

EIA | RIMA

Estudo de Impacto Ambiental e
Relatório de Impacto Ambiental

Linha de Transmissão 500 kV
Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3
e Subestações Associadas

Maranhão | Piauí | Ceará | Julho, 2014

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia S.A.



CARUSO JR
ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTDA

Introdução e orientações para elaboração do EIA
Linha de Transmissão 500 kV
Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas
Maranhão/Piauí/Ceará
Julho/2014

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia



CARUSO JR
ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTDA

Sumário

Introdução.....	6
Orientações para elaboração do EIA.....	7
1. Coletânea das normas legais e regulamentos vigentes aplicáveis ao empreendimento.....	8
2. Certidões de conformidade emitidas pelas prefeituras dos municípios	9
3. Autorização específica para captura e coleta de fauna e abertura de picadas.....	11
4. Atendimento à Portaria MMA nº421/2011 e Portaria Interministerial nº419/2011	11
5. Demais instituições intervenientes ao processo de licenciamento ambiental.....	17
6. Interferência em blocos exploratórios de petróleo e gás	19
7. Ações prévias de comunicação.....	21
8. Anexos.....	23
8.1. Contrato de Concessão	24
8.2. Ofício nº 02012.002084/2013-35 MA/GABIN/IBAMA e Termo de Referência definitivo - EIA/RIMA.....	25
8.3. Coletânea das normas legais e regulamentos vigentes aplicáveis ao empreendimento.....	27
8.4. Certidões e demais correspondências afetas à solicitação de Certidão de Uso e Ocupação do Solo junto às Prefeituras Municipais	28
8.5. Autorizações de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico - fauna e entomofauna e Autorização para Abertura de Picadas	29
8.6. Parecer Técnico nº 003/2014 - CGPMCN/DEVIT/SVS/MS.....	30
8.7. Ofício FUNAI.....	31
8.8. Ofícios Fundação Cultural Palmares.....	32
8.9. Termo de Referência – IPHAN e Publicação no DOU da Portaria para Autorização de Pesquisa	33
8.10. Ofícios INCRA.....	34

8.11. Ofício DNPM	35
8.12. E-mails e correspondência trocados sobre o assunto da interferência em blocos exploratórios de petróleo e gás natural.	36
8.13. Relatório de Ações Prévias de Comunicação	37

Índice de Figuras

Figura 1. Mapa com a localização dos blocos de petróleo e gás em concessão que apresentam relação com a LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas.	20
---	----

Índice de Quadros

Quadro 1. Municípios interceptados pela diretriz preferencial da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas e situação das certidões.	10
Quadro 2: Distâncias mínimas a serem respeitadas pelos empreendimentos em relação a terras Indígenas e Comunidades Quilombolas.	13
Quadro 3. Blocos exploratórios de petróleo e gás identificados na área de influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas.....	19

Introdução e orientações para elaboração do EIA - LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III CE e Subestações Associadas MA/PI/CE

Introdução

Este documento apresenta o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) elaborado para o projeto denominado Linha de Transmissão (LT) 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações (SEs) Associadas.

O empreendimento em questão foi integrante do Lote C do Leilão ANEEL 01/2013, arrematado pela ATE XX Transmissora de Energia S.A, conforme Contrato de Concessão nº. 10/2013-ANEEL (Anexo 8.1), processo nº. 48500.003899/2012-50. Em sua concepção atual, abrange uma extensão total aproximada de 538 km, interceptando diretamente 21 municípios nos estados do Maranhão, Piauí e Ceará.

O Formulário de Solicitação de Abertura do Processo (FAP), o qual pretende fornecer subsídios para definir sobre a competência para o licenciamento do empreendimento, foi entregue ao Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) em 12/06/2013, inserido no processo nº 02001.002793/2013-40. A partir das informações constantes do FAP, seguindo os preceitos da Portaria do Ministério do Meio Ambiente (MMA) nº 421/2011, foi estabelecido procedimento ordinário de licenciamento ambiental com base em Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) do empreendimento. O processo está sendo conduzido pela Superintendência do IBAMA no estado do Maranhão.

O pedido de requerimento de Licença Prévia foi publicado no Diário Oficial da União (DOU), edição nº 107 de 03/09/2013, bem como em jornais de circulação regional, nomeadamente "O Imparcial" de São Luís/MA, "Diário do Povo" de Teresina/PI e "O Povo" de Fortaleza no estado do Ceará. As publicações são apresentadas no Anexo 8.2.

O estudo ambiental aqui apresentado dará subsídio à solicitação de Licença Ambiental Prévia (LP) através da contextualização socioambiental da região entendida como área de estudo do traçado da LT. O resultado desses estudos técnicos é um diagnóstico da área, o qual, em conjunto com as características técnicas do projeto, permite a análise dos possíveis impactos de natureza positiva e

negativa, conexos às diferentes etapas desse empreendimento. Resultando, se assim necessário, na proposição de medidas mitigadoras e/ou de caráter compensatório.

Orientações para elaboração do EIA

O conteúdo apresentado a seguir objetiva cumprir o disposto do Termo de Referência (TR) emitido pelo IBAMA para a LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.

Em linhas gerais, o EIA/RIMA segue a estrutura proposta no referido TR/IBAMA, encaminhado através do Ofício nº 02012.002084/2013-35 MA/GABIN/IBAMA em 09/10/2013 (TR e ofício no Anexo 8.3), com algumas adaptações, composto pelos seguintes itens:

Introdução

Orientações para Elaboração do EIA/RIMA

Conteúdo do EIA/RIMA:

1. Caracterização do Empreendedor
2. Caracterização da Empresa Responsável pelos Estudos
3. Dados da Equipe Técnica Multidisciplinar
4. Caracterização do Empreendimento
5. Estudo de Alternativas Tecnológicas e Locacionais
6. Diagnóstico Ambiental das Áreas de Influência da Alternativa Selecionada
 - 6.1. Definição das Áreas de Influência
 - 6.2. Meio Físico
 - 6.3. Meio Biótico
 - 6.4. Meio Socioeconômico
7. Unidades de Conservação
8. Análise Integrada
9. Identificação e Avaliação de Impactos
10. Planos, Programas e Projetos
11. Prognóstico Ambiental
12. Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Programas Ambientais

13. Conclusão
14. Referências Bibliográficas
15. Glossário
16. RIMA
17. Apresentação das Informações
 - 17.1. Conteúdo em Meio Digital
 - 17.2. Cartografia

EIA:

Para os itens que compõem o diagnóstico ambiental - meios físico, biótico e socioeconômico, da área de estudo, foram procedidos levantamentos secundários, através de consulta à literatura e demais artigos e trabalhos científicos desenvolvidos para a região, bem como realizadas atividades em campo no sentido de apresentar uma composição das especificidades encontradas na região de passagem e entorno da Linha de Transmissão. Os diagnósticos para as três áreas de interesse são analisados e integrados para permitir a visualização de um panorama atual sobre o status social e ecológico da área que se pretende instalar o empreendimento. Tal horizonte permite apresentar uma matriz de impactos mais assertiva, bem como propostas de mitigação, monitoramento e controle efetivas no cumprimento de seus objetivos.

1. Coletânea das normas legais e regulamentos vigentes aplicáveis ao empreendimento

Este item contempla o levantamento e a análise dos principais instrumentos legais relacionados à implantação do sistema de transmissão objeto deste EIA.

A coletânea é apresentada no Anexo 8.4 e foi estruturada da seguinte forma:

- Legislação Federal
- Legislação Estadual
- Legislação Municipal

Para tanto, serão abordadas nas três esferas (quando houver) as legislações exigidas pertinentes à elaboração do presente estudo, conforme abaixo elencadas:

- Legislação do Setor de Energia Elétrica
 - Servidão administrativa - Linhas de Transmissão
 - Legislação relativa à desapropriação e instituição de servidão por utilidade pública
- Legislação Ambiental
 - Legislação referente ao processo de licenciamento ambiental
 - Legislação relativa às áreas legalmente protegidas
 - Legislação relativa à vegetação - Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica
 - Legislação relativa à fauna
 - Legislação de proteção dos recursos hídricos
 - Legislação relativa à qualidade do ar e ruídos
 - Legislação relativa a resíduos sólidos
 - Legislação relativa à compensação ambiental
- Legislação relativa ao uso e ocupação do solo (Plano Diretor, Zoneamento Ecológico Econômico - ZEE quando houver).
- Legislação relativa ao patrimônio histórico, espeleológico, cultural, paisagístico, arqueológico e paleontológico.
- Legislação relativa às populações tradicionais.

2. Certidões de conformidade emitidas pelas prefeituras dos municípios

Em cumprimento ao que preconiza a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº 237/1997, a Administração Pública dos municípios interceptados pela diretriz do traçado proposto deve ser consultada para manifestar aquiescência ao uso e ocupação do solo da área pretendida em relação à presença da LT.

A diretriz preferencial do traçado da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 intercepta os estados do Maranhão, Piauí e Ceará, cruzando 21 municípios, os quais são listados no Quadro 1., apresentando a situação do processo de emissão da Certidão de Uso e Ocupação do Solo junto às prefeituras até a data de 11/06/2014.

Quadro 1. Municípios interceptados pela diretriz preferencial da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas e situação das certidões.

Estado	Município	Certidão de uso e ocupação do solo
Maranhão	Presidente Dutra	Solicitada através da Co 005/2013
	Graça Aranha	Emitida em 10/12/2013
	Governador Eugênio Barros	Solicitada através da Co 007/2013
	Gonçalves Dias	Emitida em 25/11/2013
	Caxias	Emitida em 28/11/2013
	Parnarama	Solicitada através da Co 010/2013
	Matões	Solicitada através da Co 011/2013
	Timon	Solicitada através da Co 012/2013
Piauí	Teresina	Solicitada através da Co 018/2014
	Altos	Emitida em 21/05/2014
	Campo Maior	Emitida em 03/12/2013
	Nossa Senhora de Nazaré	Emitida em 23/05/2014
	Boqueirão do Piauí	Solicitada através da Co 017/2013
	Capitão de Campos	Solicitada através da Co 024/2014
	Piripiri	Solicitada através da Co 020/2014
	Brasileira	Solicitada através da Co 021/2013
	São João da Fronteira	Solicitada através da Co 022/2013
Ceará	Ibiapina	Solicitada através da Co 017/2014
	Mucambo	Solicitada através da Co 022/2014
	Cariré	Solicitada através da Co 004/2014
	Sobral	Solicitada através da Co 008/2014

Elaboração: CARUSO JR, 2014.

Não foram recebidos todos os registros de recebimento (Avisos de Recebimento - AR) das correspondências citadas, a conferência deu-se também através de contatos telefônicos. Os ARs recebidos, bem como as certidões emitidas constam do Anexo 8.5.

3. Autorização específica para captura e coleta de fauna e abertura de picadas

Para realizar o diagnóstico da fauna na área de estudo, no dia 05/11/2013 foi solicitado à Superintendência do IBAMA no estado do Maranhão - Núcleo de Licenciamento Ambiental, a autorização para manejo da fauna silvestre, conforme os procedimentos descritos na Instrução Normativa (IN) IBAMA nº 146/2007, bem como o Anexo 2 do TR/IBAMA (Procedimento para Emissão de Autorizações de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico no Âmbito do Processo de Licenciamento Ambiental).

O diagnóstico relatando a metodologia e apresentando os resultados do levantamento faunístico integra o item 6.3.3 do EIA, que corresponde ao diagnóstico da fauna. A referida autorização foi emitida em 29/11/2013 e segue apresentada no Anexo 8.6.

A Autorização para Abertura de Picada (AAP) objetivando a realização dos serviços de levantamento topográfico foi solicitada em 14/05/2014 à mesma Superintendência do IBAMA/Maranhão. Em 10/07/2014 foi emitida a AAP nº 911/2014, apresentada no mesmo Anexo 8.6.

4. Atendimento à Portaria MMA nº421/2011 e Portaria Interministerial nº419/2011

A Portaria MMA nº 421/2011 é um dispositivo legal que trata do licenciamento e regularização ambiental federal de sistemas de transmissão de energia elétrica. Em seu texto são elencados os tipos de estudos ambientais aplicáveis ao licenciamento. Um simplificado, através da elaboração de Relatório Ambiental Simplificado (RAS) e o outro seguindo o processo ordinário através do desenvolvimento de um EIA/RIMA. A presença ou ausência de uma listagem de critérios é o que determina o processo a ser seguido.

Conforme já mencionado, o empreendimento em questão enquadra-se no segundo caso, sujeito então aos trâmites descritos no Capítulo IV da Portaria em comento, o que resultou na elaboração deste EIA/RIMA.

A atuação dos órgãos intervenientes ao processo de licenciamento em âmbito federal é regulamentada pela Portaria Interministerial nº 419/2011.

A despeito das especificidades impostas pela natureza das atividades licenciadas e dos procedimentos dos demais entes da federação autorizados a transcorrer ao licenciamento ambiental, em linhas gerais, o processo de licenciamento é composto por três etapas previstas no art. 19 do Decreto nº 99.274/90 e o art. 8º da Resolução CONAMA nº 237/1997, que são a Licença Prévia (LP), a Licença de Instalação (LI) e a Licença de Operação (LO). Os procedimentos envolvidos em cada fase são regulamentados por alguns diplomas legais, os quais serão descritos nos itens apresentados a seguir.

É durante a fase de requerimento de LP que os órgãos intervenientes e órgãos de licenciamento interagem sobre a interferência do empreendimento junto aos atores sociais e elementos ambientais que estão sob a tutela de cada entidade. A relação com esses órgãos parte do princípio de incorporar toda a dimensão de proteção de direitos difusos no processo de licenciamento ambiental.

Os estudos ambientais que subsidiam o licenciamento possuem caráter preventivo e, como tal, para atestar a viabilidade socioambiental dos empreendimentos ou atividades. Também por essa razão faz-se imprescindível consultar as demais instituições públicas intervenientes nesse processo, uma vez que essas são responsáveis pela conservação dos elementos que poderão sofrer interferências em virtude da presença desses empreendimentos.

Importante evidenciar que o instrumento legal em discussão estabelece uma distância mínima entre o empreendimento em relação às terras indígenas e comunidades quilombolas, o qual, caso considerado, isenta o empreendedor a realizar os estudos específicos dos referidos componentes por entender que não há interferência entre a atividade pretendida e as áreas em questão. O Quadro 2 integra o Anexo II da Portaria nº 419/2011 e apresenta esses limites.

Quadro 2: Distâncias mínimas a serem respeitadas pelos empreendimentos em relação a terras Indígenas e Comunidades Quilombolas.

Tipologia	Distância (km)	
	Amazônia Legal	Demais Regiões
Empreendimentos lineares (exceto rodovias):		
Ferrovias	10	5
Dutos	5	3
Linhas de Transmissão	8	5
Rodovias	40	10
Empreendimentos Pontuais (portos, mineração e termoelétricas)	10	15
Aproveitamentos hidrelétricos (UHEs e PCHs)	40 km ou Área de Contribuição Direta ou reservatório acrescido de 20 km à jusante	40 km ou Área de Contribuição Direta ou reservatório acrescido de 20 km à jusante

Fonte: Portaria Interministerial nº 419, de 26 de outubro de 2011.

Para os municípios do Maranhão foi considerado o limite estabelecido para a Amazônia Legal que é de 8 km. Para os demais estados, Piauí e Ceará, o afastamento previsto em lei é de 5 km.

Os órgãos cujo envolvimento é regulamentado pela Portaria Interministerial nº 419/2011, bem como objeto do estudo são:

- Ministério da Saúde (MS) - Componente Avaliação do Potencial Malarígeno (APM)
- Fundação Nacional do Índio (FUNAI) - Componente Terra Indígena;
- Fundação Cultural Palmares (FCP) - Componente Terra Quilombola
- Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) - Componente Bens de Interesse Cultural

Na sequência são apresentadas as instituições integrantes desse processo, as ações executadas e o resultado das consultas efetuadas junto às mesmas.

Ministério da Saúde (MS)

O TR integrante do Anexo III-A da Portaria Interministerial nº 419/2011 estabelece as orientações gerais para o cumprimento das exigências da Secretaria de Vigilância em Saúde, do Ministério da Saúde, para a emissão do Laudo de

Avaliação do Potencial Malarígeno (LAPM) e Atestado de Condições Sanitárias (ATCS) para empreendimentos localizados na Amazônia Legal.

A exigência se dá para empreendimentos localizados em área considerada endêmica de malária, caso da região da Amazônia Legal, composta pelos estados do Amazonas, Pará, Acre, Amapá, Roraima, Rondônia, Tocantins, em sua totalidade, e parte dos estados do Maranhão (Nordeste) e Mato Grosso (Centro-Oeste).

Destaca-se que para a realização dos estudos referentes à Avaliação de Potencial Malarígeno (APM) na área de influência do empreendimento foram selecionados os municípios maranhenses, pertencentes à região da Amazônia Legal, e os municípios pertencentes ao estado do Piauí. A inserção do Piauí, apesar do estado não estar inserido em área considerada endêmica de malária (Amazônia Legal), deu-se em virtude do aumento das notificações de casos de malária nessa região nos últimos 3 anos (DATASUS, 2013).

Ainda de acordo com os procedimentos descritos no Anexo III-A da citada Portaria, deverão ser realizadas três campanhas de amostragem para compor a APM. Contudo, em virtude do cronograma para entrada em operação da LT, estabelecido pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), foi proposto no Plano de Trabalho, apresentado e aprovado pela SVS através do Parecer Técnico nº 003/2014 - CGPMCN/DEVIT/SVS/MS (Anexo 8.7), a realização de 2 campanhas para subsidiar a elaboração da APM. A 3ª campanha deve ser realizada na fase posterior dos estudos, na qual é elaborado o Plano de Ação para Controle da Malária.

Desta forma, até o presente momento, foi realizada a 1ª campanha de 26/04/2014 a 06/05/2014 caracterizando o final do período chuvoso. A 2ª está prevista para 23/08/2014 a 04/09/2014, durante o período de estiagem.

Para a realização dessa campanha foi solicitado à Superintendência do IBAMA/Maranhão a Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico para Entomofauna. A Autorização, retificada, foi recebida em 03/04/2014, a qual consta no Anexo 8.5.

Fundação Nacional do Índio (FUNAI)

A FUNAI, como órgão indigenista oficial, tem a obrigação de se manifestar em todo e qualquer licenciamento que possa afetar terras indígenas (TI). O componente indígena é objeto do Anexo III-B da Portaria Interministerial nº 419/2011.

Foi encaminhada a este órgão a Co 027 em 08/11/2013. Na correspondência é informado que foi feita consulta no banco de dados oficial da FUNAI, através do sítio eletrônico. A busca não apontou nenhuma TI dentro do limite estabelecido pela Portaria Interministerial nº 419/2011 (8 e 5 km). As TIs mais próximas estão a cerca de 60 km do traçado atual da LT. Esta informação também consta da correspondência.

O Anexo 8.8 apresenta a Co 027 com registro do protocolo no IBAMA/Maranhão (o qual foi encaminhado em cópia) e o Aviso de Recebimento (AR) registrando a entrega na mesma correspondência na sede da FUNAI em Brasília/DF. Por não se enquadrar nas especificações descritas na referida Portaria, não foi necessário realizar estudo do Componente Indígena.

Fundação Cultural Palmares (FCP)

A FCP, entidade vinculada ao Ministério da Cultura (MinC), é responsável, dentre outras questões relacionadas à valorização da cultura negra, pela certificação das comunidades quilombolas.

Terra quilombola é definida no Capítulo 2, inciso IX do art. 2 da Portaria Interministerial nº 419/2011 como áreas ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos, que tenha sido reconhecida pelo Relatório Técnico de Identificação e Delimitação (RTID), devidamente publicado.

O Decreto nº 4.887/2003 e, posteriormente, a Instrução Normativa (IN) nº 05/2005 do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) regulamentam os procedimentos técnicos e administrativos para o reconhecimento, demarcação, delimitação e titulação dos territórios quilombolas.

O IBAMA solicitou manifestação da FCP acerca do empreendimento através do Ofício 02001.010138/2013 - 65 DILIC/IBAMA para concluir o TR do licenciamento da LT. Em resposta, a FCP enviou o Ofício nº 384/2013/DPA/FCP/MinC, apontando a existência de duas comunidades no município de Piri-piri no estado Piauí, nomeadas de Marinheiro e Vaquejador. O ofício solicita a apresentação de um mapa com a localização das referidas comunidades em relação ao traçado da LT e recomenda que sejam seguidos os procedimentos da Portaria Interministerial nº 419/2011 caso as comunidades estejam a uma distância inferior aos 5 km (para o caso do Piauí).

Foi encaminhada em 05/02/2014 a Co 009/2014 em atendimento à solicitação do citado ofício nº 384/2013 da FCP. Relatou-se a vistoria realizada na área das comunidades informadas, concluindo que se localizam fora dos limites da Portaria Interministerial nº 419/2011.

Procedeu-se, ainda, consulta junto ao banco de dados do INCRA, responsável pela demarcação dos limites dos territórios quilombolas (Decreto nº 4.887/2003 e Instrução Normativa INCRA nº 05/2005) para verificar a possibilidade de registro de outras comunidades. Porém, também não há registro de outras comunidades na área de influência do empreendimento.

Em virtude da realização dos levantamentos primários para a composição do diagnóstico da temática socioeconômica, o EIA será submetido à avaliação da FCP. Este tema é apresentado no item 6.4 que trata do diagnóstico do Meio Socioeconômico.

As correspondências citadas constam do Anexo 8.9.

Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN)

O IPHAN é um dos órgãos públicos integrantes do licenciamento ambiental, uma vez que os levantamentos arqueológicos são necessários em todas as fases do empreendimento, conforme disciplina a Portaria IPHAN nº 230/2002.

Após consulta realizada pelo IBAMA, o IPHAN encaminhou através do Ofício nº 0466/2013 um TR. Para a etapa de requerimento de LP foi então executado o

Diagnóstico Arqueológico Interventivo, conforme instruções do referido TR, autorizado através da Portaria nº 11, publicada no Diário Oficial da União (DOU) em 14/03/2014. Uma síntese do Diagnóstico Arqueológico é apresentada no item 6.4, no escopo do Diagnóstico do Meio Socioeconômico. O documento na íntegra, incluindo o levantamento de dados primários e secundários, será protocolado no Centro Nacional de Arqueologia (CNA) para subsidiar o processo de solicitação de anuência para a fase de Licença Prévia (LP). O IBAMA será comunicado quando do referido protocolo, bem como receberá cópia do parecer do IPHAN.

Foi realizado também o levantamento dos demais bens de cultura material (arquitetônicos, urbanísticos, rurais, paisagísticos, ferroviários, móveis e integrados) bem como dos imateriais (saberes, fazeres, celebrações, formas de expressão e lugares). Este relatório também será protocolado no CNA, o que será devidamente informado ao IBAMA. As informações sintetizadas são integrantes também do item 6.4. Meio Socioeconômico.

O ofício do IPHAN ao IBAMA encaminhando o TR (Ofício nº 0466/2013), o TR em si, bem como a Portaria Autorizativa para realização dos trabalhos de campo constam do Anexo 8.10.

5. Demais instituições intervenientes ao processo de licenciamento ambiental

Além das entidades consultadas em atendimento à Portaria Interministerial nº 419/2011, outras instituições são envolvidas no processo de licenciamento, tanto para fornecimento de dados oficiais quanto para manifestação de anuência ao projeto.

O INCRA foi consultado acerca da presença dos assentamentos rurais existentes próximos ao empreendimento. A manifestação se deu através do Ofício nº 1097/2013-GAB de 24/12/2013 com a listagem dos assentamentos localizados até 5 km de distância do traçado da LT (Anexo 8.11). Os assentamentos são tema do item 6.4 Meio Socioeconômico.

Para consolidação do já citado TR do IBAMA, foi procedida consulta ao Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICMBio), responsável pela gestão das Unidades de Conservação (UCs) Federais. Através do Ofício nº 151/2013/DIBIO/ICMBio de 13/08/2013, o ICMBio solicita o levantamento das UCs afetadas pelo empreendimento, descrição dos impactos e proposição de medidas mitigadoras ou compensatórias, quando for o caso. Tal estudo é apresentado no Capítulo 7 deste EIA. O referido órgão também está sendo considerado como interveniente, tendo em vista que o empreendimento atravessa uma Área de Proteção Ambiental de âmbito federal, cuja gestão cabe ao ICMBio.

Ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) foi solicitado bloqueio minerário após o levantamento da situação das áreas minerárias localizadas na faixa de servidão da LT. O requerimento seguiu o disposto no Parecer da Procuradoria Geral (PROGE) nº 500/2008-FMM-LBTL-MP-SDM-JA. A Co 030/2014 solicitando o bloqueio foi encaminhada em 03/06/2014 e o AR com o registro do recebimento no dia 05/06/2014 constam do Anexo 8.12.

Vale destacar que o bloqueio minerário compreende apenas uma pequena parcela das poligonais referentes aos processos ativos no DNPM, levantados até maio de 2014. Dos 31.406,83 ha, aproximadamente 420,64 ha correspondem, atualmente, à parcela de área a ser bloqueada dentro desses processos, compreendendo 1,34% do somatório total das áreas correspondentes às poligonais. Essa situação permite concluir que o bloqueio não se dará na totalidade das poligonais dos processos minerários em análise pelo DNPM, sendo possível realizar a atividade de extração em um local ainda dentro do polígono licenciado, mas de forma a não interferir nas atividades de geração e transmissão de energia.

6. Interferência em blocos exploratórios de petróleo e gás

No Relatório de Interferências Socioambientais (R3) da ANEEL foi apontada a interposição do traçado proposto da LT com dois blocos de petróleo e gás, cujos dados são apresentados abaixo no Quadro 3.

Quadro 3. Blocos exploratórios de petróleo e gás identificados na área de influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas.

Código do bloco	Data de assinatura da concessão	Nome da Bacia Sedimentar	Número da Rodada	Operador
PN-T-85	12-03-2008	Parnaíba	9	OGX Maranhão Petróleo e Gás Ltda.
PN-T-86	12-03-2008	Parnaíba	9	Petróleo Brasileiro S.A.

Fonte: Relatório R3 - Caracterização e Análise Socioambiental (Eletronorte, 2012).

Na sequência, a Figura 1 demonstra a sobreposição da área de estudo com os blocos citados. Observa-se que a LT propriamente dita, em sua concepção atual, não apresenta interferência com o bloco PN-T-85, abarcando apenas porção da Área de Influência Indireta (AII) para os estudos dos meios físico e biótico, conforme descrito no item 6.1 do EIA - Definição das Áreas de Influência.

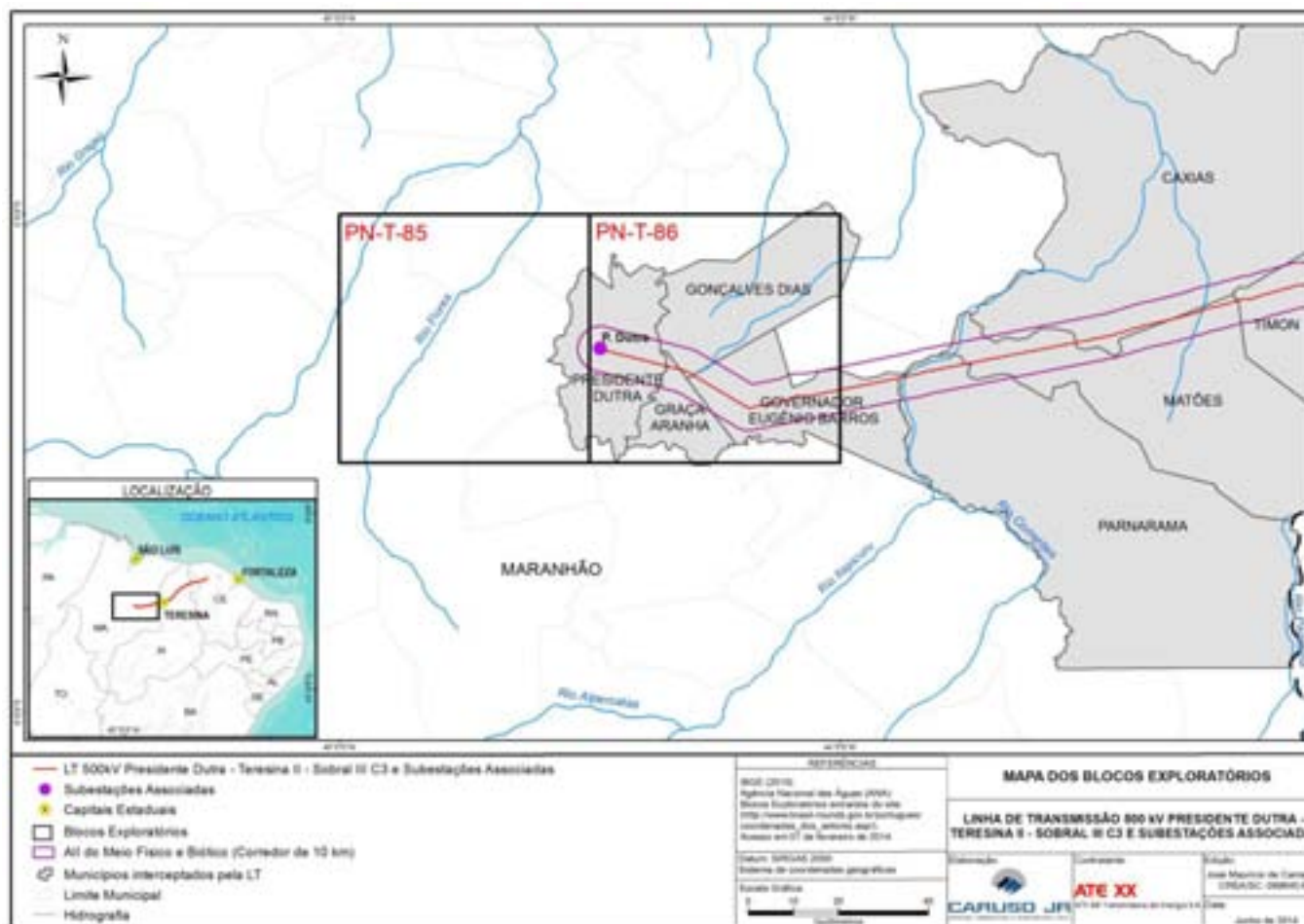


Figura 1. Mapa com a localização dos blocos de petróleo e gás em concessão que apresentam relação com a LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas.

Diante dessa informação, foi realizada consulta junto à Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) no intuito de solicitar esclarecimentos sobre as implicações dessa sobreposição e como proceder para dar sequência ao processo de licenciamento da LT.

Tal consulta foi realizada através de contato telefônico e posterior formalização por *e-mail* na data de 23/09/2013. A solicitação foi repassada à Superintendência de Exploração. Em 29/11/2013, também através de um endereço eletrônico, o Superintendente Adjunto de Exploração informou que não havendo interferência das atividades de implantação da LT com as atividades de exploração e produção de hidrocarbonetos concedidas pela ANP às citadas empresas, não haveria nenhum impedimento por parte da ANP com relação ao projeto. Ainda, orientou que a ATE XX procurasse os operadores dos contratos de concessão afetados pelo projeto para indagá-los sobre possíveis interferências entre as duas atividades.

Quando do levantamento dos dados das empresas detentoras das concessões, identificou-se que a OGX Maranhão havia sido comprada pela empresa Cambuhy Investimentos, atual operadora do bloco PN-T-85. Foi realizado contato com a referida empresa no dia 14/01/2014 por meio de correio eletrônico, com pedido de confirmação do recebimento em 05/02/2014, até o presente momento sem retorno.

Para o caso do bloco da Petrobras foi protocolada correspondência na sede da empresa na cidade do Rio de Janeiro, endereçada ao Gerente Executivo de Exploração e Produção para as regiões Norte e Nordeste, da qual também não houve retorno.

Todos os *e-mails* trocados, bem como a correspondência endereçada à Petrobras (Co 002/2014), são apresentados no Anexo 8.13.

7. Ações prévias de comunicação

Foi apresentado ao IBAMA o Plano de Trabalho (PT) com a descrição das atividades a serem desenvolvidas para informar às populações afetadas, às prefeituras, outros órgãos públicos e entidades informações básicas sobre o empreendimento, o

procedimento de licenciamento ambiental com destaque para as ações em curso nesta fase, a presença de equipes na região e canais de comunicação com o empreendedor.

O relatório com o descritivo dessas ações consta do Anexo 8.14.

8. Anexos

8.1. Contrato de Concessão - ATE XX Transmissora de Energia

8.2. Publicações legais sobre o requerimento de Licença Prévia

8.3. Ofício nº 02012.002084/2013-35 MA/GABIN/IBAMA e Termo de Referência definitivo - EIA/RIMA

8.4. Coletânea das normas legais e regulamentos vigentes aplicáveis ao empreendimento

Anexo 8.4

Coletânea das normas legais e regulamentos vigentes aplicáveis ao empreendimento

Linha de Transmissão 500 kV

**Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas
Maranhão/Piauí/Ceará**

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia



CARUSO JR
ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTDA

Sumário

1. Legislação federal.....	3
1.1. Legislação relativa ao setor elétrico.....	3
1.2. Legislação ambiental.....	11
1.3. Legislação relativa ao uso e ocupação do solo (Plano Diretor, Zoneamento Ecológico Econômico - ZEE, quando houver).....	50
1.4. Legislação relativa ao patrimônio histórico, espeleológico, cultural, paisagístico e arqueológico.....	52
1.5. Legislação relativa às populações tradicionais.....	57
1.5.1. Síntese dos principais dispositivos legais aplicáveis.....	61
2. Legislação estadual.....	69
3. Legislação municipal.....	75

Na sequência será apresentado um panorama geral da legislação vigente relacionada em algum aspecto ao empreendimento em tela. Serão abordadas as três esferas de competência: federal, estadual e municipal.

Considerando a incumbência federal do licenciamento, a natureza de utilidade pública do empreendimento, bem como a superveniência de lei federal sobre normas gerais, optou-se por discorrer de maneira mais abrangente e detalhada sobre os ordenamentos jurídicos instituídos no âmbito da União. Tal contextualização permitirá uma compreensão conjugada da incidência e aplicabilidade dos dispositivos legais que regem os temas alusivos ao empreendimento, desde sua concepção até a efetiva operação. Os regramentos específicos dos estados e municípios são apresentados de maneira mais objetiva, elencado tema, legislação correlata aos mesmos e finalidade ou dispositivo aplicável.

1. Legislação federal

O ordenamento jurídico pátrio estabelece, para a correta instalação do presente empreendimento, por meio da leitura na íntegra do art. 225 da Constituição Federal de 1988, que deverão ser atendidas todas as exigências e determinações proferidas pelo Poder Público a fim de que seja elaborado, neste caso, completo Estudo de Impacto Ambiental, visto o significativo grau de potencial impacto apresentado pelo projeto para implantação de Linhas de Transmissão de Rede de Energia Elétrica.

Desta forma, por se tratar de norma direcionadora, ressalta-se a seguir as Instruções Normativas, Leis Complementares e demais regulamentos criados a fim de disciplinar as lacunas existentes para a efetivação de licenciamentos ambientais.

1.1. Legislação relativa ao setor elétrico

Para concessão de serviço público de transmissão de energia elétrica aplicam-se fundamentalmente normas, decretos, leis e resoluções expedidas pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e Ministério de Minas e Energia (MME) a fim

de cumprir com o disposto no art. 175 da Constituição Federal Brasileira, senão vejamos:

Art. 175. Incumbe ao Poder Público, na forma da lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos.

Parágrafo único. A lei disporá sobre:

- I - o regime das empresas concessionárias e permissionárias de serviços públicos, o caráter especial de seu contrato e de sua prorrogação, bem como as condições de caducidade, fiscalização e rescisão da concessão ou permissão;
- II - os direitos dos usuários;
- III - política tarifária;
- IV - a obrigação de manter serviço adequado.

Visando regular tal dispositivo, publicaram-se as Leis nº 8.987/95 e 9.074/95 que tratam respectivamente sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos, previsto no art. 175 da Constituição Federal e, normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos.

Neste contexto, a Lei nº 9.427/96 instituiu a ANEEL, agência reguladora que disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica que tem por finalidade regular e fiscalizar a produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, em conformidade com as políticas e diretrizes do governo federal.

Para tanto, expediu-se o Decreto nº 2.335/97 regulamentando referida Agência Reguladora, atribuindo-lhe suas competências, da qual se destaca o disposto no art. 4º, conforme abaixo demonstrado:

Art. 4º À ANEEL compete:

- I - implementar as políticas e diretrizes do governo federal para a exploração de energia elétrica e o aproveitamento dos potenciais de energia hidráulica;
- II - incentivar a competição e supervisioná-la em todos os segmentos do setor de energia elétrica;
- III - propor os ajustes e as modificações na legislação necessários à modernização do ambiente institucional de sua atuação;
- [...]
- XIV - fiscalizar a prestação dos serviços e instalações de energia elétrica e aplicar as penalidades regulamentares e contratuais;

XV - cumprir e fazer cumprir as disposições regulamentares do serviço e as cláusulas dos contratos de concessão ou de permissão e do ato da autorização;
[...]

Assim, inicialmente, deverão ser obedecidas as instruções, requisitos e exigências atribuídas à ANEEL para efetivar referido licenciamento com a elaboração de EIA, estabelecendo as devidas servidões administrativas mediante Declaração de Utilidade Pública - DUP conforme restará demonstrado.

Servidão administrativa - Linhas de Transmissão

Constitui-se servidão administrativa como ônus real de uso imposto pela administração à propriedade particular para assegurar a realização e conservação de obras e serviços públicos ou de utilidade pública, mediante indenização dos prejuízos efetivamente suportados pelo proprietário.

Especificamente, no tocante às Linhas de Transmissão, a Portaria nº 421/2011 expedida pelo Ministério de Minas e Energia conceitua faixa de servidão administrativa em seu art. 2º, III:

Art. 2º Para os fins previstos nesta Portaria entende-se por:

III - Faixa de servidão administrativa: área de terra com restrição imposta à faculdade de uso e gozo do proprietário, cujo domínio e uso são atribuídos à concessionária por meio de contrato ou escritura de servidão administrativa firmada com o proprietário, para permitir a implantação, operação e manutenção de linhas de transmissão ou distribuição de energia elétrica;

A Lei nº 9.074/95 deu atribuições à ANEEL referente à declaração de utilidade pública para fins de instituição de servidão administrativa, especificamente quanto aos serviços e instalações de energia elétrica, antes competência exclusiva do Poder Concedente.

O Decreto nº 35.851/54, instituído para regulamentar o art. 151, "c" do Código de Águas (Decreto nº 24.643/34) determina em seu art. 1º que as concessões para o aproveitamento industrial das quedas d'água, ou, de modo geral, para produção, transmissão e distribuição de energia elétrica, conferem aos seus

titulares o direito de constituir as servidões administrativas permanentes ou temporárias, exigidas para o estabelecimento das respectivas linhas de transmissão e de distribuição.

O mesmo dispositivo legal estabelece em seu art. 2º, §2º que:

Art.2º A constituição da servidão a que se refere o artigo anterior, depende da expedição, pelo Poder Executivo, de decreto em que, para esse efeito, se reconheça a conveniência de estabelecê-la e se declarem de utilidade pública as áreas destinadas à passagem na linha.

§ 2º A servidão compreende o direito, atribuído ao concessionário, de praticar, na área por ela abrangida, todos os atos de construção, manutenção, conservação e inspeção das linhas de transmissão de energia elétrica e das linhas, sendo-lhe assegurado ainda o acesso à área da servidão, através do prédio serviente, desde que não haja outra via praticável.

Complementando este entendimento, a ANEEL expediu a Resolução nº 279/2007 a fim de atualizar a anterior nº 259/2003 que em acordo ao disposto em seu art. 1º visa estabelecer os procedimentos gerais para requerimento de declaração de utilidade pública, para fins de desapropriação e de instituição de servidão administrativa, de áreas de terras necessárias à implantação de instalações de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, por concessionário, permissionário e autorizado.

Para tanto, o art. 2º estabelece os documentos necessários para o requerimento da concessão de servidão administrativa mediante declaração de utilidade pública da área afetada pelo projeto de implantação de instalações de transmissão de energia elétrica, como é o caso da LT em comento, quais sejam:

Art. 2º Para obtenção da declaração de utilidade pública, para fins de desapropriação, o concessionário, permissionário ou autorizado deverá enviar à ANEEL, sem prejuízo do disposto no art. 4º desta Resolução, requerimento acompanhado dos seguintes documentos e informações:

I - especificação da dimensão, em hectares, e destinação das áreas de terras necessárias à implantação do empreendimento, discriminadas por Estado e Município;

II - mapa planialtimétrico, com representação cartográfica das curvas de níveis, apresentando a projeção Universal Transversa de Mercator - UTM, o nome e a assinatura do responsável técnico, que possibilite a visualização:

a) da poligonal envolvendo a área objeto do requerimento, com todos os vértices numerados em concordância com o memorial descritivo;

b) da representação dos limites dos imóveis atingidos; e

c) no caso de centrais hidrelétricas, do arranjo-geral do empreendimento, com as indicações dos níveis de água máximo normal e máximo maximum do reservatório, da Área de Preservação Permanente, para relocação de pessoas, para canteiro de obras e demais estruturas, tais como áreas de empréstimo, bota-fora e vias de acesso, bem como das áreas indispensáveis à continuação da obra e das que se destinam à revenda.

III - memorial descritivo dos polígonos das áreas necessárias, delimitadas conforme a alínea "a" do inciso II deste artigo, com os valores das coordenadas plano-retangulares E (Este) e N (Norte) dos vértices dos polígonos na projeção UTM, em relação ao Meridiano de Referência (MR) adotado, azimutes e distâncias entre vértices;

IV - metodologia empregada para as avaliações das áreas de terras, benfeitorias e indenizações segundo os critérios preconizados pela Associação Brasileira de Normas Técnicas-ABNT;

V - Licença Prévia, quando exigido pela legislação ambiental, ou manifestação favorável do órgão responsável pelo licenciamento liberando a execução do empreendimento ou, ainda, excepcionalmente, posição atualizada sobre o processo de licenciamento ambiental, que demonstre o adimplemento do interessado.

Parágrafo único. Quando se tratar de subestação de energia elétrica, o requerente deverá apresentar, ainda, os documentos a que se referem os Anexos VI, VII e VIII desta Resolução, devidamente preenchidos com as características técnicas do empreendimento, bem como a planta baixa da subestação, com escala indicada e identificação gráfica dos equipamentos.

Ainda no art. 3º ratifica o procedimento a ser adotado para a obtenção de declaração de servidão administrativa, conforme abaixo elencado:

art. 3º Para obtenção da declaração de utilidade pública, para fins de instituição de servidão administrativa, o concessionário, permissionário ou autorizado deverá enviar requerimento à ANEEL, sem prejuízo do disposto no art. 4º desta Resolução, acompanhado dos seguintes documentos e informações:

I - características técnicas da LT ou de distribuição, conforme os modelos constantes dos Anexos I, II, III e IV desta Resolução;

II - planta de caminamento, em escala adequada, mostrando claramente as travessias, distâncias, deflexões, divisas de municípios, propriedades e benfeitorias atingidas, identificando os terrenos de particulares e públicos;

III - metodologia empregada para as avaliações das áreas de terras, benfeitorias e indenizações segundo os critérios preconizados pela Associação Brasileira de Normas Técnicas -ABNT;

IV - termo de responsabilidade das travessias porventura existentes no percurso, formalizado pelo responsável técnico do projeto, conforme modelo constante do Anexo V desta Resolução;

V - memorial descritivo do cálculo da faixa de servidão, conforme os padrões estabelecidos pela Norma NBR-5422, da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT ou, nos casos de tensões superiores às previstas na norma brasileira, de acordo com as normas internacionalmente aceitas; e

VI - Licença Prévia, quando exigido pela legislação ambiental, ou manifestação favorável do órgão responsável pelo licenciamento liberando a execução do empreendimento ou, ainda, excepcionalmente, posição atualizada sobre o processo de licenciamento ambiental, que demonstre o adimplemento do interessado.

Assim, cabe à ANEEL, por meio de resolução, determinar a servidão administrativa de áreas de terras necessárias à implantação de instalações de transmissão de energia elétrica, como é o caso das linhas de transmissão.

Legislação relativa à desapropriação e instituição de servidão por utilidade pública

Os legisladores brasileiros, através do Decreto nº 3.365/41 buscaram regular o instituto da desapropriação por utilidade pública, caracterizando que a exploração ou a conservação dos serviços públicos, disposto no art. 5º, "h", no caso em tela as LTs, permitem seu enquadramento para solicitação.

Neste sentido, no art. 6º, tem-se que a declaração de utilidade pública far-se-á por decreto do Presidente da República, Governador, Interventor ou Prefeito.

Declarada a utilidade pública, ficam as autoridades administrativas autorizadas a penetrar nos prédios compreendidos na declaração, podendo recorrer, em caso de oposição, ao auxílio de força policial. Àquele que for molestado por excesso ou abuso de poder, cabe indenização por perdas e danos, sem prejuízo da ação penal (redação dada pelo art. 7º do Decreto nº 3.365/41).

Caso o expropriado não ceda de comum acordo à desapropriação, regulam os artigos 11º ao 30º o procedimento para propositura de ação judicial devidamente cabível a fim de dirimir eventuais discordâncias concernentes ao certame.

Novamente, neste caso específico, faz-se necessário citar a Resolução Normativa nº 279/07 expedida pela ANEEL que em seus arts. 2º e 3º determinam todos os procedimentos e documentos necessários para requerimento de declaração de utilidade pública para fins de instituição de servidão administrativa.

Desta forma, seus arts. 8º, 9º e 10 determinam que a declaração somente se dará quando o requerimento estiver acompanhado de todos os documentos acima elencados, estabelecendo ainda os seguintes procedimentos:

Art. 10. Além dos deveres específicos eventualmente estabelecidos no ato a que se refere o art. 9º desta Resolução, constituem obrigações do concessionário, permissionário ou autorizado em favor do qual seja expedida Declaração de Utilidade Pública - DUP, para fins de desapropriação ou de instituição de servidão administrativa, sem, contudo ser requisito para a sua obtenção:

I - comunicar aos proprietários ou possuidores, na fase de levantamento cadastral ou topográfico, a destinação das áreas de terras onde serão implantadas as instalações necessárias à exploração dos serviços de energia elétrica;

II - promover ampla divulgação e esclarecimentos acerca da implantação do empreendimento, junto à comunidade e aos proprietários ou possuidores das áreas a serem atingidas, mediante reunião pública ou outras ações específicas de comunicação, tratando inclusive de aspectos relacionados à delimitação das áreas afetadas e aos critérios para indenização;

III - desenvolver máximos esforços de negociação junto aos proprietários ou possuidores, objetivando promover, de forma amigável, a liberação das áreas de terras destinadas à implantação das instalações necessárias à exploração dos serviços de energia elétrica;

IV - encaminhar, trimestralmente, à Superintendência de Fiscalização dos Serviços de Geração - SFG ou à Superintendência de Fiscalização dos Serviços de Eletricidade - SFE, conforme se trate de empreendimento de geração ou de transmissão/distribuição de energia elétrica, o quadro resumo das negociações entabuladas com os proprietários ou possuidores dos imóveis por ele afetados, segundo modelos constantes dos Anexos IX e X desta Resolução, até a conclusão do processo negocial referido no inciso anterior.

Ainda sim, cumpre esclarecer que a desapropriação por utilidade possui duas fases essenciais para sua ocorrência, a primeira, de natureza declaratória e a segunda, de caráter executório, conforme abaixo demonstrado:

- a) Fase declaratória: Esta fase consiste na declaração de necessidade pública, utilidade pública ou interesse social de expropriação do bem. O ato administrativo indicativo da necessidade ou utilidade pública é denominado de "Declaração de utilidade pública para fins de desapropriação" (DUP), já o que indica o interesse social é a "Declaração de interesse social" (DIS). Possuem legitimidade para decretar a DUP a União, Estados, Distrito Federal e Municípios; Autarquias que receberem tal competência por meio de lei.

Ex: ANEEL (Lei nº 9.074/95); Departamento Nacional de Estradas de Rodagem/ DNER (Dec-Lei nº 521/69) e Concessionários que forem autorizados pela Administração, conforme a lei nº 8987/95. Desta forma, incumbe ao poder concedente declarar de utilidade pública os bens necessários à execução do serviço ou obra pública, promovendo as desapropriações, diretamente ou mediante outorga de poderes à concessionária, caso em que será desta a responsabilidade pelas indenizações cabíveis (art. 29, VIII da Lei nº 8.987/95). E ainda incumbe à concessionária promover as desapropriações e constituir servidões autorizadas pelo poder concedente conforme previsto no edital e contrato (art. 31, VI da Lei nº 8987/95).

- b) Fase executória: É a fase em que serão praticados atos concretos para consumir a desapropriação. Há duas formas de se consumá-la, seja por via extrajudicial: com acordo entre o expropriante e o expropriado sobre o valor do imóvel em escritura e registro no Cartório de Registro de Imóveis; ou por via judicial: por meio de ação de desapropriação proposta pelo expropriante visando à fixação do valor da desapropriação. Pode ser concedida imissão na posse. Na via judicial, o expropriado somente pode discutir preço e vícios existentes no processo. - “Ao Poder Judiciário é vedado, no processo de desapropriação, decidir se verificam ou não os casos de utilidade pública” (art. 9º do Decreto-Lei nº 3.365/41). “A contestação só pode versar sobre vício do processo judicial ou impugnação do preço, qualquer outra questão deverá ser decidida por ação direta” (art. 20 do Decreto-Lei nº 3.365/41).

Possuem legitimidade para realização dos atos expropriatórios: União, Estados, Distrito Federal e Municípios. Autarquias que receberem competência outorgada por lei. “Concessionários de serviços públicos e os estabelecimentos de caráter público ou que exerçam funções delegadas de poder público poderão promover desapropriações mediante autorização expressa, constante de lei ou contrato” (art.

3º do Decreto-lei nº 3365/41). Ex: Decreto do Governador e processo de desapropriação pela companhia do metrô.

Cabe à ANEEL, portanto, definir os empreendimentos que obterão a declaração de utilidade pública, respeitando as diretrizes e os demais procedimentos da legislação vigente.

O Decreto-Lei nº 3.365/41 (e modificações posteriores) determina as diretrizes e os procedimentos para realização da desapropriação para os casos de utilidade pública que deverão ser atendidos após definido pela ANEEL se o empreendimento foi ou não declarado de utilidade pública.

Assim, a desapropriação será realizada através de acordo administrativo entre as partes ou por ordem judicial mediante documento público devidamente registrado no Cartório de Registro de Imóveis competente.

1.2. Legislação ambiental

A Constituição Federal Brasileira de 1988 dedicou o Capítulo VI para tratar dos conceitos de meio ambiente e as determinações para sua proteção, senão vejamos:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;

II - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;

III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;

IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;

V - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;

VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.

§ 2º - Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.

§ 3º - As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

§ 4º - A Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais.

§ 5º - São indisponíveis as terras devolutas ou arrecadadas pelos Estados, por ações discriminatórias, necessárias à proteção dos ecossistemas naturais.

§ 6º - As usinas que operem com reator nuclear deverão ter sua localização definida em lei federal, sem o que não poderão ser instaladas.

Neste mesmo sentido, a fim de garantir a efetiva proteção intitulada no dispositivo acima referido, o art. 23 possibilitou a colaboração entre os Entes Públicos para este fim, conforme abaixo:

Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:

VI - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;

VII - preservar as florestas, a fauna e a flora;

Desta forma, expediu-se a Lei Complementar nº 140/11, visando melhor complementar referido dispositivo constitucional. Tal fundamento jurídico, em seu art. 2º, conceitua licenciamento ambiental concernente à Linha de Transmissão de Energia Elétrica:

Art. 2º Para os fins desta Lei Complementar, consideram-se:

I - licenciamento ambiental: o procedimento administrativo destinado a licenciar atividades ou empreendimentos utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental;

Complementando este entendimento, tem-se a Lei nº 6.938/81 que disciplina a Política Nacional do Meio Ambiente, e o art. 2º trata de seus objetivos:

Art 2º - A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios:

[...]

III - planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais;

IV - proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas;

V - controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras;

[...]

Neste mesmo sentido, o art. 9º, IV, dispõe que um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente é o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras.

Para tanto, o Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA expediu a Resolução nº 001/86, devido à necessidade de se estabelecerem as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.

Em seu art. 1º trata acerca da definição de impacto ambiental para os fins de licenciamento:

Artigo 1º - Para efeito desta Resolução, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;

II - as atividades sociais e econômicas;

III - a biota;

IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;

V - a qualidade dos recursos ambientais.

Especificamente no caso das Linhas de Transmissão, em seu art. 2º define o que será objeto de Estudo de Impacto Ambiental para devido processo de licenciamento, senão vejamos:

Artigo 2º - Dependerá de elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental - RIMA, a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente, e do IBAMA em caráter supletivo, o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, tais como:

VI - Linhas de transmissão de energia elétrica, acima de 230kV;

A Resolução CONAMA nº 001/86 estabelece no art. 5º e incisos os procedimentos necessários para elaboração de Estudo de Impacto Ambiental além dos estabelecidos, conforme demonstrado abaixo:

Artigo 5º - O estudo de impacto ambiental, além de atender à legislação, em especial os princípios e objetivos expressos na Lei de Política Nacional do Meio Ambiente, obedecerá às seguintes diretrizes gerais:

I - Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização de projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto;

II - Identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade;

III - Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza;

IV - Considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade.

Parágrafo Único - Ao determinar a execução do estudo de impacto ambiental o órgão estadual competente, ou o IBAMA ou, quando couber, o Município, fixará as diretrizes adicionais que, pelas peculiaridades do projeto e características ambientais da área, forem julgadas necessárias, inclusive os prazos para conclusão e análise dos estudos.

No art. 6º percebe-se que o EIA deverá conter as seguintes atividades:

Artigo 6º - O estudo de impacto ambiental desenvolverá, no mínimo, as seguintes atividades técnicas:

I - Diagnóstico ambiental da área de influência do projeto completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto, considerando:

a) o meio físico - o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas, as correntes atmosféricas;

b) o meio biológico e os ecossistemas naturais - a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e

econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente;

c) o meio socioeconômico - o uso e ocupação do solo, os usos da água e a socioeconomia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos.

II - Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazo, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais.

III - Definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos, entre elas os equipamentos de controle e sistemas de tratamento de despejos, avaliando a eficiência de cada uma delas.

IV - Elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos positivos e negativos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados.

Parágrafo Único - Ao determinar a execução do Estudo de Impacto Ambiental o órgão estadual competente; ou o IBAMA ou quando couber, o Município fornecerá as instruções adicionais que se fizerem necessárias, pelas peculiaridades do projeto e características ambientais da área.

A fim de delimitar um pouco mais os procedimentos necessários, em seu art. 9º e incisos regulamenta acerca do que deverá refletir o RIMA, conforme abaixo elencado:

Artigo 9º - O relatório de impacto ambiental - RIMA refletirá as conclusões do estudo de impacto ambiental e conterá, no mínimo:

I - Os objetivos e justificativas do projeto, sua relação e compatibilidade com as políticas setoriais, planos e programas governamentais;

II - A descrição do projeto e suas alternativas tecnológicas e locacionais, especificando para cada um deles, nas fases de construção e operação a área de influência, as matérias primas, e mão de obra, as fontes de energia, os processos e técnica operacionais, os prováveis efluentes, emissões, resíduos de energia, os empregos diretos e indiretos a serem gerados;

III - A síntese dos resultados dos estudos de diagnósticos ambiental da área de influência do projeto;

IV - A descrição dos prováveis impactos ambientais da implantação e operação da atividade, considerando o projeto, suas alternativas, os horizontes de tempo de incidência dos impactos e indicando os métodos, técnicas e critérios adotados para sua identificação, quantificação e interpretação;

V - A caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência, comparando as diferentes situações da adoção do projeto e suas alternativas, bem como com a hipótese de sua não realização;

VI - A descrição do efeito esperado das medidas mitigadoras previstas em relação aos impactos negativos, mencionando aqueles que não puderam ser evitados, e o grau de alteração esperado;

VII - O programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos;

VIII - Recomendação quanto à alternativa mais favorável (conclusões e comentários de ordem geral).

Parágrafo único - O RIMA deve ser apresentado de forma objetiva e adequada a sua compreensão. As informações devem ser traduzidas em linguagem acessível, ilustradas por mapas, cartas, quadros, gráficos e demais técnicas de comunicação visual, de modo que se possam entender as vantagens e desvantagens do projeto, bem como todas as consequências ambientais de sua implementação.

Aprimorando as diretrizes e procedimentos para assegurar o correto cumprimento das normas ambientais, o CONAMA expediu a Resolução nº 237/97 considerando a necessidade de revisão dos procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental, de forma a efetivar a utilização do sistema de licenciamento como instrumento de gestão ambiental, instituído pela Política Nacional do Meio Ambiente. De mesmo modo foi efetuada considerando a necessidade de se incorporar ao sistema de licenciamento ambiental aos instrumentos de gestão ambiental, visando o desenvolvimento sustentável e a melhoria contínua, bem como efetivar as diretrizes estabelecidas na Resolução CONAMA nº 011/94, que determina a necessidade de revisão no sistema de licenciamento ambiental. Ainda, considerando a necessidade de regulamentação de aspectos do licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional de Meio Ambiente que ainda não foram definidos.

Referida Resolução levou em conta ainda a necessidade de ser estabelecido critério para exercício da competência para o licenciamento a que se refere o artigo 10 da Lei nº 6.938/81, bem como relevou a necessidade de se integrar a atuação dos órgãos competentes do Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA na execução da Política Nacional do Meio Ambiente, em conformidade com as respectivas competências.

O SISNAMA, instituído pela já citada Lei nº 6.938/81, é constituído pelos órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Municípios e pelas

Fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental, e tem a seguinte estrutura:

- Órgão Superior: Conselho de Governo
- Órgão Consultivo e Deliberativo: Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA
- Órgão Central: Ministério do Meio Ambiente - MMA
- Órgão Executor: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA
- Órgãos Seccionais: os órgãos ou entidades estaduais responsáveis pela execução de programas, projetos e pelo controle e fiscalização de atividades capazes de provocar a degradação ambiental;
- Órgãos Locais: os órgãos ou entidades municipais, responsáveis pelo controle e fiscalização dessas atividades, nas suas respectivas jurisdições;

Cabe aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios a regionalização das medidas emanadas do SISNAMA, elaborando normas e padrões supletivos e complementares.

Os Órgãos Seccionais prestarão informações sobre os seus planos de ação e programas em execução, consubstanciadas em relatórios anuais, que serão consolidados pelo Ministério do Meio Ambiente, em um relatório anual sobre a situação do meio ambiente no País, a ser publicado e submetido à consideração do CONAMA, em sua segunda reunião do ano subsequente.

A Resolução nº 237/97, no art. 1º e incisos conceitua licenciamento ambiental, estudo e impacto ambiental conforme citado abaixo:

Art. 1º - Para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições:

I - Licenciamento Ambiental: procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso.

III - Estudos Ambientais: são todos e quaisquer estudos relativos aos aspectos ambientais relacionados à localização, instalação, operação e ampliação de

uma atividade ou empreendimento, apresentado como subsídio para a análise da licença requerida, tais como: relatório ambiental, plano e projeto de controle ambiental, relatório ambiental preliminar, diagnóstico ambiental, plano de manejo, plano de recuperação de área degradada e análise preliminar de risco.

IV - Impacto Ambiental Regional: é todo e qualquer impacto ambiental que afete diretamente (área de influência direta do projeto), no todo ou em parte, o território de dois ou mais Estados.

Em seus demais artigos, do art. 2º ao 20 disciplina como a obtenção das licenças concernentes à implantação do projeto deverão ser requeridas, assim como os procedimentos que deverão ser adotados a fim de preencher corretamente os requisitos legais solicitados pelos Órgãos Fiscalizadores competentes, no caso IBAMA, CONAMA e demais entes Estaduais.

É necessário ressaltar que o empreendimento deverá estar classificado em atenção ao que dispõe o ANEXO 1 da referida Resolução de acordo com seu grau de potencial poluidor, direcionando assim o processo de licenciamento mais adequado a ser realizado.

A fim de dar maior complementação às exigências estabelecidas pelo CONAMA, o IBAMA estabeleceu a Instrução Normativa nº 184/08 que dispõe acerca dos conceitos e requisitos para efetiva realização dos procedimentos de licenciamento ambiental.

Em seu art. 2º dispõe o que se faz necessário para o devido processo de licenciamento ambiental, senão vejamos:

Art. 2º Os procedimentos para o licenciamento ambiental deverão obedecer as seguintes etapas:

- Instauração do processo;
- Licenciamento Prévio (LP);
- Licenciamento de Instalação (LI); e
- Licenciamento de Operação (LO).

Cumprе ressaltar que a primeira ação é o cadastramento do empreendedor no Cadastro Técnico Federal do IBAMA a fim de expedir certidão de regularidade e a partir de então declarar suas atividades potencialmente poluidoras para sua efetiva fiscalização e adequação (art. 7º IN nº 184/08).

A partir do art. 7º em diante, definem-se prazos, documentos, procedimentos, licenças e relatórios que deverão ser elaborados e apresentados a fim da obtenção de autorização e liberação para instalação e efetivo funcionamento do empreendimento, neste caso, da instalação e operação da referida LT.

Ainda do art. 10º ao 14º estabelece os procedimentos a que devem ser obedecidos para elaboração de Termo de Referência, conforme abaixo demonstrado:

Art. 10 O IBAMA providenciará agendamento para a apresentação do empreendimento pelo empreendedor, convidando os órgãos intervenientes quando necessário;

§ 1º Neste momento serão discutidos preliminarmente o teor do TR e a necessidade de realização de vistoria ao local pretendido para o empreendimento;

§ 2º Para a apresentação serão utilizadas técnicas de videoconferência visando otimizar a participação de todos os órgãos intervenientes;

§ 3º Os órgãos intervenientes deverão manifestar-se na estruturação do TR em 15 dias e da seguinte forma:

OEMAs - identificar os levantamentos necessários para a avaliação do projeto, seus impactos e medidas de controle e mitigadoras, em consonância com plano, programas e leis estaduais;

Órgãos federais intervenientes - identificação de levantamentos e estudos necessários para subsidiar manifestação no âmbito de suas competências.

O Termo de Referência definitivo será o marco norteador da efetiva implantação do empreendimento, conforme redação dada pelo art. 15:

Art. 15 O EIA e o RIMA deverão ser elaborados pelo empreendedor em conformidade com os critérios, as metodologias, as normas e os padrões estabelecidos pelo TR definitivo aprovado pela Diretoria de Licenciamento Ambiental - DILIC.

Parágrafo Único O RIMA deverá ser elaborado em linguagem acessível ao entendimento da população interessada.

Através da exposição do conteúdo dos artigos 17º ao 21º estabelece os prazos para os Órgãos Ambientais responsáveis para a análise e providências para conhecimento do EIA/RIMA pelos demais Entes Fiscalizadores a fim de que findo o prazo, seja determinada Audiência Pública para aplicação do princípio da publicidade a que devem obediência os atos praticados pela Administração Pública.

A partir do art. 27º ao 31º estabelece os procedimentos e requisitos que deverão ser atendidos pelo empreendedor para obter referida Licença de Instalação, de mesmo modo que a partir dos artigos 32 ao 35 determina as necessidades para liberação da Licença de Operação.

Em sentido estrito, referindo-se diretamente à instalação da LT devem ser atendidos os direcionamentos elencados para o procedimento de licenciamento ambiental estabelecido na Portaria nº 421/11 expedida pelo Ministério do Meio Ambiente - MMA, que inicialmente, no art. 2º, VI estabelece o conceito de sistemas de transmissão:

Art. 2º Para os fins previstos nesta Portaria entende-se por:
[...]

VI - Sistemas de Transmissão: consiste no transporte de energia elétrica, por meio de linhas de transmissão, subestações e equipamentos associados, com o objetivo de integrar eletricamente:

- sistema de geração de energia elétrica a outro sistema de transmissão até as subestações distribuidoras; dois ou mais sistemas de transmissão ou distribuição; a conexão de consumidores livres ou autoprodutores;
- interligações internacionais; e as instalações de transmissão ou distribuição para suprimento temporário;

O art. 3º, II determina inicialmente como se dará o procedimento para licenciar sistemas de Linhas de Transmissão, conforme abaixo:

Art. 3º O licenciamento ambiental federal dos sistemas de transmissão de energia elétrica poderá ocorrer:

II - pelo procedimento ordinário, com base no Relatório de Avaliação Ambiental - RAA; ou por meio de Estudo de Impacto Ambiental - EIA e o seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental-RIMA, conforme o grau de impacto do empreendimento.

A íntegra do art. 4º retrata as etapas que deverão ser cumpridas para requerimento de licenciamento ambiental federal, *literis*:

Art. 4º O licenciamento ambiental federal dos sistemas de transmissão de energia elétrica compreenderá as seguintes etapas:

I - encaminhamento por parte do empreendedor de:

- Ficha de Caracterização da Atividade - FCA; e
 - Declaração de enquadramento do empreendimento como de pequeno potencial de impacto ambiental, quando couber;
- II - emissão do Termo de Referência pelo IBAMA, garantida a participação do empreendedor quando, por este solicitada;

- III - requerimento de licenciamento ambiental federal, pelo empreendedor, acompanhado dos documentos, projetos e estudos ambientais;
- IV - análise pelo IBAMA dos documentos, projetos e estudos ambientais;
- V - realização de vistorias, em qualquer das etapas do procedimento de licenciamento, pelo IBAMA;
- VI - realização de reunião técnica informativa ou audiência pública, conforme estabelecido para cada procedimento de licenciamento ambiental federal;
- VII - emissão de parecer técnico conclusivo; e
- VIII - deferimento ou indeferimento do pedido de licença, dando-se a devida publicidade.

A partir do Capítulo IV, iniciando pelo art. 19 até o art. 32, a Portaria MMA nº 421/11 estabelece o procedimento ordinário de licenciamento ambiental necessário para empreendimentos que devam apresentar EIA/RIMA para sua efetiva aprovação, como prazos para elaboração e adequação do devido Termo de Referência, apresentação de Audiência Pública e instalação do empreendimento, bem como da publicação no Diário Oficial da União.

Legislação relativa às áreas legalmente protegidas

O ordenamento jurídico pátrio regula, pelo art. 24, VI da Constituição Federal, que compete concorrentemente aos Entes da Federação legislar acerca de matéria ambiental buscando assim dar maior efetividade aos institutos de proteção criados, conforme abaixo:

Art. 24. Compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre:

VI - florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição;

Desta forma, recentemente foi expedida a Lei nº 12.651/2012 que revogou integralmente a Lei nº 4.771/65 atualizando e contextualizando o antigo Código Florestal vigente. Tal dispositivo, em seu art. 3º, II traz o conceito de área de preservação permanente, conforme abaixo citado:

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

II - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico

de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;

Ainda neste sentido, deve-se citar o conteúdo do inciso VIII, "b" de mesmo artigo que trata da declaração de utilidade pública para o referido empreendimento:

[...]

VIII - utilidade pública:

[...]

b) as obras de infraestrutura destinadas às concessões e aos serviços públicos de transporte, sistema viário, inclusive aquele necessário aos parcelamentos de solo urbano, aprovados pelos Municípios, saneamento, gestão de resíduos, energia, telecomunicações, radiodifusão, instalações necessárias à realização de competições esportivas estaduais, nacionais ou internacionais, bem como mineração, exceto, neste último caso, a extração de areia, argila, saibro e cascalho;

O Capítulo II, do Código Florestal (Lei nº 12.651/12) elenca nos artigos 4º ao 6º quais são as delimitações para demarcação de uma APP, conforme abaixo demonstrado:

Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;

b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento, observado o disposto nos §§ 1º e 2º;

- IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água, qualquer que seja a sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;
- V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;
- VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;
- VII - os manguezais, em toda a sua extensão;
- VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;
- IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;
- X - as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;
- XI - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado.

§ 1º Não será exigida Área de Preservação Permanente no entorno de reservatórios artificiais de água que não decorram de barramento ou represamento de cursos d'água naturais.

§ 4º Nas acumulações naturais ou artificiais de água com superfície inferior a 1 (um) hectare, fica dispensada a reserva da faixa de proteção prevista nos incisos II e III do *caput*, vedada nova supressão de áreas de vegetação nativa, salvo autorização do órgão ambiental competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente - Sisnama.

§ 5º É admitido, para a pequena propriedade ou posse rural familiar, de que trata o inciso V do art. 3º desta Lei, o plantio de culturas temporárias e sazonais de vazante de ciclo curto na faixa de terra que fica exposta no período de vazante dos rios ou lagos, desde que não implique supressão de novas áreas de vegetação nativa, seja conservada a qualidade da água e do solo e seja protegida a fauna silvestre.

§ 6º Nos imóveis rurais com até 15 (quinze) módulos fiscais, é admitida, nas áreas de que tratam os incisos I e II do *caput* deste artigo, a prática da aquicultura e a infraestrutura física diretamente a ela associada, desde que:

- I - sejam adotadas práticas sustentáveis de manejo de solo e água e de recursos hídricos, garantindo sua qualidade e quantidade, de acordo com norma dos Conselhos Estaduais de Meio Ambiente;
- II - esteja de acordo com os respectivos planos de bacia ou planos de gestão de recursos hídricos;
- III - seja realizado o licenciamento pelo órgão ambiental competente;
- IV - o imóvel esteja inscrito no Cadastro Ambiental Rural - CAR.
- V - não implique novas supressões de vegetação nativa.

Art. 5º Na implantação de reservatório d'água artificial destinado a geração de energia ou abastecimento público, é obrigatória a aquisição, desapropriação ou instituição de servidão administrativa pelo empreendedor das Áreas de Preservação Permanente criadas em seu entorno, conforme estabelecido no licenciamento ambiental, observando-se a faixa mínima de 30 (trinta) metros e

máxima de 100 (cem) metros em área rural, e a faixa mínima de 15 (quinze) metros e máxima de 30 (trinta) metros em área urbana.

§ 1º Na implantação de reservatórios d'água artificiais de que trata o *caput*, o empreendedor, no âmbito do licenciamento ambiental, elaborará Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório, em conformidade com termo de referência expedido pelo órgão competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente - Sisnama, não podendo o uso exceder a 10% (dez por cento) do total da Área de Preservação Permanente.

§ 2º O Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial, para os empreendimentos licitados a partir da vigência desta Lei, deverá ser apresentado ao órgão ambiental concomitantemente com o Plano Básico Ambiental e aprovado até o início da operação do empreendimento, não constituindo a sua ausência impedimento para a expedição da licença de instalação.

Art. 6º Consideram-se, ainda, de preservação permanente, quando declaradas de interesse social por ato do Chefe do Poder Executivo, as áreas cobertas com florestas ou outras formas de vegetação destinadas a uma ou mais das seguintes finalidades:

- I - conter a erosão do solo e mitigar riscos de enchentes e deslizamentos de terra e de rocha;
- II - proteger as restingas ou veredas;
- III - proteger várzeas;
- IV - abrigar exemplares da fauna ou da flora ameaçados de extinção;
- V - proteger sítios de excepcional beleza ou de valor científico, cultural ou histórico;
- VI - formar faixas de proteção ao longo de rodovias e ferrovias;
- VII - assegurar condições de bem-estar público;
- VIII - auxiliar a defesa do território nacional, a critério das autoridades militares.
- IX - proteger áreas úmidas, especialmente as de importância internacional.

Referida Lei nº 12.651/12 do art. 7º ao 9º trata especificamente do regime de proteção das APP, conforme abaixo restará demonstrado:

Art. 7º A vegetação situada em Área de Preservação Permanente deverá ser mantida pelo proprietário da área, possuidor ou ocupante a qualquer título, pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado.

§ 1º Tendo ocorrido supressão de vegetação situada em Área de Preservação Permanente, o proprietário da área, possuidor ou ocupante a qualquer título é obrigado a promover a recomposição da vegetação, ressalvados os usos autorizados previstos nesta Lei.

§ 2º A obrigação prevista no § 1º tem natureza real e é transmitida ao sucessor no caso de transferência de domínio ou posse do imóvel rural.

§ 3º No caso de supressão não autorizada de vegetação realizada após 22 de julho de 2008, é vedada a concessão de novas autorizações de supressão de vegetação enquanto não cumpridas as obrigações previstas no § 1º.

Art. 8º A intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental, previstas nesta Lei.

§ 1º A supressão de vegetação nativa protetora de nascentes, dunas e restingas somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública.

§ 2º A intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente de que tratam os incisos VI e VII do *caput* do art. 4º poderá ser autorizada, excepcionalmente, em locais onde a função ecológica do manguezal esteja comprometida, para execução de obras habitacionais e de urbanização, inseridas em projetos de regularização fundiária de interesse social, em áreas urbanas consolidadas ocupadas por população de baixa renda.

§ 3º É dispensada a autorização do órgão ambiental competente para a execução, em caráter de urgência, de atividades de segurança nacional e obras de interesse da defesa civil destinadas à prevenção e mitigação de acidentes em áreas urbanas.

§ 4º Não haverá, em qualquer hipótese, direito à regularização de futuras intervenções ou supressões de vegetação nativa, além das previstas nesta Lei.

Art. 9º É permitido o acesso de pessoas e animais às Áreas de Preservação Permanente para obtenção de água e para realização de atividades de baixo impacto ambiental.

Desta forma, todas as normas, leis e demais resoluções sobre APP são de grande relevância para a compreensão das restrições de cunho ambiental que incidem na área de influência da LT. No entanto, deve-se registrar que o regime de exceção quanto a interferências em APP nos casos de utilidade pública não implica em que as mesmas devam ser simplesmente desconsideradas. Subentende-se que as interferências em APP devem ser minimizadas dentro do possível, de maneira que sua delimitação constitua uma condicionante a ser considerada nos estudos de traçado.

Neste sentido, conforme citado acima, as competências para legislar sobre APP foram definidas pelo Art. 24, VI, da Constituição Federal, o qual determina que compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição, dentre outras. A competência concorrente implica que a União deve estabelecer os parâmetros gerais a serem observados pelos demais integrantes da Federação,

sendo que a competência da União para legislar sobre normas gerais não exclui a competência suplementar dos Estados (Constituição Federal, Art. 24, § 2º).

Inexistindo Lei Federal sobre normas gerais, os Estados exercerão a competência legislativa plena, para atender a suas peculiaridades. No entanto, a superveniência de lei federal sobre normas gerais suspende a eficácia da lei estadual no que lhe for contrário (Art. 24, § 3º e 4º, da Constituição Federal). De tal forma que os normativos instituídos pelos estados jamais poderão contrariar dispositivos federais.

Especificamente acerca deste tema, destacam-se as resoluções CONAMA nº 302/02 e nº 303/02, a primeira tratando sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno e a segunda tratando sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de formas gerais.

Deste modo, a Resolução nº 302/02 determina em seu art. 2º, II o conceito de área de preservação permanente:

Art. 2º Para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições:
[...]

II - Área de Preservação Permanente: a área marginal ao redor do reservatório artificial e suas ilhas, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas;

Complementando tal entendimento, a Resolução nº 303/02, em seu art. 2º, detalha taxativamente as áreas que se enquadram como de preservação permanente, *literis*:

Art. 2º Para os efeitos desta Resolução são adotadas as seguintes definições:
I - nível mais alto: nível alcançado por ocasião da cheia sazonal do curso d'água perene ou intermitente;
II - nascente ou olho d'água: local onde aflora naturalmente, mesmo que de forma intermitente, a água subterrânea;
III - vereda: espaço brejoso ou encharcado, que contém nascentes ou cabeceiras de cursos d'água, onde há ocorrência de solos hidromórficos, caracterizado predominantemente por renques de buritis do brejo (*Mauritia flexuosa*) e outras formas de vegetação típica;

IV - morro: elevação do terreno com cota do topo em relação a base entre cinquenta e trezentos metros e encostas com declividade superior a trinta por cento (aproximadamente dezessete graus) na linha de maior declividade;

V - montanha: elevação do terreno com cota em relação a base superior a trezentos metros;

VI - base de morro ou montanha: plano horizontal definido por planície ou superfície de lençol d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota da depressão mais baixa ao seu redor;

VII - linha de cumeada: linha que une os pontos mais altos de uma sequência de morros ou de montanhas, constituindo-se no divisor de águas;

VIII - restinga: depósito arenoso paralelo a linha da costa, de forma geralmente alongada, produzido por processos de sedimentação, onde se encontram diferentes comunidades que recebem influência marinha, também consideradas comunidades edáficas por dependerem mais da natureza do substrato do que do clima. A cobertura vegetal nas restingas ocorre em mosaico, e encontra-se em praias, cordões arenosos, dunas e depressões, apresentando, de acordo com o estágio sucessional, estrato herbáceo, arbustivo e arbóreo, este último mais interiorizado;

IX - manguezal: ecossistema litorâneo que ocorre em terrenos baixos, sujeitos à ação das marés, formado por vasas lodosas recentes ou arenosas, às quais se associa, predominantemente, a vegetação natural conhecida como mangue, com influência flúvio-marinha, típica de solos limosos de regiões estuarinas e com dispersão descontínua ao longo da costa brasileira, entre os estados do Amapá e Santa Catarina;

X - duna: unidade geomorfológica de constituição predominante arenosa, com aparência de cômoro ou colina, produzida pela ação dos ventos, situada no litoral ou no interior do continente, podendo estar recoberta, ou não, por vegetação;

XI - tabuleiro ou chapada: paisagem de topografia plana, com declividade média inferior a dez por cento, aproximadamente seis graus e superfície superior a dez hectares, terminada de forma abrupta em escarpa, caracterizando-se a chapada por grandes superfícies a mais de seiscentos metros de altitude;

XII - escarpa: rampa de terrenos com inclinação igual ou superior a quarenta e cinco graus, que delimitam relevos de tabuleiros, chapadas e planalto, estando limitada no topo pela ruptura positiva de declividade (linha de escarpa) e no sopé por ruptura negativa de declividade, englobando os depósitos de colúvio que se localizam próximo ao sopé da escarpa;

A Lei nº 9.985/00 regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, instituindo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC). Referido diploma legal dividiu as Unidades de Conservação (UC) em duas categorias, as unidades de proteção integral e as de uso sustentável. A referida Lei, no art. 2º, definiu alguns pontos importantes relacionados às Unidades de Conservação, dentre eles o Plano de Manejo e a Zona de Amortecimento (ZA).

O Plano de Manejo foi definido como o “documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma UC, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade”.

As UCs devem dispor de um Plano de Manejo que deverá ser elaborado em um prazo de cinco anos a partir da data de criação da Unidade de Conservação (Art. 2º e 27 da Lei nº 9.985/00).

A ZA, segundo a Lei nº 9.985/00, terá seu limite definido no ato da criação da UC ou posteriormente (Art. 25, § 2º). Tem-se por definição de ZA: “o entorno de uma Unidade de Conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade” (Art. 2º, XVIII).

Em geral, as ZAs são delimitadas no Plano de Manejo, que também estabelece as restrições aplicáveis às mesmas.

A concepção atual do traçado intercepta diretamente os domínios da Área de Proteção Ambiental (APA) Serra da Ibiapaba, UC de uso sustentável, localizada no estado do Piauí. O Parque Nacional de Ubajara, no Ceará, incluído na categoria de proteção integral, tem parte de sua ZA interceptada pela LT. Ambas são administradas pelo Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICMBio).

A Lei Federal nº 9.985/00, em seu Artigo 36, § 3º, estabelece que quando o empreendimento afetar UC específica ou sua ZA, o licenciamento só poderá ser concedido mediante autorização do órgão responsável por sua administração.

A Instrução Normativa nº 05/09 estabelece os procedimentos para a análise dos pedidos e concessão da Autorização para o Licenciamento Ambiental de atividades ou empreendimentos que afetem as UC federais, suas ZAs ou áreas circundantes.

O Decreto nº 5.092/04 atribuiu ao Ministério do Meio Ambiente (MMA) determinar as regras para identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade.

Há ainda na categoria de áreas protegidas as Áreas Prioritárias para a Conservação. Na Portaria nº 126/04 o MMA estabeleceu que as áreas prioritárias são as apresentadas no mapa "Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira", publicado por esse Ministério em novembro de 2003 e reeditado em maio de 2004.

Desta forma, é impreterível que o empreendimento, após sua exata caracterização seja adequado às exigências das resoluções quanto à sua área de interferência e localização a fim de manter-se fiel aos ditames legais existentes.

Legislação relativa à vegetação: Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica

O art. 225 da Constituição Federal de 1988 que trata das questões do meio ambiente, no parágrafo 1º, prevê a preservação da vegetação de modo mais genérico, a saber:

§ 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;

II - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;

[...]

VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.

Entretanto, no parágrafo 4, ao definir os patrimônios nacionais, tanto o Cerrado como a Caatinga, não foram incluídos:

§ 4º - A Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais.

Neste aspecto observa-se que a preocupação na preservação desses Biomas é tardia, tendo como uma das justificativas a ausência de florestas de grande porte, que foi o foco de várias políticas públicas brasileiras, como o Programa Nacional de Florestas, que por meio do Decreto nº 3.420/00 define no art. 2º os seguintes objetivos:

- I - estimular o uso sustentável de florestas nativas e plantadas;
- II - fomentar as atividades de reflorestamento, notadamente em pequenas propriedades rurais;
- III - recuperar florestas de preservação permanente, de reserva legal e áreas alteradas;
- IV - apoiar as iniciativas econômicas e sociais das populações que vivem em florestas;
- V - reprimir desmatamentos ilegais e a extração predatória de produtos e subprodutos florestais, conter queimadas acidentais e prevenir incêndios florestais;
- VI - promover o uso sustentável das florestas de produção, sejam nacionais, estaduais, distrital ou municipais;
- VII - apoiar o desenvolvimento das indústrias de base florestal;
- VIII - ampliar os mercados interno e externo de produtos e subprodutos florestais;
- IX - valorizar os aspectos ambientais, sociais e econômicos dos serviços e dos benefícios proporcionados pelas florestas públicas e privadas;
- X - estimular a proteção da biodiversidade e dos ecossistemas florestais.

Apenas em 2003 com o Decreto nº 4.864, com a inclusão do art. 4º que houve a discriminação dos biomas brasileiros:

- Art. 4-B. Para os fins previstos neste Decreto, são considerados os seguintes biomas:
- I - Amazônia;
 - II - Cerrado e Pantanal;
 - III - Caatinga; e
 - IV - Mata Atlântica e Campos Sulinos.

O MMA, classifica o Cerrado como o segundo maior bioma da América do Sul, ocupando uma área de 2.036.448 km², cerca de 22% do território nacional. Neste espaço territorial encontram-se as nascentes das três maiores bacias hidrográficas da América do Sul (Amazônica/Tocantins, São Francisco e Prata), o que resulta em um elevado potencial aquífero e favorece a sua biodiversidade.

Considerado como um dos *hotspots* mundiais de biodiversidade sofre uma perda acelerada de habitat, decorrente da pressão provocada pela abertura de novas áreas para produção de grãos e pastagens, além da exploração predatória de material lenhoso para produção de carvão, como consequência tem-se que diversas espécies da flora e fauna ameaçadas de extinção.

Além da biodiversidade, abriga comunidades tradicionais como os indígenas, quilombolas, ribeirinhos e babaqueiras que vivem de seus recursos naturais.

Apesar da importância socioambiental, o Cerrado possui apenas 8,2% de seu território legalmente protegido por UCs; desse total, 2,9% são unidades de conservação de proteção integral.

De tal modo que a expedição da Portaria nº 09/07 do Ministério do Meio Ambiente enquadra o Cerrado como área prioritária nas diretrizes de preservação e uso sustentável. Já o Decreto nº 5.577/05 cria o Programa Nacional de Conservação e Uso Sustentável - Programa Cerrado Sustentável, com a finalidade de promover a conservação, a restauração, a recuperação e o manejo sustentável de ecossistemas do bioma cerrado, bem como a valorização e o reconhecimento de suas populações tradicionais com o intuito de proteger o bioma Cerrado.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente, a Caatinga ocupa uma área de aproximadamente 11% do território nacional, com uma biodiversidade significativa, pouco conhecida e altamente endêmica, além de abrigar cerca de 27 milhões de pessoas. Apesar da importância, a Caatinga tem sido desmatada de forma acelerada, para o consumo de lenha para uso doméstico e industrial, e o avanço das áreas de pastagens e agricultura. O desmatamento chega a 46% da área do bioma. Mesmo com esses dados, este bioma tem poucos marcos regulatórios que propiciem sua conservação ou proteção, ao contrário de outros biomas (Amazônico, Mata Atlântica e mais recentemente, o Cerrado), que estão normatizadas sob diversos aspectos. Para tanto, está em processo de discussão a proposta de emenda constitucional que transforma Caatinga e Cerrado em

patrimônios nacionais e o decreto presidencial que cria a Comissão Nacional da Caatinga.

Por outro lado, na tentativa de reduzir a perda de áreas vegetais de Caatinga o Ministério do Meio Ambiente publicou a Instrução Normativa IBAMA nº 01/09 que dispõe sobre procedimentos técnicos para elaboração, apresentação, execução e avaliação técnica de Planos de Manejo Florestal Sustentável (PMFS) da Caatinga e suas formações sucessionais.

Outra forma de conservar o bioma, além dos regramentos que valem para todo o bioma, é o estabelecimento de UCs, em consonância a Lei nº 9.985/00 que institui o SNUC. Na Caatinga, as UCs federais criadas são o Monumento Natural do Rio São Francisco (27 mil ha - Decreto da Casa Civil s/n/09), o Parque Nacional das Confusões, (823 mil ha - Decreto da Casa Civil s/n/10), e o Parque Nacional da Fumaça (8,5 mil ha - Decreto da Casa Civil s/n/12), além do Parque Estadual da Mata da Pimenteira (PE) e a Estação Ecológica Serra da Canoa (PE) que somam cerca de 8 mil ha. Com cerca de 7,5% da área do Bioma em área protegida por unidades de conservação, sendo apenas 1% em áreas de proteção integral, mesmo assim a Caatinga continuará como um dos biomas menos protegidos do país.

No diagnóstico de vegetação foram identificados remanescentes vegetais pertencentes ao bioma Mata Atlântica. E, como o Cerrado e a Caatinga, possui alta diversidade e endemismo. Ocupava uma vasta área do território brasileiro, restando hoje apenas 22% de sua área de ocorrência original e decorrente desta elevada degradação é classificado também como um dos *hotspots* mundiais. Na região de ocorrência deste bioma vivem hoje mais de 120 milhões de pessoas e talvez decorrente disso, ao contrário dos outros dois biomas que ocorrem na região do empreendimento, a Mata Atlântica apresenta um arcabouço legal de proteção mais consolidado.

A Lei nº 11.428/06 conhecida como a lei da Mata Atlântica, regulamentada pelo Decreto nº 6.660/08, especifica a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, conforme verificado na íntegra de seu art. 1º:

A conservação, a proteção, a regeneração e a utilização do Bioma Mata Atlântica, patrimônio nacional, observarão o que estabelece esta Lei, bem como a legislação ambiental vigente, em especial a Lei 12.651/12.

O art. 4º traz como escopo a definição complementar do significado de vegetação primária e secundária nos estágios avançado, médio e inicial de regeneração do Bioma Mata Atlântica.

Já o art.6º determina o objetivo geral dado à proteção e utilização do Bioma, que se trata do desenvolvimento sustentável, a salvaguarda da biodiversidade, da saúde humana, dos valores paisagísticos, etc. A partir desta premissa do artigo 7º ao art.19 se delimitam as possibilidades e limites de utilização do bioma Mata Atlântica, enquanto que do art. 20 ao art. 28 assegura-se os requisitos para proteção deste ecossistema em todos os seus níveis de caracterização no que concerne à instalação da LT em comento.

No tocante à aplicação da Lei nº 11.428/06, especialmente ao disposto em seu art. 14, 30 e 31 há que ser salientada a aplicação do Decreto nº 6.660/08 que foi criada dando maior sentido ao referido dispositivo legal, conforme os art. 19 e 20.

Legalmente, foi publicada a Resolução CONAMA nº 388/07 dispondo acerca da convalidação das Resoluções que definem a vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica para fins do disposto no art.4º,§1º da Lei nº 11.428/06. Além das Resoluções CONAMA nº 25/94 e 26/94 que tratam dos estágios sucessionais respectivamente nos estado do Ceará e Piauí.

E ainda foi contemplado pela legislação de proteção federal, estando presente através da Lei nº 9.605/98 que trata acerca dos crimes ambientais.

Legislação relativa à fauna

Acerca da regulamentação da proteção e manutenção da fauna de maneira geral, há que se aplicar inicialmente a que trata da proibição de qualquer tipo de caça aos animais de qualquer espécie, sob qualquer aspecto, primando por sua conservação. Ainda estabelece as sanções aplicáveis aos contraventores que descumprirem os rigorosos direcionamentos vigentes quanto à manutenção da fauna seja para que finalidade for.

Desta forma, para a instalação da LT deverá ser catalogada a fauna que habita a área a ser atingida buscando alternativas para sua sobrevivência em local similar seguro de manter sua sobrevivência.

A fim de especificar tais procedimentos tratados na Lei acima citada, o IBAMA expediu a Instrução Normativa nº 146/07 que estabelece critérios e padroniza os processos de licenciamento ambiental. Conforme descrito em seu art. 1º:

Art. 1º Estabelecer os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influencia de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental, como definido pela Lei nº 6938/81 e pelas Resoluções Conama nº 001/86 e nº 237/97. Ministério do Meio Ambiente.

Os artigos 2º e 3º tratam sobre as autorizações para coleta e captura de fauna em áreas de empreendimento:

Art. 2º As solicitações para concessão de autorização de captura, coleta ou transporte de fauna silvestre em áreas de empreendimento e atividades deverão ser formalizadas e protocoladas na Difap/IBAMA, ou na Superintendência do Estado onde se localizará o empreendimento, para avaliação no prazo máximo de 60 (sessenta) dias.

Parágrafo único. O pedido de renovação da autorização deverá ser protocolado 30 (trinta) dias antes de expirar o prazo da autorização anterior.
[...]

Art. 3º Serão concedidas autorizações de captura, coleta e transporte de fauna silvestre específicas para cada uma das seguintes etapas de manejo:

I - Levantamento de Fauna;

II - Monitoramento de Fauna;

III - Salvamento, Resgate e Destinação de Fauna.

Parágrafo único. O Levantamento de Fauna na área de influência do empreendimento precede qualquer outra atividade relacionada à fauna silvestre.

Nos artigos restantes delimita e trata sobre o conteúdo do levantamento de fauna, seus resultados em área de empreendimentos, o monitoramento necessário que se faz presente na instalação e utilização do projeto implantado que altere a fauna local e demais requisitos necessários à sua aplicação (vide arts. 4º ao 32º).

Legislação de proteção dos recursos hídricos

Ao presente estudo deverá ser aplicado o definido pela Lei nº 9.433/97 que Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

Em seu conteúdo tratam dos fundamentos, objetivos, diretrizes gerais, instrumentos, planos de recursos hídricos, enquadramento dos corpos de água em classes, da outorga do direito de uso, da cobrança do uso, do sistema de informação, da ação do poder público e do conselho nacional de recursos hídricos, buscando assim estabelecer os limites que devem ser respeitados perante a utilização dos recursos hídricos em qualquer tipo de empreendimento. Para tanto, visando regular a fiscalização de tais recursos, foi instituída a Agência Nacional de Águas (ANA), por meio da Lei nº 9.984/00, agência reguladora possuidora de competência sancionatória perante os entes privados.

Legislação relativa à qualidade do ar e ruídos

O CONAMA através da Resolução nº 05/89 buscou estabelecer estratégias para o controle, preservação e recuperação da qualidade do ar, válidas para todo o território nacional, conforme previsto na Lei nº 6.938, de 31/08/1981 que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente, resolve:

I - Instituir o Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar - PRONAR, como um dos instrumentos básicos da gestão ambiental para proteção da saúde e bem estar das populações e melhoria da qualidade de vida com o objetivo de permitir o desenvolvimento econômico e social do país de forma ambientalmente segura, pela limitação dos níveis de emissão de poluentes por fontes de poluição atmosférica com vistas a:

- a) uma melhoria na qualidade do ar;
- b) o atendimento aos padrões estabelecidos;
- c) o não comprometimento da qualidade do ar em áreas consideradas não degradadas.

De tal forma que referida resolução busca estabelecer padrões e requisitos para o controle da poluição que possíveis empreendimentos e o crescimento urbano podem acarretar ao meio ambiente.

Neste sentido, a Resolução nº 03/90, a fim de complementar as exigências estipuladas na Resolução acima citada estabelece em seu art. 1º o seguinte:

Art. 1º - São padrões de qualidade do ar as concentrações de poluentes atmosféricos que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde, a segurança e o bem-estar da população, bem como ocasionar danos à flora e à fauna, aos materiais e ao meio ambiente em geral.

Parágrafo Único - Entende-se como poluente atmosférico qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou características em desacordo com os níveis estabelecidos, e que tornem ou possam tornar o ar:

- I - impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde;
- II - inconveniente ao bem-estar público;
- III - danoso aos materiais, à fauna e flora.
- IV - prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.

O art. 2º define os seguintes conceitos:

Art. 2º - Para os efeitos desta Resolução ficam estabelecidos os seguintes conceitos:

I - Padrões Primários de Qualidade do Ar são as concentrações de poluentes que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população.

II - Padrões Secundários de Qualidade do Ar são as concentrações de poluentes abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem-estar da população, assim como o mínimo dano à fauna, à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral.

Parágrafo Único - Os padrões de qualidade do ar serão o objetivo a ser atingido mediante a estratégia de controle fixada pelos padrões de emissão e deverão orientar a elaboração de Planos Regionais de Controle de Poluição do Ar.

Em seus demais artigos estabelece quais são os níveis aceitáveis e máximos para determinar a qualidade do ar existente nas localidades habitadas e utilizadas em empreendimentos ou não.

Complementando este entendimento, através da expedição da Resolução nº 08/90 CONAMA estabeleceu os limites máximos de emissão de poluentes do ar. Aconselha-se assim especificamente o empreendedor a implementar um plano de manutenção periódica dos veículos e equipamentos de modo a manter a emissão de poluentes dentro dos parâmetros legais.

No tocante à legislação aplicada a emissão de ruídos na instalação do empreendimento em questão deverá ser observada o quanto segue.

A adequação da instalação da LT do presente estudo deverá estar de acordo com os limites de emissão de ruídos instituído na Portaria nº 92/80, a qual estabelece:

I - A emissão de sons e ruídos em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propagandas, obedecerá no interesse da saúde, da segurança e do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidos nesta Portaria.

II - Consideram-se prejudiciais à saúde, à segurança e ao sossego público, para os fins do item anterior, os sons e ruídos que:

a) atinjam, no ambiente exterior do recinto em que têm origem, nível de sons de mais de 10 (dez) decibéis - dB (A), acima do ruído de fundo existente no local de tráfego;

b) independentemente de ruído de fundo, atinjam no ambiente exterior do recinto em que tem origem mais de 70 (setenta) decibéis - dB (A), durante o dia, e 60 (sessenta) decibéis - dB (A), durante a noite;

c) alcancem, no interior do recinto em que são produzidos, níveis de som superiores aos considerados aceitáveis pela Norma NB-95, da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, ou das que sucederem.

III - Na execução dos projetos de construção ou de reformas de edificações para atividades heterogêneas, o nível de som produzido por uma delas não poderá ultrapassar os níveis estabelecidos pela Norma NB-95, da ABNT, ou das que lhe sucederem.

IV - A emissão de ruídos e sons produzidos por veículos automotores, e os produzidos no interior dos ambientes de trabalho, obedecerão às normas expedidas, respectivamente, pelo Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAM, e pelo órgão competente do Ministério do Trabalho.

V - As entidades e órgãos federais, estaduais e municipais, competentes, no uso do respectivo poder de polícia, disporão, de acordo com o estabelecido nessa Portaria, sobre a emissão ou proibição de emissão de sons e ruídos produzidos por quaisquer meios ou de qualquer espécie, considerando sempre os locais, horários e a natureza das atividades emissoras, com vistas a

compatibilizar o exercício da atividade com a preservação da saúde, da segurança e do sossego público.

VI - Todas as normas reguladoras de poluição sonora, emitidas a partir da presente data, deverão ser compatibilizadas com a presente Portaria e encaminhadas à SEMA.

VII - Para os efeitos desta Portaria, as medições deverão ser efetuadas com Aparelho Medidor de Nível de Som que atenda às recomendações da EB 386/74, da ABNT, ou das que lhe sucederem.

VIII - Para a medição dos níveis de som considerados na presente Portaria, o aparelho medidor de nível de som, conectado à resposta lenta, deverá estar com o microfone afastado, ao mínimo, de 1,50 m (um metro e cinquenta centímetros) da divisa do imóvel que contém a fonte de som e ruído, e à altura de 1,20 m (um metro e vinte centímetros) do solo.

IX - O microfone do aparelho medidor de nível de som deverá estar sempre afastado, no mínimo, de 1,20 m (um metro e vinte centímetros) de quaisquer obstáculos bem como guarnecido com tela de vento.

X - Todos os níveis de som são referidos à curva de ponderação (A) dos aparelhos medidores, inclusive os mencionados na NB-95, da ABNT.

Ainda neste sentido há que ser aplicada a Resolução CONAMA nº 01/90 que regula e limita a produção e emissão de ruídos nos possíveis empreendimentos de todas as áreas existentes. Senão vejamos:

I - A emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política, obedecerá, no interesse da saúde, do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidos nesta Resolução.

II - São prejudiciais à saúde e ao sossego público, para os fins do item anterior aos ruídos com níveis superiores aos considerados aceitáveis pela norma NBR 10.152 - Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas visando o conforto da comunidade, da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.

III - Na execução dos projetos de construção ou de reformas de edificações para atividades heterogêneas, o nível de som produzido por uma delas não poderá ultrapassar os níveis estabelecidos pela NBR 10.152 - Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas visando o conforto da comunidade, da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.

IV - A emissão de ruídos produzidos por veículos automotores e os produzidos no interior dos ambientes de trabalho, obedecerão às normas expedidas, respectivamente, pelo Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN, e pelo órgão competente do Ministério do Trabalho.

V - As entidades e órgãos públicos (federais, estaduais e municipais) competentes, no uso do respectivo poder de política, disporão de acordo com o estabelecido nesta Resolução, sobre a emissão ou proibição da emissão de ruídos produzidos por qualquer meio ou de qualquer espécie, considerando sempre o local, horários e a natureza das atividades emissoras, com vistas a compatibilizar o exercício das atividades com a preservação da saúde e do sossego público.

VI - Para os efeitos desta Resolução, as medições deverão ser efetuadas de acordo com a NBR 10.151 - Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas visando o conforto da comunidade, da ABNT.

VII - Todas as normas reguladoras da poluição sonora, emitidas a partir da presente data, deverão ser compatibilizadas com a presente Resolução.

Ainda deverá ser respeitado o que dispõe a Lei nº 11.934/09, que trata acerca dos limites à exposição humana a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos, alterando a Lei nº 4.771/65.

Tal dispositivo estabelece em seus artigos iniciais os limites que devem ser respeitados, bem como traz conceitos e definições acerca do tema, conforme art. 1º, 2º, I e II, art. 3º, II, V, VI e XI.

Quanto à regulamentação de tais práticas, estabelece o art. 12 em seus incisos as formas de fiscalização que devem ser adotadas pelos órgãos públicos:

Art. 12. Cabe ao órgão regulador federal de telecomunicações adotar as seguintes providências:

II - implementar, manter, operar e tornar público sistema de monitoramento de campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos de radiofrequências para acompanhamento, em tempo real, dos níveis de exposição no território nacional;

III - realizar medição de conformidade, 60 (sessenta) dias após a expedição da respectiva licença de funcionamento, no entorno de estação instalada em solo urbano e localizada em área crítica;

IV - realizar medições prévias dos campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos no entorno de locais multiusuários devidamente identificados e definidos em todo o território nacional; e

V - realizar medições de conformidade, atendendo a solicitações encaminhadas por autoridades do poder público de qualquer de suas esferas.

§ 1º As medições de conformidade a que se referem os incisos III e IV do *caput* deste artigo poderão ser realizadas por meio de amostras estatísticas representativas do total de estações transmissoras de radiocomunicação licenciadas no período referido.

§ 2º As medições de conformidade serão executadas pelo órgão regulador mencionado no *caput* deste artigo ou por entidade por ele designada.

Neste contexto, o monitoramento das atividades somente será realizado mediante solicitação formal dos órgãos ambientais fiscalizadores aos gerenciadores do empreendimento, quando comprovadamente necessário.

Assim como determinam os artigos 15 e 16 da referida lei, a saber:

Art. 15. Cabe ao órgão regulador federal de serviços de energia elétrica adotar as seguintes providências:

I - editar regulamentação sobre os métodos de avaliação e os procedimentos necessários para verificação do nível de campo elétrico e magnético, na fase de comissionamento e autorização de operação de sistemas de transmissão de energia elétrica, e sobre os casos e condições de medição destinada à verificação do atendimento dos limites estabelecidos por esta Lei;

II - tornar públicas informações e banco de dados sobre medições realizadas, segundo estabelecido pela normatização metodológica vigente, de campos elétricos e magnéticos gerados por sistemas de transmissão de energia elétrica para acompanhamento dos níveis de exposição no território nacional; e

III - solicitar medição ou verificação, por meio de relatório de cálculos efetuados com metodologia consagrada e verificação de conformidade, na fase de comissionamento, para autorização de operação de novo sistema de transmissão de energia elétrica a ser integrado à Rede Básica Nacional.

Art. 16 Os concessionários de serviços de transmissão de energia elétrica deverão, na fase de autorização e comissionamento de novo sistema de transmissão de energia ou sempre que houver alteração nas características vigentes dos sistemas de transmissão, realizar medições dos níveis de campo elétrico e magnético ou apresentar relatório de cálculos efetuados com metodologia consagrada e verificação de conformidade, conforme estabelecido pela normatização metodológica vigente.

§ 1º O órgão regulador federal de energia elétrica poderá estabelecer exceções à obrigatoriedade imposta no *caput* deste artigo, em virtude de características técnicas do serviço ou de parâmetros de operação ou localização de estações, submetendo-as previamente a consulta pública.

§ 2º O relatório de medições e verificações de conformidade deverá ser enviado ao órgão regulador federal de energia elétrica, na forma estabelecida por regulamentação própria.

§ 3º As informações referidas no § 2º deste artigo deverão ser divulgadas na rede mundial de computadores, conforme estabelecido em regulamentação própria.

A fim de complementar a Lei nº 11.934/09, a ANEEL expediu a Resolução Normativa nº 398/10, a qual além de trazer os mesmos conceitos e limites, nos artigos 5º e 6º determina como deverá ser realizada a mediação e monitoramento quando solicitado, conforme abaixo citado:

Art. 5º Os agentes de transmissão devem, até o final da fase de comissionamento de novos empreendimentos, adicionar à documentação exigida pela ANEEL o memorial de cálculo ou o relatório das medições dos campos elétrico e magnéticos, contendo os dados relacionados no Anexo, e seguir os procedimentos estabelecidos no Art. 6º, quando aplicáveis.

§1º Caso os valores calculados ou medidos sejam superiores aos Níveis de Referência estabelecidos no art. 3º, o agente pode apresentar à ANEEL o Relatório de Conformidade.

§2º Caso o agente opte por não realizar o Relatório de Conformidade ou o seu resultado demonstre o não atendimento às Restrições Básicas, deve ser apresentado o Plano de Adequação das instalações.

§3º A ANEEL pode exigir o Relatório de Conformidade se o Plano de Adequação indicar a necessidade de investimentos.

Art. 6º Os agentes de geração, transmissão e distribuição devem realizar os cálculos ou as medições dos campos elétricos e magnéticos referentes às suas instalações com tensão igual ou superior a 138 kV.

§1º Os cálculos a que se refere o *caput* devem ser baseados em metodologia consagrada e considerar as seguintes premissas:

- a) tensão nominal;
- b) temperatura máxima admissível de projeto;
- c) carregamento máximo do condutor para os regimes de operação e emergência;
- d) a distância mínima do condutor ao solo;
- e) configuração típica dos circuitos e sequência de fases associadas; e
- f) 1,5 m de altura do nível do solo para a população em geral.

§2º Os cálculos ou as medições dos campos devem ser realizados:

I - No interior da subestação, para avaliar a exposição da população ocupacional, e no perímetro de cada subestação, de forma a verificar a exposição do público em geral a 1,5 m de altura do nível do solo, para as instalações de geração, transmissão e distribuição com tensões iguais ou superiores a 138 kV; e

II - No interior da faixa de servidão, para avaliar a exposição da população ocupacional, e no limite da faixa de servidão, de forma a verificar a exposição do público em geral a 1,5 m de altura do nível do solo, para as linhas de interesse restrito, de transmissão ou distribuição com tensões iguais ou superiores a 138 kV.

§3º As medições, quando realizadas, devem ser executadas no período de carga pesada, conforme metodologia estabelecida na NBR 15415/2006, da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, com equipamentos com certificado de calibração emitido entidade competente, nacional ou internacional ou, alternativamente, aferidos por laboratório especializado ou centro de pesquisa. (Redação dada pela REN ANEEL nº 413 de 03.11.2010)

§4º Caso haja instalação ou faixa de servidão compartilhada por mais de um agente, caberá ao proprietário da instalação com tensão mais elevada realizar os cálculos ou medições, considerando a contribuição de todos os ativos envolvidos ou, em conjunto, para instalações com mesmo nível de tensão.

Desta forma, ao instalar o presente empreendimento, deverão ser respeitados os limites impostos pelos citados dispositivos legais vigentes.

Legislação relativa a resíduos sólidos

A Lei nº 11.445/07 que estabelece diretrizes nacionais para a efetivação do saneamento básico determina no art. 2º que:

Art. 2º Os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

I - universalização do acesso;

II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;

III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;

IV - disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;

V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

VI - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse sociais voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

VII - eficiência e sustentabilidade econômica;

VIII - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;

IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

X - controle social;

XI - segurança, qualidade e regularidade;

XII - integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

O art. 3º elenca os conceitos de saneamento, abastecimento de água e demais detalhes pertinentes à regulamentação do uso e adequação do serviço, conforme abaixo elencado:

Art. 3 Para os efeitos desta Lei, considera-se:

I - saneamento básico: conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;

- c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;
- d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas;
- II - gestão associada: associação voluntária de entes federados, por convênio de cooperação ou consórcio público, conforme disposto no art. 241 da Constituição Federal;
- III - universalização: ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico;
- IV - controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico;
- VI - prestação regionalizada: aquela em que um único prestador atende a 2 (dois) ou mais titulares;
- VII - subsídios: instrumento econômico de política social para garantir a universalização do acesso ao saneamento básico, especialmente para populações e localidades de baixa renda;
- VIII - localidade de pequeno porte: vilas, aglomerados rurais, povoados, núcleos, lugarejos e aldeias, assim definido pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

Posteriormente a Lei nº 12.305/10 regulamentada pelo Decreto nº 7.404/10 estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos que por meio de um conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo Federal, Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, tem por finalidade promover a gestão integrada e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

O art. 6º define os princípios da política:

- I - a prevenção e a precaução;
- II - o poluidor-pagador e o protetor-recebedor;
- III - a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;
- IV - o desenvolvimento sustentável;
- V - a ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto

- ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta;
- VI - a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;
- VII - a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- VIII - o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;
- IX - o respeito às diversidades locais e regionais;
- X - o direito da sociedade à informação e ao controle social;
- XI - a razoabilidade e a proporcionalidade.

O art. 7º define os objetivos da política:

- I - proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
- II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- III - estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;
- IV - adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
- V - redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;
- VI - incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
- VII - gestão integrada de resíduos sólidos;
- VIII - articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;
- IX - capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;
- X - regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007;
- XI - prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:
 - a) produtos reciclados e recicláveis;
 - b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;
- XII - integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- XIII - estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;
- XIV - incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;
- XV - estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.

Os princípios e objetivos somados aos instrumentos, que preveem o estabelecimento de planos de gestão de resíduos nas esferas regionais e locais de governo, definindo-se as responsabilidades pública e privada dos geradores, estabelecendo a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa, e a obrigatoriedade dos processos de tratamento antes da disposição final e por fim, estabelecendo a proibição de disposição inadequada dos resíduos, esta lei cria um sistema integrado de gestão de resíduos sólidos que deve alterar as ações e políticas públicas referentes a este tema.

De forma complementar a estas leis, o CONAMA expediu a Resolução nº 275/01 que estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

Tal resolução assim determina:

Art. 1º Estabelecer o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

Art. 2º Os programas de coleta seletiva, criados e mantidos no âmbito de órgãos da administração pública federal, estadual e municipal, direta e indireta, e entidades paraestatais, devem seguir o padrão de cores estabelecido em anexo.

§ 1º Fica recomendada a adoção de referido código de cores para programas de coleta seletiva, estabelecidos pela iniciativa privada, cooperativas, escolas, igrejas, organizações não governamentais e demais entidades interessadas.

§ 2º As entidades constantes no *caput* deste artigo terão o prazo de até doze meses para se adaptarem aos termos desta Resolução.

Art. 3º As inscrições com os nomes dos resíduos e instruções adicionais, quanto à segregação ou quanto ao tipo de material, não serão objeto de padronização, porém recomenda-se a adoção das cores preta ou branca, de acordo com a necessidade de contraste com a cor base.

Assim, para a aplicação correta dos presentes instrumentos normativos deve se considerar que a reciclagem de resíduos deve ser incentivada, facilitada e expandida no país, para reduzir o consumo de matérias-primas, recursos naturais não-renováveis, energia e água, bem como a necessidade de reduzir o crescente impacto ambiental associado à extração, geração, beneficiamento, transporte,

tratamento e destinação final de matérias-primas, buscando-se suprimir a existência de lixões nos próximos anos.

Legislação relativa à compensação ambiental

Obedecendo ao que dispõe o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, a Lei nº 9.985/00 instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza a fim de tratar mais especificamente do assunto relativo à compensação ambiental.

O art. 2º estabelece os conceitos e limites da área de SNUC, conforme abaixo:

Art. 2º Para os fins previstos nesta Lei entende-se por:

I - unidade de conservação: espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção;

II - conservação da natureza: o manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral;

III - diversidade biológica: a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas;

IV - recurso ambiental: a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora;

V - preservação: conjunto de métodos, procedimentos e políticas que visem a proteção a longo prazo das espécies, habitats e ecossistemas, além da manutenção dos processos ecológicos, prevenindo a simplificação dos sistemas naturais;

VI - proteção integral: manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitido apenas o uso indireto dos seus atributos naturais;

VII - conservação in situ: conservação de ecossistemas e habitats naturais e a manutenção e recuperação de populações viáveis de espécies em seus meios naturais e, no caso de espécies domesticadas ou cultivadas, nos meios onde tenham desenvolvido suas propriedades características;

VIII - manejo: todo e qualquer procedimento que vise assegurar a conservação da diversidade biológica e dos ecossistemas;

- IX - uso indireto: aquele que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais;
- X - uso direto: aquele que envolve coleta e uso, comercial ou não, dos recursos naturais;
- XI - uso sustentável: exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável;
- XII - extrativismo: sistema de exploração baseado na coleta e extração, de modo sustentável, de recursos naturais renováveis;
- XIII - recuperação: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original;
- XIV - restauração: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original;
- XVI - zoneamento: definição de setores ou zonas em uma unidade de conservação com objetivos de manejo e normas específicos, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz;
- XVII - plano de manejo: documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade;
- XVIII - zona de amortecimento: o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade; e
- XIX - corredores ecológicos: porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais.

Especificamente, no caso de licenciamento ambiental, o art. 36 determina o procedimento a ser seguido pelo empreendedor, conforme abaixo:

Art. 36. Nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento desta Lei. (Regulamento)

§ 1º O montante de recursos a ser destinado pelo empreendedor para esta finalidade não pode ser inferior a meio por cento dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento, sendo o percentual fixado pelo

órgão ambiental licenciador, de acordo com o grau de impacto ambiental causado pelo empreendimento. (Vide ADIN nº 3.378-6, de 2008)

§ 2º Ao órgão ambiental licenciador compete definir as unidades de conservação a serem beneficiadas, considerando as propostas apresentadas no EIA/RIMA e ouvido o empreendedor, podendo inclusive ser contemplada a criação de novas unidades de conservação.

§ 3º Quando o empreendimento afetar unidade de conservação específica ou sua zona de amortecimento, o licenciamento a que se refere o *caput* deste artigo só poderá ser concedido mediante autorização do órgão responsável por sua administração, e a unidade afetada, mesmo que não pertencente ao Grupo de Proteção Integral, deverá ser uma das beneficiárias da compensação definida neste artigo.

O Decreto nº 6.848/09 foi expedido buscando alterar e acrescentar dispositivos ao Decreto nº 4.340/02, para regulamentar a compensação ambiental.

Assim, têm-se as alterações importantes na íntegra:

Art. 1º Os arts. 31 e 32 do Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, passam a vigorar com a seguinte redação:

Art. 31 Para os fins de fixação da compensação ambiental de que trata o art. 36 da Lei nº 9.985, de 2000, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA estabelecerá o grau de impacto a partir de estudo prévio de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, ocasião em que considerará, exclusivamente, os impactos ambientais negativos sobre o meio ambiente.

§ 1º O impacto causado será levado em conta apenas uma vez no cálculo.

§ 2º O cálculo deverá conter os indicadores do impacto gerado pelo empreendimento e das características do ambiente a ser impactado.

§ 3º Não serão incluídos no cálculo da compensação ambiental os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos, bem como os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento, inclusive os relativos às garantias, e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais.

§ 4º A compensação ambiental poderá incidir sobre cada trecho, naqueles empreendimentos em que for emitida a licença de instalação por trecho. (NR)

Art. 32 Será instituída câmara de compensação ambiental no âmbito do Ministério do Meio Ambiente, com a finalidade de:

I - estabelecer prioridades e diretrizes para aplicação da compensação ambiental;

II - avaliar e auditar, periodicamente, a metodologia e os procedimentos de cálculo da compensação ambiental, de acordo com estudos ambientais realizados e percentuais definidos;

III - propor diretrizes necessárias para agilizar a regularização fundiária das unidades de conservação; e

IV - estabelecer diretrizes para elaboração e implantação dos planos de manejo das unidades de conservação." (NR)

Art.2º O Decreto nº 4.340, de 2002, passa a vigorar acrescido dos seguintes artigos:

Art. 31-A. O Valor da Compensação Ambiental - CA será calculado pelo produto do Grau de Impacto - GI com o Valor de Referência - VR, de acordo com a fórmula a seguir:

CA = VR x GI, onde:

CA = Valor da Compensação Ambiental;

VR = somatório dos investimentos necessários para implantação do empreendimento, não incluídos os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos causados pelo empreendimento, bem como os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento, inclusive os relativos às garantias, e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais; e

GI = Grau de Impacto nos ecossistemas, podendo atingir valores de 0 a 0,5%.

§ 1º O GI referido neste artigo será obtido conforme o disposto no Anexo deste Decreto.

§ 2º O EIA/RIMA deverá conter as informações necessárias ao cálculo do GI.

§ 3º As informações necessárias ao cálculo do VR deverão ser apresentadas pelo empreendedor ao órgão licenciador antes da emissão da licença de instalação.

§ 4º Nos casos em que a compensação ambiental incidir sobre cada trecho do empreendimento, o VR será calculado com base nos investimentos que causam impactos ambientais, relativos ao trecho. (NR)

Art. 31-B. Caberá ao IBAMA realizar o cálculo da compensação ambiental de acordo com as informações a que se refere o art. 31-A.

§ 1º Da decisão do cálculo da compensação ambiental caberá recurso no prazo de dez dias, conforme regulamentação a ser definida pelo órgão licenciador.

§ 2º O recurso será dirigido à autoridade que proferiu a decisão, a qual, se não a reconsiderar no prazo de cinco dias, o encaminhará à autoridade superior.

§ 3º O órgão licenciador deverá julgar o recurso no prazo de até trinta dias, salvo prorrogação por igual período expressamente motivada.

§ 4º Fixado em caráter final o valor da compensação, o IBAMA definirá sua destinação, ouvido o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - Instituto Chico Mendes e observado o § 2º do art. 36 da Lei nº 9.985, de 2000. (NR)

Art. 3º Nos processos de licenciamento ambiental já iniciados na data de publicação deste Decreto, em que haja necessidade de complementação de informações para fins de aplicação do disposto no Anexo do Decreto nº 4.340, de 2002, as providências para cálculo da compensação ambiental deverão ser adotadas sem prejuízo da emissão das licenças ambientais e suas eventuais renovações.

Neste aspecto, a já citada Lei nº 11.428/06 também cita a regulamentação do processo de compensação ambiental no que tange à implantação de empreendimentos potencialmente causadores de degradação.

1.3. Legislação relativa ao uso e ocupação do solo (Plano Diretor, Zoneamento Ecológico Econômico - ZEE, quando houver)

Neste item são consideradas as legislações que condicionam os tipos de atividade antrópica que podem ser desenvolvidas no território, seja de forma proscriptiva (ou seja, vetando atividades específicas) ou de forma prescriptiva (ou seja, listando os usos permitidos).

Todas essas legislações têm um elemento espacial, estando referenciadas a zoneamentos específicos. Em função dessa característica, adota-se neste caso o corte geográfico da AID, com foco nos zoneamentos diretamente interferidos ou próximos ao traçado selecionado para a LT.

As legislações que incluem condicionantes ao tipo de atividade antrópica permitida na AID podem ser dos seguintes tipos:

- Normas de uso e ocupação do solo, constantes no Zoneamento Ecológico - Econômico (ZEE);
- Zoneamento ambiental no interior de Unidades de Conservação de Uso Sustentável;
- Restrições de uso em Zonas de Amortecimento especificadas no Plano de Manejo de Unidades de Conservação de Proteção Integral;
- Restrições de uso vinculadas ao entorno de infraestruturas específicas;
- Normas de uso e ocupação do solo e zoneamentos vinculados, constantes em Planos Diretores Municipais.

O ZEE tem por objetivo geral organizar, de forma vinculada, as decisões dos agentes públicos e privados quanto a planos, programas, projetos e atividades

que, direta ou indiretamente, utilizem recursos naturais, assegurando a plena manutenção do capital e dos serviços ambientais dos ecossistemas. O ZEE leva em conta a importância ecológica, as limitações e as fragilidades dos ecossistemas, estabelecendo vedações, restrições e alternativas de exploração do território e determinando, quando for o caso, inclusive a relocação de atividades incompatíveis com suas diretrizes gerais. O ZEE divide o território em zonas, de acordo com as necessidades de proteção, conservação e recuperação dos recursos naturais e do desenvolvimento sustentável.

Compete ao Poder Público Federal elaborar e executar o ZEE nacional ou regional, em especial quando tiver por objeto bioma considerado patrimônio nacional ou que não deva ser tratado de forma fragmentária. O Poder Público Federal poderá, mediante celebração de documento apropriado, elaborar e executar o ZEE em articulação e cooperação com os estados, preenchidos os requisitos previstos no Decreto Federal nº 4.297/02.

A Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), por meio da Coordenação Geral de Promoção do Desenvolvimento Sustentável / Diretoria de Planejamento e Articulação de Políticas, publicou o Edital de Chamamento Público nº 001/2011 e o interesse de selecionar propostas de projetos de entidades públicas e/ou privadas sem fins lucrativos, objetivando a formalização de convênios, com intervenção no âmbito da área de atuação desta Autarquia, em conformidade com a Lei de Diretrizes Orçamentárias para 2011, com o Decreto nº 6.170, de 25/07/2007, com a Portaria Interministerial nº 127, de 29/05/2008 e com a Portaria SUDENE nº 128-C, de 14/10/2009, para apoio à execução do Programa Zoneamento Ecológico-Econômico no Nordeste e, mais especificamente, à ação Zoneamento Ecológico-Econômico Estadual, na escala 1:250.000.

1.4. Legislação relativa ao patrimônio histórico, espeleológico, cultural, paisagístico e arqueológico

Especificamente, o Decreto-Lei nº 25/37 organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional dispondo em seu art. 1º, 2º e 3º seus conceitos e aplicações, conforme abaixo demonstrado:

Art. 1º Constitui o patrimônio histórico e artístico nacional o conjunto dos bens móveis e imóveis existentes no país e cuja conservação seja de interesse público, quer por sua vinculação a fatos memoráveis da história do Brasil, quer por seu excepcional valor arqueológico ou etnográfico, bibliográfico ou artístico.

§ 1º Os bens a que se refere o presente artigo só serão considerados parte integrante do patrimônio histórico o artístico nacional, depois de inscritos separada ou agrupadamente num dos quatro Livros do Tombo, de que trata o art. 4º desta lei.

§ 2º Equiparam-se aos bens a que se refere o presente artigo e são também sujeitos a tombamento os monumentos naturais, bem como os sítios e paisagens que importe conservar e proteger pela feição notável com que tenham sido dotados pela natureza ou agenciados pela indústria humana.

Art. 2º A presente lei se aplica às coisas pertencentes às pessoas naturais, bem como às pessoas jurídicas de direito privado e de direito público interno.

Art. 3º Excluem-se do patrimônio histórico e artístico nacional as obras de origem estrangeira:

- 1) que pertençam às representações diplomáticas ou consulares acreditadas no país;
- 2) que adornem quaisquer veículos pertencentes a empresas estrangeiras, que façam carreira no país;
- 3) que se incluam entre os bens referidos no art. 10 da Introdução do Código Civil, e que continuem sujeitas à lei pessoal do proprietário;
- 4) que pertençam a casas de comércio de objetos históricos ou artísticos;
- 5) que sejam trazidas para exposições comemorativas, educativas ou comerciais;
- 6) que sejam importadas por empresas estrangeiras expressamente para adorno dos respectivos estabelecimentos.

Parágrafo único. As obras mencionadas nas alíneas 4 e 5 terão guia de licença para livre trânsito, fornecida pelo Serviço ao Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.

Ainda do art.4º ao 10º regula o instituto do tombamento e seus requisitos para aplicação no caso de bens da União, Estados e Municípios, assim como regulamenta seus efeitos perante a coletividade em seus demais artigos.

Os recursos minerais e o subsolo e as cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos e pré-históricos são bens da União (Art. 20º, IX e X, Constituição Federal de 1988).

É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios proteger os documentos, as obras e outros bens de valor histórico, artístico e cultural, os monumentos, as paisagens naturais notáveis e os sítios arqueológicos, impedir a evasão, a destruição e a descaracterização de obras de arte e outros bens de valor histórico, artístico ou cultural. E é concorrente entre a União, os Estados e Distrito Federal legislar sobre o tema (Art. 23, III, IV e art. 24, VII, Constituição Federal de 1988).

O patrimônio histórico e artístico nacional é definido como o conjunto dos bens móveis e imóveis existentes no país e cuja conservação seja de interesse público, quer por sua vinculação aos fatos memoráveis da História do Brasil, quer por seu excepcional valor arqueológico ou etnográfico, bibliográfico ou artístico (Decreto-Lei nº 25/37, em seu Art. 1).

A Lei Federal nº 3.924/61, além de definir alguns conceitos básicos a respeito da prática da disciplina (tipos de registros arqueológicos, por exemplo), delineou as competências institucionais relativas à pesquisa de sítios arqueológicos, introduzindo vários procedimentos administrativos (autorizações, comunicações prévias e permissões) a serem exarados exclusivamente pelo órgão federal competente, hoje o IPHANº

Em razão da evolução de conceitos da ciência e da prática arqueológica, a lei supracitada necessitou de regulamentação pelo órgão gestor. Assim, foram editadas a Portaria nº 07/88, da antiga Subsecretaria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, e as Portarias nº 230/02 e nº 28/03, do seu órgão sucessor, o IPHANº

A norma mais antiga (Portaria nº 07/88) foi a primeira a regulamentar a Lei nº 3.924/61, propondo um roteiro de procedimentos concretizado em plano de trabalho obrigatório aos profissionais acadêmicos e liberais que trabalham com

arqueologia. As duas últimas portarias (nº 230/02 e nº 28/03) referem-se especificamente às condições da arqueologia preventiva nos procedimentos de licenciamento ambiental.

Os sítios arqueológicos encontrados em território nacional devem ser objeto de operação científica de resgate por equipe técnica qualificada, de acordo com as normas do IBPC - Instituto Brasileiro de Patrimônio Cultural. O resgate arqueológico deve viabilizar a recuperação de informações a respeito do bem cultural ameaçado, de modo que ele possa ser histórica e culturalmente contextualizado e, assim, incorporado à Memória Nacional, de acordo com as diretrizes definidas na Lei Federal nº 3.924/61.

Sobre as questões ambientais, o patrimônio arqueológico é considerado como evidência concreta do meio socioeconômico. O meio socioeconômico é definido como o uso e a ocupação do solo, os usos da água e a socioeconomia, destacando os sítios e os monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos (Art. 6º, Resolução CONAMA nº 01/86).

Além das normas de caráter mais genérico, o órgão federal gestor do patrimônio arqueológico (IPHAN) também editou, no âmbito de sua competência, normas em forma de Portarias, a serem cumpridas principalmente pelos profissionais de arqueologia no licenciamento ambiental.

No que diz respeito à compatibilização dos procedimentos de arqueologia preventiva com os procedimentos de licenciamento ambiental, a Portaria IPHAN nº 07/88 foi a primeira regulamentação da Lei Federal nº 3.924/61. Porém, em que pese sua preocupação em normatizar os procedimentos para a obtenção de autorização/permissão para a execução de pesquisas arqueológicas, o IPHAN previu um tempo de processamento interno no órgão excessivamente longo (90 dias), incompatível com o ritmo dos procedimentos de licenciamento ambiental, especialmente aqueles que tramitam em caráter de urgência.

A Portaria IPHAN nº 230/02 partiu de algumas considerações preliminares que se resumem na compatibilização das fases de obtenção de licenças ambientais em urgência ou não, com os estudos preventivos de arqueologia, objetivando o licenciamento de empreendimentos potencialmente capazes de afetar o patrimônio arqueológico. Essa norma determina os procedimentos a serem mobilizados na fase de obtenção de Licença Prévia.

O diagnóstico deve incluir a contextualização arqueológica e etno-histórica da área de influência da LT, por meio de levantamento de dados secundários e levantamento arqueológico de campo, e de prospecções em áreas pouco ou mal conhecidas sob o ponto de vista arqueológico. Em seguida, deverá ser feita a avaliação dos impactos das obras de implantação da LT e SE sobre o patrimônio arqueológico regional, com base no diagnóstico elaborado, na análise das cartas ambientais temáticas (geologia, geomorfologia, hidrografia, declividade e vegetação) e nas particularidades técnicas da obra. A partir do diagnóstico e da avaliação de impactos, deverão ser apresentados os programas de prospecção e de resgate compatíveis com o cronograma das obras e com as fases de licenciamento ambiental da implantação da LT, de forma a garantir a integridade do patrimônio cultural da área.

Especificamente sobre espeleologia, tem-se a Portaria IBAMA nº 887/90 e a Resolução CONAMA nº 347/04, que revogou a Resolução CONAMA nº 05/87.

O IBAMA também especifica que devem ser realizados diagnósticos da situação do Patrimônio Espeleológico Nacional, com o levantamento e análise de dados, identificando áreas críticas e definindo ações e instrumentos necessários para a sua devida proteção e uso adequado (Art. 1º, Portaria IBAMA nº 887/90).

O uso das cavidades naturais subterrâneas é limitado apenas aos estudos de ordem técnico-científica, bem como atividades de cunho espeleológico, étnico-cultural, turístico, recreativo e educativo (Art. 3º, *caput*, Portaria IBAMA nº 887/90).

Ressalta-se que “as atividades ou pesquisas que possam ser lesivas às cavidades naturais subterrâneas, ou que impliquem em coleta de vegetais, captura de animais e/ou apanha de material natural das mesmas, dependerão de prévia autorização do IBAMA, ou de instituição por ele credenciada”. O pedido de autorização deverá receber uma resposta formal em um prazo máximo de 90 (noventa) dias a contar da data de entrada do processo (Art. 3º, § 1º da Portaria IBAMA nº 887/90).

As autorizações de uso poderão ser suspensas, restringidas ou proibidas a qualquer tempo, no seu todo ou em parte, quando estiverem sendo utilizadas de forma indevida ou apresentarem risco de degradação em decorrência da atividade realizada (Art. 3º, § 2º da Portaria IBAMA nº 887/90).

É obrigatória a elaboração de Estudo de Impacto Ambiental para as ações ou empreendimentos de qualquer natureza, ativos ou não, temporários ou permanentes, previstos ou existentes em áreas de ocorrência de cavidades naturais subterrâneas ou de potencial espeleológico, que direta ou indiretamente possam ser lesivos a essas cavidades (Art. 4º, Portaria IBAMA nº 887/90).

São proibidos os desmatamentos, as queimadas, o uso do solo e subsolo ou ações de qualquer natureza que coloquem em risco as cavidades naturais subterrâneas e sua área de influência (Art. 5º da Portaria IBAMA nº 887/90).

A área de influência de uma cavidade natural subterrânea será definida por estudos técnicos específicos, obedecendo às peculiaridades e características de cada caso (art. 6º, Portaria IBAMA nº 887/90).

Uma área de influência das cavidades subterrâneas de 250 m na projeção horizontal dos limites da caverna, em forma de poligonal convexa foi estabelecida provisoriamente (até que se efetivem estudos específicos caso a caso) pelo art. 4º, § 2 da Resolução CONAMA nº 347/04.

A localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades, considerados efetiva ou potencialmente poluidores ou degradadores do patrimônio espeleológico ou de sua área de influência

dependerão de prévio licenciamento pelo órgão ambiental competente, nos termos da legislação vigente (Art. 4º, a Resolução CONAMA nº 347/04).

Legislações concernentes às sanções relativas ao tema são as seguintes: Lei nº 8.176/91, artigos 163 e 180 do Código Penal Brasileiro e a Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605/98), em especial seu artigo 55.

1.5. Legislação relativa às populações tradicionais

Segundo Art. 22, XIV, da Constituição Federal, é competência privativa da União legislar sobre populações indígenas.

São reconhecidos aos índios sua organização social, costumes, línguas, crenças e tradições, e os direitos originários sobre as terras que tradicionalmente ocupam, competindo à União demarcá-las, proteger e fazer respeitar todos os seus bens (Art. 231, Constituição Federal).

Antunes (2004) esclarece que o §2º complementa a redação do *caput* do Art. 231 no que diz respeito ao “usufruto exclusivo das riquezas do solo, dos rios e dos lagos nelas existentes”. O usufruto aqui mencionado também é tratado no Art. 24 da Lei Federal nº 6.001/73. E complementa dizendo que: “o instituto do usufruto constitucional indígena impõe de forma muito clara que toda e qualquer atividade que possa ser realizada em terras indígenas, necessariamente, deve ter o consentimento prévio dos indígenas que as habitam”.

A demarcação das terras tradicionalmente ocupadas pelos índios será fundamentada em trabalhos desenvolvidos por antropólogo de qualificação reconhecida, que elaborará, em prazo fixado na portaria de nomeação baixada pelo titular do órgão federal de assistência ao índio, estudo antropológico de identificação (Decreto Federal nº 1.775/96).

Regulamentando as populações tradicionais, foi expedida a Portaria nº 419/11 que trata acerca das populações tradicionais, índios, quilombolas e demais culturas remanescentes brasileiras.

Quanto à atuação e regulamentação da FUNAI há que ser observada a Portaria Interministerial nº 419/11 que dispõe:

Art. 1º Esta Portaria regulamenta a atuação da Fundação Nacional do Índio-FUNAI, da Fundação Cultural Palmares-FCP, do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional-IPHAN e do Ministério da Saúde, incumbidos da elaboração de parecer em processo de licenciamento ambiental de competência federal, a cargo do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA.

Art. 2º Para os fins desta Portaria entende-se por:

I - Estudos ambientais: são todos e quaisquer estudos relativos aos aspectos ambientais relacionados à localização, instalação, operação e ampliação de uma atividade ou empreendimento, apresentados como subsídio para a análise da licença requerida, tais como: relatório ambiental, plano e projeto de controle ambiental, relatório ambiental preliminar, diagnóstico ambiental, plano de manejo, plano de recuperação de área degradada e análise preliminar de risco;

II - Bens culturais acautelados: os bens culturais protegidos pela Lei nº 3.924, de 26 de julho de 1961, os bens tombados nos termos do Decreto-Lei nº 25, de 30 de novembro de 1937 e os bens registrados nos termos do Decreto nº 3.551, de 4 de agosto de 2000, indicados no Anexo I;

III - Ficha de Caracterização da Atividade-FCA: documento apresentado pelo empreendedor, em conformidade com o modelo indicado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis IBAMA, em que são descritos os principais elementos que caracterizam as atividades e sua área de localização e são fornecidas informações acerca da justificativa da implantação do projeto, seu porte e a tecnologia empregada, os principais aspectos ambientais envolvidos e a existência ou não de estudos;

IV - Licença ambiental: ato administrativo pelo qual o IBAMA estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar atividades ou empreendimentos utilizadores dos recursos ambientais considerados efetiva ou potencialmente poluidores, ou aqueles que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental;

V - Licenciamento ambiental: procedimento administrativo pelo qual o IBAMA licencia a localização, instalação, ampliação e operação de atividades ou empreendimentos utilizadores de recursos ambientais considerados efetiva ou potencialmente poluidores, ou daqueles que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso;

VI - Órgãos e entidades envolvidos no licenciamento ambiental: órgãos públicos federais, referidos no art. 1º, incumbidos da elaboração de parecer sobre temas de sua competência, em processo visando à emissão de licença ambiental, no âmbito do procedimento de licenciamento ambiental;

VII - Regiões endêmicas de malária: compreende os municípios localizados em áreas de risco ou endêmicas de malária, identificados pelo Ministério da Saúde;

VIII - Termo de referência (TR): documento elaborado pelo IBAMA que estabelece o conteúdo necessário dos estudos a serem apresentados no processo de licenciamento ambiental;

IX - Termos de referência específicos: documentos elaborados pelos órgãos e entidades da administração pública federal envolvidos no licenciamento ambiental que estabelecem o conteúdo necessário para análise dos impactos afetos a cada órgão ou entidade;

X - Terra indígena: as áreas ocupadas por povos indígenas, cujo relatório circunstanciado de identificação e delimitação tenha sido aprovado por portaria da FUNAI, publicada no Diário Oficial da União, ou áreas que tenham sido objeto de portaria de interdição expedida pela FUNAI em razão da localização de índios isolados;

XI - Terra quilombola: as áreas ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos, que tenha sido reconhecida pelo Relatório Técnico de Identificação e Delimitação-RTID, devidamente publicado.

O art. 3º regulamenta a atuação do IBAMA perante a instalação e manutenção de empreendimentos que perpassem referidas área entorno de populações tradicionais, conforme abaixo demonstrado:

Art. 3º O IBAMA, no início do procedimento de licenciamento ambiental, na Ficha de Caracterização as Atividade-FCA, deverá solicitar informações do empreendedor sobre possíveis interferências em terra indígena, em terra quilombola, em bens culturais acautelados e em áreas ou regiões de risco ou endêmicas para malária.

§ 1º No caso de omissão das informações solicitadas no caput, o IBAMA deverá informá-la às autoridades competentes para a apuração da responsabilidade do empreendedor, na forma da legislação em vigor.

§ 2º Para fins do disposto no caput deste artigo, presume-se a interferência:

I - em terra indígena, quando a atividade ou empreendimento submetido ao licenciamento ambiental localizar-se em terra indígena ou apresentar elementos que possam gerar dano socioambiental direto no interior da terra indígena, respeitados os limites do Anexo II;

II - quando a atividade ou empreendimento submetido ao licenciamento ambiental localizar-se em terra quilombola ou apresentar elementos que possam gerar dano socioambiental direto no interior da terra quilombola, respeitados os limites do Anexo II;

III - quando a área de influência direta da atividade ou empreendimento submetido ao licenciamento ambiental localizar-se numa área onde for constatada ocorrência de bens culturais acautelados;

IV - quando a atividade ou empreendimento localizar-se em municípios pertencentes às áreas de risco ou endêmicas para malária.

§ 3º Em casos excepcionais, desde que devidamente justificados e em função das especificidades da atividade ou empreendimento e das peculiaridades locais, os limites estabelecidos no Anexo II poderão ser alterados, de comum acordo entre o IBAMA, o órgão envolvido e o empreendedor.

Ainda em seu art. 4º estabelece as diretrizes necessárias para a elaboração do Termo de Referência pelo empreendedor norteado pelo IBAMA:

Art. 4º No termo de referência do estudo ambiental exigido pelo IBAMA para o licenciamento ambiental deverão constar as exigências de informações ou de estudos específicos referentes à interferência da atividade ou empreendimento em terra indígena, em terra quilombola, em bens culturais acautelados e em municípios pertencentes às áreas de risco ou endêmicas para malária.

Parágrafo Único: No Termo de Referência deve ser dada especial atenção aos aspectos locacionais e de traçado da atividade ou empreendimento, bem como as medidas para a mitigação e o controle dos impactos a serem consideradas pelo IBAMA quando da emissão das licenças pertinentes.

Quando se trata de Terras Indígenas demarcadas, devem ser observadas suas delimitações e a manifestação da FUNAI sobre os estudos de impacto ambiental, no licenciamento de empreendimentos e atividades de significativo impacto ambiental nas terras indígenas ou que possam afetar as comunidades indígenas que nelas habitam.

A Portaria Interministerial nº 419/11 estabelece como área de interferência em Terras Indígenas para Linhas de Transmissão àquelas que se localizam até 5 km de distância do traçado e 8 km para empreendimentos localizados na Amazônia Legal.

Aos remanescentes das comunidades dos quilombos que estejam ocupando suas terras é reconhecida a propriedade definitiva, devendo o Estado lhes emitir os títulos respectivos (Constituição Federal, Art. 68, do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias).

A caracterização dos remanescentes das comunidades dos quilombos será atestada mediante auto definição da própria comunidade, e são consideradas terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos as utilizadas para a garantia de sua reprodução física, social, econômica e cultural (Art. 2º, § 1 e 2 do Decreto Federal nº 4.887/03).

Para a medição e demarcação das terras será levado em consideração critérios de territorialidade indicados pelos remanescentes das comunidades dos quilombos,

sendo facultado à comunidade interessada apresentar as peças técnicas para a instrução procedimental (Art. 2º, § 3 do Decreto Federal nº 4.887/03).

A identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas pelos remanescentes das comunidades dos quilombos serão dados pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário, especificamente pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), sem prejuízo da competência concorrente dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.

A Fundação Cultural Palmares deve assistir e acompanhar o Ministério do Desenvolvimento Agrário e o INCRA nas ações de regularização fundiária, para garantir a preservação da identidade cultural dos remanescentes das comunidades dos quilombos (Artigos 3 e 5 do Decreto Federal nº 4.887/03).

A regularização de terras para os remanescentes dos quilombos é feita pela publicação de Certidões no Diário Oficial da União. Na All não foram identificadas comunidades quilombolas.

1.5.1. Síntese dos principais dispositivos legais aplicáveis

Tema	Legislação correlata	Finalidade ou Dispositivos aplicáveis
Setor de Energia Elétrica	Constituição Federal de 1988 - CF/88	Art. 175, parágrafo único: trata do regime de concessão de serviço público.
	Lei nº 8.987/95 e Lei nº 9.074/95	Regulamentam o art. 175/CF88 acerca de concessão e permissão de serviço público
	Lei nº 9.427/96	Instituiu a ANEEL
	Dec. nº 2.335/97	Art. 4ºRegulamenta a ANEEL
Servidão Administrativa - Linhas de Transmissão	Port. nº 421/2011 do Ministério de Minas e Energia - MME	Art. 2º, III: conceitua faixa de servidão.
	Lei nº 9.074/95	Declaração de utilidade pública dada pela ANEEL
	Dec. nº 35.851/54: regulamenta o art. 151, "c" do Código de Águas (Dec. nº 24.643/34).	Art. 1º/ art. 2º, §2º: trata das concessões sobre uso da água para energia elétrica.

Tema	Legislação correlata	Finalidade ou Dispositivos aplicáveis
	Res. nº 279/2007 ANEEL	Art. 1º/art. 2º/art. 3º: sobre como se obtém declaração de utilidade pública.
Desapropriação e Instituição de Servidão por Utilidade Pública	Dec. nº 3.365/41	Art. 5º, "h"/art. 6º/art. 7º/arts. 11-30: regulamentam as fases de desapropriação em caso de concessão de utilidade como a exploração de energia elétrica.
	Res. nº 279/07 ANEEL	Artigos. 2º/3º/8º/9º e 10º: documentação necessária a fim de se obter utilidade pública para instituição de servidão administrativa.
Legislação Ambiental	Art.225 - CF/88	Conceitua meio ambiente
	Art. 23 - CF/88	Elenca competência comum entre os entes federados para legislar e proteger o meio ambiente.
	Lei Compl. nº 140/11	Art. 2º: conceitua licenciamento ambiental no âmbito das linhas de transmissão. Art. 9º, IV: licenciamento como instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente.
	Res. CONAMA nº 001/86	Art. 1º: trata acerca da definição de impacto ambiental para os fins de licenciamento. Art. 2º: no caso das Linhas de Transmissão define o que será objeto de Estudo de Impacto Ambiental para devido processo de licenciamento. Art. 5º, 6º, 9º: procedimento para EIA/RIMA.
	Res. CONAMA nº 237/97	Assegura o correto cumprimento das normas ambientais e efetiva as diretrizes da CONAMA nº 011/94 estabelecendo os procedimentos para obtenção das licenças. Art. 1º: conceitua licenciamento ambiental e EIA/RIMA
	Lei nº 6.938/81	Art. 10: critério de competência para licenciamento ambiental.
	IN IBAMA nº184/08	Dispõe acerca dos conceitos e requisitos para efetiva realização dos procedimentos de licenciamento ambiental.
	Port. nº421/11 do Ministério do Meio Ambiente - MMA	Art. 2º: conceitua sistemas de transmissão; Demais artigos: determina o procedimento para licenciar as linhas de transmissão;
Legislação relativa às Áreas Legalmente Protegidas	Art. 24, VI da CF/88	Competência dos entes federados para legislar sobre florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição.

Tema	Legislação correlata	Finalidade ou Dispositivos aplicáveis
	Lei nº 12.651/2012 que revogou a Lei nº 4.771/65	Art. 3º, II: traz o conceito de área de preservação permanente. Art. 3º, VIII, "b": trata da declaração de utilidade pública para linhas de transmissão. Art. 4º ao 6º: indica as delimitações para demarcação das Áreas de Preservação Permanente (APP). Art. 7º ao 9º: trata especificamente do regime de proteção das APP.
	Res. CONAMA nº 302/02 e nº 303/02	A primeira tratando sobre os parâmetros, definições e limites de APP de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno e a segunda tratando sobre parâmetros, definições e limites de APP de forma geral.
	Lei nº 9.985/00	Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, instituindo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Referido diploma legal dividiu as Unidades de Conservação (UC) em duas categorias, as unidades de proteção integral e as de uso sustentável.
	Res. CONAMA nº 428/10	O licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental, localizados numa faixa de 3 mil metros a partir do limite da UC, cuja Zona de Amortecimento (ZA) não esteja estabelecida, sujeitar-se-á aos procedimentos previstos para autorização do órgão gestor da UC no âmbito do licenciamento ambiental.
	Dec. nº 5.092/04	Atribuiu ao MMA determinar as regras para identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade.
	Port. MMA nº 126/04	Estabeleceu que as áreas prioritárias são as apresentadas no mapa "Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira", publicado pelo MMA em novembro/03 e reeditado em maio/04.
Legislação relativa à vegetação	Decreto nº 3.420/00	Cria o Programa nacional de Florestas, definindo as tipologias de uso, exploração e manejo das florestas brasileiras.
	Decreto nº 4.864/03	Inclui no Decreto nº 3.420/00 os biomas brasileiros a que se refere às florestas, no art. 4-B, citando inclusive o Cerrado, a Caatinga e a Mata Atlântica.

Tema	Legislação correlata	Finalidade ou Dispositivos aplicáveis
	Portaria MMA nº 9/07	Enquadra o Cerrado como área prioritária nas diretrizes de preservação e uso sustentável
	Dec. nº 5.577/05	Trata sobre o Programa Nacional de Conservação e Uso Sustentável Programa Cerrado Sustentável, com o intuito de proteger o Bioma Cerrado.
	IN MMA nº 01/09	Dispõe sobre procedimentos técnicos para elaboração, apresentação, execução e avaliação técnica de Planos de Manejo Florestal Sustentável (PMFS) da Caatinga e suas formações sucessoras.
	Lei nº 11.428/06	Define critérios de utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. Delimita as possibilidades e limites para a utilização dos recursos da Mata Atlântica e assegura os requisitos para proteção deste ecossistema em todos os seus níveis de caracterização.
	Dec. nº 6.660/08	Criado para dar maior eficácia a Lei nº 11.428/06, através do disposto em seus artigos 19 e 20.
	Res. CONAMA nº 388/07	Dispõe acerca da convalidação das Resoluções que definem a vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica para fins do disposto no art.4º, §1º da Lei nº 11.428/06.
	Res. CONAMA nº 25 E 26/94	Dispõe acerca da vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica nos estados do Ceará e Piauí, respectivamente.
	Lei nº 9.605/98	Trata acerca dos crimes ambientais.
Legislação relativa à fauna	Lei nº 5.197/67	Regulamentação da proteção e manutenção da fauna.
	IN IBAMA nº 146/07	Estabelece critérios e padroniza os processos de licenciamento ambiental
	Port. ICMBio nº 38/12	Aprova o Plano de Ação Nacional para Conservação das Aves Ameaçadas da Caatinga - PAN Aves da Caatinga, contemplando 14 táxons ameaçados de extinção, estabelecendo seu objetivo, metas, ações, prazo de execução, abrangência e formas de implementação e supervisão.

Tema	Legislação correlata	Finalidade ou Dispositivos aplicáveis
Legislação de proteção dos recursos hídricos	Lei nº 9.433/97	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos regulamenta o inciso XIX do art. 21 da CF/88I, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001/90, que modificou a Lei nº 7.990/89.
	Lei nº 9.984/00	Institui a Agência Nacional de Águas - ANA: agência reguladora possuidora de competência sancionatória perante os entes privados.
Legislação relativa à qualidade do ar e ruídos	Res. CONAMA nº 05/89	Estabelece estratégias para o controle, preservação e recuperação da qualidade do ar, válidas para todo o território nacional, conforme previsto na Lei 6.938/81 que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente.
	Res. CONAMA nº 03/90	Complementa as exigências estipuladas na Resolução nº 05/89 como padrões de qualidade para o controle de poluição.
	Res. CONAMA nº 08/90	Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes do ar.
	Port. nº 092/80	Estabelece os limites de emissão de ruídos.
	Res. CONAMA nº 01/90	Regula e limita a produção e emissão de ruídos nos possíveis empreendimentos de todas as áreas existentes
	Lei nº 11.934/09	Trata acerca dos limites permitidos à exposição humana a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos, alterando a Lei nº 4.771/65.
	Res. Normativa ANEEL nº 398/10	Complementa a Lei nº 11.934/09 e traz os conceitos e limites, nos artigos 5º e 6º determina como deverá ser realizada a mediação e monitoramento quando solicitado.
Legislação relativa a resíduos sólidos	Lei nº 11.445/07	Estabelece diretrizes nacionais para a efetivação do saneamento básico.
	Lei nº 12.305/10	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluído os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

Tema	Legislação correlata	Finalidade ou Dispositivos aplicáveis
	Decreto nº 7.404/10	Regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos e cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa
	Res. CONAMA nº 275/01	Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
Legislação relativa à compensação ambiental	Lei nº 9.985/00	Obedecendo ao que dispõe o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da CF/88, a Lei 9.985/00 instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC. Art. 36: determina o procedimento a ser seguido pelo empreendedor a fim da compensação ambiental.
	Dec. nº 6.848/09	Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto nº 4.340/02, para regulamentar a compensação ambiental.
	Lei nº 11.428/06	Regulamenta o processo de compensação ambiental no que tange à implantação de empreendimentos potencialmente causadores de degradação.
	Res. CONAMA nº 369/06	O art. 5º estipula que o órgão ambiental estabelecerá previamente à emissão de autorização para a intervenção ou supressão de vegetação em APP, medidas ecológicas, de caráter mitigador e compensatório deverão ser adotadas pelo requerente.
Legislação relativa ao uso e ocupação do solo (Plano Diretor, Zoneamento Ecológico Econômico - ZEE, quando houver).	Dec. nº 4.297/02	O Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) tem por objetivo geral organizar, de forma vinculada, as decisões dos agentes públicos e privados quanto a planos, programas, projetos e atividades que, direta ou indiretamente, utilizem recursos naturais, assegurando a plena manutenção do capital e dos serviços ambientais dos ecossistemas. O ZEE leva em conta a importância ecológica, as limitações e as fragilidades dos ecossistemas, estabelecendo vedações, restrições e alternativas de exploração do território e determinando, quando for o caso, inclusive a relocação de atividades incompatíveis com suas diretrizes gerais. O ZEE divide o território em zonas, de acordo com as necessidades de proteção,

Tema	Legislação correlata	Finalidade ou Dispositivos aplicáveis
		<p>conservação e recuperação dos recursos naturais e do desenvolvimento sustentável. Compete ao Poder Público Federal elaborar e executar o ZEE nacional ou regional, em especial quando tiver por objeto bioma considerado patrimônio nacional ou que não deva ser tratado de forma fragmentária. O Poder Público Federal poderá, mediante celebração de documento apropriado, elaborar e executar o ZEE em articulação e cooperação com os Estados, preenchidos os requisitos previstos no Decreto Federal nº 4.297/02.</p>
<p>Legislação relativa ao patrimônio histórico, espeleológico, cultural, paisagístico e arqueológico.</p>	<p>Dec.-Lei nº 25/37</p>	<p>Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico, nos artigos 1º, 2º e 3º: conceitos e aplicações. Art. 4º ao 10º: regula o instituto do tombamento e seus requisitos para aplicação no caso de bens da União, Estados e Municípios, assim como regulamenta seus efeitos perante a coletividade em seus demais artigos.</p>
	<p>Art. 20º, IX e X, CF/88</p>	<p>Instituiu que os recursos minerais e o subsolo e as cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos e pré-históricos são bens da União.</p>
	<p>Lei nº 3.924/61</p>	<p>Define alguns conceitos básicos a respeito da práxis da disciplina, delinea as competências institucionais relativas à pesquisa de sítios arqueológicos, introduzindo vários procedimentos administrativos a serem exarados exclusivamente pelo órgão federal competente, hoje o IPHANº Os sítios arqueológicos encontrados em território nacional devem ser objeto de operação científica de resgate por equipe técnica qualificada, de acordo com as normas do IBPC - Instituto Brasileiro de Patrimônio Cultural. O resgate arqueológico deve viabilizar a recuperação de informações a respeito do bem cultural ameaçado, de modo que ele possa ser histórica e culturalmente contextualizado e, assim, incorporado à Memória Nacional, de acordo com as diretrizes definidas.</p>

Tema	Legislação correlata	Finalidade ou Dispositivos aplicáveis
	Port. nº 07/88, nº 230/02 e nº 28/03	Referem-se especificamente às condições da arqueologia preventiva nos procedimentos de licenciamento ambiental.
	Res. CONAMA nº 01/86	Art. 6º: o patrimônio arqueológico é considerado como evidência concreta do meio socioeconômico. Destacando os sítios e os monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos.
	Port. IBAMA nº 887/90 e a Res. CONAMA nº 347/04	Tratam especificamente sobre espeleologia, quanto aos procedimentos, conceitos e tramitações.
	Lei nº 8.176/91 - Código Penal	Artigos 163 e 180: regulamenta as sanções cabíveis e aplicáveis conjuntamente à Lei dos Crimes Ambientais (Lei nº 9.605/98).
Legislação relativa às populações tradicionais	Art. 22, XIV, da CF/88	Regulamenta a competência privativa da União para legislar sobre populações indígenas.
	Art. 231, da CF/88	São reconhecidos aos índios sua organização social, costumes, línguas, crenças e tradições, e os direitos originários sobre as terras que tradicionalmente ocupam, competindo à União demarcá-las, proteger e fazer respeitar todos os seus bens.
	Lei nº 6.001/73	Art. 24: o instituto do usufruto constitucional indígena impõe de forma muito clara que toda e qualquer atividade que possa ser realizada em terras indígenas, necessariamente, deve ter o consentimento prévio dos indígenas que as habitam.
	Dec. nº 1.775/96	A demarcação das terras tradicionalmente ocupadas pelos índios será fundamentada em trabalhos desenvolvidos por antropólogo de qualificação reconhecida, que elaborará, em prazo fixado na portaria de nomeação baixada pelo titular do órgão federal de assistência ao índio, estudo antropológico de identificação.
	Port. Interministerial nº 419/11	Estabelece a atuação e regulamentação da FUNAI e estabelece como área de interferência em Terras Indígenas para Linhas de Transmissão àquelas que se localizam até 5 km de distância do traçado e 8 km para empreendimentos localizados na

Tema	Legislação correlata	Finalidade ou Dispositivos aplicáveis
		Amazônia Legal.
	Ato das Disposições Constitucionais Transitórias/ CF/88	Art. 68: aos remanescentes das comunidades dos quilombos que estejam ocupando suas terras é reconhecida a propriedade definitiva, devendo o Estado lhes emitir os títulos respectivos. Para a medição e demarcação das terras serão levados em consideração critérios de territorialidade indicados pelos remanescentes das comunidades dos quilombos, sendo facultado à comunidade interessada apresentar as peças técnicas para a instrução procedimental (Art. 2º, § 3 do Dec. nº 4.887/03).

2. Legislação estadual

Neste tópico serão abordados especificamente os dispositivos legais pertinentes ao tema de normativos socioambientais e de uso e ocupação do solo, pois quanto aos temas de energia elétrica, instituição de servidão e desapropriação são regulados pelas Leis, Decretos, Portarias e Instruções Federais já especificadas acima no item 1.

Maranhão		
Tema	Legislação correlata	Finalidade ou Dispositivos aplicáveis
Legislação referente ao processo de licenciamento ambiental	Constituição Estadual	Artigos 240, 241, 242, 243 e 244: tratam acerca das regulamentações ambientais que deverão ser zeladas no tocante ao licenciamento e recursos tanto no âmbito estadual quanto municipal.
	Dec. Est. nº 97.822/89	Dispõe sobre Sistema de Monitoramento Ambiental
	Código de Proteção ao Meio Ambiente do Estado do Maranhão - Lei nº 5.405/92	Regulamentam o procedimento de licenciamento para empreendimentos potencialmente causadores de impacto ambiental.
	Port. nº 64/13	Institui o Sistema Informatizado de Gerenciamento de Licenciamentos e Autorizações - SIGLA e dispõe sobre a formação de processos administrativos em meio eletrônico de Licenças e Autorizações Ambientais, no âmbito desta

Maranhão		
Tema	Legislação correlata	Finalidade ou Dispositivos aplicáveis
		Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais - SEMA.
	Res. CONSEMA nº 03/2013	Define os critérios para o licenciamento ambiental
	Port. nº 10/14	Dispõe sobre a competência para assinaturas de documento relativo a Licenças Ambientais ou Autorizações, Supressão de Vegetação, Perfuração de Poços e de Direito de Uso de Água.
	Port. nº 09/14	Disciplina o procedimento de dispensa de Licenciamento Ambiental no Estado do Maranhão
Legislação relativa às Áreas Legalmente Protegidas	Lei nº 5.405/92	Código de Proteção ao Meio Ambiente; Institui a Política Estadual de Meio Ambiente; Cria o Sistema Estadual de Meio Ambiente; dispõe sobre áreas de proteção e estabelece infrações ambientais e penalidades.
	Dec. nº 27.791/11	Regulamenta o Fundo Estadual de Unidades de Conservação (FEUC)
	Lei nº 9.413/11 Termos de Parceria	Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza do Maranhão Unidades de Conservação
	Res. CECA nº 02/12	Dispõe sobre Manual de Aplicação dos Recursos do Fundo Estadual de Unidades de Conservação para fins de celebração de Convênio e Termos de Parceria.
Legislação relativa à vegetação	Código de Proteção ao Meio Ambiente - Lei nº 5.405/92	Trata, dentre outras temáticas ambientais, acerca da vegetação nativa estadual e da proteção da fauna.
Legislação relativa à fauna		
Legislação de proteção dos recursos hídricos	Dec. nº 21.821/05	Regulamenta o Conselho Estadual de Recursos Hídricos
	Dec. nº 23.171/07	Altera o Decreto Estadual nº 21.821/05, que regulamenta o Conselho Estadual de Recursos Hídricos.
	Dec. nº 27.845/11	Regulamenta a Política Estadual de Recursos Hídricos Recursos Hídricos
	Dec. nº 28.008/12	Regulamenta as Leis nº 8.149/04 e nº 5.405/92 com relação às águas subterrâneas Recursos Hídricos
	Lei Estadual nº 8.149/04	Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos, o Sistema de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos Recursos

Maranhão		
Tema	Legislação correlata	Finalidade ou Dispositivos aplicáveis
		Hídricos.
	Res. CONERH nº 01/06	Aprova o Regimento Interno do Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado
Legislação relativa à qualidade do ar e ruídos	Lei nº 5.715/93	Disciplina sobre a responsabilidade em razão da emissão de ruídos e sons
Legislação relativa a resíduos sólidos	Lei nº 9.067/09	Estabelece procedimentos para construção e organização de obras para destinação dos resíduos estaduais
Legislação relativa à compensação ambiental	Lei nº 9.412/11	Trata acerca da Compensação Ambiental Estadual
Legislação relativa ao uso e ocupação do solo	Zoneamento Ecológico Econômico - ZEE do Estado do Maranhão	O ZEE objetiva organizar as decisões dos agentes públicos e privados quanto a planos, programas, projetos e atividades que, direta ou indiretamente, utilizem recursos naturais, assegurando a plena manutenção do capital e dos serviços ambientais. O ZEE considera a importância ecológica, as limitações e as fragilidades dos ecossistemas, estabelecendo vedações, restrições e alternativas de exploração do território e determinando, quando for o caso, a relocação de atividades incompatíveis. O ZEE divide o território em zonas, de acordo com as necessidades de proteção, conservação e recuperação dos recursos naturais e do desenvolvimento sustentável.

Piauí		
Tema	Legislação correlata	Finalidade ou Dispositivos aplicáveis
Legislação referente ao processo de licenciamento ambiental	Constituição Estadual	Princípios e normas programáticas de proteção ao meio ambiente no Estado.
	Lei nº 4.854/96	Política de Meio Ambiente do Estado. Em seu Capítulo II trata do Licenciamento Ambiental no Estado.

Piauí		
Tema	Legislação correlata	Finalidade ou Dispositivos aplicáveis
	Lei nº 11.110/03	Dispõe sobre a obrigatoriedade de apresentação de título de propriedade e o georreferenciamento do imóvel para a concessão do licenciamento de atividades agrícolas e agroindustriais de exploração florestal e uso alternativo do solo, e dos recursos naturais no estado do Piauí.
	Dec. nº 14921/12	Estabelece procedimentos para o Licenciamento Ambiental Simplificado das obras emergenciais necessárias ao enfrentamento da seca no estado do Piauí.
Legislação relativa à vegetação	Lei nº 5.178/00	Dispõe sobre a política florestal do estado do Piauí
	Decreto nº 11.126/03	Disciplina o uso e ocupação das terras que abrigam o bioma cerrado
Legislação relativa à fauna	--	Deverá ser utilizada a legislação federal para regulamentar e basilar os institutos aqui pertinentes.
Legislação de proteção dos recursos hídricos	Lei nº 4.797/95	Cria a Secretaria de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do estado do Piauí
	Port. SEMARN nº 21/04	Altera a Port. nº 5/00 que fixa normas e procedimentos técnicos a serem observados em processos de construção, recuperação e operação de poços para captação de águas subterrâneas no estado do Piauí.
Legislação relativa à resíduos sólidos	--	Deverá ser utilizada a legislação federal para regulamentar e basilar os institutos aqui pertinentes.
Legislação relativa à compensação ambiental	--	Deverá ser utilizada a legislação federal para regulamentar e basilar os institutos aqui pertinentes.
Legislação relativa ao uso e ocupação do solo	Dec. nº 14.504/11	Institui a Comissão Interinstitucional Coordenadora do Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Piauí - CICZEE-PI.
	Lei Comp. nº 87/07	Estabelece o Planejamento Participativo Territorial para o Desenvolvimento Sustentável do estado do Piauí, e dá outras providências.
	Dec. nº 11.126/03	Disciplina o uso e ocupação das terras que abrigam o bioma Cerrado no estado do Piauí

Piauí		
Tema	Legislação correlata	Finalidade ou Dispositivos aplicáveis
Legislação relativa ao patrimônio histórico, espeleológico, cultural, paisagístico, arqueológico e paleontológico.	Lei nº 6.434/13	Declara patrimônio cultural imaterial do estado do Piauí, o sotaque piauiense, bem como as palavras e expressões típicas do Piauí.
	Lei nº 6.276/12	Considera o Bioma Caatinga Patrimônio do Estado do Piauí.
	Lei nº 5.595/06	Dispõe sobre regularização fundiária de áreas ocupadas por remanescentes de Comunidades dos Quilombos.
	Decreto Estadual nº 14.625/11	Regulamenta a Lei nº 5.595/06 que dispõe sobre regularização fundiária de áreas ocupadas por remanescentes de Comunidades dos Quilombos.

Ceará		
Tema	Legislação correlata	Finalidade ou Dispositivos aplicáveis
Legislação referente ao processo de licenciamento ambiental	Lei nº 12.488/95	Dispõe sobre a Política Florestal do Ceará
	Dec. nº 24.221/96	Regulamenta a Lei nº 12.488/95, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Ceará.
Legislação relativa às Áreas Legalmente Protegidas	Dec. nº 24.22/96	Institui a Política Florestal do Estado do Ceará, definindo as florestas preservadas e áreas consideradas de risco, a proteção da vegetação nativa e suas formas de conservação.
	Lei nº 14.390/09	Institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação do Ceará - SEUC
Legislação relativa à vegetação	Lei nº 12.488/95	Dispõe sobre a Política Florestal do Ceará.
	Dec. nº 24.22/96	Institui a Política Florestal do Estado do Ceará, definindo as florestas preservadas e áreas consideradas de risco, a proteção da vegetação nativa e suas formas de conservação.
Legislação relativa à fauna	--	Deverá ser utilizada a legislação federal.
Legislação de proteção dos recursos hídricos	Dec. nº 10.880/02	Aprova o Regulamento do Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Piauí (CERH/PI)
	Lei nº 11.996/92	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos

Ceará		
Tema	Legislação correlata	Finalidade ou Dispositivos aplicáveis
		Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos - SIGERH.
	Lei nº 12.245/93	Dispõe sobre o Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FUNORH. Revoga os artigos 17 e 22 da Lei nº 11.996/92.
	Lei nº 12.522/95	Define como áreas especialmente protegidas as nascentes e olhos d'água e a vegetação natural no seu entorno
Legislação relativa à qualidade do ar e ruídos	Dec. nº 20.764/90	Dispõe sobre os padrões de qualidades do ar no território cearense, para fins de prevenção e controle da poluição atmosférica de veículos automotores do ciclo Diesel.
	Dec. nº 24.207/96	Regulamenta as Leis nº 12.494/95 e 12.533/95, que dispõe sobre a fiscalização e controle de emissão de poluentes atmosféricos por veículos automotores no estado do Ceará.
	Lei nº 12.225/93	Dispõe sobre a fiscalização e controle da emissão de poluentes atmosféricos por veículos automotores no estado do Ceará.
Legislação relativa à resíduos sólidos	Lei nº 13.103/01	Dispõe sobre a política estadual de resíduos sólidos.
	Dec. nº 26.604/02	Regulamenta a lei de nº 13.103/01, que dispõe sobre a política estadual de Resíduos Sólidos do estado do Ceará.
	Lei nº 12.225/93	Considera a coleta seletiva e a reciclagem do lixo como atividades ecológicas de relevância social e de interesse público no Estado.
Legislação relativa à compensação ambiental	Lei nº 15.093/11	Institui o Cadastro Técnico Estadual de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental do Estado do Ceará.
Legislação relativa ao uso e ocupação do solo	Lei nº 13.796/06	Institui a Política Estadual de Gerenciamento Costeiro, e o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro.
Legislação sobre patrimônio histórico, espeleológico, cultural, paisagístico, arqueológico e	--	Deverá ser utilizada a legislação federal para regulamentar e basilar os institutos aqui pertinentes.

Ceará		
Tema	Legislação correlata	Finalidade ou Dispositivos aplicáveis
paleontológico		
Legislação relativa às populações tradicionais	--	Deverá ser utilizada a legislação federal para regulamentar e basilar os institutos aqui pertinentes.

3. Legislação municipal

Neste tópico serão abordados especificamente os dispositivos legais pertinentes ao tema de normativos socioambientais e de uso e ocupação do solo, pois quanto aos temas de energia elétrica, instituição de servidão e desapropriação são regulados pelas Leis, Decretos, Portarias e Instruções Federais já especificadas acima no item 1.

A despeito do estado do Maranhão apresentar a Resolução CONSEMA nº 003/13 que define os critérios básicos e a tipologia das atividades sujeitas ao Licenciamento Ambiental promovido pelos municípios, dos oito municípios que serão interceptados pela LT nesse estado, apenas o município de Timon aderiu à resolução recentemente, no entanto, ainda não compôs normatização específica para o licenciamento ambiental municipal. Por outro lado, o levantamento dos títulos legais municipais referentes aos temas associados ao uso e ocupação do solo, como os planos diretores municipais ou à conservação do meio ambiente (conservação da biodiversidade e controle ambiental) não foram identificados nos municípios de interesse neste estudo, a saber, Presidente Dutra, Graça Aranha, Governador Eugênio Barros, Gonçalves Dias, Caxias, Parnarama, Matões e Timon^o. Destaca-se que nenhum com obrigatoriedade de elaborar o plano diretor, segundo definido na Lei nº 10.257/01. De tal forma que para os municípios do estado do Maranhão deverão ser utilizadas as normas federais e estaduais acima explicitadas no que concerne à implantação do empreendimento.

No estado do Piauí, os municípios de Altos, Campo Maior, Nossa Senhora de Nazaré, Capitão de Campos, Capitão de Piripiri, Brasileira e São João da Fronteira, não apresentam legislação específica dos temas relativos ao meio ambiente ou de

licenciamento ambiental. Também não possuem plano diretor municipal, tendo em vista que estão isentos da obrigatoriedade conforme previsto no estatuto das cidades.

Por outro lado, a cidade de Teresina, capital do estado com mais de 800 mil habitantes tem a regularização e licenciamento ambiental e de uso e ocupação do solo conforme a apresentada abaixo:

Teresina - Piauí		
Tema	Legislação correlata	Dispositivos aplicáveis
Legislação sobre e licenciamento ambiental	Lei nº 3.508/06	Define os procedimentos para a realização de licenciamento ambiental no município.
Legislação sobre Áreas Legalmente Protegidas	Lei nº 4.476/13	Cria o Parque Lagoas do Norte
	Lei nº 2535/97	Cria o Parque Água Mineral
	Lei compl. nº 3.563/06	Cria as cinco zonas de preservação permanente do município e define as normas de proteção das mesmas
Legislação relativa à vegetação	--	Deverá ser utilizada a legislação federal e estadual para regulamentar e basilar os institutos aqui pertinentes.
Legislação relativa à fauna	--	Deverá ser utilizada a legislação federal e estadual para regulamentar e basilar os institutos aqui pertinentes.
Legislação de proteção dos recursos hídricos	Lei nº 3.646/07	Institui o Código Sanitário do Município de Teresina, discorrendo sobre saúde e meio ambiente, com normatização no capítulo II para o abastecimento de água e esgotamento sanitário.
	Lei nº 4.413/13	Dispõe sobre os serviços e obras para a coleta, tratamento e disposição final dos esgotos sanitários dos estabelecimentos comerciais, industriais, hospitalares e residenciais no âmbito do município de Teresina. Estabelece critérios de tratamento e lançamento de efluentes e define penalidades para os infratores
Legislação relativa à qualidade do ar e ruídos	Lei nº 3.646/07	Institui o Código Sanitário do Município de Teresina, discorrendo sobre saúde e meio ambiente, com normatização no capítulo I, Título III, art. 21 ao 29 tratam das emissões de substâncias gasosas, materiais particulados ou detritos danosos à saúde, e emissão de ruídos.

Teresina - Piauí		
Tema	Legislação correlata	Dispositivos aplicáveis
Legislação relativa aos resíduos sólidos	Lei nº 3.544/06	Autoriza o poder executivo municipal a criar o programa de reciclagem de lixo em todos os órgãos da administração direta e indireta do município
	Lei nº 4224/12	Dispõe sobre a criação do disk lixo no município, que consiste em acolher denúncias de despejos irregulares de resíduos bem como promover a sua retirada das vias públicas e terrenos baldios, cujo objetivo é inibir práticas irregulares de despejos de entulhos, lixos e qualquer tipo de resíduos em terrenos alheios.
	Lei nº 4.474/13	Institui o Programa Lixo Zero, que tem por finalidade evitar o acúmulo de lixo nos logradouros públicos, bem como, impor penalidade para os cidadãos que descumprirem as normas contidas nesta Lei.
	Lei nº 3.923/09	Dispõe sobre a implantação da coleta de lixo reciclável nos condomínios residenciais e comerciais; postos de gasolina e afins localizados no município de Teresina.
	Lei nº 3.924/09	Dispõe sobre a coleta, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final de lixo tecnológico no município de Teresina, punindo com a perda do alvará de funcionamento para as empresas que não cumprir este dispositivo legal.
Legislação relativa à compensação ambiental	Lei nº 4.041/10	Instituí o certificado de qualidade ambiental denominado "Selo Verde Teresina" a ser concedido pela Câmara Municipal de Teresina. Concedido às empresas que adotem medidas de preservação, proteção e recuperação do meio ambiente em suas atividades, bem como, pratiquem ações que tenham por objetivo o desenvolvimento sustentável do Município e a consequente melhoria da qualidade de vida da população.
Legislação relativa ao uso e ocupação do solo	Lei nº 3.558/06	Reinstitui o Plano Diretor de Teresina, Denominado Plano De Desenvolvimento Sustentável - Teresina Agenda 2015, no Art. 7º constitui-se os objetivos físico-ambientais e no Art. 13 definem-se as diretrizes relativas ao meio ambiente. Além disso, define os critérios de uso e ocupação do solo tanto na zona urbana como rural.

Teresina - Piauí		
Tema	Legislação correlata	Dispositivos aplicáveis
	Lei compl. nº 3.560/06	Define as diretrizes para o uso do solo urbano do município, definindo as zonas de usos residenciais, comerciais, de serviços, industriais, especiais, de preservação ambiental e de especial interesse social.
	Lei compl. nº 3.561/06	Dispõe sobre o parcelamento de solo urbano de Teresina
Legislação sobre patrimônio histórico, espeleológico, cultural, paisagístico, arqueológico e paleontológico	Lei nº 4.233/12	Dispõe sobre a criação e o funcionamento do Museu de Arte Santeira de Teresina que tem por objetivo principal promover o resgate e a preservação da memória histórico cultural do município
Legislação relativa às populações tradicionais	--	Deverá ser utilizada a legislação federal para regulamentar e basilar os institutos aqui pertinentes.

No estado do Ceará a Lei nº 556/13 define a competência dos municípios para fiscalizar a aplicar e cumprir as leis federais. Tendo em vista que referente à legislação ambiental e de uso e ocupação do solo por meio de planos diretores, os municípios cearenses de Ibiapina, Mucambo e Cariré não os normatizam, deverá ser aplicada a legislação federal.

O município de Sobral, que apresenta aproximadamente 202 mil habitantes, tem um arcabouço legal escasso associado aos temas de conservação de meio ambiente, licenciamento ambiental e a legislação de uso e ocupação do solo. No quadro a seguir são listadas as principais normas associadas a esses temas. Para os demais itens deve-se pautar na legislação federal e estadual:

Sobral - Ceará		
Tema	Legislação correlata	Dispositivos aplicáveis
Legislação relativa ao uso e ocupação do solo	Lei Orgânica do Município de Sobral	Lei estabelecida para assegurar a todos os seus habitantes o direito à educação, à saúde, ao trabalho, ao lazer, à segurança, à previdência social, à proteção, à maternidade, e

Sobral - Ceará		
Tema	Legislação correlata	Dispositivos aplicáveis
		à infância, à assistência aos desamparados, ao transporte, à habitação e ao meio ambiente equilibrado.
	Lei nº 07/00	Institui o Código de Obras e Posturas do Município, cujo instrumento legal foi elaborado por meio do Plano Diretor De Desenvolvimento Urbano Do Município de Sobral.
Legislação sobre Áreas Legalmente Protegidas	Lei nº 159/98	Considera área de preservação permanente a vegetação de porte arbóreo que, por sua localização, extensão ou composição florística, constitua elemento de proteção ao solo, água e outros recursos naturais ou paisagísticos.
Legislação relativa aos resíduos sólidos	Lei nº 274/00	Dispõe sobre o controle de populações animais, a prevenção e o controle de zoonoses no município de Sobral.

8.5. Certidões e Avisos de Recebimento das correspondências solicitando a Certidão de Uso e Ocupação do Solo junto às Prefeituras Municipais

8.6. Autorizações de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico - fauna e entomofauna e Autorização para Abertura de Picadas

8.7. Parecer Técnico nº 003/2014 - CGPMCN/DEVIT/SVS/MS

8.8. Correspondência Co nº 027/2013 - FUNAI

8.9. Fundação Cultural Palmares - Ofício nº 384/2013 e Co nº 009/2014

8.10. IPHAN - Ofício nº 0466/2013, Termo de Referência e Publicação no DOU da Portaria para Autorização de Pesquisa

8.11. Ofício nº 1097/2013 - INCRA

8.12. Co nº 030/2014 e Aviso de Recebimento pelo DNPM

8.13. *E-mails* e correspondência (Co nº 002/2014) trocados sobre o assunto da interferência em blocos exploratórios de petróleo e gás natural.

8.14. Relatório de Ações Prévias de Comunicação

Anexo 8.14

Ações prévias de comunicação

Linha de Transmissão 500 kV

Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas

Maranhão/Piauí/Ceará

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia



CARUSO JR

ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTDA

Sumário

1.1	Introdução.....	6
1.2	Justificativa.....	9
1.3	Objetivos.....	9
1.4	Metodologia.....	10
1.4.1	Material informativo impresso.....	14
1.4.2	Texto veiculado.....	15
1.4.3	Ouvidoria.....	17
1.4.4	Campanhas de campo.....	17
1.5	Descrição das Ações Prévias de Comunicação Socioambiental na Área de Influência Indireta – All e Área de Influência Direta – AID.....	18
1.6	Considerações finais.....	35
1.7	Anexos.....	38
1.7.1	Questionário All – Dados Gerais.....	39
1.7.2	Questionário All – Organização Social.....	40
1.7.3	Questionário All – Infraestrutura e Saneamento.....	41
1.7.4	Questionário All – Segurança Pública.....	42
1.7.5	Folder informativo.....	43
1.7.6	Cartaz informativo.....	44
1.7.7	Spot do rádio.....	45
1.7.8	Relatórios de irradiação.....	46
1.7.9	Questionamento recebido pela Ouvidoria.....	47
1.7.10	Resposta ao questionamento recebido pela Ouvidoria.....	48
1.7.11	Registro de assinaturas – Folder informativo.....	49
1.7.12	Registro de assinaturas – Cartaz informativo.....	50

Índice de Figuras

Figura 1. Mapa de localização da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas. Elaboração: CARUSO JR., 2014.....	8
Figura 2. Mapa das áreas de Influência das Ações Prévias de Comunicação Socioambiental. Elaboração: CARUSO JR., 2014.....	11
Figura 3. Explanação e entrega do material informativo (à esquerda) e cartaz fixado na unidade de saúde do Núcleo Populacional de Firmino – Presidente Dutra/MA. Fotos: CARUSO JR. 2014.....	19
Figura 4. Registro de entrega de folders durante realização das Ações Prévias de Comunicação Socioambiental (à esquerda) e cartaz fixado em ponto comercial (à direita) no município de Graça Aranha/MA. Fotos: CARUSO JR. 2014.....	20
Figura 5. Ilustração do recebimento do material informativo por morador da AID, no município de Governador Eugenio Barros/MA (à esquerda) e cartaz fixado na escola local. Fotos: CARUSO JR. 2014.....	21
Figura 6. Ilustração do recebimento do material informativo por morador da AID (à esquerda) e padrão de moradia no Núcleo Populacional de Nazaré II, Parnarama/MA (à direita). Fotos: CARUSO JR. 2014.....	22
Figura 7. Ilustração do recebimento do material informativo por morador da AID (à esquerda) e cartaz fixado em ponto comercial no Núcleo Populacional de Baú, Caxias/MA (à direita). Fotos: CARUSO JR. 2014.....	22
Figura 8. Explanação e entrega do material informativo (à esquerda) e cartaz fixado em ponto comercial (à direita) no Núcleo Populacional de Buriti Cortado, Timon/MA. Fotos: CARUSO JR. 2014.....	23
Figura 9. Ilustração do recebimento do material informativo por morador da AID (à esquerda) e cartaz fixado em ponto comercial no Núcleo Populacional de Formosa, Teresina/PI (à direita). Fotos: CARUSO JR. 2014.....	25
Figura 10. Entrega do material informativo no Assentamento Juazeiro (à esquerda) e cartaz fixado em ponto comercial na mesma localidade do município de Altos/PI (à direita). Fotos: CARUSO JR. 2014.....	25
Figura 11. Via de acesso ao Núcleo Populacional de Quero Ver, Campo Maior/PI (à esquerda) e cartaz fixado em ponto comercial. Fotos: CARUSO JR. 2014.....	26

Figura 12. Entrega do material informativo no Núcleo Populacional de São Francisco (à esquerda) e cartaz fixado em ponto comercial na mesma localidade do município de Nossa Senhora de Nazaré/PI (à direita). Fotos: CARUSO JR. 2014.	27
Figura 13. Moradores da AID apreciando o material informativo (à esquerda) e cartaz fixado em igreja no Núcleo Populacional de Sambaíba (à direita), Boqueirão do Piauí/PI. Fotos: CARUSO JR. 2014.	27
Figura 14. Registro de entrega do folder das Ações Prévias de Comunicação Socioambiental (à esquerda) e padrão de moradia na comunidade de Açude Novo (à direita) Cocal de Telha/PI. Fotos: CARUSO JR, 2014.	28
Figura 15. Registro de entrega do folder da Ações Prévias de Comunicação Socioambiental (à esquerda) e cartaz fixado em igreja no Núcleo Populacional de Sapucaia (à direita), Capitão de Campos/PI. Fotos: CARUSO JR. 2014.	29
Figura 16. Moradores da AID com o material informativo (à esquerda) e cartaz fixado em ponto comercial no município de Piriapiri/PI. Fotos: CARUSO JR. 2014.	30
Figura 17. Moradores da AID com o material informativo (à esquerda) e escola municipal (à direita) onde o cartaz foi fixado, Núcleo Populacional de Sangradouro, São João da Fronteira/PI. Fotos: CARUSO JR. 2014.	31
Figura 18. Registro de entrega do folder das Ações Prévias de Comunicação Socioambiental (à esquerda) e cartaz fixado em ponto comercial no Núcleo Populacional de Taquaratis (à direita), Ibiapina/CE. Fotos: CARUSO JR. 2014.	32
Figura 19. Morador da AID com o material informativo (à esquerda) e ponto comercial (à direita) onde o cartaz foi fixado, no município de Mucambo/CE. Fotos: CARUSO JR. 2014.	32
Figura 20. Moradores da AID apreciando o material informativo (à esquerda) e cartaz fixado em igreja no Núcleo Populacional de Angicos (à direita), Cariré/CE. Fotos: CARUSO JR. 2014.	33
Figura 21. Moradores da AID apreciando o material informativo (à esquerda) e cartaz fixado na Unidade de Saúde no Núcleo Populacional do Distrito de Bom Fim (à direita), Sobral/CE. Fotos: CARUSO JR. 2014.	34
Figura 22. Resultado da distribuição do material informativo. Elaboração: CARUSO JR. 2014.	37

Índice de Quadros

Quadro 1.1. Municípios interceptados pela LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.....	6
Quadro 1.2. Estados e municípios contemplados nas campanhas radiofônicas.....	15
Quadro 1.3. Resultados obtidos para os municípios compreendidos no estado do Maranhão.....	19
Quadro 1.4. Resultados obtidos para os municípios compreendidos no estado do Piauí. 24	
Quadro 1.5. Resultados obtidos para os municípios compreendidos no estado do Ceará.31	
Quadro 1.6. Quantitativo total de material distribuído por municípios interceptado pela LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.	34

1 Ações prévias de comunicação LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas MA/PI/CE

1.1 Introdução

O presente relatório visa apresentar as ações efetuadas durante a campanha de Ações Prévias de Comunicação Socioambiental referentes ao empreendimento da Linha de Transmissão (LT) 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.

Tais atividades foram realizadas em duas etapas distintas, sendo a primeira realizada entre 27 de outubro a 08 de novembro de 2013 que consistiu na interação social junto com as lideranças sociais, organizações civis e equipe técnica de instituições públicas. A segunda etapa foi realizada no decorrer de 24 de janeiro a 03 de fevereiro do ano de 2014 objetivando informar a população local sobre o empreendimento, e, sobretudo, estabelecer um canal de diálogo entre o empreendedor da ATE XX Transmissora de Energia S.A. e as comunidades presentes na área passível de interferência da LT.

O empreendimento linear em questão interceptará 21 municípios dos estados do Maranhão, Piauí e Ceará, somando, aproximadamente, 539 km de extensão.

O Quadro 1.1 apresenta a listagem dos municípios interceptados pela LT e a Figura 1 a localização do futuro empreendimento.

Quadro 1.1. Municípios interceptados pela LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.

Estado	Município
Maranhão	Presidente Dutra
	Graça Aranha
	Governador Eugênio Barros
	Gonçalves Dias
	Caxias
	Parnarama
	Matões
	Timon
Piauí	Teresina
	Altos
	Campo Maior
	Nossa Senhora de Nazaré
	Boqueirão do Piauí
	Capitão de Campos
	Piripiri

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia

Estado	Município
Ceará	Brasileira
	São João da Fronteira
	Ibiapina
	Mucambo
	Cariré
	Sobral

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

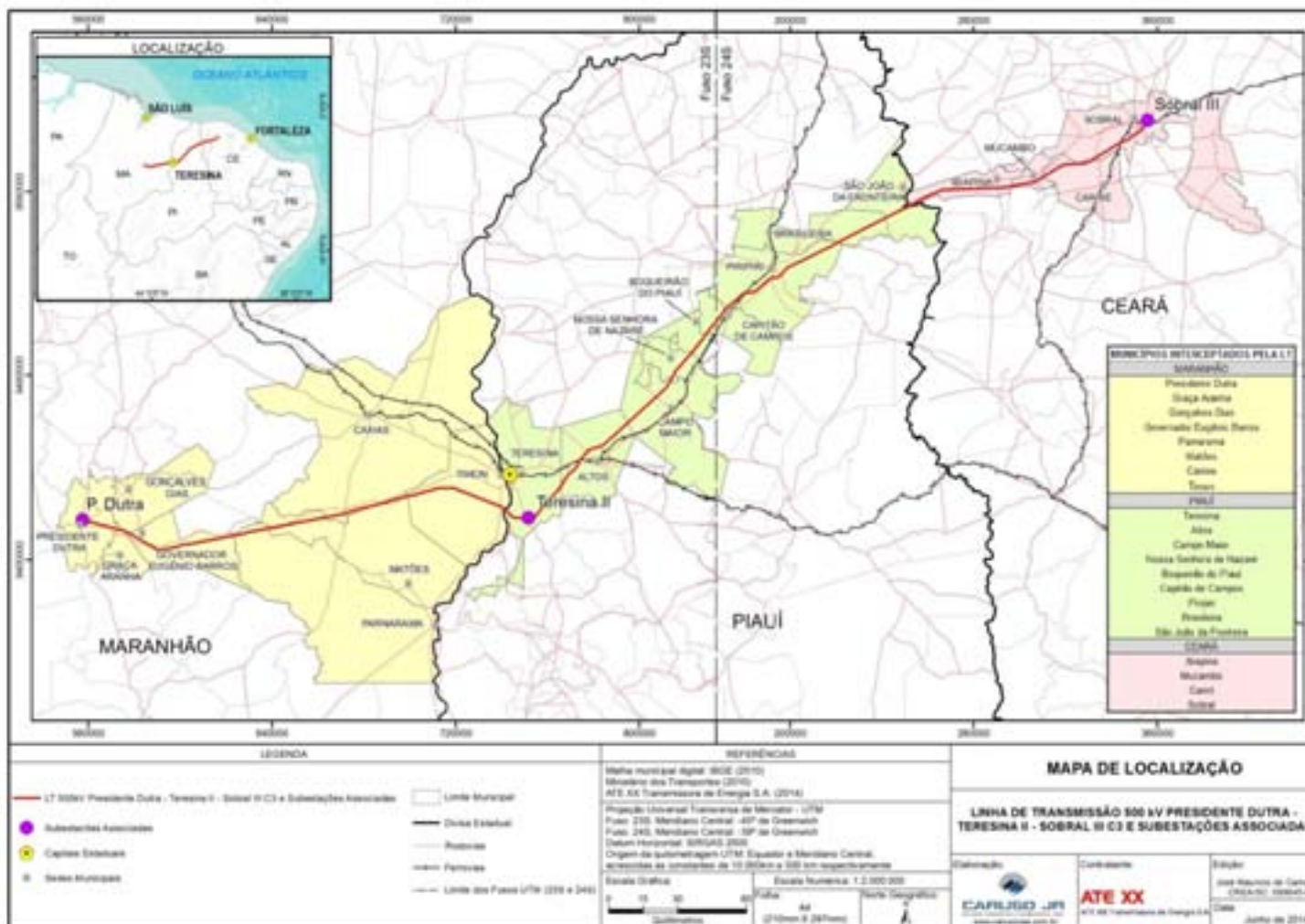


Figura 1. Mapa de localização da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Considerou-se como Área de Influência Direta (AID) o intervalo de área compreendido entre a distância de 2,5 km a partir da LT, para ambos os lados a partir do eixo da LT, somando um corredor de 5 km. A Área Indireta de Influência (AI) foi determinada pela área total dos municípios compreendidos na AID.

1.2 Justificativa

O presente relatório atende às orientações definidas no Termo de Referência (TR) expedido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) em 08/10/2013, conforme o processo número 02001.002793/2013-40, o qual solicita que a sociedade local, sendo considerado como público alvo os moradores, instituições públicas e privadas, seja informada sobre o empreendimento e o processo de licenciamento ambiental em curso. Entre as atividades descritas, para esta fase de elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), destacam-se a mobilização social prévia e durante a realização dos estudos com objetivo de informar a comunidade sobre a caracterização geral do empreendimento, sobre a presença de equipes de estudos, bem como, como sobre os canais de comunicação disponíveis junto ao empreendedor.

1.3 Objetivos

Os objetivos das Ações Prévias de Comunicação Socioambiental realizadas para a Linha de Transmissão 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas basearam-se em:

- Apresentar o empreendimento ao público interessado;
- Salientar sobre as etapas do empreendimento; e
- Informar sobre o processo de licenciamento ambiental da LT;
- Apresentar e estabelecer os canais de diálogo com a ATE XX Transmissora de Energia S.A.;

- Informar a presença das equipes de levantamento preliminares para o EIA/RIMA na região;

1.4 Metodologia

Em conformidade com as diretrizes do órgão ambiental licenciador, IBAMA, o trabalho de comunicação prévia foi executado na AID, sendo esta definida pelo *buffer* de 5 km (2,5 km para ambos os lados do traçado da LT) e na Área de Influência Indireta (AII) que considerou todas as sedes dos municípios interceptados pela LT. Foram também considerados os municípios limítrofes compreendidos no *buffer*, totalizando 27 municípios além daqueles elencados no Quadro 1.1, considerou-se Senador Alexandre Costa/MA, Domingos Mourão/PI, São Benedito/CE, Graça/CE e Groaíras/CE, conforme

Inicialmente, foram realizadas atividades relacionadas ao levantamento de informações quantitativas e qualitativas na holística socioambiental dos municípios, englobando infraestrutura, saneamento, economia, precariedades, preservação ambiental, educação, segurança e organização social junto às lideranças, (Anexo 1.7.1, Anexo 1.1.1, Anexo 1.1.1 e Anexo 1.7.4) representantes de organizações civis e funcionários de instituições públicas nos 27 municípios da All ao longo de toda a LT, bem como de informações coletadas pela equipe de campo durante atividade.

Definiu-se como público alvo nesse momento, preferencialmente, os tomadores de decisões e representantes legais de instituições públicas e privadas, haja vista a importância do intercâmbio de informações, em favor do conhecimento de causa sobre as questões socioambientais dos municípios e adjacências.

Depois de organizados os contatos e definido público alvo iniciou-se o planejamento das campanhas de comunicação prévia. Para tal foram desenvolvidos materiais de comunicação, folder, cartaz e *spot* de rádio apresentados a seguir.

Os materiais de comunicação impressos (folder e cartaz) foram desenvolvidos por equipe multidisciplinar, abordando informações referentes ao empreendimento, como: etapas de licenciamento ambiental, o caminho da energia - desde o momento da geração até o consumo (relacionando a LT), canais de comunicação (ouvidoria: 08007736026 – Ramal 4753 e e-mail: atexx.ouvidoria@carusojrea.com.br) dentre outras informações. Este material aborda uma linguagem acessível e ilustrada, almejando maior êxito de alcance da informação. O mesmo conteúdo foi apresentado por meio das ondas do rádio nas regiões interceptadas pela LT.

Posterior a esse contato prévio planejaram-se as campanhas direcionada à AID, que se deu através do contato direto entre o locutor e o receptor, na qual um folder informativo foi entregue ao receptor (morador, nativo, trabalhador e etc.). Nesta abordagem uma breve explicação foi dada e os questionamentos levantados foram sanados, como também reforçado o serviço disponível sobre ouvidoria,

como uma alternativa para a continuidade de um canal de comunicação entre as partes envolvidas.

A Campanha de Comunicação Prévia compreendeu a seguinte cronologia:

- A elaboração de material informativo (*folders* e cartazes);
- Realização das campanhas de campo para a distribuição e explanação sobre o conteúdo, objetivando disseminar a informação a todos os receptores (alfabetizados e analfabetos);
- Utilização dos veículos de comunicação radiofônicos;
- Instalação e operação do serviço de ouvidoria; e
- Sistematização dos resultados e das informações decorrentes destas ações.

As ações prévias de comunicação socioambiental tiveram como meta estreitar as relações junto às comunidades locais, para tanto foram distribuídos pela equipe responsável, em ação direta face a face, os folders informativos. No momento da interação para entrega do informativo a equipe apresentou o empreendimento e dirimiu dúvidas.

Os órgãos públicos, lideranças comunitária, entidades privadas e movimentos sociais também foram abordados e informados sobre o empreendimento e sobre as demais informações e processos relacionados ao futuro empreendimento. Sempre que possível, e autorizado, foram fixados cartazes informativos em locais visíveis ao público, objetivando disseminar a informação ao maior número de pessoas possível. Nesse caso, solicitou-se a autorização, sempre que possível, do responsável por pela repartição ou instituição, após breve apresentação e atividades de licenciamento inerentes ao futuro empreendimento, acreditando no elo de comunicação entre as duas partes (proprietários e instituição).

Sempre que permitido pelo receptor, registros fotográficos foram realizados, visando ilustrar e comprovar o trabalho de campo realizado. Ainda evidenciando as atividades de executadas, em uma planilha de campo foram registradas as assinaturas dos abordados, está evidência não ocorreu em casos de recusa e analfabetismo. Contudo, caso favorável ao recebimento do material, este foi

disponibilizado normalmente. As coordenadas geográficas também foram registradas nos locais dos encontros entre o comunicador e o receptor.

Cabe ressaltar que todos os profissionais envolvidos nas atividades de contato direto com o público alvo, escopo das Ações Prévias de Comunicação Socioambiental, estavam munidos de pleno conhecimento sobre o empreendimento e de todo o processo de licenciamento ambiental. Profissionais qualificados com experiência e plena atribuição para realizar este trabalho, inclusive com comunidades tradicionais foram quesitos chaves na definição das equipes de campo, almejando otimizar e transmitir a informação da maneira mais eficiente e clara possível.

1.4.1 Material informativo impresso

Os materiais informativos, dentre eles folders e cartazes referentes à campanha das Ações Prévias de Comunicação Socioambiental da Linha de Transmissão 500kV P. Dutra – Teresina II – Sobral III e Subestações Associadas foram elaborados pela equipe da socioeconomia da CARUSO JR., em conjunto com o empreendedor ATE XX Transmissora de Energia. O cartaz (Anexo 1.7.6) e o folder (Anexo 1.7.5) têm como premissa informar o receptor sobre a caracterização geral do empreendimento, de maneira clara e sucinta, por meio de textos e ilustrações, facilitando a disseminação das informações consideradas chave para o entendimento de pessoas tanto alfabetizadas e instruídas, como também analfabetos e analfabetos funcionais.

O produto final culminou em um folheto explicativo, ou folder, contendo seis páginas, onde foram apresentados alguns temas relacionados à:

- Localização do empreendimento (mapa ilustrativo e nome dos municípios interceptados);
- Etapas do Licenciamento Ambiental;
- Processo da geração, transmissão, distribuição e consumo de energia elétrica;

- Número do telefone da ouvidoria (0800 773 6026 - Ramal 4753) e correio eletrônico da ATE XX, para eventuais contatos (dúvidas, sugestões ou reclamações); e,
- Número do telefone do IBAMA (Linha Verde – 0800 618080).

Até o momento da conclusão desse relatório não foi recebida nenhuma chamada no número de telefone disponibilizado ou contato via correio eletrônico.

1.4.2 Texto veiculado

Como medida complementar e objetivando transmitir ao maior número pessoas informações sobre o empreendimento, utilizou-se a radiodifusão nos municípios apresentados no Quadro 1.2.

Quadro 1.2. Estados e municípios contemplados nas campanhas radiofônicas.

Estado	Município	Rádio
Maranhão	Presidente Dutra	Rádio Nativa AM
	Graça Aranha	Rádio Nativa AM
	Gonçalves Dias	Rádio Nativa AM
	Governador Eugênio Barros	Rádio Nativa AM
	Senador Alexandre Costa	Rádio Nativa AM
	Parnarama	Rádio Pioneira AM
	Matões	Rádio Pioneira AM
	Timon	Rádio Pioneira AM
	Caxias	Rádio Pioneira AM
Piauí	Teresina	Rádio Pioneira AM
	Altos	Rádio Imperial FM 95,5
	Campo Maior	Rádio Imperial FM 95,5
	Nossa Senhora de Nazaré	Rádio Imperial FM 95,5
	Boqueirão do Piauí	Rádio Imperial FM 95,5
	Cocal de Telha	Rádio Imperial FM 95,5
	Capitão de Campos	Rádio Imperial FM 95,5
	Piripiri	Rádio Imperial FM 95,5
	Brasileira	Rádio Imperial FM 95,5

Estado	Município	Rádio
	Domingos Mourão	Rádio Imperial FM 95,5
	São João da Fronteira	Rádio Imperial FM 95,5
Ceará	Ibiapina	Rádio Imperial FM 95,5
	São Benedito	Rádio Imperial FM 95,5
	Mucambo	Rádio Imperial FM 95,5
	Graça	Rádio Tupinambá 1120 AM
	Cariré	Rádio Tupinambá 1120 AM
	Groáfras	Rádio Tupinambá 1120 AM
	Groáfras	Rádio Tupinambá 1120 AM
	Sobral	Rádio Tupinambá 1120 AM

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Este mecanismo seguiu os mesmos preceitos dos demais, utilizando uma linguagem simples e clara, transmitindo informações aos ouvintes relacionadas ao empreendimento e ao processo de licenciamento ambiental, como também sobre a presença das equipes de campo na área. Foi transmitida a seguinte mensagem:

"Caros Ouvintes!

As equipes da empresa de consultoria ambiental CARUSO JR. Estudos Ambientais & Engenharia Ltda. irão visitar seu município! Eles levantarão informações ao longo de 27 municípios entre os estados do Maranhão, Piauí e Ceará. Esses dados serão utilizados no Estudo de Impacto Ambiental da Linha de Transmissão de quinhentos kilovolts Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III, terceiro circuito.

Por favor, colabore!

Para mais informações ligue para 0800 773 6026 (Ramal 4696) de segunda a sexta-feira, das 9h às 17h (horário de Brasília)."

As campanhas de rádio foram ao ar entre os dias 20 a 27 de dezembro de 2013, contemplando duas inserções diárias, uma no período matutino e outra no vespertino. A gravação dos spots de rádio é apresentada em meio digital (CD) no Anexo 1.7.7. Os relatórios de irradiação constam do Anexo 1.7.8

1.4.3 Ouvidoria

A ouvidoria criada para o presente projeto tem como finalidade receber os contatos, sejam eles telefônicos (0800 773 6026 – Ramal 4753) ou eletrônicos pelo e-mail (atexx.ouvidoria@carusojrea.com.br ou comunicacao@abengoabrasil.com.br). Os contatos recebidos são encaminhados aos setores específicos (licenciamento ou implantação), em caso de questionamentos onde a dúvida não possa ser sanada de imediato, é informado ao emissário que o tempo de retorno será de 72 horas. Todos os contatos serão arquivados em meio digital.

A ouvidoria teve seu início tão logo as primeiras movimentações de campo foram previstas, e terá sua continuidade até o término da fase de implantação do empreendimento. Apenas um contato foi registrado pela ouvidoria via e-mail até o momento, o qual se trata de uma proprietária e agricultura do município de Timon – MA que demonstra preocupação e dúvida quanto perda de área de sua propriedade devido a construção da LT, conforme Anexo 1.7.9.

Em resposta, o empreendedor informou à proprietária, por e-mail, que a LT em questão não interceptará sua propriedade. Buscando maior objetividade na elucidação do questionamento fez-se uso de ilustração (mapa), indicando a distância, aproximada, entre o empreendimento e o imóvel, Anexo 1.7.10. Posteriormente a resposta não foi enviada réplica.

1.4.4 Campanhas de campo

Buscando transmitir as informações ao maior número de pessoas e público de interesse, as Ações Prévias de Comunicação Socioambiental foram divididas em duas frentes, em momentos distintos. A primeira ficou responsável pela localização, contato e reuniões junto às representações civis e funcionários de instituições públicas e privadas nos municípios da All. A outra frente dedicou-se diretamente na disseminação das informações nas comunidades localizadas na AID por meio de explicações, entrega de cartilhas e colocação de cartazes.

Como medida comprobatória das ações desenvolvidas colheu-se as assinaturas dos receptores ao final das abordagens realizadas. Nos casos de analfabetismo o campo de assinatura foi preenchido com a respectiva identificação “ANALFABETO” e para as recusas de assinatura, o campo foi preenchido com o termo “RECUSOU-SE”.

1.5 Descrição das Ações Prévias de Comunicação Socioambiental na Área de Influência Indireta – All e Área de Influência Direta – AID.

As atividades direcionadas para a All foram realizadas no período entre os dias 27 de outubro e 08 de novembro de 2013, somando ao todo 209 contatos com entrega de cartilhas a esse público. Já a equipe responsável pela campanha voltada à AID esteve em campo no período de 24 de janeiro a 03 de fevereiro de 2014, somando ao todo a distribuição de 391 folders à população das comunidades abordadas. Ainda nessas comunidades, 37 cartazes informativos foram fixados em locais de aglomeração ou de interesse público como prefeituras, secretarias, unidades de saúde, pontos de comércio, igrejas e posto de gasolina. A seguir são apresentados os dados adquiridos a partir das atividades de campo para a All e AID subdivididos por Unidades Federativas – estados e municípios, os registros de assinaturas do recebimento dos folders e da fixação dos cartazes são apresentados nos Anexos 1.7.11 e 1.7.12 respectivamente.

1.5.1.1 Maranhão

A soma das atividades empregadas nas Ações Prévias de Comunicação Socioambiental culminou na distribuição 64 folders para All e 186 para AID e 16 cartazes, conforme apresentado no Quadro 1.3.

Quadro 1.3. Resultados obtidos para os municípios compreendidos no estado do Maranhão.

UF	Município	Número Folders		Número Cartazes	
		All	AID	All	AID
Maranhão	Presidente Dutra	7	25	-	3
	Graça Aranha	7	15	-	2
	Gonçalves Dias	6	-	-	-
	Governador Eugenio Barros	8	76	-	4
	Senador Alexandre Costa*	8	-	-	-
	Parnarama	8	15	-	-
	Matões	7	-	-	-
	Caxias	7	40	-	5
	Timon	6	15	-	2
Total		64	186		16

*Município interceptado, somente, pela AID. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Presidente Dutra/MA: neste município foi realizado contato direto com o Prefeito e seu Chefe de Gabinete, Secretários de Agricultura e Meio Ambiente, de Obras, representante da CAEMA – Companhia de Água e Esgotos do Maranhão, Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais do município e da Polícia Militar. Ao todo 7 folders foram entregues. Na AID foram distribuídos 25 folders, sendo coletadas 22 assinaturas e 3 analfabetos e a 3 colocação de cartazes no núcleo populacional Firmino, Figura 3.



Figura 3. Explicação e entrega do material informativo (à esquerda) e cartaz fixado na unidade de saúde do Núcleo Populacional de Firmino – Presidente Dutra/MA. Fotos: CARUSO JR. 2014.

Graça Aranha/MA: estavam presentes à Secretária de Administração, o Secretário de Obras, o Subsecretário de Agricultura e Meio Ambiente, do encarregado da

Companhia de Água e Esgoto do Maranhão – CAEMA, do Sargento da Polícia Militar e da Presidente do Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais - STTR, totalizando a entrega de 7 folders. Na AID do município, mais precisamente no núcleo populacional Centro de Salu – área rural, 15 folders foram distribuídos e coletadas 10 assinaturas, 2 analfabetos e 3 recusas. Dois cartazes foram fixados conforme mostra a Figura 4.



Figura 4. Registro de entrega de folders durante realização das Ações Prévias de Comunicação Socioambiental (à esquerda) e cartaz fixado em ponto comercial (à direita) no município de Graça Aranha/MA. Fotos: CARUSO JR. 2014.

Gonçalves Dias/MA: foram realizados contatos com o Chefe de Gabinete do Prefeito, com o Secretário de Planejamento, com responsável pelo abastecimento de água nos povoados da zona rural do município, com o encarregado da Companhia de Água e Esgoto do Maranhão – CAEMA, com o Sargento da Polícia Militar e com o Presidente do Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais, totalizando a entrega de 6 folders.

Governador Eugenio de Barros/MA: foram contatados o Procurador Geral do Município, Secretário de Administração, Finanças e Planejamento, Secretário de Obras, Secretária de Educação, professor funcionário da Secretaria de Educação, dois representantes da CAEMA, Presidente do Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais - STTR do município e o Cabo da Polícia Militar, totalizando 8 folders entregues. Ao todo na AID foram distribuídos 76 folders no núcleo populacional de Centro de Salu, tendo sido coletadas 49 assinaturas, 25

analfabetos, 1 cego e 4 pessoas recusaram-se a assinar a planilha de registros. Também foram fixados 4 cartazes em pontos estratégicos, conforme Figura 5.



Figura 5. Ilustração do recebimento do material informativo por morador da AID, no município de Governador Eugenio Barros/MA (à esquerda) e cartaz fixado na escola local. Fotos: CARUSO JR. 2014.

Senador Alexandre Costa/MA: Foram realizados contatos junto ao chefe de Gabinete do Prefeito, Secretário Municipal de Administração, Planejamento e Finanças, Secretário de Agricultura e Meio Ambiente, Secretário de Obras, Secretário de Educação, Presidente do Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais - STTR e o Sargento da Polícia Militar, somando ao todo 8 folderes entregues.

Parnarama/MA: Foram informados a Secretária de Planejamento, Secretário de Agricultura e Meio Ambiente, Sub-secretário de Urbanismo, Diretor do Serviço Autônomo de Água e Esgotos do Município - SAAE, Chefe do Patrimônio, Presidente do Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais - STTR, Presidente da Associação de Moradores do Povoado de Taboca e o Sargento da Polícia Militar, totalizando a entrega de 8 folderes. Na AID foram disponibilizados 15 folders na comunidade Nazaré I e II e obtidas 5 assinaturas na planilha de registros além de 4 analfabetos e 6 recusaram-se, de acordo com Figura 6.



Figura 6. Ilustração do recebimento do material informativo por morador da AID (à esquerda) e padrão de moradia no Núcleo Populacional de Nazaré II, Parnarama/MA (à direita). Fotos: CARUSO JR. 2014.

Matões/MA: foi realizado contato com o Secretário de Finanças e Planejamento, Secretário de Agricultura e Desenvolvimento, Secretario de Infraestrutura, Serviço Autônomo de Água e Esgoto, Polícia Civil e o Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais - STTR. Ao todo 7 folders foram entregues.

Caxias/MA: Foram contatadas as Secretarias Municipais de Planejamento, de Agricultura, Abastecimento e Pecuária, de Patrimônio Histórico e Turismo, Secretaria de Meio Ambiente, o Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) e a Polícia Militar, onde foram entregues 7 folders. Na AID foram disponibilizados 40 folders (29 assinaturas, 11 analfabetos e 1 recusa) e 5 cartazes foram fixados conforme indica a Figura 7.



Figura 7. Ilustração do recebimento do material informativo por morador da AID (à esquerda) e cartaz fixado em ponto comercial no Núcleo Populacional de Baú, Caxias/MA (à direita). Fotos: CARUSO JR. 2014.

Timon/MA: Foram realizados contatos com a Secretária de Planejamento, de Agricultura e Meio Ambiente, além do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), de representante do Sindicato dos Trabalhadores Rurais e o Major da Polícia Militar, somando a entrega de 6 cartilhas. Ao todo 15 folders foram distribuídos no núcleo populacional de Buriti Cortado – área rural, 10 pessoas assinaram a planilha de registros, 4 eram analfabetos e 1 se recusou. Dois cartazes também foram fixados conforme Figura 8.



Figura 8. Explicação e entrega do material informativo (à esquerda) e cartaz fixado em ponto comercial (à direita) no Núcleo Populacional de Buriti Cortado, Timon/MA. Fotos: CARUSO JR. 2014.

1.5.1.2 Piauí

No estado do Piauí/PI, ao todo foram distribuídos 121 folders para a AII e 142 para AID, aliado a 19 cartazes (2 AII e 17 AID) nos 11 municípios que futuramente serão interceptados pela LT em questão, Quadro 1.4. A seguir foram descritos os resultados coletados em campo em cada município.

Quadro 1.4. Resultados obtidos para os municípios compreendidos no estado do Piauí.

UF	Município	Número Folders		Número Cartazes	
		AII	AID	AII	AID
Piauí	Teresina	23	25	-	2
	Altos	8	16	-	1
	Campo Maior	7	4	-	1
	Nossa Senhora de Nazaré	6	25	-	3
	Boqueirão do Piauí	6	13	-	2
	Cocal de Telha*	6	3	-	-
	Capitão de Campos	8	35	-	2
	Piripiri	37	15	2	4
	Brasileira	6	-	-	-
	Domingos Mourão*	8	-	-	-
	São João da Fronteira	6	6	-	2
Total		121	142	2	17

*Município interceptado, somente, pela AID. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Teresina/PI: os contatos foram realizados junto ao Assessor da Secretaria Municipal de Planejamento, a Coordenadora da Secretaria Executiva de Captação de Recursos e de Monitoramento da Secretaria Municipal de Planejamento, o Coordenador do Programa Agenda 2030, o Gerente e uma engenheira do Departamento de Atração de Investimentos da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico e Turismo, o Superintendente, o Gerente de Produção Agropecuária, o Chefe de Transportes da Superintendência de Desenvolvimento Rural do Município, o Gerentes de Meio Ambiente Sul, o Gerente Administrativo da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, o Gerente de Patrimônio Histórico e a Arquiteta responsável pelo setor de Patrimônio Histórico Edificado, o Gerente de Promoção da Fundação Municipal de Cultura Monsenhor Chaves, o Diretor da Diretoria de Transportes Modais da Secretaria de Estado dos Transportes, o Diretor Presidente da Fundação de Proteção ao Meio Ambiente e Ecoturismo do Estado do Piauí (também Conselheiro do CONAMA), um técnico da área de Gestão Ambiental da AGESPISA – Águas e Esgotos do Piauí S.A., representante da Associação dos Gestores Ambientais do Estado do Piauí, representante da Fundação do Rio Parnaíba, representante da Associação dos Horticultores, representante do Movimento Emaus Trapeiro de Teresina e o Tenente Coronel da Polícia Militar. Ao todo 23

folders foram disponibilizados durante esses contatos. Já no núcleo populacional de Formosa, ao todo 25 folders (21 assinaturas e 4 analfabetos) foram disponibilizados. Dois cartazes também foram fixados em pontos estratégicos conforme ilustra a Figura 9.



Figura 9. Ilustração do recebimento do material informativo por morador da AID (à esquerda) e cartaz fixado em ponto comercial no Núcleo Populacional de Formosa, Teresina/PI (à direita). Fotos: CARUSO JR. 2014.

Altos/PI: Na Prefeitura Municipal, estavam reunidos com a equipe representantes do Sindicato de Trabalhos Rurais e a Polícia Militar. Nessa ocasião 8 folders foram disponibilizados. Na AID 16 folders (11 assinaturas, 4 analfabetos e 1 recusa) foram distribuídos no núcleo populacional de Tianguí e Assentamento Juazeiro. Um cartaz foi fixado no galpão de reuniões do assentamento, Figura 10.



Figura 10. Entrega do material informativo no Assentamento Juazeiro (à esquerda) e cartaz fixado em ponto comercial na mesma localidade do município de Altos/PI (à direita). Fotos: CARUSO JR. 2014.

Campo Maior/PI: A equipe foi recebida pelo Assessor Administrativo do Gabinete do Prefeito, pela Secretaria de Planejamento, Secretaria de Evento e Turismo, Secretaria de Meio Ambiente, a Polícia Civil, a SAAE e uma ONG de atuação ambiental sediada no município, somando a entrega de 7 folders informativos. Nesse município 4 folders foram distribuídos e 1 cartaz fixado na AID, Figura 11.



Figura 11. Via de acesso ao Núcleo Populacional de Quero Ver, Campo Maior/PI (à esquerda) e cartaz fixado em ponto comercial. Fotos: CARUSO JR. 2014.

Nossa Senhora de Nazaré/PI: Neste município houve certa dificuldade nos contatos, haja vista que algumas secretarias estavam fechadas, e a Polícia Civil teve uma ocorrência no dia pré-agendado. No entanto, foram contatados o Centro de Referência da Assistência Social - CRAS, a Secretaria Municipal de Assistência Social, a Secretaria Municipal de Finanças, uma funcionária pública da Biblioteca Pública Municipal e o presidente do Sindicato Rural. Ao todo 6 folders foram entregues. Na AID desse município 25 folders foram distribuídos (19 assinaturas, 3 analfabetos e 3 recusas) e 3 cartazes fixados, Figura 12.

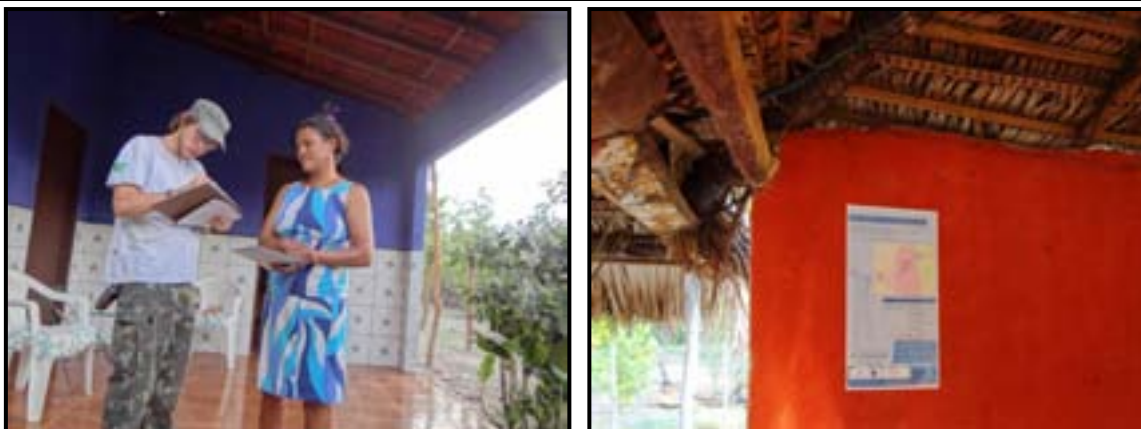


Figura 12. Entrega do material informativo no Núcleo Populacional de São Francisco (à esquerda) e cartaz fixado em ponto comercial na mesma localidade do município de Nossa Senhora de Nazaré/PI (à direita). Fotos: CARUSO JR. 2014.

Boqueirão do Piauí/PI: Na Prefeitura do município a equipe da socioeconomia da CARUSO JR. realizou contato com gestores públicos das áreas de Administração, Secretaria de Agricultura, Departamento de Agricultura e Abastecimento, Presidente do Sindicato dos Trabalhadores Rurais e representante da Polícia Militar. Foram disponibilizados 6 folders nessa ocasião. Na Área de Influência Direta em Boqueirão do Piauí ao todo 13 exemplares do material informativo foram disponibilizados (9 assinaturas, 3 analfabetos e 1 recusa) e 2 cartazes foram fixados em locais estratégicos, Figura 13.



Figura 13. Moradores da AID apreciando o material informativo (à esquerda) e cartaz fixado em igreja no Núcleo Populacional de Sambaíba (à direita), Boqueirão do Piauí/PI. Fotos: CARUSO JR. 2014.

Cocal de Telha/PI: Diversos representantes da Prefeitura Municipal foram contatados, tais quais: os secretários de infraestrutura, administração e planejamento, o controlador e o responsável pelo serviço de abastecimento de água e o representante da polícia militar. Totalizando 6 folders disponibilizados. Na campanha da AID, 3 folders foram entregues na localidade de Açude Novo, pertencente ao mesmo município, Figura 14.



Figura 14. Registro de entrega do folder das Ações Prévias de Comunicação Socioambiental (à esquerda) e padrão de moradia na comunidade de Açude Novo (à direita) Cocal de Telha/PI. Fotos: CARUSO JR, 2014.

Capitão de Campos/PI: A equipe se reuniu com o Secretário de Administração, o Chefe de Gabinete, um funcionário Fiscal de Tributos, o responsável pela limpeza urbana, equipe da Polícia Militar, representantes da Emater e com o Sindicato dos Trabalhadores Rurais. Nesta ocasião 8 exemplares do material informativo foram disponibilizados. Para a AID, 35 folders foram distribuídos (27 assinaturas, 6 analfabetos e 2 recusas) e 2 cartazes foram fixados, Figura 15.



Figura 15. Registro de entrega do folder da Ações Prévias de Comunicação Socioambiental (à esquerda) e cartaz fixado em igreja no Núcleo Populacional de Sapucaia (à direita), Capitão de Campos/PI. Fotos: CARUSO JR. 2014.

Piripiri/PI: Foram realizadas reuniões junto ao secretário de governo, secretário de planejamento, Secretário de Obras, secretário de desenvolvimento e serviços públicos, superintendente de desenvolvimento rural, diretor de cultura, presidentes do Sindicato de Trabalhadores Rurais, da Associação Comercial e Industrial de Piripiri, Associação de Produtores Rurais beneficiados pelo programa de crédito fundiário, Cooperativa de Produtores Familiares para produção de polpa de frutas (Coopfrut), além de um membro da Associação Inácio Novo (associação beneficente). Instituições públicas como FUNAI, Eletrobrás, Polícia Militar, Emater e Agepisa também foram abordadas. Totalizando ao final a disponibilização de 16 folders. Na AID, 15 folders (14 assinaturas e 1 analfabeto) foram entregues, além da entrega de 21 folders em duas comunidades da AII (17 assinaturas, 2 analfabetos e 2 recusas). No total 6 cartazes foram fixados em locais de maior circulação de pessoas, Figura 16.



Figura 16. Moradores da AID com o material informativo (à esquerda) e cartaz fixado em ponto comercial no município de Piripiri/PI. Fotos: CARUSO JR. 2014.

Brasileira/PI: Houve abordagem direta na prefeitura do município junto com o Secretário de Administração e um membro da Comissão de Administração, Presidente do Sindicato de Trabalhadores Rurais, representantes da Polícia Militar e da Agespisa. Ao final 6 folders foram entregues.

Domingos Mourão/PI: A equipe foi recebida pelos Secretários de Administração e Meio Ambiente, o Chefe de Gabinete, o Controlador da Prefeitura, representantes da EMATER, da Agespisa e do Sindicato de Trabalhadores Rurais. No ato 8 folders foram entregues.

São João da Fronteira/PI: Foi efetuado contato o Prefeito Municipal, o Secretário de Obras, o controlador da Prefeitura, os representantes do Sindicato dos Trabalhadores Rurais e da Polícia Militar. Na reunião 6 exemplares do material informativo foram disponibilizados. Na AID 6 folders foram entregues (6 assinaturas) e 2 cartazes fixados, Figura 17.



Figura 17. Moradores da AID com o material informativo (à esquerda) e escola municipal (à direita) onde o cartaz foi fixado, Núcleo Populacional de Sangradouro, São João da Fronteira/PI. Fotos: CARUSO JR. 2014.

1.5.1.3 Ceará

No estado do Ceará – CE 45 folders foram disponibilizados durante a apresentação do empreendimento e demais conteúdos relacionados ao material informativo nos sete municípios atravessados pela LT em questão, Quadro 1.5. Os resultados obtidos através dos esforços de campo são apresentados a seguir:

Quadro 1.5. Resultados obtidos para os municípios compreendidos no estado do Ceará.

UF	Município	Número Folders		Número Cartazes	
		All	AID	All	AID
Ceará	São Benedito*	6	-	-	-
	Ibiapina	6	17	-	1
	Mucambo	6	12	-	1
	Cariré	7	15	-	1
	Graça*	8	-	-	-
	Groaíras*	6	-	-	-
	Sobral	8	19	-	1
Total		47	63	0	4

*Município interceptado, somente, pela AID. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

São Benedito/CE: A equipe esteve reunida com representantes da Secretaria de Obras e de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal, bem como da EMATER e da Polícia Militar. Ao todo 6 folders foram disponibilizados.

Ibiapina/CE: A equipe foi recepcionada pelo o chefe de Gabinete e o Secretário de Turismo, bem como por um engenheiro agrônomo da Secretaria de Agricultura, representante do Sindicato de Trabalhadores Rurais, da Cagece e da Emater. Nessa ocasião foram disponibilizados 6 folders. Na AID 17 folders foram entregues (16 assinaturas e 1 recusa) e 1 cartaz foi fixado, Figura 18.



Figura 18. Registro de entrega do folder das Ações Prévias de Comunicação Socioambiental (à esquerda) e cartaz fixado em ponto comercial no Núcleo Populacional de Taquaratis (à direita), Ibiapina/CE. Fotos: CARUSO JR. 2014.

Mucambo/CE: foi realizado contato com os secretários de Infraestrutura e Urbanismo, Comércio e Desenvolvimento Sustentável, Agricultura, Cultura e Turismo, representantes da Polícia Militar e do Sindicato de Trabalhadores Rurais de Mucambo. Foram entregues 6 exemplares informativos nesta ocasião. Na AID 12 folders foram distribuídos (9 assinaturas e 3 analfabetos) e 1 cartaz também foi fixado, Figura 19.



Figura 19. Morador da AID com o material informativo (à esquerda) e ponto comercial (à direita) onde o cartaz foi fixado, no município de Mucambo/CE. Fotos: CARUSO JR. 2014.

Cariré/CE: A reunião contou com a presença do representante da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, do presidente da Associação dos Moradores do Distrito de Arariús. Também foram contatadas a Secretaria Municipal de Agricultura, de Cultura, Turismo, Esporte e Juventude, além de representante do Sindicato dos Trabalhadores Rurais. Foram disponibilizados 7 folders. Neste município também foram distribuídos 15 folders (13 assinaturas, 1 analfabeto e 1 recusa) no núcleo populacional de Angicos e 1 cartaz foi fixado na comunidade, Figura 20.



Figura 20. Moradores da AID apreciando o material informativo (à esquerda) e cartaz fixado em igreja no Núcleo Populacional de Angicos (à direita), Cariré/CE. Fotos: CARUSO JR. 2014.

Graça/CE: Estavam presentes no momento de abordagem o chefe de gabinete do Prefeito, os secretários municipais de Agricultura, Recursos Hídricos/Meio Ambiente e de Cultura, de Soldado do Destacamento da Polícia Militar e do representante do Sindicato dos Trabalhadores Rurais do município. Foram entregues, ao todo 8 folders informativos.

Groaíras/CE: a equipe foi recebida pela Secretária Municipal de Infraestrutura, representante da Secretaria de Agricultura, Aquicultura, Pesca e Meio Ambiente e os representantes do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Groaíras, da Associação dos Irrigantes e do Destacamento da Polícia Militar. Foram disponibilizados 6 folders.

Sobral/CE: a reunião contou com a presença de representantes da Secretaria Municipal de Urbanismo, Patrimônio e Meio Ambiente, Autarquia Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal de Agricultura, Serviço Autônomo de Água e Esgoto, Célula Integrada de Operações de Segurança Pública de Sobral, Grupamento de Bombeiros e a Federação Sobralense de Associações Comunitárias. Nesse ato foram entregues 8 folders. Na AID 19 folders (18 assinaturas e 1 analfabeto) foram distribuídos e 1 cartaz fixado no Distrito de Bom Fim, pertencente a Sobral, Figura 21.



Figura 21. Moradores da AID apreciando o material informativo (à esquerda) e cartaz fixado na Unidade de Saúde no Núcleo Populacional do Distrito de Bom Fim (à direita), Sobral/CE. Fotos: CARUSO JR. 2014.

O Quadro 1.6 apresenta o quantitativo total de material distribuído.

Quadro 1.6. Quantitativo total de material distribuído por municípios interceptado pela LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.

UF	Município	Número Folders		Número Cartazes	
		AII	AID	AII	AID
Maranhão	Presidente Dutra	7	25	-	3
	Graça Aranha	7	15	-	2
	Gonçalves Dias	6	-	-	-
	Governador Eugenio Barros	8	76	-	4
	Senador Alexandre Costa*	8	-	-	-
	Parnarama	8	15	-	-
	Matões	7	-	-	-
	Caxias	7	40	-	5
	Timon	6	15	-	2
Piauí	Teresina	23	25	-	2
	Altos	8	16	-	1
	Campo Maior	7	4	-	1
	Nossa Senhora de Nazaré	6	25	-	3

UF	Município	Número Folders		Número Cartazes	
		AII	AID	AII	AID
	Boqueirão do Piauí	6	13	-	2
	Cocal de Telha*	6	3	-	-
	Capitão de Campos	8	35	-	2
	Piripiri	37	15	2	4
	Brasileira	6	-	-	-
	Domingos Mourão*	8	-	-	-
	São João da Fronteira	6	6	-	2
Ceará	São Benedito*	6	-	-	-
	Ibiapina	6	17	-	1
	Mucambo	6	12	-	1
	Cariré	7	15	-	1
	Graça*	8	-	-	-
	Groaíras*	6	-	-	-
	Sobral	8	19	-	1
Total		232	391	2	37

Elaboração: CARUSO JR, 2014.

1.6 Considerações finais

A realização das campanhas de Ações Prévias de Comunicação Socioambiental da Linha de Transmissão 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas foi baseada na premissa de cultivar um bom relacionamento com os envolvidos, visando transmitir com clareza e acessibilidade as informações de maior relevância ao maior número de pessoas possíveis das áreas de influência diretas e indiretas do empreendimento em questão. Além de estabelecer um canal de diálogo e interação entre as partes envolvidas, divulgando os canais de comunicação disponíveis (0800 773 6026 – ramal 4753) e pelo e-mail atexx.ouvidoria@carusojrea.com.br.

A recepção obtida em campo foi favorável para aferição dos resultados previstos garantindo um bom andamento da campanha de comunicação. Todas as informações pertinentes foram fornecidas ao público abordado e questionamentos respondidos *in loco*. Estes questionamentos eram relacionados aos seguintes temas: indenizações de terra, possível geração de emprego durante a fase de instalação da LT, data de início das obras e sobre o fornecimento da energia que passará pela LT.

Em alguns casos ocorreu a recusa do receptor quanto: identificar-se, assinar a planilha de registros e a permitir registro fotográfico da abordagem. Nesses casos, procedeu-se o contato com os devidos informativos, esclarecimentos e entrega do A título de ilustração, a Figura 22 demonstra os principais resultados das Ações Prévias de Comunicação Socioambiental obtidas em campo na AID.

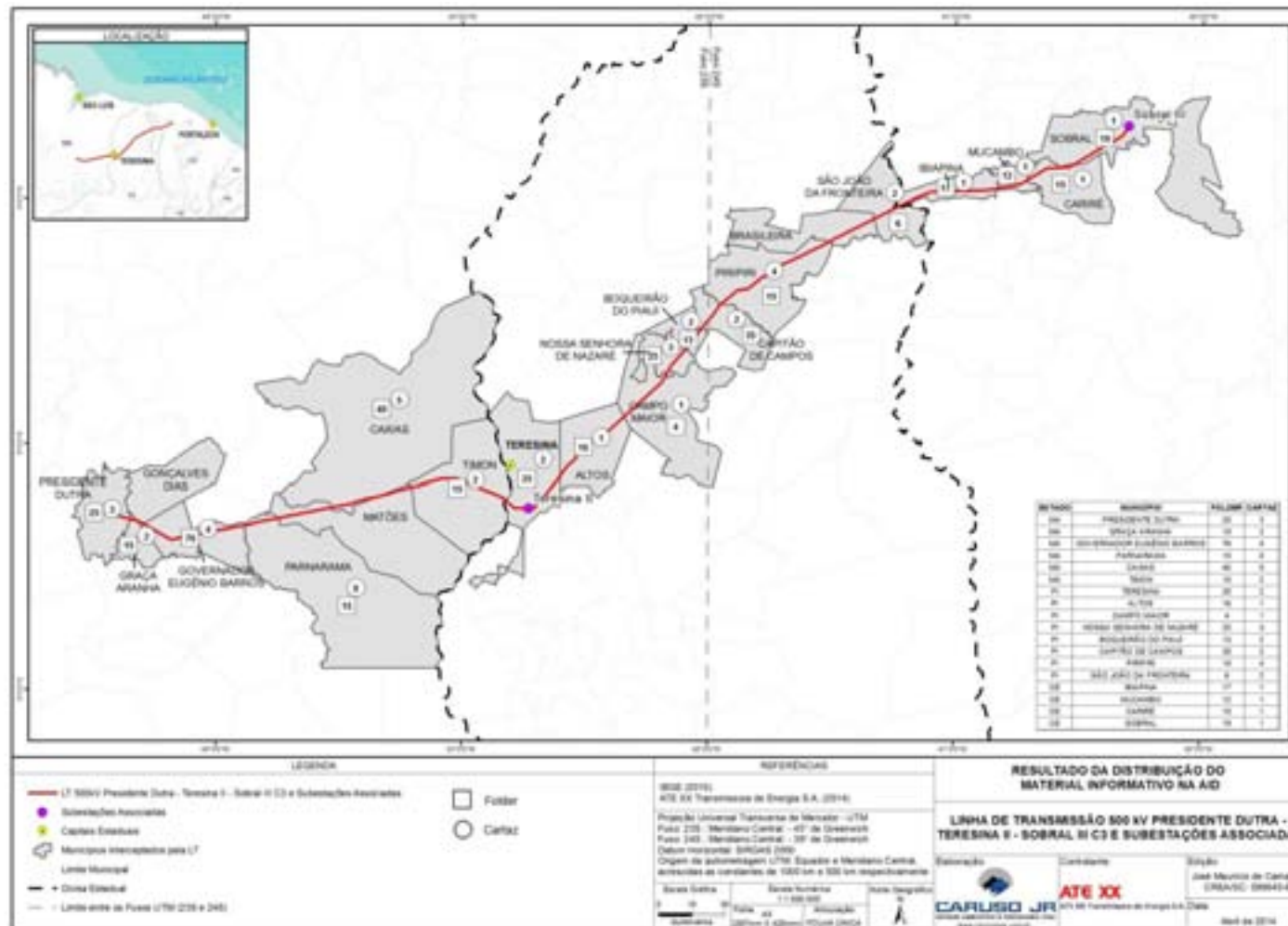


Figura 22. Resultado da distribuição do material informativo. Elaboração: CARUSO JR. 2014.

1.7 Anexos

1.7.1 Questionário All – Dados Gerais

DADOS GERAIS

MUNICÍPIO: _____ UF: _____ Nº GRAVADOR: _____ Nº QUESTIONÁRIO (não preencher): _____


LEVANTAMENTO DE DADOS NOS MUNICÍPIOS INTERCEPTADOS PELA LINHA DE TRANSMISSÃO PRESIDENTE DUTRA (MA) / SOBRAL (CE)
Cumprimentar o entrevistado, apresentar-se, informar sobre a implantação do empreendimento e mostrar o mapa.

1. a) Nome do entrevistado: _____
- 1.b) Instituição: _____
2. a) Cargo _____ 2. b) Tempo de vínculo com instituição _____
3. Endereço: a) Rua: _____ b) N.º: _____ c) Compl.: _____ d) Bairro _____
- e) Telefone: _____ f) E-mail: (importante para futuro contato) _____

Localizar as informações pesquisadas em mapa - Município em geral e entorno da AID em particular.

4. Base econômica do município - Quais as principais atividades econômicas geradoras de emprego e renda no município, principal setor?
- _____
- _____
- _____

5. Quais foram as principais transformações econômicas observadas nos últimos anos – fechamento ou instalação de grande fábrica / empreendimento, movimentos migratórios de trabalhadores (entrada ou saída), etc.
- _____
- _____
- _____

6. Principais dificuldades enfrentadas pela gestão municipal (localizar em mapa, se pertinente)
- _____
- _____
- _____

7. Ações, planos, programas e projetos implantados ou em fase de implantação no município:

7. a) Descrição do projeto, plano, programa	b) Fase	c) Recurso

Códigos b) Fase 1 – Previsto 2 - Em implantação 3- Implantado

Códigos c) Recurso 1 – Federal 2 - Estadual 3 - Municipal 4 - Mistos

8. Projetos de loteamento (expansão urbana) implantados, em implantação ou em estudo:

8. a) Descrição do projeto	b) Local / bairro	c) Fase	d) Nº lotes / unidades residenciais

Códigos c) Fase 1 – Previsto 2 - Em implantação 3- Implantado

9. Distritos industriais implantados, em implantação ou em estudo

9. a) Nome do distrito e seguimento/área de atuação das empresas	b) Local / bairro	c) Fase	c) Nº lotes ou empresas e área total

Códigos c) Fase 1 – Previsto 2 - Em implantação 3- Implantado

10. Existe projeto de assentamento e/ou conflito de uso ou pela posse da terra, existente ou potencial, no município (localizar em mapa):

10. a) Descrição do projeto ou área de conflito	10. b) Nome da região

11. Atrativos turísticos CULTURAIS e NATURAIS (Confirmar dados no QUADRO e anotar outros se houver)

12. Comemorações e festas tradicionais na cidade (DATA, LOCAL, ATIVIDADES) (Confirmar dados no QUADRO e anotar outros se houver)

13. Patrimônio tombado ou reconhecido pela população

13. a) Bens materiais ou imateriais	13. b) Tipo tombamento

Códigos b) Tipo tombamento 1 – Municipal 2 - Estadual 3- Federal

14. Descrição e localização principais problemas ambientais (anotar regiões, particularidades e, se possível, localizar em mapa):

14.a) Poluição de curso d'água	b) Saneamento	c) Poluição industrial/ atividades produtivas	d) Desmatamento / queimadas	e) Erosão	f) Outros

15. Áreas de Proteção Ambiental, parques, Unidade de Conservação particular/pública

16. a) Existe unidade do corpo de bombeiros no município?

1- Sim 2- Não

16. b) Dados sobre unidade local ou unidade mais próxima, que atende o município:

Grupamento	Pelotão	Companhia	Batalhão	Município de referência mais próximo (Caso não exista unidade local)

17 c) Caso não exista unidade local: Município possui equipe de brigadistas (voluntários) de incêndio?

1- Sim 2 - Não

18. O município está ligado a alguma malha de gasoduto ou possui projetos de implantação?

19. a) Há instituições de qualificação profissional no município, como escolas profissionalizantes ou universidades?

19. b) Quais são essas instituições no município ou na região, existentes e previstas?

19. a) Nome da instituição	19. b) Rede	19. c) Município / UF	19. d) Área ou seguimento dos cursos

Códigos b) Rede 1 – Municipal 2 - Estadual 3- Federal 4 - Privada

20. Municípios polarizadores:

Abastecimento/Comércio	Educação	Saúde	Associação/ consórcio intermunicipal

21. Sistema de comunicação: a) Que operadoras de telefonia celular estão disponíveis?

21. b) Existem rádios e jornais locais (no município ou na região)?

22. a) O município possui rodoviária? b) Se sim, quais são as conexões com as capitais estaduais e com os municípios polarizadores?

1. Sim 2. Não

Destino (município – UF)	Empresa

23. Organização social: a) Quais as organizações existentes no município?

Atuação:	Nomes das organizações e contatos
Associação comunitária de moradores	
Associação de produtores rurais	
Filantropia / assistência social	
Comunidades tradicionais	
Cultural	
Ambiental / projeto de educação ambiental	

Q 23. b) O município está vinculado a quais Comitês de Bacia Hidrográfica?

24. Infraestrutura e locais de destaque na área rural no entorno da AID:

Comunidades tradicionais	Assentamentos ou ocupações	Patrimônio histórico	Uso agrícola (quais culturas predominam?)	Área de proteção ambiental	Áreas de conflito	Outros usos de destaque (quais?)

25. Caracterização dos povoados próximos à AID (se houver):

Nome povoado(s) próximo(s)	População estimada	Posto de Saúde (anotar sim ou não)	Nome da escola (anotar nome)	Igreja (anotar nomes)	Equipamento de lazer (quais?)	Estabelecimentos comerciais (quais?)

26. a) Sabe informar sobre outra Linha de Transmissão de 500 KV existente ou em implantação no município?

1. Sim 2. Não

b) Se sim, em qual região/local do município?

27.a) Conhecia a proposta de implantação da Linha de Transmissão de Presidente Dutra (MA) a Sobral (CE)?

1. Sim 2. Não

b) Existe alguma preocupação ou algum aspecto que gostaria de comentar frente à possível implantação do projeto?

1. Sim 2. Não

c) Se sim, quais são?

28. a) Existe alguma INFORMAÇÃO OU DÚVIDA sobre o projeto que gostaria de saber, ou fazer algum comentário adicional?

1. Sim 2. Não

b) Se existe, quais são?

COLETA DE DOCUMENTOS:

Documento	Existência			Andamento		Observações
	Sim	Não	Previsto	Entregue	Solicitado	
29. Delimitação do perímetro urbano						
30. Plano Diretor						
31. Lei de Zoneamento						
32. Mapa Unidades de Conservação						
33. Informação digital (imagens, mapas)						
34. Arquivos GIS (shapes, mapas, AutoCAD, etc.)						
35. Diagnósticos, históricos, etc.						

36. Observações do entrevistador

37. Pesquisador:

38. Data:

1.7.2 Questionário AII – Organização Social

MUNICÍPIO: _____ UF: _____ Nº GRAVADOR: _____ Nº QUESTIONÁRIO (não preencher): _____

LEVANTAMENTO DE DADOS NOS MUNICÍPIOS INTERCEPTADOS PELA LINHA DE TRANSMISSÃO PRESIDENTE DUTRA (MA) / SOBRAL (CE)
Cumprimentar o entrevistado, apresentar-se, informar sobre a implantação do empreendimento e mostrar o mapa.

1. a) Nome do entrevistado: _____
1. b) Instituição: _____
2. a) Cargo _____ 2. b) Tempo de vínculo com instituição _____
3. Endereço: a) Rua: _____ b) N.º: _____ c) Compl.: _____ d) Bairro _____
- e) Telefone: _____ f) E-mail: (importante para futuro contato) _____

DADOS SOBRE A ORGANIZAÇÃO

4. a) Nº. de membros ou associados: _____ 4. b) Nº membros - diretoria: _____
5. a) Data de Fundação (funcionamento): _____ 5. b) Data de Fundação (registro): _____
6. Quais as atividades desenvolvidas pela instituição atualmente? _____
- _____
- _____
7. Qual o nível de participação dos associados/ frequência das atividades? _____
- _____

8. a) A entidade/associação possui algum vínculo/parcerias com outras organizações/grupos? 1. Sim 2. Não
- b) Se sim. Qual(is)? _____
- _____

DADOS SOBRE O MUNICÍPIO

9. Atrativos turísticos CULTURAIS e NATURAIS (*Confirmar dados no QUADRO e anotar outros se houver*) _____
- _____

10. Comemorações e festas tradicionais na cidade (DATA, LOCAL, ATIVIDADES) (*Confirmar dados no QUADRO e anotar outros se houver*) _____
- _____
- _____

11. Patrimônio tombado ou reconhecido pela população

11. a) Bens materiais ou imateriais	11. b) Tipo tombamento

12. Organização social: a) Quais as organizações existentes no município?

Atuação:	Nomes das organizações e contatos
Associação comunitária de moradores	
Associação de produtores rurais	
Filantropia / assistência social	
Comunidades tradicionais	
Cultural	
Ambiental / projeto de educação ambiental	

13. b) O município está vinculado a quais Comitês de Bacia Hidrográfica? _____

PERCEPÇÃO SOBRE O PROJETO

14. a) Sabe informar sobre outra Linha de Transmissão de 500 KV existente ou em implantação no município?

1. *Sim* 2. *Não*

b) Se sim, em qual região/local do município? _____

15. a) Conhecia a proposta de implantação da Linha de Transmissão de Presidente Dutra (MA) a Sobral (CE)?

1. *Sim* 2. *Não*

b) Existe alguma preocupação ou algum aspecto que gostaria de comentar frente à possível implantação do projeto?

1. *Sim* 2. *Não*

c) Se sim, quais são? _____

16. a) Existe alguma INFORMAÇÃO OU DÚVIDA sobre o projeto que gostaria de saber, ou fazer algum comentário adicional?

1. *Sim* 2. *Não*

b) Se existe, quais são? _____

17. Observações do entrevistador _____

18. Pesquisador: _____

19. Data: _____

1.7.3 Questionário All – Infraestrutura e Saneamento

MUNICÍPIO: _____ UF: _____ Nº GRAVADOR: _____ Nº QUESTIONÁRIO (não preencher): _____

LEVANTAMENTO DE DADOS NOS MUNICÍPIOS INTERCEPTADOS PELA LINHA DE TRANSMISSÃO PRESIDENTE DUTRA (MA) / SOBRAL (CE)
Cumprimentar o entrevistado, apresentar-se, informar sobre a implantação do empreendimento e mostrar o mapa.

1. a) Nome do entrevistado: _____
- 1.b) Instituição: _____
2. a) Cargo _____ 2. b) Tempo de vínculo com instituição _____
3. Endereço: a) Rua: _____ b) N.º: _____ c) Compl.: _____ d) Bairro _____
- e) Telefone: _____ f) E-mail: (importante para futuro contato) _____

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

4. a) Empresa responsável pelo abastecimento de água: _____
- b) Fonte de água _____
- c) Local de captação _____
- d) Tratamento e reservatório _____
5. Outras características do sistema _____

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

6. a) Empresa responsável pelo esgotamento sanitário: _____
- b) Tipo de esgotamento _____
- b) Tratamento _____
- c) Lançamento _____
7. Outras características do sistema _____

PERCEPÇÃO SOBRE O PROJETO

8. a) Sabe informar sobre outra Linha de Transmissão de 500 KV existente ou em implantação no município? 1. Sim 2. Não
- b) Se sim, em qual região/local do município? _____
9. a) Conhecia a proposta de implantação da Linha de Transmissão de Presidente Dutra (MA) a Sobral (CE)? 1. Sim 2. Não
- b) Existe alguma preocupação ou algum aspecto que gostaria de comentar frente à possível implantação do projeto? 1. Sim 2. Não
- c) Se sim, quais são? _____

10. a) Existe alguma INFORMAÇÃO OU DÚVIDA sobre o projeto que gostaria de saber, ou fazer algum comentário adicional? 1. Sim 2. Não
- b) Se existe, quais são? _____

11. Observações do entrevistador _____

12. Pesquisador: _____ 13. Data: _____

MUNICÍPIO: _____ UF: _____ Nº GRAVADOR: _____ Nº QUESTIONÁRIO (não preencher): _____

LEVANTAMENTO DE DADOS NOS MUNICÍPIOS INTERCEPTADOS PELA LINHA DE TRANSMISSÃO PRESIDENTE DUTRA (MA) / SOBRAL (CE)
 Cumprimentar o entrevistado, apresentar-se, informar sobre a implantação do empreendimento e mostrar o mapa.

1. a) Nome do entrevistado: _____
1. b) Instituição: _____
2. a) Cargo _____ 2. b) Tempo de vínculo com instituição _____
3. Endereço: a) Rua: _____ b) N.º: _____ c) Compl.: _____ d) Bairro _____
- e) Telefone: _____ f) E-mail: (importante para futuro contato) _____

RESÍDUOS SÓLIDOS

4. Empresa responsável pela coleta dos resíduos sólidos: _____
5. a) Destino dos resíduos sólidos (lixo) do município: _____ 5. b) Possui AAF? (Autorização ambiental de funcionamento) **1- Sim 2-Não**
- Lixão Aterro Controlado Aterro Sanitário UTC (Unidade de Triagem e Compostagem)
6. Outras características do sistema _____

ILUMINAÇÃO PÚBLICA

7. Empresa responsável pela iluminação pública: _____
8. Características do sistema (possíveis deficiências e preocupações) _____

PERCEPÇÃO SOBRE O PROJETO

9. a) Sabe informar sobre outra Linha de Transmissão de 500 KV existente ou em implantação no município? **1. Sim 2. Não**
- b) Se sim, em qual região/local do município? _____
10. a) Conhecia a proposta de implantação da Linha de Transmissão de Presidente Dutra (MA) a Sobral (CE)? **1. Sim 2. Não**
- b) Existe alguma preocupação ou algum aspecto que gostaria de comentar frente à possível implantação do projeto? **1. Sim 2. Não**
- c) Se sim, quais são? _____
11. a) Existe alguma INFORMAÇÃO OU DÚVIDA sobre o projeto que gostaria de saber, ou fazer algum comentário adicional? **1. Sim 2. Não**
- b) Se existe, quais são? _____

12. Observações do entrevistador _____
13. Pesquisador: _____ 14. Data: _____

1.7.4 Questionário All – Segurança Publica

MUNICÍPIO: _____ UF: _____ Nº GRAVADOR: _____ Nº QUESTIONÁRIO (não preencher): _____

LEVANTAMENTO DE DADOS NOS MUNICÍPIOS INTERCEPTADOS PELA LINHA DE TRANSMISSÃO PRESIDENTE DUTRA (MA) / SOBRAL (CE)
Cumprimentar o entrevistado, apresentar-se, informar sobre a implantação do empreendimento e mostrar o mapa.

1. a) Nome do entrevistado: _____

1.b) Instituição: _____

2. a) Cargo _____ 2. b) Tempo de vínculo com instituição _____

3. Endereço: a) Rua: _____ b) N.º: _____ c) Compl.: _____ d) Bairro _____

e) Telefone: _____ f) E-mail: (importante para futuro contato) _____

Localizar as informações pesquisadas em mapa - Município em geral e entorno da AID em particular.

POLÍCIA MILITAR

4. Existência de projetos e ações preventivas de segurança pública no município: Códigos: **1 - Sim** **2 - Não**

a) Prevenção ao uso de drogas ou PROERD	<input type="checkbox"/>	b) Enfrentamento ao preconceito e à violência racial	<input type="checkbox"/>
c) Proteção a crianças e jovens em vulnerabilidade social	<input type="checkbox"/>	d) Enfrentamento à Homofobia	<input type="checkbox"/>
e) Enfrentamento à violência doméstica e de gênero	<input type="checkbox"/>	f) CONSEP (Conselhos de Segurança Pública)	<input type="checkbox"/>
g) Enfrentamento da exploração sexual	<input type="checkbox"/>	h) Há outros projetos/ações? Se sim, quais? _____	<input type="checkbox"/>

5. Unidade existente no município (número/identificação, cidade onde se encontra e telefone(s) de contato:

a. Pelotão	b. Companhia	c. Batalhão

6. Efetivo e infraestrutura disponível:

6.a) Número de policiais no município: 6.b) Número de viaturas: 6.c) Número de motos:

7. Principais crimes (os mais frequentes) no município e registros do número de ocorrências:

Tipos de crimes	7. a) Principais crimes / mais frequentes (marcar com X ou anotar se for outro)	7. b) Registro do Nº de ocorrências
Homicídio consumado		
Roubos seguido de morte (latrocínio)		
Tentativa de homicídio		
Lesões corporais		
Estupro		
Roubos (crimes contra o patrimônio)		
Furtos (crimes contra o patrimônio)		
Contravenções - embriaguez		
Ocorrências de Trânsito		
Crimes contra o meio ambiente		
Drogas - posse, porte e uso		
Drogas - tráfico		
Outros crimes (anotar quais):		

8. Principais preocupações na área de segurança pública do município:

POLÍCIA CIVIL

9.a) Há unidade da Polícia Civil no município? **1- Sim 2 - Não** 9. b) Se não, qual a unidade em município mais próximo? _____

PERCEPÇÃO SOBRE O PROJETO

10. a) Sabe informar sobre outra Linha de Transmissão de 500 KV existente ou em implantação no município? **1. Sim 2. Não**

b) Se sim, em qual região/local do município? _____

11.a) Conhecia a proposta de implantação da Linha de Transmissão de Presidente Dutra (MA) a Sobral (CE)? **1. Sim 2. Não**

b) Existe alguma preocupação ou algum aspecto que gostaria de comentar frente à possível implantação do projeto? **1. Sim 2. Não**

c) Se sim, quais são? _____

12. a) Existe alguma INFORMAÇÃO OU DÚVIDA sobre o projeto que gostaria de saber, ou fazer algum comentário adicional? **1. Sim 2. Não**

b) Se existe, quais são? _____

13. Observações do entrevistador _____

14. Pesquisador: _____ 15. Data: _____

1.7.5 Folder informativo

Linha de Transmissão 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III e Subestações Associadas

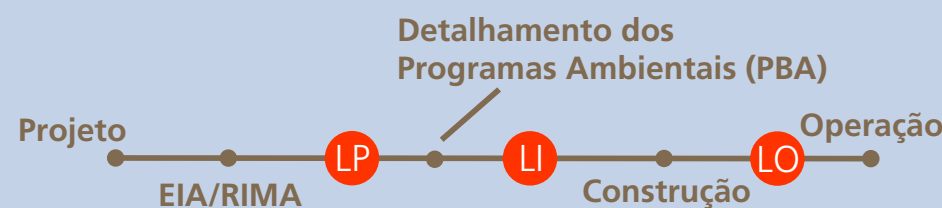
A Linha de Transmissão (LT) 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III e Subestações Associadas é um empreendimento que faz parte do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), do Governo Brasileiro e visa escoar a energia excedente do Norte/Nordeste para a região Sudeste, além de também capacitar a região Nordeste para recebimento de parte da energia a ser gerada pela UHE Belo Monte. Em sua concepção atual, a AID do traçado para as questões relacionadas à socioeconomia (corredor de 5km) interceptará 27 municípios de 3 estados, sendo 22 efetivamente atravessados pela LT.



Licenciamento Ambiental

O Processo de licenciamento ambiental para a instalação e futura operação de uma Linha de Transmissão prevê três etapas:

- **Licença Prévia (LP):**
Avalia a viabilidade ambiental do empreendimento.
- **Licença de Instalação (LI):**
Autoriza o início da obra.
- **Licença de Operação (LO):**
Autoriza o funcionamento do empreendimento.



Para a LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III e Subestações Associadas, o IBAMA, órgão federal responsável pelo licenciamento, exigiu que fosse elaborado um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Atualmente estes estudos estão sendo elaborados pela CARUSO JR Estudos Ambientais e Engenharia Ltda., empresa de consultoria contratada pela ATE XX.

Após a entrega do Estudo para o Órgão Licenciador, e posterior avaliação a partir da realização das Audiências Públicas, será emitida a Licença Prévia (LP) com as condicionantes necessárias para a continuidade do processo de licenciamento.

Na etapa seguinte será solicitada a Licença de Instalação (LI) e só após a emissão desta licença serão iniciadas as obras para construção da Linha de Transmissão.

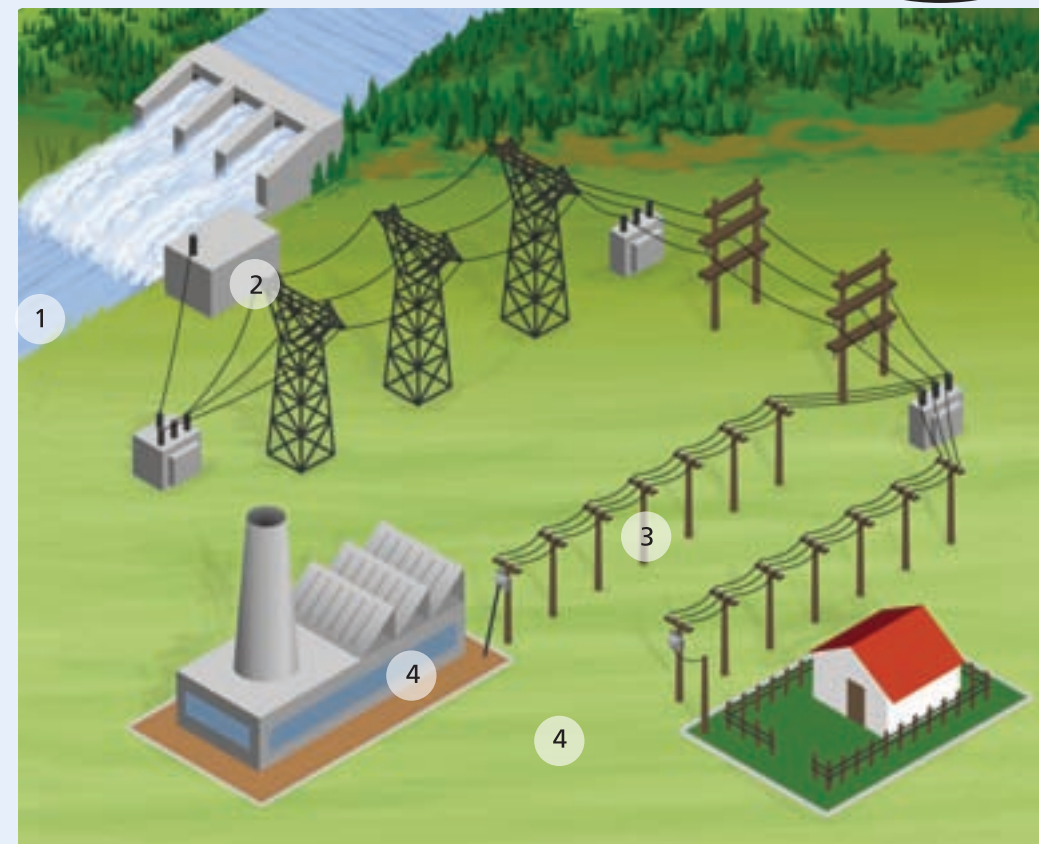
Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - realizado para verificar como os aspectos socioambientais serão afetados, a partir da instalação e operação do empreendimento. Neste documento, serão considerados os impactos ambientais no solo, na água, no ar, nos animais, na vegetação e nos modos de vida das pessoas que vivem nos locais previstos para se instalar determinado empreendimento.

Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) - apresenta as principais informações do EIA em linguagem mais simplificada.

Informe-se nas Prefeituras, Secretarias de Meio Ambiente e de Educação do seu município sobre como consultar o RIMA dos empreendimentos em sua região, quando o mesmo estiver disponível.

Caminho da energia até a sua casa

- 1 Geração:** A energia sai de uma fonte geradora como usinas hidrelétricas
- 2 Transmissão:** Através de cabos de alta tensão sustentados por torres a energia é transmitida
- 3 Distribuição:** A energia passa por subestações sendo distribuída por torres de baixa tensão
- 4 Consumo:** A energia chega e é utilizada por todos (sua casa, indústria, hospitais, etc.)



No caso de dúvidas, sugestões ou reclamações ligue:

0800 773 6026 (Ramal 4696)

De segunda a sexta-feira, das 9h às 17h (horário de Brasília).

E-mail de contato: comunicação@abengoabrasil.com
atexx.ouvidoria@carusojrea.com.br



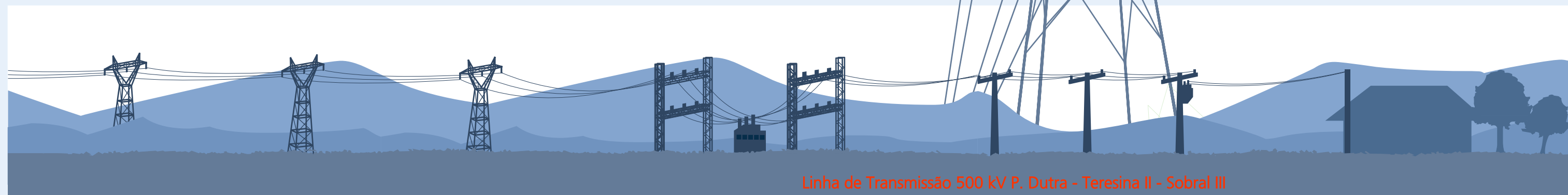
LINHA VERDE
0800-618080

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia S.A.



ATE XX
ATE XX Transmissora de Energia S.A.
**Ações Prévias de
Comunicação Socioambiental**



Linha de Transmissão 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III

1.7.6 Cartaz informativo

Linha de Transmissão 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III e Subestações Associadas

A Linha de Transmissão (LT) 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III e Subestações Associadas é um empreendimento que faz parte do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), do Governo Brasileiro e visa escoar a energia excedente do Norte/Nordeste para a região Sudeste, além de também capacitar a região Nordeste para recebimento de parte da energia a ser gerada pela UHE Belo Monte. Em sua concepção atual, a AID do traçado para as questões relacionadas à socioeconomia (corredor de 5km) interceptará 27 municípios de 3 estados, sendo 22 efetivamente atravessados pela LT.



Licenciamento Ambiental

Para a LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III e Subestações Associadas, o IBAMA, órgão federal responsável pelo licenciamento, exigiu que fosse elaborado um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Atualmente estes estudos estão sendo elaborados pela CARUSO JR Estudos Ambientais e Engenharia Ltda., empresa de consultoria contratada pela ATE XX.

Após a entrega do Estudo para o Órgão Licenciador, e posterior avaliação a partir da realização das Audiências Públicas, será emitida a Licença Prévia (LP) com as condicionantes necessárias para a continuidade do processo de licenciamento.

Na etapa seguinte será solicitada a Licença de Instalação (LI) e só após a emissão desta licença serão iniciadas as obras para construção da Linha de Transmissão.

Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - realizado para verificar como os aspectos socioambientais serão afetados, a partir da instalação e operação do empreendimento. Neste documento, serão considerados os impactos ambientais no solo, na água, no ar, nos animais, na vegetação e nos modos de vida das pessoas que vivem nos locais previstos para se instalar determinado empreendimento.

Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) - apresenta as principais informações do EIA em linguagem mais simplificada.

Informe-se nas Prefeituras, Secretarias de Meio Ambiente e de Educação do seu município sobre como consultar o RIMA dos empreendimentos em sua região, quando o mesmo estiver disponível.

No caso de dúvidas, sugestões ou reclamações ligue:

0800 773 6026 (Ramal 4753)

De segunda a sexta-feira, das 9h às 17h (horário de Brasília).

E-mail de contato: comunicação@abengoabrasil.com
atexx.ouvidoria@carusojrea.com.br

1.7.7 *Spot do rádio*

1.7.8 Relatórios de irradiação

PERFIL DA RÁDIO TUPINAMBÁ DE SOBRAL.

Nome: Radio Tupinambá de Sobral Ltda.
Cidade: Sobral
Estado: Ceará
País: Brasil
Frequência: 1.120 kHz.
Potência: 3,5 km
Data da constituição: 17/06/1962
Telefone: Studio: (88)3614-8282 / Fone Fax: (88) 3614-2171
Endereço: Travessa Clóvis Aragão Prado, 46 Centro.
Direção Geral: José Tupynambá Moraes de Aquino
CEP : 62.010-999
CNPJ: 07.816.424/0001-78
Inscrição Municipal: 001280

Site: www.radiotupinamba.com.br
E-mail:

PERFIL DOS OUVINTES

Desportistas, adultos, Políticos e Senhoras dona de Casa.

MUNICIPIOS A ONDE CHEGA O SOM DE NOSSA EMISSORA:

Sobral tem 200 mil habitantes e chegamos ainda nas cidades de Massapé, Senador Sá, Martinópolis, Uruoca, Granja, Meruoca, Alcantaras, Coreaú, Moraujo, Mucambo, Pacuja, Graça, Frecherinha, Tiangua, Viçosa do Ceará, Ubajara, Ibiapina, São Benedito, Carnaubal, Guaraciaba do Norte, Croata da Serra, Ipú, Ipueiras, Reriutaba, Varjota, Carire, Groairas, Santa Quitéria, Catunda, Forquilha, Iraucuba, Itapaje, Umirim, Itapipoca, São Luiz do Curú, Santana do Acaraú, Morrinhos, Itarema, Marco, Bela Cruz, Cruz, Acaraú dentre outros municípios do Ceará e de outros Estados da Federação.

07.816.424/0001-78
RÁDIO TUPINAMBÁ DE SOBRAL
LTDA - ME
Trav. Clóvis Aragão Prado, 46
Centro - CEP: 62.010-999
Fone: (88) 3614.2171
SOBRAL - CE.

RÁDIO TUPINAMBÁ DE SOBRAL - ME
José Tupynambá Moraes de Aquino
Dir. Geral
Fone: (88) 3614.2171



RAZÃO SOCIAL: RÁDIO TUPINAMBÁ DE SOBRAL LTDA - ME
 ENDEREÇO: RUA CLÓVIS ARAGÃO PRADO Nº 46 CENTRO - SOBRAL CE
 CNPJ: 07.816.424/0001-78

COMPROVANTE DE IRRADIAÇÃO

CLIENTE: CARUSO JR. ESTUDOS AMBIENTAIS E ENGENHARIA LTDA DURAÇÃO: 30
 ENDEREÇO: RUA DOM JAIME CÂMARA Nº 170 - SALA 1101 CENTRO CEP: 88015-120 FLORIANÓPOLIS / SC
 CNPJ: 02.550.302/0001-89 IE: ISENTO IM: ISENTO MÊS/ANO: DEZEMBRO/13
 PRODUTO: INFORMAÇÕES EM 27 MUNICÍPIOS PIAUÍ, CEARÁ E MARANHÃO PARA ESTUDOS PERÍODO: 20/12/2013 A 26/12/2013
 PRODUTO: IMPACTO AMBIENTAL DA LT 500 KV PRESIDENTE DUTRA PRAÇA DE EXIBIÇÃO: SOBRAL CE
 PRODUTO: TERESINA II - SOBRAL III C3

DIAS	HORARIOS IRRADIADOS / PEÇA TÍTULO												TOTAL IRRADIADO		
01															
02															
03															
04															
05															
06															
07															
08															
09															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20	07:30	16:00													2
21	07:30	16:00													2
22	07:30	16:00													2
23	07:30	16:00													2
24	07:30	16:00													2
25	07:30	16:00													2
26	07:30	16:00													2
27															
28															
29															
30															
31															
TOTAL IRRADIADO												14			

Sobral - CE 05 de Fevereiro 2014 Fone - fax (88)3614-2171

07.816.424/0001-78
 RÁDIO TUPINAMBÁ DE SOBRAL
 LTDA - ME
 Trav. Clóvis Aragão Prado, 46
 Centro - CEP: 82.010-999
 Fone: (88) 3614.2171
 SOBRAL CE

RÁDIO TUPINAMBÁ DE SOBRAL LTDA - ME
 José Tupinambá Moraes de Azevedo
 CPF: 146.14.065-76/RS: 1380.210 - SSP - CE
 SÓCIO - GERENTE

<p>VEICULO: RADIO IMPERIAL FM DE PEDRO II LTDA ENDEREÇO: PÇA: DOMINGOS MOURÃO FILHO, 525 CEP: 64255-000 PEDRO II - PIAUI CNPJ: 23.522.857/0001-77 INSC. EST. 19.517.548-4 TELEFONE: 86 3271-1835 / 9988-0022 E-mail: fmimperial@hotmail.com 24 HORAS NO AR.</p>	<p>CLIENTE: CARUSO JR. ESTUDOS AMBIENTAIS E ENGENHARIA LTDA ENDEREÇO: RUA: DOM JAIME CAMARA, 170 SALA 1101 CNPJ: 02.550.302/0001-69 CONTATO: 48 3222-4620 / 9165-4337 PRODUTO: Informações em 27 Municípios Piauí, Ceara e Maranhão para Estudos Impacto Ambiental da LT 500 KV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 PERÍODO: 20/12/13 A 27/12/13</p>
--	--

MAPA DE IRRADIAÇÃO

DATA E NUMERO DE INSERÇÕES PROGRAMADAS

DEZEMBRO DE 2013

SPOT 30"	DEZEMBRO DE 2013																										
	02 S	03 T	04 Q	05 Q	06 S	07 S	09 S	10 T	11 Q	12 Q	13 S	14 S	16 S	17 T	18 Q	19 Q	20 S	21 S	23 S	24 T	25 Q	26 Q	27 S	28 S	29 D	31 T	
Horário																											
10:00h																	1x	1x	1x	1x	1x	1x	1x				
12:20h																	1x	1x	1x	1x	1x	1x	1x				
Total=																	2x	2x	2x	2x	2x	2x	2x				

TOTAL CHAMADAS VEICULADAS = 14 CHAMADAS

PROGRAMAS

SHOW TOTAL - 08:00 AS 12:00H

JORNAL DA IMPERIAL - 12:00 AS 13:00H

TODOS OS MUNICIPIOS EM QUE RADIO IMPERIAL ENTRA COM SOM AUDIVEL 95,5

PIAUI

BURITI DOS LOPES, BOM PRINCÍPIO, BURITI DOS MONTES, BARRAS, BATALHA, BOQUEIRÃO DO PIAUI, BRASILEIRA, CAPITÃO DE CAMPOS, COCAL DE TELHA, CAMPO MAIOR, CASTELO DO PIAUI, COCAL DA ESTAÇÃO, CABECEIRAS DO PIAUI, COCAL DOS ALVES, CARAÚBAS DO PIAUI, DOMINGOS MOURÃO, JATOBÁ DO PIAUI, JUAZEIRO DO PIAUI, JOAQUIM PIRES, LUZILANDIA, LAGOA DO SÃO FCO, MATIAS OLÍMPIO, MILTON BRANDÃO, MORRO DO CHIAPÉU, N. SRA. DE NAZARÉ, SRA. DOS REMÉDIOS, PEDRO II, PIRIPIRI, PIRACURUCA, SÃO JOAO DA FRONTEIRA, SÃO JOAO DO ARRALAL, SÃO JOSÉ DO DIVINO, SIGEFREDO PACHECO.

CEARA

CROATÁ, CARNAUBAL, GUARACIABA NORTE, IBIAPINA, IPÚ, IPUEIRAS, PORANGA, SÃO BENEDITO, TIANGUÁ, UBAJARA, VIÇOSA.

MARANHÃO

ANAPURUS, BREJO DE ANAPURUS, CHIAPADINHA, COELHO NETO, MAGALHÃES ALMEIDA, SANTA QUITÉRIA, SUBIDA DE ARAIÓS, SÃO BERNARDO, TUTÓIA.

CLIENTE:
CARUSO JR. ESTUDOS AMBIENTAIS E ENGENHARIA LTDA

VENCIMENTO: 07/01/14 **OBS: DEPOSITAR.**
CONTA Nº 22.982-2 AGENCIA Nº 2428-7 B.B.
RADIO IMPERIAL FM PEDROII LTDA

EMISSORA:
RADIO IMPERIAL FM DE PEDRO II LTDA

FM IMPERIAL 95,5

Helena Oliveira
Gerente



SISTEMA PORTAL DE COMUNICAÇÃO LTDA

Rua Doca Bina 157 – Bairro Paulo Falcão – CEP 65760-000
Presidente Dutra – Maranhão
CNPJ: 18.148.730/0001-00

VEICULO: SISTEMA PORTAL DE COMUNICAÇÃO LTDA
ENDEREÇO: RUA DOCA BINA 157
CEP: 6 5760-000 BAIRRO PAULO FALCÃO
CNPJ: 18.148.739/0001-00
INSC. EST. 19.517.548-4
TELEFONE: (99) 3663-1873 – 8100-5994
E-mail: portalfm106@hotmail.com
Site: www.portalfm106.com.br
24 HORAS NO AR.

CLIENTE: CARUSO JR. ESTUDOS AMBIENTAIS E ENGENHARIA LTDA
ENDEREÇO: RUA: DOM JAIME CAMARA, 170 SALA 1101
CNPJ: 02.550.302/0001-69
CONTATO: 48 3222-4620 / 9165-4337
PRODUTO: Informações em 27 Municípios Piauí, Ceara e Maranhão para Estudos Impacto Ambiental da LT 500 KV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3
PERIODO: 20/12/13 A 27/12/13

MAPA DE IRRADIAÇÃO

DATA E NUMERO DE INSERÇÕES PROGRAMADAS

SPOT 30"	DEZEMBRO DE 2013																														
	02 S	03 T	04 Q	05 Q	06 S	07 S	09 S	10 T	11 Q	12 Q	13 S	14 S	16 S	17 T	18 Q	19 Q	20 S	21 S	23 S	24 T	25 Q	26 Q	27 S	28 S	29 D	31 T					
Horários																															
10:00h																	2x	2x	2x	2x	2x	2x	2x								
Total=																	2x	2x	2x	2x	2x	2x	2x								

TOTAL CHAMADAS VEICULADAS= 14 CHAMADAS

PROGRAMAS

06:00 ÀS 07:00H – RELIGIOSO
07:00 ÀS 09:00H – RÉGINO BIAS O
AMIGO DA GENTE

12:00 ÀS 13:00H – ALMOÇANDO COM
MÚSICA
13:00 ÀS 14:00H - RELIGIOSO

14:00 ÀS 17:00H – TARDE TORAL
17:00 ÀS 18:00H – RELIGIOSO
20:00 ÀS 00:00H – MOMENTO AMOR

VALOR BRUTO RS 280,00 (Duzentos e oitenta reais)

CLIENTE: CARUSO JR. ESTUDOS AMBIENTAIS E ENGENHARIA LTDA

**EMISSORA:
RADIO PORTAL FM 106,3**

RÁDIO PORTAL FM

Lizete Soares da Silva
Diretora
ASSINATURA DO RESPONSÁVEL

1.7.9 Questionamento recebido pela Ouvidoria

De: Susana Soares [<mailto:susanalms@gmail.com>]
Enviada em: quarta-feira, 14 de maio de 2014 15:31
Para: atexx.ouvidoria@carusojr.com.br
Assunto: linha de transmissão P Dutra-Teresina-sobral

Prezado gestor,

Recebemos na ultima semana a visita de técnicos dessa empresa em nossa propriedade com a finalidade de fazer estudo de impacto ambiental para construção da linha de transmissão P Dutra-Teresina-Sobral. Nossa propriedade fica às margens do Rio Parnaíba em Timon- Ma e temos uma casa proxima a margem, além de tanques para piscicultura, capim para pastagens de gado, horta,galinheiros entre outras edificações. Possuimos esta propriedade desde 1994 e nela empregamos nossos recursos para torna-la produtiva. Aposentei-me no ano passado e lá estou desenvolvendo projetos. Fiquei muito preocupada a respeito da construção dessa linha. Temos somente 138 metros de faixa de terra que margeiam o rio. Onde passará exatamente esta linha sobre o Rio Parnaíba. Gostaria de receber esta informação pois estou investindo recursos nesta area e depois irei utiliza-la.

Susana Soares
Teresina - PI

1.7.10 Resposta ao questionamento recebido pela Ouvidoria

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia



De: Maria Isabel da Silva [<mailto:mariaisabel@carusojrea.com.br>]

Enviada em: quarta-feira, 14 de maio de 2014 15:53

Para: 'Susana Soares'

Assunto: RES: linha de transmissão P Dutra-Teresina-sobral

Prezada Susana.

Informo que avaliaremos as suas colocações e em breve faremos contato.

Obrigada.

Atenciosamente,

Maria Isabel da Silva

Gerente de Projetos

Fone/Fax: (48) 3223-4620 • Cel.: (47) 9975-0918
Rua Dom Jaime Câmara 170, 12º andar • Centro
Florianópolis / Santa Catarina • CEP: 88015-120
www.carusojrea.com.br



ABENGOA HOLDING

Abengoa Concessões Brasil Holding S.A.

Marina Pires Helal
16/05/2014 14:15

Para:

susana.lms@gmail.com

cc: Alexandre Franceschini Lourenco/Abengoa_Brasil/Abengoa@Abengoa, Josino Domingos Lima dos Santos Neto/Abengoa_Brasil/Abengoa@Abengoa, Fernanda Ramos Schettini/Abengoa_Brasil/Abengoa@Abengoa

Assunto: Re: linha de transmissão P Dutra-Teresina-sobral

Prezada Susana, boa tarde.

Confirmamos o recebimento do seu e-mail.

Seria possível nos passar mais informações sobre a sua propriedade (como endereço / ponto de referência), para que possamos fazer uma verificação detalhada sobre uma eventual interferência entre o empreendimento e sua terra?

Ficamos no aguardo. Obrigada desde já.

Sds,

Marina Pires Helal
Engenheira Ambiental
ATE XX Transmissora de Energia

ABENGOA HOLDING

Abengoa Concessões Brasil Holding S.A.

Marina Pires Helal
29/05/2014 11:09

Para:

susana.lms@gmail.com

cc:

Alexandre Franceschini Lourenco/Abengoa_Brasil/Abengoa@ABENGOA, Fernanda Ramos Schettini/Abengoa_Brasil/Abengoa@ABENGOA, Josino Domingos Lima dos Santos Neto/Abengoa_Brasil/Abengoa@ABENGOA

Assunto:

Re: linha de transmissão P Dutra-Teresina-sobral

Prezada Susana, bom dia.

Conforme solicitado no email abaixo, seria possível nos passar mais informações sobre a sua propriedade (como endereço / ponto de referência), para que possamos fazer uma verificação detalhada sobre uma eventual interferência entre o empreendimento e sua terra?

Muito obrigada!


Sds,

Marina Pires Helal - Engenheira Ambiental
Gerência de Meio Ambiente

ABENGOA HOLDING

Abengoa Concessões Brasil Holding S.A.

Avenida Belisário Leite de Andrade Neto,
80, 1º andar, Barra da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ.
Phone: (21) 3216-3420 Cell: (21) 99892-7743 Fax: (21) 2421-1432
marina.pires@abengoaobrasil.com

 Eco-Tip: Printing e-mails is usually a waste.

Susana Soares
30/05/2014 21:32

Para: marina.pires@abengoa.com.br
cc:
Assunto: Re: linha de transmissão P Dutra-Teresina-sobral

Estou providenciando a localizacao com gps. Logo que tiver mando as coordenadas. Grata pela atencao. Susana

De : Susana Soares <susanams@gmail.com>
Data: 28/06/2014 19h02 (GMT-03:00)
Para: atexx_ouvidoria@carusojr.com.br
Assunto: linha de transmissão P Dutra - Sobral

Prezada Maria Isabel,
Finalmente consegui as coordenadas de pontos de nossa propriedade localizada às margens do Rio Parnaíba em Timom -Ma.
Envio as coordenadas da casa e do transformador que são os limites às margens do rio.Aguardo informações sobre a possibilidade da linha passar sobre esta área.
Casa: 05.14.28 s e 42.49.50 o
Transformador: 05.14.31 s e 42.49.50 o
Grata pela atenção,
Susana,

De: marina.pires@abengoabrasil.com [mailto:marina.pires@abengoabrasil.com]

Enviada em: segunda-feira, 30 de junho de 2014 08:38

Para: susanalms@gmail.com

Cc: josino.domingos@abengoabrasil.com; mariaisabel@carusojrea.com.br; afranceschini@abengoabrasil.com; fernanda.ramos@abengoabrasil.com

Assunto: Enc: linha de transmissão P Dutra - Sobral

Prezada Susana, bom dia.

Nós recebemos o seu e-mail com as coordenadas de sua casa e do transformador.

Com isso, pudemos checar com mais precisão se a linha de transmissão iria causar ou não interferência em sua propriedade.

Como pode ver na imagem abaixo, considerando o traçado mais atual do empreendimento, sua propriedade não será atingida.

Permanecemos à disposição para sanar quaisquer dúvidas.

Sds,

Marina Pires Helal - Engenheira Ambiental
Gerência de Meio Ambiente

ABENGOA HOLDING


Abengoa Concessões Brasil Holding S.A.

Avenida Belisário Leite de Andrade Neto,

80, 1º andar, Barra da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ.

Phone: (21) 3216-3420 Cell: (21) 99892-7743 Fax: (21) 2421-1432

marina.pires@abengoabrasil.com

 Eco-Tip: Printing e-mails is usually a waste.

----- Repassado por Marina Pires Helal/Abengoa_Brasil/Abengoa em 30/06/2014 08:34 -----

ABENGOA HOLDING

Abengoa Concessões Brasil Holding S.A.

Alexandre Franceschini Lourenco

Enviado por: Alexandre Franceschini Lourenco
30/06/2014 08:27

Para:

Marina Feres Helal/Abengoa_Brazil/Abengoa@Abengoa

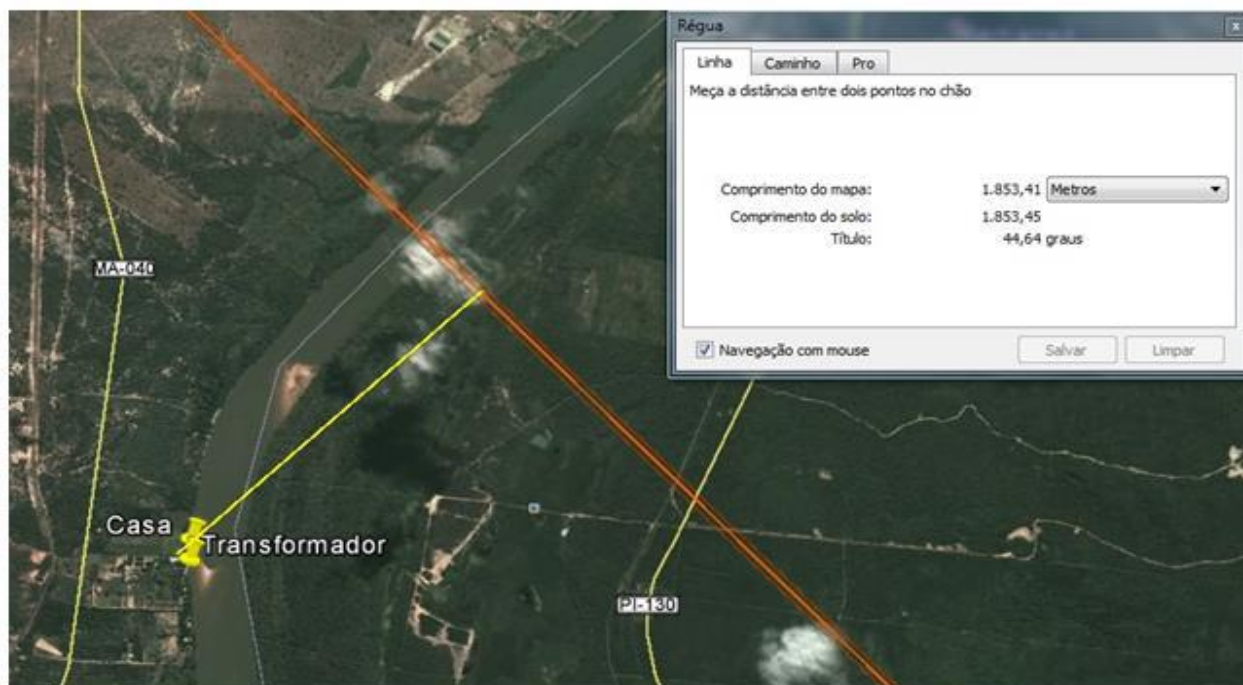
cc:

Fabio Spier <fabio.spier@abengoabrasil.com>, Fernanda Ramos Schettini <fernanda.ramos@abengoabrasil.com>, Josino Domingos Lima dos Santos Neto <josino.domingos@abengoabrasil.com>

Assunto:

Re: Enc. Re: linha de transmissão P. Dutra - Sobral

Marina, como mostra a imagem abaixo a propriedade da Sra. Susana não será atingida pela LT:



1.7.11 Registro de assinaturas – Folder informativo



CARLUSO JFR
ESTUDIOS AMBIENTALES E ENGENHARIA LTDA

Folha.

REGISTRO ENTREGA DE ~~CARTAZ~~ - PROGRAMA DE PRÉ-COMUNICAÇÃO FOLDER

DADOS DO PROJETO

Projeto: Abengoa Brasil/ ATE XX

Linha de Transmissão 500Kv Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III e Subestações Associadas

CONFIRMO O RECEBIMENTO DE CARTAZ - PROGRAMA DE PRÉ-COMUNICAÇÃO

DATA	MUNICÍPIO/ESTADO	BAIRRO (NOME DA LOCALIDADE/DISTRITO)	FOTOS	PONTO GPS	TIPO DE BENFEITORIA	PROPRIETÁRIO/RESPONSÁVEL	ASSINATURA
24/10/14	Sobral / CE.	Distrito Bonfim * CARTAZ	34 - 36	P1.	Unidade Básica de Saúde.	José Cleobaldo de Souza Vigilante.	SOLLA CARVALHO
24/10/14	Sobral / CE	Bom fim	—	P2	Casa Material	Elisa Silva Rodrigues	Ana Félida.
24/10/14	Sobral / CE	Bom fim	41	P3	Casa Material	Antônio Franca.	Antônia
24/10/14	Sobral / CE.	Bom Fim	42 - 43	P4.	Casa Material	Angélys Rodrigues de Souza.	Angélys
24/01.	Ter. Sobral Sobral	Bom fim (5 contêineres)	—	P5	Casa Material	Tec. S. S. Rodrigues	Angélys Souza.
24/01	Sobral - CE.	Bom fim.	44 - 45	P6	Venda.	Heriberto Gonçalves de Souza.	Guilherme C. F.
24/01	Sobral - CE.	Bom fim.	46 - 47	P7	Casa Material	Mrs. de Luedes Alverdes de Souza.	Angélys de Souza
24/01.	Sobral - CE	Bom fim.	—	P8.	Casa Material	Edwanda de Souza.	Edwanda Souza
24/01.	Sobral - CE.	Bom fim.	48 - 50.	P9.	Casa Material	Emílio Argenteiro Franco.	EVA NILDA ARGENTEIRO

DATA	MUNICÍPIO/ESTADO	BAIRRO (NOME DA LOCALIDADE/DISTRITO)	FOTOS	PONTO GPS	TIPO DE BENFEITORIA	PROPRIETÁRIO/RESPONSÁVEL	ASSINATURA
24/01	Sobral - CE	Bom fim	51	P10	Casa Metálico	Metalia Francisca Rodrigues	Metalia
24/01	Sobral - CE	Bom fim	52-53	P11	Casa Metálico	Luciana de Souza	Luciana de Souza
24/01	Sobral - CE	Bom fim	55	P12	Casa Metálico	Leonildo Rodrigues de Souza	Leonildo Rodrigues de Souza
24/01	Sobral - CE	Bom fim	56	P13	Casa Metálico	Maria Livia Alves	Maria Livia Alves
24/01	Sobral - CE	Bom fim	57	P14	Casa Metálico	Elaine Maria de Souza	ELIANE
24/01	Sobral - CE	Bom fim	58-59	P15	Casa Metálico	Ricardo Alves Ferreira	Ricardo Alves Ferreira
24/01	Sobral - CE	Bom fim	—	P16	Casa Metálico	Osmarina Rodrigues	Osmarina
24/01	Sobral - CE	Bom fim	60-62	P17	Casa Metálico	Soni Maria de Souza	Soni Maria de Souza
24/01	Sobral - CE	Bom fim	62	P17	Casa Metálico	Jose Roberto Alves de Souza	Jose Roberto Alves de Souza
24/01	Sobral - CE	Bom fim	63	P19	Casa Metálico	Antonio Ferreira	Antonio
24/01	Sobral - CE	Bom fim	64	P15	Casa Metálico	Ana Cláudia de Souza	Cláudia
24/01	Cariri - CE	Angicos	—	P20	Casa Metálico	Marcos Aguiar de Brito	Marcos Aguiar
24/01	Cariri - CE	Angicos	76-78	P21	Casa Metálico	Maria Nivaldo Brito	Maria Nivaldo
24/01	Cariri - CE	Angicos	79	P22	Barr/Venda/Casa	Paulo Enes Brito	Paulo Enes Brito
24/01	Cariri - CE	Angicos	80-81	P23	Barr/Casa	Wagner Aguiar de Brito	Wagner Aguiar de Brito

DATA	MUNICÍPIO/ESTADO	BAIRRO (NOME DA LOCALIDADE/DISTRITO)	FOTOS	PONTO GPS	TIPO DE BENFEITORIA	PROPRIETÁRIO/RESPONSÁVEL	ASSINATURA
24/01	Cariri - CE	Angicos	—	P24	CASA MATERIAL	José Pereira de Sales	—
24/01	Cariri - CE	Angicos	88	P25	VENDA/CASA	Magda Isabel Brito de Sales	Maria Inez de Sales
24/01	Cariri - CE	Angicos	88	P26	CASA MATERIAL	Maria Fernandes Brito Sales	Maria Inez de Sales
24/01	Cariri - CE	Angicos	88	P27	CASA MATERIAL	Maria Rosinete de Brito	Maria Inez de Sales
24/01	Cariri - CE	Angicos	—	P28	CASA MATERIAL	Idelbyanda Fernandes de Brito	Maria Inez de Sales
24/01	Cariri - CE	Angicos	—	P29	CASA MATERIAL	Leonilda de Almeida	Maria Inez de Sales
24/01	Cariri - CE	Angicos	—	P30	CASA MATERIAL	Luana Marques Brito	Luana Marques Brito
24/01	Cariri - CE	Angicos	94	P31	CASA MATERIAL	Francisco Lucas Brito	Luana Marques Brito
24/01	Cariri - CE	Angicos	95-96	P32	CASA MATERIAL	Maria de Fatima	Maria de Fatima
24/01	Cariri - CE	Angicos	95-96	P33	CASA MATERIAL	Benedicta Luciana de Brito	Luana Marques Brito
24/01	Cariri - CE	Angicos	—	P34	CASA MATERIAL	Camargo Manoel de Brito	Luana Marques Brito
25/01	Mucambo - CE	Dist. Hopiranguana	1-2	P35	CASA MATERIAL	Manoel Rodego Lima	Manoel Rodego Lima
25/01	Mucambo - CE	Dist. Itapiranguana	14	P36	CASA MATERIAL	Luiz Carlos Alves Almeida	Luiz Carlos Alves Almeida
25/01	Mucambo - CE	Itapiranguana	—	P37	CASA MATERIAL	MARIA DE FATIMA FIGUEIRA	Maria de Fatima Figueira
25/01	Mucambo - CE	Itapiranguana	—	P38	CASA MATERIAL	Roberto Alves Figueira	Roberto Alves Figueira

DATA	MUNICÍPIO/ESTADO	BAIRRO (NOME DA LOCALIDADE/DISTRITO)	FOTOS	PONTO GPS	TIPO DE BENFEITORIA	PROPRIETÁRIO/RESPONSÁVEL	ASSINATURA
25/01	Mucambo - CE	Itapirangana	—	P39	CASA MATERIAL	Francisco Rodrigues Ferreira Neto	F. Rodrigues
25/01	Mucambo - CE	Itapirangana	9-10-11	P40	CASA MATERIAL	Antonio Munho Araujo	Antonio Munho Araujo
25/01	Mucambo - CE	Itapirangana	—	P41	CASA MATERIAL	Joselis Marcimundo Araujo	AVULFABETO
25/01	Mucambo - CE	Itapirangana	—	P42	CASA MATERIAL	THIAGO DE LIMA COSTO	THIAGO DE LIMA COSTO
25/01	Mucambo - CE	Itapirangana	—	P43	CASA MATERIAL	Antonio Rodrigues de Silva	Antonio Rodrigues de Silva
25/01	Mucambo - CE	Itapirangana	—	P44	CASA MATERIAL	Teacise Rodrigues Ferreira	Teacise Rodrigues
25/01	Mucambo - CE	Itapirangana	12	P45	CASA MATERIAL	Alvencio Lucas Pereira Rodrigues	Tacucio
25/01	Mucambo - CE	Itapirangana	—	P46	CASA MATERIAL	Antonio Aliver	Alvencio Pereira Rodrigues
25/01	IBIAPINA - CE	Taquaritis	—	P47	CASA MATERIAL	APRIL BORGES DA SILVA	AVULFABETO
25/01	IBIAPINA - CE	Taquaritis	17-18	P48	CASA MATERIAL	Adelvanio Silva de Araujo	Abail Barosa
25/01	IBIAPINA - CE	Taquaritis	19	P49	CASA MATERIAL	Francisco Anderson	Francisco Anderson
25/01	IBIAPINA - CE	Taquaritis	20-22	P50	CASA MATERIAL	Cleide da Silva	Antonia da Silva
25/01	IBIAPINA - CE	Sítio TAQUARITIS	—	P51	CASA MATERIAL	Antonio Ribamar	Antonio Ribamar
25/01	IBIAPINA - CE	SÍTIO CAIÇÃO = TAQUARITIS	23-26	P52	CASA MATERIAL	LARA SOARES SOUSA	LARA SOARES
25/01	IBIAPINA - CE	TAQUARITI	27-31	P53	CASA MATERIAL	José Alves da Silva	José Alves da Silva

DATA	MUNICÍPIO/ESTADO	BAIRRO (NOME DA LOCALIDADE/DISTRITO)	FOTOS	PONTO GPS	TIPO DE BENFEITORIA	PROPRIETÁRIO/RESPONSÁVEL	ASSINATURA
25/01	IBIAPINA - CE	TARUMATIS	—	P54	CASA MATERIAL	SILVIA REGINA	Silvia Regina RECUSOU-SE AUTORIZAR
25/01	IBIAPINA - CE	TARUMATIS	—	P55	CASA MATERIAL	MARIA DAS CUNHAS	
25/01	IBIAPINA - CE	TARUMATIS	—	P56	EDICULO E CASA	AURORA MARINA DA SILVA	Aurora Marina
25/01	IBIAPINA - CE	TARUMATIS (BAIXÃO)	32-34	P57	CASA MATERIAL	RAIMUNDO MONTE DA ROSA	Raimundo Monte da Rosa
25/01	IBIAPINA - CE	TARUMATIS (BAIXÃO)	32-34	P58	CASA MATERIAL	MANOEL VICENTE DO ROCHA NETO	Manoel Vicente da Rocha
25/01	IBIAPINA - CE	BAIXÃO	—	P59	CASA MATERIAL	MAIARA RIBEIRO DA SILVA	Maiana Ribeiro
25/01	IBIAPINA - CE	BAIXÃO	—	P60	CASA MATERIAL	FRANCIMAR MAXIM DE ARAUJO	FRANCIMAR
25/01	IBIAPINA - CE	BAIXÃO	—	P61	CASA TAPADA	MARIA DO SOCORRO BENEDETTI SILVA	Maria do Socorro
25/01	IBIAPINA - CE	BAIXÃO	35-37	P62	CASA MATERIAL	SÉLIO CRISÓ	Julio César
25/01	IBIAPINA - CE	BAIXÃO	—	P63	CASA MATERIAL	SOREA AURÉLIO SILVA	ROSÉ BUITA
26/01	SÃO JOÃO DA FROTEIRA - PI	SANGRADOURO	8	P65 P65	CASA/VENHA MATERIAL	Luciano Silva Melo	Luciano Silva Melo
26/01	SÃO JOÃO DA FROTEIRA - PI	SANGRADOURO	22-23	P67	CASA MATERIAL	SÓFIA BATISTA DE LIMA	Sofia Batista
26/01	SÃO JOÃO DA FROTEIRA - PI	SANGRADOURO	—	P69	CASA MATERIAL	Grilayne Lima Brito	Grilayne Lima Brito
26/01	SÃO JOÃO DA FROTEIRA - PI	SANGRADOURO	28	P69	CASA MATERIAL	Marcelo Viciosa de Silva	Marcelo Viciosa
26/01	SÃO JOÃO DA FROTEIRA - PI	SANGRADOURO	29-30	P70	CASA/PAR	HELENITA RODRIGUES LIMA	Helenita R de Lima

DATA	MUNICÍPIO/ESTADO	BAIRRO (NOME DA LOCALIDADE/DISTRITO)	FOTOS	PONTO GPS	TIPO DE BENFEITORIA	PROPRIETÁRIO/RESPONSÁVEL	ASSINATURA
26/01	SÃO JOÃO DA FRONTEIRA-PA	SAMARADOURO.	29-30	P74	CASA MATERIAI	João Batista de Brito	João Batista
26/01	ENTRADA DOS CAMPOS-PI	SAPUCAIA	—	P72	CASA MATERIAI	FRANCISCO QUEIROZ	Francisco Queiroz
26/01	Capitão de Campos-PI	SAPUCAIA	—	P73	CASA / BAN	CLÉBER GONÇALVES DE SOUZA	Cléber Gonçalves
26/01	Capitão de Campos-PI	SAPUCAIA	—	P74	CASA MATERIAI	DEVALDO SOARES DE SOUZA	REUSOU.
26/01	Capitão de Campos-PI	SAPUCAIA	34	P75	CASA MATERIAI	MARIA SOLINE LIMA.	Maria Soline Lima
26/01	Capitão de Campos-PI	SAPUCAIA	—	P76	CASA MATERIAI	FRANCISCO ALVES DA SILVA	ANALFABETO.
26/01	Capitão de Campos-PI	SAPUCAIA	—	P77	CASA MATERIAI	WÍZ ROSAIA	ANALFABETO.
26/01	Capitão de Campos-PI	SAPUCAIA	35	P78	CASA MATERIAI	MARIN DE JESUS DA SILVA SANTOS.	marin de Jesus da Silva Santos
26/01	Capitão de Campos-PI	SAPUCAIA	38-40	P79	CASA MATERIAI	MANOEL TADEU.	Manoel Tadeu
26/01	Capitão de Campos-PI	SAPUCAIA	38-40	P80	CASA MATERIAI	ANTONIO DA CAZÉ GONÇ.	AMALFABETO.
26/01	Capitão de Campos-PI	SAPUCAIA	38-40	P81	CASA MATERIAI	Luciano Antonio da Silva	Antonia da Silva Luciana
26/01	Capitão de Campos-PI	SAPUCAIA	38-40	P82	CASA	FRANCISCO ALVES SOUZA NETO.	Francisco Alves
26/01	Capitão de Campos-PI	SAPUCAIA	38-40	P83	VISITANTE	Paulo José da Silva.	Paulo José
26/01	Capitão de Campos-PI	SAPUCAIA	38-40	P84	CASA/BAN	Emilival Alencar de Souza.	Emilival Alencar
26/01	Capitão de Campos-PI	SAPUCAIA	38-40	P85	CASA	Luis Carlos Alencar de Arango.	Luis Carlos Alencar de Arango

DATA	MUNICÍPIO/ESTADO	BAIRRO (NOME DA LOCALIDADE/DISTRITO)	FOTOS	PONTO GPS	TIPO DE BENFEITORIA	PROPRIETÁRIO/RESPONSÁVEL	ASSINATURA
26/01	CAPITÃO DE CAMPOS - RJ	SAPUCAIA	38-40	P86 P86	BAR.	Antonio Domingos Martins	Antonio Domingos
26/01	CAPITÃO DE CAMPOS - RJ	SAPUCAIA	38-40	P87 P87	CASA / BAR.	Possidônio de Souza Neto	Possidônio S. Neto
26/01	CAPITÃO DE CAMPOS - RJ	SAPUCAIA	-	P88	CASA TAIPA.	ELIAS PEREIRA	Elias Pereira
26/01	CAPITÃO DE CAMPOS - RJ	SAPUCAIA	-	P89	CASA MATERIAL	Silvania Gonçalves de Souza	Silvania Gonçalves
26/01	CAPITÃO DE CAMPOS - RJ	SAPUCAIA	42	P90	CASA MATERIAL	Tarcisio Gonçalves de Souza	Tarcisio de Souza
26/01	CAPITÃO DE CAMPOS - RJ	SAPUCAIA	-	P91	CASA MATERIAL	Ana Lucia da Conceição	Ana Lucia da Conceição
26/01	CAPITÃO DE CAMPOS - RJ	SAPUCAIA	43	P92	CASA	José Francisco de Souza	ANAFABETO.
26/01	CAPITÃO DE CAMPOS - RJ	SAPUCAIA	-	P93	CASA TAIPA	Raimundo Ferreira de Corbo.	Raimundo da Fronteira
26/01	CAPITÃO DE CAMPOS - RJ	SAPUCAIA	-	P94	CASA TAIPA	Lang Danyela Azevedo de Castro.	Lang Danyela Azevedo
26/01	CAPITÃO DE CAMPOS - RJ	SAPUCAIA	76-48	P95	CASA MATERIAL	Marcos dos Prazeres de Silva.	Marcos dos Prazeres
26/01	CAPITÃO DE CAMPOS - RJ	SAPUCAIA	49	P96	CASA MATERIAL	Maria Luísa de Azevedo Souza.	Maria dos Prazeres
26/01	CAPITÃO DE CAMPOS - RJ	SAPUCAIA	-	P97	CASA MATERIAL	Raimundo Albert Euzébio	M. Azevedo
26/01	CAPITÃO DE CAMPOS - RJ	SAPUCAIA	-	P98	CASA MATERIAL	Raimundo Alverde Souza.	Raimundo Alverde de Souza
26/01	CAPITÃO DE CAMPOS - RJ	SAPUCAIA	-	P99	CASA TAIPA.	CUSTÓDIO PRANDIO DE SILVA	ANAFABETO
26/01	CAPITÃO DE CAMPOS - RJ	SAPUCAIA	44 53	P100	CASA MATERIAL	Luiza Maria da Conceição	Luiza Maria da Conceição

DATA	MUNICÍPIO/ESTADO	BAIRRO (NOME DA LOCALIDADE/DISTRITO)	FOTOS	PONTO GPS	TIPO DE BENFEITORIA	PROPRIETÁRIO/RESPONSÁVEL	ASSINATURA
26/01	Capitão de Campos - RJ	Sapucaia	—	P101	Casa Alvenaria	Francisco Lucimara Gomes de Araujo.	Amel Fabete.
26/01	Capitão de Campos	Sapucaia.	34-55	P103	CASA/BAR	RAULO GONCALVES DE SOUZA	Paulo Gonçalves
26/01	Capitão de Campos	Sapucaia	—	P104	CASA MATERIAIS	MANUEL ROSEIRA DA CONCEIÇÃO	Maria
26/01	CAPITÃO DE CAMPOS - RJ	SAPUCAIA	—	P105	CASA ALVENARIA	FRANCISCA MARIA RIBEIRO	Francinalda M.
26/01	CAPITÃO DE CAMPOS - RJ	SAPUCAIA	—	P106	CASA ALVENARIA	ANTÔNIO FRANCISCO	Antônio Francisco
26/01	CAPITÃO DE CAMPOS - RJ	SAPUCAIA	62-67	P107	CASA MATERIAIS	MARIA DA MATEÍDOS DA CONCEIÇÃO	Se reconhec.
26/01	Piripiri - PI	ASSENTAMENTO VAREZA I	68-70	P108	CASA ALVENARIA	ANTÔNIO AULIS FERREIRA	Antônio Aulís
26/01	Piripiri - PI	ASS. VAREZA I	68-70	P109	CASA MATERIAIS	CLAUDIO RUES PEREIRA	Cláudio Rues
26/01	Piripiri - PI	ASSENTAMENTO VAREZA I	71	P110	CASA ALVENARIA	JOSÉ RIBAMAR DA SILVA	José Ribamar
26/01	Piripiri - PI	A. VAREZA I	—	P111	CASA ALVENARIA	MARCELO AUGUSTO SILVA ARAÚJO	Marcelo Augusto
26/01	Piripiri - PI	A. VAREZA I	—	P112	CASA ALVENARIA	FRANCISCO PEREIRA BRASOSA FILHO	FRANCISCO
26/01	Piripiri - PI	A. VAREZA I	—	P113	CASA MATERIAIS	LUIS DE LIMA LISBOA	Luís de Lima Lisboa
26/01	Piripiri - PI	A. VAREZA I	—	P114	CASA MATERIAIS	EROMMOU LOPES DA SILVA CRUZ	Neide
26/01	Piripiri - PI	A. VAREZA I	—	P115	CASA ALVENARIA	JOSÉ DEUS DA SILVA SOUSA	José Deus
26/01	Piripiri - PI	A. VAREZA I	—	P116	CASA MATERIAIS	ELIA	Elia

Atividade

DATA	MUNICÍPIO/ESTADO	BAIRRO (NOME DA LOCALIDADE/DISTRITO)	FOTOS	PONTO GPS	TIPO DE BENFEITORIA	PROPRIETÁRIO/RESPONSÁVEL	ASSINATURA
26/01	Piripiri - PI	ASSENTAMENTO VAZEDA I	74	P117	CASA MATERIAL	AUTÔNIO WILSON CLIBSON DE SOUSA	Atônio Wilson Clilson
26/01	Piripiri - PI	ASSENTAMENTO VAZEDA I	—	P118	CASA MATERIAL	EDILSON CARLOS DE SOUSA	Edilson
26/01	Piripiri - PI	ASSENTAMENTO VAZEDA I	—	P119	CASA MATERIAL	MARIA DOS ANJOS SILVA MENDES	Maria dos Anjos
26/01	Piripiri - PI	ASSENTAMENTO VAZEDA I	79-0	P120	CASA MATERIAL	JOSE DUARTE DA SILVA	José Duarte da Silva
26/01	Piripiri - PI	ASSENTAMENTO VAZEDA I	85	P122	MORTA COMUNITÁRIA	JOSE SUELIANO DA SILVA	Silva ANALFABETO
26/01	Piripiri - PI	ASSENTAMENTO VAZEDA I	86	P123	CASA MATERIAL	MARIA DEUSA DA SILVA	Maria Deusa da Silva
27/01	Piripiri - PI	CENTRO	7-10	P125	SENAS - Sede da Igreja Evangélica	WELCIA U SOUSA	Welcia U Sousa
27/01	Piripiri - PI	VAQUEJADOR	—	P126	CASA ADUADO (BARRACÃO)	MARIA RITA DE OLIVEIRA SILVA BARBOSA	Maria Rita de Oliveira Silva Barbosa
27/01	Piripiri - PI	VAQUEJADOR	—	P127	CASA MATERIAL	MARIA	—
27/01	Piripiri - PI	VAQUEJADOR	—	P128	CASA/BARRACÃO	FRANCILENE SOUSA SILVA	Francilene Sousa Silva
27/01	Piripiri - PI	VAQUEJADOR	—	P129	CASA MATERIAL	FRANCISCO VITORINO DA SILVA	Francisco Vitorino da Silva
27/01	Piripiri - PI	VAQUEJADOR	—	P130	CASA TAIPA	Domingo Soni de Oliveira	Domingo Soni de Oliveira
27/01	Piripiri - PI	VAQUEJADOR	—	P131	CASA MATERIAL	FRANCISCO CHAVES ARAUJO	ANALFABETO
27/01	Piripiri - PI	VAQUEJADOR	—	P132	CASA MATERIAL	MARIA DE LUIZA DE SOUSA	De Sousa
27/01	Piripiri - PI	VAQUEJADOR	—	P132	CASA	Ismael Carlos Rinhão	Ismael Carlos Rinhão

DATA	MUNICÍPIO/ESTADO	BAIRRO (NOME DA LOCALIDADE/DISTRITO)	FOTOS	PONTO GPS	TIPO DE BENFEITORIA	PROPRIETÁRIO/RESPONSÁVEL	ASSINATURA
12/01	PIRIPIRI - PI	VAZEYADOM	—	P 133	CASA MATERIAL	Francisco Pedro Duarte Filho.	Francisco Pedro Duarte Filho
22/01	PIRIPIRI - PI	VAZEYADOM	—	P 135	CASA MATERIAL	TEOMASTIDE OLAVINA DIAS	Jurmiq
22/01	PIRIPIRI - PI	MARINHEDO	—	P 136	CASA MATERIAL	JOSÉ FLORENDO DA SILVA	José Florenço
22/01	PIRIPIRI - PI	MARINHEDO	—	P 137	CASA MATERIAL	FRANCISCA ELISABETE DA SILVA	Francisca
22/01	PIRIPIRI - PI	MARINHEDO	—	P 138	CASA MATERIAL	FRANCISCA VERÔNICA DAMASCENO PEREIRA	Francisca Verônica
22/01	PIRIPIRI - PI	MARINHEDO	—	P 139	CASA MATERIAL	Antônia Maria Damasceno Silva	Antônia
22/01	PIRIPIRI - PI	MARINHEDO	36	P 140	CASA MATERIAL	Francisco Chagas Teixeira	Francisco Chagas Teixeira
22/01	PIRIPIRI - PI	MARINHEDO	38	P 141	CASA MATERIAL	ANTÔNIO TEIXEIRA DE SOUSA	Antônio Teixeira
22/01	PIRIPIRI - PI	MARINHEDO	37	P 142	CASA MATERIAL	FRANCISCO JOSÉ DA SILVA	Francisco
22/01	PIRIPIRI - PI	MARINHEDO	—	P 143	CASA MATERIAL	RAELLE CAVALHO DA SILVA	Raelyne
22/01	PIRIPIRI - PI	MARINHEDO	—	P 144	CASA MATERIAL	VALDÉCIO JOSÉ DO NASCIMENTO	Valdeci
22/01	PIRIPIRI - PI	MARINHEDO	—	P 145	MERCADO	DAIMUNDO LUIZ DE SOUSA	ANALFABETO
22/01	NOSSA S. DO NAZARÉ - PI	SÃO PAULO	—	P 147	CASA MATERIAL	MARIA ODEIDE DE SOUZA	ANALFABETO
22/01	NOSSA S. DO NAZARÉ - PI	SÃO PAULO	—	P 148	CASA MATERIAL	SÔNIO CAMPOS	SÔNIO CAMPOS
22/01	NOSSA S. DO NAZARÉ	SÃO PAULO	—	P 149	CASA MATERIAL	TIAO PLÁZINA CAMPOS	Tiago

DATA	MUNICÍPIO/ESTADO	BAIRRO (NOME DA LOCALIDADE/DISTRITO)	FOTOS	PONTO GPS	TIPO DE BENFEITORIA	PROPRIETÁRIO/RESPONSÁVEL	ASSINATURA
27/01	NOSSA SENHORA DE NAZARÉ - PI	SÃO PAULO	55-57	P150	CASA MATERNA	RAMUNDA NOBATA DOS REIS	Reinaldo Nobato
27/01	NOSSA S. DE NAZARÉ - PI	SÃO PAULO	—	P151	CASA MATERNA	MUIZ FERREIRA DE SOUSA	RECUSOU-SE
27/01	NOSSA S. DE NAZARÉ - PI	SÃO PAULO	—	P152	CASA MATERNA	RAMUNDO PEREIRA DE ARAÚJO	Raimundo
27/01	NOSSA S. DE NAZARÉ - PI	SÃO PAULO	—	P153	CASA MATERNA	ANTÔNIO FRANCISCO DA SILVA	ANTÔNIO
27/01	NOSSA S. DE NAZARÉ - PI	SÃO PAULO	—	P154	CASA MATERNA	MARIA DA CONCEIÇÃO	Maria da Conceição
27/01	NOSSA S. DE NAZARÉ - PI	SÃO PAULO	—	P155	CASA MATERNA	ERICA DA SILVA ARAÚJO	Maria da Conceição Mário da Silva Araújo
27/01	NOSSA S. DE NAZARÉ - PI	SÃO PAULO	—	P156	CASA MATERNA	JOANA MARIA DA CONCEIÇÃO DOS SANTOS	JOANA
27/01	NOSSA S. DE NAZARÉ - PI	SÃO PAULO	—	P157	CASA MATERNA	ANTÔNIO FRANCISCO PEREIRA DOS SANTOS	ANTÔNIO
27/01	NOSSA S. DE NAZARÉ - PI	Com. São Francisco dos Carabos	67	P159	CASA MATERNA	Miguel Cardoso de Souza	Miguel Cardoso de Souza
27/01	NOSSA S. DE NAZARÉ - PI	São Francisco dos Carabos	—	P160	CASA MATERNA	Luiz Pereira Campos	Luiz Pereira Campos
27/01	NOSSA S. DE NAZARÉ - PI	SÃO FRANCISCO DO CARABO	—	P161	CASA MATERNA	André de Sousa Campos	André de Sousa Campos
27/01	NOSSA S. DE NAZARÉ - PI	SÃO FRANCISCO DO CARABO	—	P162	CASA MATERNA	SOANA LUCIA	Soana
27/01	NOSSA S. DE NAZARÉ - PI	SÃO FRANCISCO DO CARABO	—	P163	CASA MATERNA	MARIA ELIANE DA SILVA	Maria Eliane
27/01	NOSSA S. DE NAZARÉ - PI	SÃO FRANCISCO DO CARABO	—	P164	CASA MATERNA	Antônio de Pólo de Araújo	Antônio de Pólo de Araújo
27/01	NOSSA S. DE NAZARÉ - PI	SÃO FRANCISCO DO CARABO	—	P165	CASA MATERNA	ULisses CARNEIRO SILVA	Ulisses Carneiro

DATA	MUNICÍPIO/ESTADO	BAIRRO (NOME DA LOCALIDADE/DISTRITO)	FOTOS	PONTO GPS	TIPO DE BENFEITORIA	PROPRIETÁRIO/RESPONSÁVEL	ASSINATURA
28/01	M. S. DE AMARAL - PI	BOQUEIRO MAVRES VERDE	— 1-3	P166	CASA MATERNA	ANTONIO VILLOMADO DES. BARRAS	RECUSOU-SC
28/01	MOISA S. DE AMARAL - PI	SÃO BOQUEIRO ARQUES VERDE	—	P168	CASA MATERNA	ANTONIO BARRAS BARRAS	ANTONIO BARRAS
28/01	MOISA S. DE AMARAL - PI	SÃO FRANCISCO	—	P169	CASA MATERNA	MARIA DE NASCIMENTO DE SILVA FRANCISCA	ANALFAOETA
28/01	MOISA S. DE AMARAL - PI	SÃO FRANCISCO	5	P170	CASA MATERNA	FRANCISCO DO NASCIMENTO DO SOBRINHO	2 FRANCISCO DB.
28/01	MOISA S. DE AMARAL - PI	SÃO FRANCISCO	4	P171	CASA MATERNA	ANTONIO MACUETE MACEDO DA SILVA	ANTONIO MANSUETO
28/01	MOISA S. DE AMARAL - PI	SÃO FRANCISCO	—	P172	CASA MATERNA	JOÃO PEDRO DE SOUSA	MARIA DO NASCIMENTO
28/01	MOISA S. DE AMARAL - PI	SÃO FRANCISCO	—	P173	BAR/CASA	JOSE SANTOS DA SILVA	RECUSOU-SC
28/01	BOQUEIRO DO PIAUI - PI	SAMBALIBA	—	P175	CASA MATERNA	STACINIA MARIA DO NASCIMENTO	FRANCISCA MARIA
28/01	BOQUEIRO DO PIAUI - PI	SAMBALIBA	—	P174	CASA MATERNA	STACINIA MARIA DO NASCIMENTO	ANALFAOETA
28/01	BOQUEIRO DO PIAUI - PI	SAMBALIBA	13	P176	CASA MATERNA	TERESA PEREIRA DE SOUSA MARCELO	ANALFAOETA
28/01	BOQUEIRO DO PIAUI - PI	SAMBALIBA	—	P177	CASA MATERNA	MARIA DO NASCIMENTO	MARIA DO NASCIMENTO
28/01	BOQUEIRO DO PIAUI - PI	SAMBALIBA	—	P178	CASA MATERNA	MARIA DE MARCELO AVILINO DE SOUSA	MARIA DE MARCELO
28/01	BOQUEIRO DO PIAUI - PI	SAMBALIBA	—	P179	CASA MATERNA	FRANCISCO MACEDO DE SILVA	FRANCISCO MACEDO
28/01	BOQUEIRO DO PIAUI - PI	SAMBALIBA	—	P180	CASA MATERNA	JORGINA COPEDA SILVA	ANALFAOETA

DATA	MUNICÍPIO/ESTADO	BAIRRO (NOME DA LOCALIDADE/DISTRITO)	FOTOS	PONTO GPS	TIPO DE BENFEITORIA	PROPRIETÁRIO/RESPONSÁVEL	ASSINATURA
28/01	SOROCABA DO PIAUÍ - PI	SAMBALIBA	20 — 35	P187	CASA TAIPA	Mariana Mourão da Silva Lima.	marianammouraog
28/01	SOROCABA DO PIAUÍ - PI	SAMBALIBA	44.45	P182	CASA MATERIAE	Francisco Mourão dos Santos	Francisco Mourão
28/01	SOROCABA DO PIAUÍ - PI	SÃO MARCOS.	—	P183	CASA MATERIAE	Luis Carlos de Silva Pereira.	Luis Carlos
28/01	SOROCABA DO PIAUÍ - PI	SAMBALIBA	—	P184	CASA MATERIAE	Jose Francis Rose.	Jose Francisco Rosa
28/01	SOROCABA DO PIAUÍ - PI	SAMBALIBA	—	P186	CASA TAIPA.	FRANCISCO APONTEIRO	RECUSA - SC
28/01	SOROCABA DO PIAUÍ - PI	SAMBALIBA	—	P187	CASA / UGUA.	Lelene Carneiro.	Lelene Carneiro
28/01	TIMON - MA	BUNITI COETADO	—	P189	CASA MATERIAE	MARIA DIVINA DA SILVA	MARIA DIVINA DA SILVA
28/01	TIMON - MA	BUNITI COETADO	—	P190	CASA MATERIAE	PONCILOS COSTA VELOSO	Poncielos Costa
28/01	TIMON - MA	BUNITI COETADO	—	P191	CASA TAIPA / CASA / BAR	MARIA MARTIN DA COSTA	AMALFABETA
28/01	TIMON - MA	Buniti Coetado	—	P192	CASA MATERIAE	BENEDITA MARIA DA CONCEIÇÃO	AMALFABETA
28/01	TIMON - MA	Buniti Coetado	—	P193	CASA MATERIAE	FRANCISCO DA SILVA COSTA	AMALFABETA.
28/01	TIMON - MA	Buniti Coetado	—	P194	BAR/CASA	MARIA DA CONCEIÇÃO F. SOUSA	Maria da Conceição F. Sousa
28/01	TIMON - MA	SÃO JOSE DE ACISAMAR	—	P195	CASA MATERIAE	MARIA DAS NEVES	AMALFABETA
28/01	TIMON - MA	Buniti Coetado	—	P196	CASA MATERIAE	MARIA DAS NEVES B. DA SILVA	Maria das Neves B. da Silva
28/01	TIMON - MA	BUNITI COETADO	—	P197	CASA MATERIAE	MARUCEL FRANCISCO DE ARAUJO	MARUCEL FRANCISCO DE ARAUJO

DATA	MUNICÍPIO/ESTADO	BAIRRO (NOME DA LOCALIDADE/DISTRITO)	FOTOS	PONTO GPS	TIPO DE BENFEITORIA	PROPRIETÁRIO/RESPONSÁVEL	ASSINATURA
28/01	TIMON - MA	BURITI COATEDO		P 198	CASA TRIPA	LUIZA ROCHA	Maria Luísa
28/01	TIMON - MA	BURITI COATEDO		P 199	CASA TRIPA	FRANCISCA DOS SANTOS SILVA	Francisca dos Santos Silva
28/01	TIMON - MA	BURITI COATEDO		P 200	CASA TRIPA	GETÚLIO DE OLIVEIRA PARGUTES	Antônio dos Santos
28/01	TIMON - MA	BURITI COATEDO		P 201	CASA TRIPA	ANTÔNIO DOS SANTOS	Antônio dos Santos
28/01	TIMON - MA	BURITI COATEDO	-	P 202	CASA/BAU	EDIVALDO DOS SANTOS ZEUSA	Edivaldo dos Santos
28/01	TIMON - MA	BURITI COATEDO	-	P 203	CASA TRIPA	KATIANE BRITO DOS SANTOS	Katiane Brito dos Santos
29/01	CAXIAS - MA	BAU	-	P 204	POUNTO COMERCIAL CASA TRIPA BORDOVARIA	LILIAN SOARES MORAIS	Lilian
	CAXIAS - MA	BAU	-	P 205	CASA TRIPA	JONANA DACC LIMA	Jonana Dacc Lima
	CAXIAS - MA	BAU	-	P 206	CASA TRIPA	MARINETE DE OLIVEIRA DIAS	Marinete
	CAXIAS - MA	BAU	1-7	P 207		SOFIA MARIA RODRIGUES	José Maria R.
	CAXIAS - MA	BAU					deiques
	CAXIAS - MA	BAU	10-12	P 208		MARIA ROSEMINA SOARES CARVALHO	Maria Rosemin. S. Carvalho
	CAXIAS - MA	BANILHA	-	PROP.	CASA TRIPA	MARIA DA CONCEIÇÃO ALMEIDA	
	CAXIAS - MA	PANTANA	-	P 209	CASA INTEGRAL	DAYARA COSTA DA SILVA	Dayara Costas da Silva
	CAXIAS - MA	PANTANA	23-26	P 217	CASA/BAU	Deborah Ribuno Lesso	Deborah Ribuno Lesso

DATA	MUNICÍPIO/ESTADO	BAIRRO (NOME DA LOCALIDADE/DISTRITO)	FOTOS	PONTO GPS	TIPO DE BENFEITORIA	PROPRIETÁRIO/RESPONSÁVEL	ASSINATURA
29/01	Caxias - MA.	Bauvilia	—	P212	CASA TAIPA	Luiz Assunção Moraes	Luiz Assunção Moraes
29/01	Caxias - MA	Bauvilia	27-29	P213	CASA/BAC	MARINOTE MARIA DE OLIVEIRA ALMEIDA	MARINOTE MARIA DE OLIVEIRA ALMEIDA
29/01	Caxias - MA	Bauvilia	27-29	P214	CASA TAIPA	MARIA DE FÁTIMA DE SOUZA ALMEIDA	MARIA DE FÁTIMA DE SOUZA ALMEIDA
29/01	Caxias - MA	Bauvilia	27-29	P215	CASA TAIPA	ANA CRISTINA SOUZA DOS SANTOS	ANA CRISTINA SOUZA DOS SANTOS
29/01	Caxias - MA	Bauvilia	27-29	P216	CASA TAIPA	DOMINGOS SOARES DE CRUZ	DOMINGOS SOARES DE CRUZ
~	~	~	~	~	~	~	~
29/01	Caxias - MA	Bauvilia	—	P217	CASA TAIPA	JOSE BATISTA DOS SANTOS	JOSE BATISTA DOS SANTOS
29/01	Caxias - MA	Bauvilia	—	P218	CASA TAIPA	FRANCISCO DOS SANTOS SILVA	FRANCISCO DOS SANTOS SILVA
29/01	Caxias - MA	Bauvilia	—	P219	CASA TAIPA	FRANCISCO DE CONCEIÇÃO	FRANCISCO DE CONCEIÇÃO
29/01	Caxias - MA	Bauvilia	—	P220	CASA TAIPA	ROSANGELA SOUZA VICIOTA	ROSANGELA SOUZA VICIOTA
29/01	Caxias - MA	Bauvilia	47-48	P221	CASA TAIPA	JOSEFA PENHA DE MENEZES	JOSEFA PEKEIRA
29/01	Caxias - MA	Bauvilia	32-42-44-51	P222	CASA TAIPA	Contadora de Sertão.	AMALFARDEZ
29/01	Caxias - MA	Bauvilia	32-42-44-51	~	~	Maria Francisca de Assunção.	AMALFARDEZ
29/01	Caxias - MA	Bauvilia	—	P224	CASA TAIPA	GLAUGUELA BEZERRA VILA NOVA	GLAUGUELA BEZERRA VILA NOVA
29/01	Caxias - MA	Bauvilia	—	P225	CASA TAIPA	VALDÉSIA DE SILVA VILARINO	VALDÉSIA DE SILVA VILARINO

DATA	MUNICÍPIO/ESTADO	BAIRRO (NOME DA LOCALIDADE/DISTRITO)	FOTOS	PONTO GPS	TIPO DE BENFEITORIA	PROPRIETÁRIO/RESPONSÁVEL	ASSINATURA
25/01	CAXIAS - MA	BAUNILHA.	-	P226	CASA TAIPA	ANA BEATRIZ DA SILVA	<i>Bea</i>
25/01	CAXIAS - MA	BAUNILHA.	55	P227	CASA TAIPA	VALDIRINO AUGUST DA SILVA	ANALFABETO.
25/01	CAXIAS - MA	BAUNILHA	-	P228	CASA TAIPA	SOSÉ REGINA DE OLIVEIRA	ANALFABETO
25/01	CAXIAS - MA	BAUNILHA	-	P229	CASA TAIPA	MARIA LUCIA DO SAUSOS 00090005	<i>Maria Lucias Rosário</i>
25/01	CAXIAS - MA	BAUNILHA	-	P230	CASA TAIPA	LIZARDOS B+2600A U.	<i>Lizardo Bastian Lizardo</i>
25/01	CAXIAS - MA	BAUNILHA	-	P231	CASA TAIPA	MARIA CARLOS DA SILVA	ANALFABETO.
25/01	CAXIAS - MA	BAUNILHA	-	P232	CASA TAIPA	Glória Antonio Claudio de Jesus Silva.	ANALFABETO.
25/01	CAXIAS - MA	BAUNILHA	-	P233	CASA TAIPA	FRANCISCO DE MORAES SOUZA.	ANALFABETO.
25/01	CAXIAS - MA	BAUNILHA	-	P234	CASA TAIPA	AURORA SOSE DOS SAUSOS	<i>Antonio Filho</i>
25/01	CAXIAS - MA	BAUNILHA	-	P235	CASA TAIPA	FRANCISCA DA CONCEIÇÃO CABO	<i>Francisca</i>
25/01	CAXIAS - MA	BAUNILHA	-	P236	CASA TAIPA	OLIVEIRA MARIANA DE OLIVEIRA ALMEIDA	ANALFABETA
25/01	CAXIAS - MA	BAUNILHA	-	P237	CASA TAIPA	SEBASTIÃO RODRIGUES DOS SAUSOS	ANALFABETA
25/01	CAXIAS - MA	BAUNILHA	56-57.	P238	CASA TAIPA	DIVINA DA CONCEIÇÃO	<i>Divina da Conceição</i>
25/01	CAXIAS - MA	BAUNILHA	-	P239	CASA TAIPA	MARIA NELEVA DA CONCEIÇÃO	ANALFABETA
25/01	CAXIAS - MA	BAUNILHA	64	P241	CASA TAIPA	GENÉSIO DE ALMEIDA	<i>Genésio Almeida</i>

el

DATA	MUNICÍPIO/ESTADO	BAIRRO (NOME DA LOCALIDADE/DISTRITO)	FOTOS	PONTO GPS	TIPO DE BENFEITORIA	PROPRIETÁRIO/RESPONSÁVEL	ASSINATURA
29/01	CAXIAS - MA	BRUNILHA	—	P242	CASA TAIPA TAIPA	TERESINHA MADRINHO DA SILVA	Terezinha Madrinho
29/01	CAXIAS - MA	BRUNILHA	—	P243	CASA TAIPA	RAIMUNDO NOVATO DA SILVA ASSUNÇÃO	Raimundo Novato
29/01	CAXIAS - MA	BRUNILHA	—	P244	CASA TAIPA	FRANCISCO DA SILVA ASSUNÇÃO	Francisco Silva
29/01	PARANHANA - MA	NAZARÉ I	—	P245	CASA TAIPA	FRANCISCO ELSON DOS SANTOS SOUSA	Francisco Elson
29/01	PARANHANA - MA	NAZARÉ I	—	P246	CASA TAIPA	FRANCILING PEREIRA DOS SANTOS	Franciling
29/01	PARANHANA - MA	NAZARÉ I	—	P247	CASA TAIPA	ROSA BATESTIN	Rosa Batestin
29/01	PARANHANA - MA	NAZARÉ I	—	P248	CASA TAIPA	ALVINO PEREIRA DOS	ALVINO PEREIRA DOS
29/01	PARANHANA - MA	NAZARÉ I	187-18C	P249	CASA TAIPA	FRANCISCO NORRICOES	FRANCISCO NORRICOES
29/01	PARANHANA - MA	NAZARÉ I	—	P250	CASA TAIPA	MARIA DA LUZ	ISI RECUSOU
29/01	PARANHANA - MA	NAZARÉ II	—	P251	CASA TAIPA	MARISTÁ SILVA DOS SANTOS	Francisco Silva dos Santos
29/01	PARANHANA - MA	NAZARÉ - II	—	P252	CASA TAIPA	SE RECUSOU	SE RECUSOU
29/01	PARANHANA - MA	NAZARÉ - II	—	P253	CASA TAIPA	MAGIA OSENILDE	Magia Alzair
29/02	PARANHANA - MA	NAZARÉ II	—	P254	CASA TAIPA	ANTÔNIO FRANCISCO DO LIVRAMENTO	ANTÔNIO FRANCISCO DO LIVRAMENTO
29/02	PARANHANA - MA	NAZARÉ II	—	P255	CASA/BAL	LATIANO DE SOUSA	Latiano de Sousa
29/02	PARANHANA - MA	NAZARÉ II	—	P256	CASA TAIPA	RAIMUNDO NORRICOES DE SOUSA	Raimundo Norrigoes de Sousa




DATA	MUNICÍPIO/ESTADO	BAIRRO (NOME DA LOCALIDADE/DISTRITO)	FOTOS	PONTO GPS	TIPO DE BENFEITORIA	PROPRIETÁRIO/RESPONSÁVEL	ASSINATURA
25/07	PARANÁ/MT - MT	NAZARÉ II	—	P257	CASA TAIPA	ANTÔNIO FRANCISCO DIAS CARAMURO	ROUSOU-SG
29/07	PARANÁ/MT - MT	NAZARÉ II	—	P258	CASA TAIPA	ANTÔNIO CAMUNDO LOPES DE ARAÚJO	ANALFABETO
25/07	PARANÁ/MT - MT	NAZARÉ II	—	P259	CASA TAIPA	DIEGO DIAS CARAMURO	ROUSOU-SG
30/01	GOIÁS/MT - MT	CAUAIÁ	—	P260	CASA MATERIAL	AGUIAR C. ARAÚJO	<i>[Assinatura]</i>
30/01	GOIÁS/MT - MT	CAUAIÁ	—	P261	CASA MATERIAL	MAIMUNDO NUNES DE ASSUNÇÃO	<i>[Assinatura]</i>
30/01	GOIÁS/MT - MT	CAUAIÁ	—	P262	CASA MATERIAL	MARIA LUTIANTE DA SILVA	M ^{me} Luzinete S.
30/01	GOIÁS/MT - MT	CAUAIÁ	—	P263	CASA MATERIAL	BERENICE ROSARIA DA SILVA	Bruno
30/01	GOIÁS/MT - MT	CAUAIÁ	10	P264	COMÉRCIO	MOSIANE VICINA DA SILVA	ROSIANE
30/01	GOIÁS/MT - MT	CAUAIÁ	—	P265	CASA MATERIAL	GUANIG FERREIRA DE SOUSA	<i>[Assinatura]</i>
30/01	GOIÁS/MT - MT	CAUAIÁ	—	P266	CASA MATERIAL	IVANILDE FERREIRA SOUSA SILVA	Sigivaldo
30/01	GOIÁS/MT - MT	CAUAIÁ	—	P267	CASA TAIPA	ANTÔNIO NUNES DA SILVA	ANTONIO
30/01	GOIÁS/MT - MT	CAUAIÁ	12	P268	CASA TAIPA	ANA TAIARA SILVA LIMA	Ana Tairina
30/01	GOIÁS/MT - MT	CAUAIÁ	—	P269	CASA TAIPA	MARIA PEREIRA DA SILVA	Maria Augusta

DATA	MUNICÍPIO/ESTADO	BAIRRO (NOME DA LOCALIDADE/DISTRITO)	FOTOS	PONTO GPS	TIPO DE BENFEITORIA	PROPRIETÁRIO/RESPONSÁVEL	ASSINATURA
30/01	Gov. GUGUÊRIO BARROS - MA	CANAÃ	-	P270	CASA TIPO A	MARIA RIBEIRO DOS SANTOS	Maria Ribeiro dos Santos
30/01	Gov. GUGUÊRIO BARROS - MA	CANAÃ	13	P271	CASA TIPO A	FERNÃO FERREIRA LIMA	Fernão
30/01	Gov. GUGUÊRIO BARROS - MA	CANAÃ	-	P272	CASA/BLO	REGINILDA DA CONCEIÇÃO	Reginaldo da Conceição
30/01	Gov. GUGUÊRIO BARROS - MA	CANAÃ	-	P273	CASA TIPO A	SEBASTIANA N. DE SOUSA	ANALFABETA
30/01	Gov. GUGUÊRIO BARROS - MA	CANAÃ	-	P274	CASA TIPO A	ANILDA AUTONHA PEREIRA	SE RECUSOU
30/01	Gov. GUGUÊRIO BARROS - MA	CANAÃ	-	P275	CASA MATERIAL	MARIA AUGUSTINA BARROS	Maria
30/01	Gov. GUGUÊRIO BARROS - MA	CANAÃ	-	P276	CASA/MGRCAP	José Ribeiro da Silva	Précia
30/01	Gov. GUGUÊRIO BARROS - MA	CANAÃ	-	P277	CASA (D.2)	RAMUNDA MARIA DE AGUIAR DA COSTA	ANALFABETA
30/01	Gov. GUGUÊRIO BARROS - MA	CANAÃ	-	P278	CASA TIPO A	EDITE VICIARA DA SILVA	ANALFABETA
30/01	Gov. GUGUÊRIO BARROS - MA	CANAÃ	-	P279	CASA MATERIAL	SHARA MARIA ROSA DA SILVA	Shara Maria Rosa da Silva
30/01	Gov. GUGUÊRIO BARROS - MA	CANAÃ	-	P280	CASA TIPO A	MARIA DE SOCORRO DE SOUSA	Mrs. de Socorro
30/01	Gov. GUGUÊRIO BARROS - MA	CANAÃ	-	P281	CASA/COMERCIO	JOSEFA MARIA DE SOUSA	ANALFABETA
30/01	Gov. GUGUÊRIO BARROS - MA	CANAÃ	-	P282	CASA TIPO A	AUGILENE FERREIRA BARROS	Aulinho Junior Barros
30/01	Gov. GUGUÊRIO BARROS - MA	CANAÃ	-	P283	CASA MATERIAL	DIANA BARROS FERREIRA	Diana Barros Ferreira
30/01	Gov. GUGUÊRIO BARROS - MA	CANAÃ	16-17	P284	CASA TIPO A	TERESA CARMELO DOS SANTOS	ANALFABETA

DATA	MUNICÍPIO/ESTADO	BAIRRO (NOME DA LOCALIDADE/DISTRITO)	FOTOS	PONTO GPS	TIPO DE BENFEITORIA	PROPRIETÁRIO/RESPONSÁVEL	ASSINATURA
30/01	Gov. Euj. Seara	Cancun	16-17	P285	CASA TIPICA	IDEILDA LOPES CREATILHO CHAGAS	AMALFABETA
30/01	Gov. Euj. Seara	Cancun	—	P286	CASA TIPICA	MARIA REGINA	AMALFABETA
30/01	Gov. Euj. Seara	Cancun	—	P287	CASA TIPICA	FRANCISCA DA SILVA	MUNICÍPIO Divalva
30/01	Gov. Euj. Seara	Cancun	—	P288	CASA MATERIAL	DIVALVA DE OLIVEIRA GOMES	3
30/01	Gov. Euj. Seara	Cancun	18-20.	P289	CASA MATERIAL	FRANCISCO SPINDOLA	Francisco Spindola
30/01	Gov. Euj. Seara	Cancun	21	P290	ESCOLA	GAZDANGE FERREIRA DA SILVA	Gonzalez de Silva
30/01	Gov. Euj. Seara	Cancun	22-25	P291	CASA MATERIAL	SOE RAIMUNDO BUENO	YOSIEP.BUENO
30/01	Gov. Euj. Seara	Cancun	22-25	P292	CASA MATERIAL	AUTOLO MOURAS SILVA	Antonio M
30/01	Gov. Euj. Seara	Cancun	22-25	P293	CASA MATERIAL	OLIVAN AQUINO DE SOUSA	Olivan
30/01	Gov. Euj. Seara	Cancun	—	P294	CASA MATERIAL	JORDA CAUOIDO NEBEIRO	AMALFABETO
30/01	Gov. Euj. Seara	Cancun	—	P295	CASA MATERIAL	JOSÉ WILSON REGINA NUNES	José Wilson
30/01	Gov. Euj. Seara	Cancun	—	P296	CASA MATERIAL	MIGUEL DA CONCEIÇÃO	AMALFABETO
30/01	Gov. Euj. Seara	Cancun	26	P297	ANEXO MATERIAL	FRANCISCA REGINA DA SILVA DOS SANTOS	F. Ferreira da Silva
30/01	Gov. Euj. Seara	Cancun	—	P298	CASA MATERIAL	JOSÉ EVANGELISTA DO MASCIMENTO	José Evangelista
30/01	Gov. Euj. Seara	Cancun	—	P299	CASA MATERIAL	MARIA ALICE BARBOSA DA SILVA	Maria Alice da Silva

DATA	MUNICÍPIO/ESTADO	BAIRRO (NOME DA LOCALIDADE/DISTRITO)	FOTOS	PONTO GPS	TIPO DE BENFEITORIA	PROPRIETÁRIO/RESPONSÁVEL	ASSINATURA
30/01	Gov. Eugênio Barros - MA	CANAÃ	—	P300	CASA TAIPA	SONIA ZONQUILINA DE OLIVEIRA	ANALFABETA
30/01	Gov. Eugênio Barros - MA	CANAÃ	—	P301	CASA MATERIAL	MARIA DE LUZAS MASCARENHO	ANALFABETA
30/01	Gov. Eugênio Barros - MA	CANAÃ	—	P302	CASA MATERIAL	ANGIA EVA VICIANA DE SOUSA	ANALFABETA
30/01	Gov. Eugênio Barros - MA	CANAÃ	—	P303	CASA MATERIAL	Francisco de Assis Silva Pereira...	ANALFABETO
30/01	Gov. Eugênio Barros - MA	CANAÃ	—	P304	CASA MATERIAL	AMARITA ALVES DA SILVA	Abreolinda Alves da Silva
30/01	Gov. Eugênio Barros - MA	CANAÃ	—	P305	LATE MATERIAL	AMUNDO CIBEIRO DOS SANTOS SOUZA	ANALFABETO
30/01	Gov. Eugênio Barros - MA	CANAÃ	—	P306	CASA/MERCADO	LEIA ALVES	Leia Nunes
30/01	Gov. Eugênio Barros - MA	CANAÃ	—	P307	CASA MATERIAL	SONIA TOPI DE MORAIS	ANALFABETA
30/01	Gov. Eugênio Barros - MA	CANAÃ	—	P308	CASA MATERIAL	VANDERLENE ALVES COSTA	Vanderlene
30/01	Gov. Eugênio Barros - MA	CANAÃ	—	P309	CASA MATERIAL	Francisco Cordeiro Silva	ANALFABETA
30/01	Gov. Eugênio Barros - MA	CANAÃ	—	P310	CASA MATERIAL	MARIA DAS DOSES DE LIMA	ANALFABETA
30/01	Gov. Eugênio Barros - MA	CANAÃ	—	P311	CASA MATERIAL	DIANA DA SILVA	RECUSOU-SE
30/01	Gov. Eugênio Barros - MA	CANAÃ	—	P312	CASA MATERIAL	FRANCISCO ADRIANO DOS ANJOS	FRANCISCO A
30/01	Gov. Eugênio Barros - MA	BAIXÃO DO CECO	—	P313	CASA MATERIAL	FRANCISCO DAS CHAGAS DOS SANTOS SOUSA	ANALFABETO
30/01	Gov. Eugênio Barros - MA	CANAÃ	—	P314	CASA MATERIAL	JOSE ADRIANO DA SILVA	ANALFABETO

DATA	MUNICÍPIO/ESTADO	BAIRRO (NOME DA LOCALIDADE/DISTRITO)	FOTOS	PONTO GPS	TIPO DE BENFEITORIA	PROPRIETÁRIO/RESPONSÁVEL	ASSINATURA
30/01	Gov. Euj. Benor	Cancon	—	P315	CASA MATERIAL	MARIA DE SOUSA	ANALFABETA
30/01	Gov. Euj. Benor	Cancon	—	P316	CASA MATERIAL	MARIA DA SILVA CAVALHO	Maria da Silva
30/01	Gov. Euj. Benor	Cancon	—	P317	CASA MATERIAL	André de Silva Cavellho	André de Silva
30/01	Gov. Euj. Benor	SÃO PEDRO	—	P318	CASA MATERIAL	SIMONS PEREIRA DE MONTE	Simons Pereira de Montano
30/01	Gov. Euj. Benor	SÃO PEDRO	—	P319	CASA MATERIAL	WALDIRNE CAVALHO DA SILVA	Waldirne Cavallho da Silva
30/01	Gov. Euj. Benor	CANCON	—	P320	CASA MATERIAL	TATIANA SOUSA DE ARAÚJO	BRIAN SOUZA de ARAUJO
30/01	Gov. Euj. Benor	Cancon	—	P321	CASA MATERIAL	LUZ DE CONCEIÇÃO	ANALFABETA
30/01	Gov. Euj. Benor	Cancon	—	P322	CASA TAIPA	AFLOR SILVA	AFRIL SILVA
30/01	Gov. Euj. Benor	Cancon	27	P323	CASA TAIPA	ADRIANO GOMES DA SILVA	ADRIANO
30/01	Gov. Euj. Benor	Cancon	—	P324 P324	CASA TAIPA	MARILENE REIS DE CAVALHO	Aurilene Reis
30/01	Gov. Euj. Benor	Cancon	—	P325	CASA TAIPA	ERINEM DE SOUZA	Erineme de Souza
30/01	Gov. Euj. Benor	Cancon	—	P326	CASA TAIPA	Raimundo Nonato Rodrigues	Raimundo Nonato
30/01	Gov. Euj. Benor	Cancon	—	P327	CASA MATERIAL	Maria Francisca de Souza	Maria Francisca de Souza
30/01	Gov. Euj. Benor	Cancon	28	P328	CASA TAIPA	Manoel Belo de Sousa	Manoel Belo de Souza
30/01	Gov. Euj. Benor	Cancon	—	P329	CASA	Francisco Azevedo	Francisco Azevedo

DATA	MUNICÍPIO/ESTADO	BAIRRO (NOME DA LOCALIDADE/DISTRITO)	FOTOS	PONTO GPS	TIPO DE BENFEITORIA	PROPRIETÁRIO/RESPONSÁVEL	ASSINATURA
30/01	Gov. Eugenio Barros	CANAAN	-	P330.	CASA TAIPA	Se Recusou	Se Recusou
30/01	Gov. Eug. Barros	CANAAN	-	P331	CASA TAIPA	LEONICE AZEVEDO DOS SANTOS	
30/01	Gov. Eug. Barros	CANAAN	-	P332	CASA TAIPA	DECÍLIA SANTOS	ANALFABETA
30/01	Gov. Eug. Barros	CANAAN	-	P333	CASA MATERIAL	ROMULO DA CONCEIÇÃO DA SILVA	
30/01	Gov. Eug. Barros	CANAAN	-	P334	CASA TAIPA	Se Recusou	Se Recusou
30/01	Gov. Eug. Barros	CANAAN	-	P335	CASA TAIPA	Joanna Maria Oliveira Costa	Joanna Maria Oliveira Costa
30/01	Grande Ananias - MA	Centro do SAU	SA - 59	P340	CASA MATERIAL	ILANA SOUSA FAGUNDES	Ilana S. F.
30/01	Grande Ananias	Centro do SAU	-	P341	CASA MATERIAL	MARIA NILSC FOUERCA DE SOUSA SILVA	Maria Nilsc Fouerca de Sousa Silva
30/01	Grande Ananias	Centro do SAU	-	P342	CASA	SOBRO BATISTA	S/ ASSINATURA
30/01	Grande Ananias	Centro do SAU	-	P343	CASA MATERIAL	Rosa Maria Fernandes de Souza	ANALFABETA
30/01	Grande Ananias	Centro do SAU	-	P344	CASA MATERIAL	Francisco Meaque	S/ ASS
30/01	Grande Ananias	Centro do SAU	-	P345	CASA	Cleodine Santos de Souza Silva	Cleodine Santos de Souza Silva
30/01	Grande Ananias	Centro do SAU	-	P346	CASA	Cestiane Souza Carneiro	
30/01	Grande Ananias	Centro do SAU	-	P347	CASA	Maria Emice Gomes da Silva	Maria Emice Gomes da Silva
30/01	Grande Ananias	Centro do SAU	-	P348	CASA	Andreia Araujo de Souza	Andreia de Araujo Souza

DATA	MUNICÍPIO/ESTADO	BAIRRO (NOME DA LOCALIDADE/DISTRITO)	FOTOS	PONTO GPS	TIPO DE BENFEITORIA	PROPRIETÁRIO/RESPONSÁVEL	ASSINATURA
30/01	GRAÇA ARACAMA	CENTRO DE SAU GODOVILIA	—	P364	CASA MATERIAE	Maria Barbosa de Souza	ANALFABETA
30/01	GRAÇA ARACAMA	CENTRO DE SAU	—	P351	CASA	Wladison Santana de Silva	Wladison Santana de Silva
30/01	GRAÇA ARACAMA	CENTRO DE SAU	—	P352	CASA	Marcil de Souza	Marcil de Souza
30/01	GRAÇA ARACAMA	CENTRO DE SAU	73-79	P353	CASA/CAR	Diego Abreu	Diego Abreu
30/01	GRAÇA ARACAMA	CENTRO DE SAU	—	P354	CASA	Tamara Alves Lima	Tamara Alves Lima
30/01	GRAÇA ARACAMA	CENTRO DE SAU	—	P355	CASA MATERIAE	Francineide Silveira de Souza	Francineide Silveira de Souza
31/01	RESIDENTE DUTRA -MA	FIRMINDO	—	P356	CASA MATERIAE	CARLIANE DIAS	Carliane Dias
31/01	RESIDENTE DUTRA -MA	FIRMINDO	—	P357	CASA MATERIAE	JOSÉ ROVALDO SOARES DA CRUZ	José Rovaldo Soares da Cruz
31/01	P. DUTRA - MA	FIRMINDO	—	P358	CASA MATERIAE	REGINE CARNEIRO CAMPOS	Regine Carneiro Campos
31/01	P. DUTRA - MA	FIRMINDO	—	P359	CASA MATERIAE	JOSELINE CARNEIRO CAMPOS	Joseline Carneiro Campos
31/01	P. DUTRA - MA	FIRMINDO	—	P360	CASA MATERIAE	TATIANA CAMPOS SOARES	Tatiana Campos
31/01	P. DUTRA - MA	FIRMINDO	—	P361	CASA MATERIAE	ANTÔNIA ADRIANO DE OLIVEIRA	Antônia Adriano
31/01	P. DUTRA - MA	FIRMINDO	—	P362	CASA MATERIAE	BEATRIZ GOMES DE ARAUJO	Beatriz Gomes
31/01	P. DUTRA - MA	FIRMINDO	—	P363	CASA MATERIAE	JUCILENE CUSTÓDIO DE SILVA	Jucilene Custódio de Silva
31/01	P. DUTRA - MA	FIRMINDO	2	P364	CASA MATERIAE	LIVIA MATOS DO SANTOS	Livia Matos do Santos

DATA	MUNICÍPIO/ESTADO	BAIRRO (NOME DA LOCALIDADE/DISTRITO)	FOTOS	PONTO GPS	TIPO DE BENFEITORIA	PROPRIETÁRIO/RESPONSÁVEL	ASSINATURA
31/01	P. OUTA - MA	FLAMINHO	—	P365	CASA MATERNA	SAQUINGUÊ MOTA	Jaquingue Mota
31/01	P. OUTA - MA	FLAMINHO	—	P366	CASA MATERNA	ANTÔNIA CALMUNDA DE OLIVEIRA	ANALFASETA
31/01	P. OUTA - MA	FLAMINHO	—	P367	CASA MATERNA	JOSÉ AROUSO	José Arousó
31/01	P. OUTA - MA	FLAMINHO	—	P368	CASA MATERNA	MARCIA SILVA GOMES	ANALFASETA
31/01	P. OUTA - MA	FLAMINHO	—	P369	CASA MATERNA	MARIA DA REUMA DA SILVA RAMOS	ANALFASETA
31/01	P. OUTA - MA	FLAMINHO	—	P370	CASA MATERNA	MAURIL ANTONION CORREIJO COSTA	ANALFASETA
31/01	P. OUTA - MA	FLAMINHO	—	P371	CASA MATERNA	ROSEANGELA DA SILVA	Roseangela
31/01	P. OUTA - MA	FLAMINHO	—	P372	CASA MATERNA	JOSÉLINO DA SILVA	José Lino
31/01	P. OUTA - MA	FLAMINHO	—	P373	CASA MATERNA	JOSÉANE DA SILVA	Joséane
31/01	P. OUTA - MA	FLAMINHO	3-4	P374	CASA MATERNA	Maria Dêlva do Fomilva Santos	Maria Dêlva dos Santos
31/01	P. OUTA - MA	FLAMINHO	3-5	P375	CASA MATERNA	Maria das Graças Silva Ramos	Maria das Graças Silva Ramos
31/01	P. OUTA - MA	FLAMINHO	—	P377	CASA MATERNA	Andréia Cristina Nogueira	Andréia
31/01	P. OUTA - MA	FLAMINHO	8 - 14	P378	CASA MATERNA	Magda Maria Macedo de Oliveira Silva Lima	Magda Maria
31/01	P. OUTA - MA	FLAMINHO	—	P379	CASA MATERNA	AMARIS DA SILVA DE MOURA	Amaris
31/01	P. OUTA - MA	FLAMINHO	—	P380	CASA MATERNA	FRANCISCA DA SILVA DE MOURA	Francisca

DATA	MUNICÍPIO/ESTADO	BAIRRO (NOME DA LOCALIDADE/DISTRITO)	FOTOS	PONTO GPS	TIPO DE BENFEITORIA	PROPRIETÁRIO/RESPONSÁVEL	ASSINATURA
31/01	P. OUTA - MA	FORMOSA	15-17 18-20	P381	CASA / GAR	ANTÔNIO NAIMUNDO DA COLHEIRA MOTA	ANTÔNIO
31/01	TERESINA - PI	FORMOSA	—	P382	COMERCIO	WILLIAM DE SOUSA TAVARES	William
31/01	TERESINA - PI	FORMOSA	—	P383	CASA INTEGRAL	ANALDO MONAIS ET SILVA	Analdalé
31/01	TERESINA - PI	FORMOSA	—	P384	CASA INTEGRAL	ZULIA FERREIRA DA SILVA	ANALFABETA
31/01	TERESINA - PI	FORMOSA	—	P385	CASA INTEGRAL	LUIS GONZAGA OLIVEIRA MIRA	ANALFABETO
31/01	TERESINA - PI	FORMOSA	21-22	P386	CASA INTEGRAL	Maria do Carmo A. Torres	Maria do Carmo A. Torres
31/01	TERESINA - PI	FORMOSA	—	P387	CASA INTEGRAL	MANINÉS VIEIRA DE SOUSA	Maria J. Silveira
31/01	TERESINA - PE	FORMOSA	—	P388	CASA INTEGRAL	MARIA DAS GRAÇAS OLIVEIRA	ANALFABETA
31/01	TERESINA - PI	FORMOSA	23-25	P389	CASA INTEGRAL	FABÍOLA PAULINO DE SOUSA	FABÍOLA PAULINO DE SOUSA
31/01	TERESINA - PI	FORMOSA	—	P390	CASA INTEGRAL	WILLIAN PEREIRA DA SILVA	William Pereira da Silva
31/01	TERESINA - PI	FORMOSA	—	P391	CASA INTEGRAL	REGINALDO ADEU CAÇOSO	Reginaldo de Azevedo
31/01	TERESINA - PI	FORMOSA	—	P392	CASA INTEGRAL	ARMANDO LUGINGE VIEIRA DE AZEVEDO JUNIOR	Ludmar Vieira de Azevedo Junior
31/01	TERESINA - PI	FORMOSA	—	P393	CASA INTEGRAL	MARIA JÚCIA DE AZEVEDO	em: Júlia de Carvalho
31/01	TERESINA - PI	FORMOSA	—	P394	CASA INTEGRAL	SOSIMAN FRANCISCO DE SOUSA	SOSIMAN FRANCISCO DE SOUSA
31/01	TERESINA - PI	FORMOSA	—	P395	CASA INTEGRAL	BERNARDO NETO DE SOUSA ROSE	ANALFABETO

DATA	MUNICÍPIO/ESTADO	BAIRRO (NOME DA LOCALIDADE/DISTRITO)	FOTOS	PONTO GPS	TIPO DE BENFEITORIA	PROPRIETÁRIO/RESPONSÁVEL	ASSINATURA
31/01	TERESINA - PI	FORNOSA	-	P396	CASA MATERIAIS	João de Sena Rosa Filho	João de Sena Rosa
31/01	TERESINA - PI	FORNOSA	-	P397	CASA MATERIAIS	João Batista Pereira de Amorim	João Batista P. de Amorim
31/01	TERESINA - PI	FORNOSA	26-29	P398	CASA/BARRACÃO	Clodoaldo Passos	Clodoaldo Passos
31/01	TERESINA - PI	FORNOSA	-	P399	CASA MATERIAIS	FRANCISCO RODRIGUES DA SILVA	FRANCISCO RODRIGUES DA SILVA
31/01	TERESINA - PI	FORNOSA	-	P400	CASA MATERIAIS	FRANCISCO ALBERTO NASCIMENTO DA CONCEIÇÃO	Francisco Alberto Nascimento da Conceição
31/01	TERESINA - PI	FORNOSA	-	P401	CASA MATERIAIS	FRANCISCO EVANGELISTA	Francisco Evangelista
31/01	TERESINA - PI	FORNOSA	-	P402	CASA MATERIAIS	CRISTIANE VEGAS DA CONCEIÇÃO	CRISTIANE VEGAS DA CONCEIÇÃO
31/01	TERESINA - PI	FORNOSA	-	P403	CASA MATERIAIS	ROLANDO MACHO DA CONCEIÇÃO	ROLANDO MACHO DA CONCEIÇÃO
31/01	TERESINA - PI	FORNOSA	-	P404	CASA MATERIAIS	FRANCISCO ROSA	FRANCISCO ROSA
31/01	TERESINA - PI	FORNOSA	-	P405	CASA MATERIAIS	EDISSAIA DE ALMEIDA AZEVEDO	Edissai de Almeida
31/01	TERESINA - PI	FORNOSA	-	P406	CASA MATERIAIS	Vanessa Sereia Sauer	Vanessa Sereia Sauer
01/02	ALTOS - PI	ASSENTAMENTO JUAZEIRO	-	P408	CASA MATERIAIS	LUIS AUGUSTO DE SIQUEIRA	LUIS AUGUSTO DE SIQUEIRA
01/02	ALTOS - PI	ASSENTAMENTO JUAZEIRO	1-2	P409	CASA MATERIAIS	MARGARITA SAUER PEREIRA	MARGARITA SAUER PEREIRA
01/02	ALTOS - PI	Ass. JUAZEIRO	-	P410	CASA MATERIAIS	MARIA DO SOCORRO SOUSA	MARIA DO SOCORRO SOUSA
01/02	ALTOS - PI	Ass. JUAZEIRO	-	P411	CASA MATERIAIS	FRANCISCA MARIA DA SILVA	FRANCISCA M. D. S.

DATA	MUNICÍPIO/ESTADO	BAIRRO (NOME DA LOCALIDADE/DISTRITO)	FOTOS	PONTO GPS	TIPO DE BENFEITORIA	PROPRIETÁRIO/RESPONSÁVEL	ASSINATURA
01/02	ALTOS - PI	TINGUI	-	P412	CASA MATERNA	GONCALVES VIGINA	GONCALVES
01/02	ALTOS - PI	TINGUI	-	P413	FAZENDA	RAIMUNDO NETAYO MOURA CAMPOS	Netayo Moura
01/02	ALTOS - PI	TINGUI	-	P414	CASA MATERNA	FRANCISCA RODRIGO M. DOS SANTOS	MARUI+BERTO
01/02	ALTOS - PI	TINGUI	-	P415	CASA MATERNA	DUSSE CARROSSO DOS SANTOS	AMALBETA
01/02	ALTOS - PI	TINGUI	-	P416	CASA MATERNA	MARIA DA CONCEIÇÃO AMAROS DA SILVA	S/ ASSINATURA
01/02	ALTOS - PI	TINGUI	-	P417	CASA MATERNA	FRANCISCO SARAIWA FILHO	FRANCISCO SARAIWA
01/02	ALTOS - PI	TINGUI	-	P418	CASA MATERNA	ANTÔNIA ATÍDIA DE SAUSA	ANTÔNIA CONCEIÇÃO DE SAUSA
01/02	ALTOS - PI	TINGUI	-	P419	CASA MATERNA	RAIMUNDO CAVALANTE DA SILVA	Raimundo Cav
01/02	ALTOS - PI	TINGUI	-	P420	CASA MATERNA	ANTÔNIO VICENTE TORRES	AMALBETA
01/02	ALTOS - PI	TINGUI	-	P421	CASA MATERNA	DOMINGOS PEREIRA DE ARAÚJO ALMEIDA	AMALBETA
01/02	ALTOS - PI	TINGUI	-	P422	CASA MATERNA	JOSE RODRIGUEIRA DE ALMEIDA FILHO	JOSE RODRIGUEIRA
			-				AMALBETA
01/02	ALTOS - PI	ASS. JUAREZ	-	P423	CASA MATERNA	DESINA FERREIRA SILVA	AMALBETA
01/02	Campo Maior - PI	Quero Ven	-	P425	CASA MATERNA	Railton da Silva Pinho	Railton
01/02	Campo Maior - PI	Quero Ven	-	P426	CASA MATERNA	Silvan Lima Pinho	Railton

1.7.12 Registro de assinaturas – Cartaz informativo



CARLISO JFR
EMPRESA ADVERTÁRIAS DE ENGENHARIA LTDA

CARTAZ

REGISTRO ENTREGA DE ~~PROPOSTA~~ - PROGRAMA DE PRÉ-COMUNICAÇÃO

DADOS DO PROJETO

Projeto: Abengoa Brasil/ ATE XX

Linha de Transmissão 500Kv Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III e Subestações Associadas

CONFIRMO O RECEBIMENTO DE FOLDER INFORMATIVO - PROGRAMA DE PRÉ-COMUNICAÇÃO

DATA	MUNICÍPIO/ESTADO	BAIRRO (NOME DA LOCALIDADE/DISTRITO)	FOTOS	PONTO GPS	TIPO DE BENFEITORIA	PROPRIETÁRIO/RESPONSÁVEL	ASSINATURA
24/01	Cariri - CE	Angicos	80	P22	BAR/lança Assistencial (mas)	Paulo Emers Brito	Paulo Emers Brito
25/01	Mucambo - CE	Itapiranga	80 12	P22 U2	BAR/Venda	Triago de Lima Brito	Triago de Lima Brito
25/01	Itapipuma - CE	TRAVASSIS (Bairro)	38 - 39	P64	BAR/VENDA	Em Fernandes	
26/01	SANGRADO <->	SÃO SÃO DA FRONTEIRA	70 7	P65	BAR/VENDA	Luciano Silva Melo	
26/01	São João da Fronteira - PI	SANGRADO		P67	CASA MATERIAL	JOSÉ BATISTA DE LIMA	
26/01	SÃO SÃO DA FRONTEIRA - PI	SANGRADO	25 - 26	P66	ESCOLA	—	—
26/01	CAMPUS DE CAMPOS - PI	SAPURAIÁ	56 - 59	P102	LOGSA	—	—
26/01	CAMPUS DE CAMPOS - PI	SAPURAIÁ	60 - 61	P103	BAR/CASA	PAULO GONCALVES DO SOUSA	Paulo Gonçalves do Sousa
26/01	PRICIPICI - PI	ASSENTAMENTO MAREIA I	78	P119	MECEARIA	MARIA DES MEMÉIOS SILVA MENDES	Paulo Gonçalves do Sousa

CARTEL

DATA	MUNICÍPIO/ESTADO	BAIRRO (NOME DA LOCALIDADE/DISTRITO)	FOTOS	PONTO GPS	TIPO DE BENFEITORIA	PROPRIETÁRIO/RESPONSÁVEL	ASSINATURA
26/01	PIRIPIRI - PI	ASSENTAMENTO VIMZEA I	81 - 84	P121 P121	SEDE DO ASSENTAMENTO	JOSE DUARTE DA SILVA	Jose Duarte da Silva
27/01	PIRIPIRI - PI	CENTRO. (CENSO)	11 - 13	P124	SIMONATO DOS TRANSHABITANTES ADIÁS	VAUGESA ABELEIRA DA SILVA AUGUSTA	Wagner Pereira da S. Almeida
27/01	PIRIPIRI - PI	Centro	14 - 18	P125	SEMS - Sec. de Hab. Assistência e Des. Social	WILLIAMS SOUSA	[Assinatura]
27/01	PIRIPIRI - PI	VAQUEADOR	51 - 32	P134	Igreja	Igreja	S/ ASS.
27/01	PIRIPIRI - PI	MANGUINO	49 - 52	P146	ESCOLA	MARIA DE LUCIDES DA COSTA	[Assinatura]
27/01	Moço São. Nazare	Comunidade de São Pedro	59 - 61	P158	BAR/VEVDA.	SANTA MARIA DA CONCEIÇÃO DO S. SANTOS	[Assinatura]
28/01	MOSSA S. DE MARIZ - PI	NOVOS VIZINHOS	—	P167	ESCOLA	ANTONIO MOURAO DES. BAÇOS	ANTONIO MOURAO DES. BAÇOS
28/01	MOSSA S. DE MARIZ - PI	SÃO FRANCISCO	6 - 8	P174	ESCOLA	MARIA DO SOCORRO DE ARAUJO CARVALHO	[Assinatura]
28/01	MOSSA S. DE MARIZ - PI	SAMBARÉ	46 - 47	P185	IGREJA	—	—
28/01	MOSSA S. DE MARIZ - PI	SANGAISA	50 - 51	P188	ESTACÃO - PUNTA FERREIRA NUNO	—	Maria do Socorro F. Sousa
28/01	TIMON - MA	BURITICANTO	56 - 57	P194	BAO/CASA	MARIA DA COLHEIRA F. SOUSA	[Assinatura]
28/01	TIMON - MA	BURITICANTO	—	P202	BAO/CASA	EDUARDO DOS SANTOS DE SAUSA	Eduardo dos S. Sousa
29/01	CAXIAS - MA	SÃO	13 - 17	D704	BOQUIRIA PONTO COMERCIAL	LILIAN SOARES MORAIS	Lilian Soares Moraes
29/01	CAXIAS - MA	PANTANAL	23 - 26	P211	CASA / BAR	Deborah Ribeiro Leão	. S / ASS.
29/01	CAXIAS - MA	BAVILHA	61 - 63	P240	IGREJA	VALDIVINO ALVES DE SOUSA	AV. ALFABETO.

DATA	MUNICÍPIO/ESTADO	BAIRRO (NOME DA LOCALIDADE/DISTRITO)	FOTOS	PONTO GPS	TIPO DE BENFEITORIA	PROPRIETÁRIO/RESPONSÁVEL	ASSINATURA
29/01	CAVIAS - MA	BAUNILHA	65-69	P291	DUA/CASA	GENESIO DE ALMEIDA	
29/01	CAVIAS - MA	BAUNILHA	70-72	P292	ESCOLA	TERESINA MARINHO DE SILVA	TERESINA MARINHO
30/01	Gov. Eugenio Buarque	CANAAN	41-43	P336	RESTAURANTE	José Batista Azevedo Vêto	José Batista Azevedo
30/01	Gov. EUGÊNIO BARROS - MA	CANAAN	44-47	P337	POSTO DE GASOLINA	ANTONIO SOUSA SOUSA SILVA	ANTONIO JOSÉ
30/01	Gov. EUGÊNIO BARROS - MA	CANAAN	48-49	P338	POSTO DE SAÚDE	ANITA TELMUSA CASARAO SILVA	Ma Telmudas.
30/01	Gov. EUGÊNIO BARROS - MA	CANAAN	50-51	P339	ESCOLA	—	—
30/01	Gov. EUGÊNIO BARROS - MA	CENTRO DE SAU	59-71 69-71	P350	ESCOLA	5/ ASO = FECHADA	5/ N55
30/01	GRANJA ARAUJO	CENTRO DE SAU	73-78	P363	BAR/RESTAURANTE	Diego Abreu	Diego Abreu
31/01	Presidente Dutra.	Fermosa.	6-7	P376	Escola.	Joyete de Miranda	Joyete de Miranda
31/01	Presidente Dutra.	Fermosa	18-20 22-24	P378	Unidade de Saúde.	Margarita Maria de Oliveira Silva	
31/01	P. OUTRA - MA	FARMINA	15-17 18-20	P381	CASA/BAQ	ANTONIO MARINHO DE ALMEIDA MORE	ANTONIO
31/01	FERNANDES - PI	FERNANDES	26-29	P398	CNA/BAR	Cláudio Passos	
31/01	FERNANDES - PI	FERNANDES	30-33	P407	ESCOLA	ANTONIO MARINHO MORE	
01/02	ACTOS - PI	ASSENTAMENTO SANEICO	47-49	P424	BAR	MARIA ALEXANDRA DE SOUSA	Maria Alexandrina
01/02	Campo Maior - PI	Quilô Vel	6	P428	BAR/RESTAURANTE	Fernando de M. S. Costa	Fernando de M. S. Costa

EIA

1- Caracterização do Empreendedor

2 - Caracterização da Empresa Responsável pelos Estudos Ambientais

3 - Dados da Equipe Técnica

Linha de Transmissão 500 kV

**Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas
Maranhão/Piauí e Ceará**

Julho/2014

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia



CARUSO JR

ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTDA

Sumário

1. Caracterização do empreendedor	3
2. Caracterização da empresa responsável pelos estudos	3
3. Dados da equipe técnica multidisciplinar	5

1. Caracterização do empreendedor

2. Caracterização da empresa consultora

3. Dados da equipe técnica

LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs

Associadas

MA/PI/CE

1. Caracterização do empreendedor

A Abengoa Concessões Brasil Holding S.A., controladora da ATE XX Transmissora de Energia S.A., vem participando da implementação do Novo Modelo do Setor Elétrico brasileiro desde o ano de 2000, através de vitórias em concorrências em leilões promovidos pela ANEEL, visando obter Concessões de Serviço Público de Transmissão de Energia Elétrica para Implantação, Operação e Manutenção de Instalações de Transmissão da Rede Básica.

Razão Social:	ATE XX TRANSMISSORA DE ENERGIA
CNPJ/CTF	18.274.502/0001-76 / 5783621
Inscrição Estadual	79.948.950
Endereço:	Av. Belisário Leite de Andrade Neto, 80, 1º andar – Barra da Tijuca. CEP: 22621-270
Fone/fax:	(21) 3216-3300 / (21) 2421-5518
Representante legal/CPF	Jorge Raul Bauer / 736.028.091-53
E-mail:	jorge.bauer@abengoabrasil.com
Pessoa de contato:	Lana Castro Gopfert
Endereço:	Av. Belisário Leite de Andrade Neto, 80, 1º andar – Barra da Tijuca. CEP: 22621-270
Telefone:	21 - 32163524
E-mail:	lana.castro@abengoabrasil.com

2. Caracterização da empresa responsável pelos estudos

O presente estudo foi elaborado, conforme prevê a legislação, por empresa idônea e independente, registrada no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental, mantido pelo IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais).

A empresa CARUSO JR. Estudos Ambientais & Engenharia LTDA com registro de nº. 3.917/98 no Cadastro Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental do IBAMA e registro de nº. 048.059-8 no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA/SC) é representada por seu sócio-diretor, geólogo Francisco Caruso Gomes Júnior com registro no CREA/SC com nº. 26.850-0.

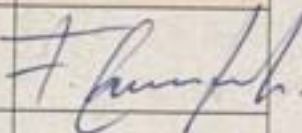
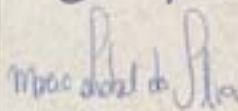
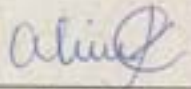
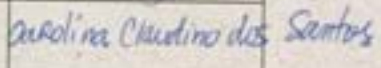
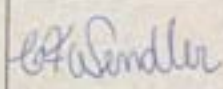
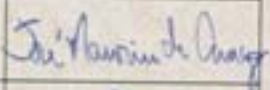
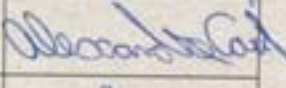

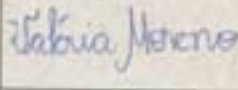
A empresa se dedica à prestação de serviços e consultoria nas áreas de engenharia e meio ambiente. O objetivo maior da empresa tem sido atender à crescente demanda de empreendimentos públicos e privados, das quais se destacam obras de infraestrutura (linhas de transmissão de energia elétrica, rodovias, ferrovias, portos, aeroportos, saneamento, aterros públicos e industriais); obras de engenharia costeira (dragagem, molhes, emissários submarinos e recuperação de áreas litorâneas); empreendimentos turísticos (loteamentos, condomínios e marinas); empreendimentos industriais (estaleiros, plantas fabris), assim como projetos de mineração e energia, atividades econômicas consideradas essenciais para o desenvolvimento do país.

Razão Social:	CARUSO JR ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTDA.
CNPJ/CTF:	02.550.302/0001-69 / 35432
Endereço:	Rua Dom Jaime Câmara, nº 170, 12º andar, Centro, Florianópolis/SC. CEP: 88015-120.
Fone/fax:	(48) 3223-4620
Email:	contato@carusojrea.com.br
Representante legal/CTF:	Geól. Francisco Caruso Gomes Júnior / 163516
Email:	caruso@carusojrea.com.br
Endereço:	Rua Dom Jaime Câmara, nº 170, 12º andar, Centro, Florianópolis/SC. CEP: 88015-120.
Pessoa de contato/CTF:	Maria Isabel da Silva / CTF: 2156877
Endereço	Rua Dom Jaime Câmara, nº 170, 12º andar, Centro, Florianópolis/SC. CEP: 88015-120.
Fone:	47 - 99750918
E-mail	mariaisabel@carusojrea.com.br

3. Dados da equipe técnica multidisciplinar

As Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs) dos coordenadores são apresentadas em Anexo. A seguir são elencados os profissionais integrantes da equipe técnica.

- Equipe técnica responsável

Profissional	Formação/ Função	CTF IBAMA	Registro no Conselho de Classe (quando houver)	Assinatura
Francisco Caruso Gomes Jr.	Geólogo, Dr./ Coordenação geral	163516	CREA/SC 026850-0	
Maria Isabel da Silva	Oceanógrafa/ Gerente do projeto/ Coordenação da Caracterização do Empreendimento/ Análise Integrada e Conclusão	2156877	-	
Aline Schaefer Körbes	Geógrafa, MSc./ Coordenação do meio socioeconômico; Planos, Programas e Projetos.	2275090	CREA/SC 086.834-9	
Carolina Claudino dos Santos	Bióloga/ Coordenação do meio biótico -Fauna	2664893	CRBio 63.918/05	
Cristiane Friedrich Wendler	Engenheira Florestal/ Coordenação do meio biótico - Flora e Unidades de Conservação	5069512	CREA/RS 177737 CREAMA 15294 (visto)	
José Mauricio de Camargo	Geógrafo, MSc./ Coordenação do geoprocessamento	5820626	CREA/SC 099.645-6	
Alexandre de Moya Caruso Gomes	Engenheiro Ambiental/ Coordenação do meio físico	4598869	CREA/SC 096715-0	
Taiane Yumi Ichikawa Tanaka	Engenheira Ambiental/ Coordenação Avaliação de Impactos e Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Programas Ambientais	2947418	CREA/SP 506290734	
Valéria de Jesus Moreno de Lemos	Geógrafa, hab. Licenciatura/ Coordenação Prognóstico Ambiental	5132600	-	

f

• Equipe técnica complementar

Diagnóstico Meio Físico				
Profissional	Formação/ Função	CTF IBAMA	Registro no Conselho de Classe (quando houver)	Assinatura
Valéria de Jesus Moreno de Lemos	Geógrafa hab. Licenciatura, Esp. Engenharia Ambiental/ Supervisão técnica, Recursos Minerais, Desertificação e Vulnerabilidade geológico-geotécnica	5132600		<i>Valéria Moreno</i>
Arthur Wippel de Carvalho	Acadêmico de Geografia/ Geologia e Vulnerabilidade geológico-geotécnica	5737420		<i>Arthur Wippel</i>
Bernardo Bresola de Alencastro	Engenheiro Ambiental/ Nível de ruído	4971660	CREA/SC 119914-9	<i>Bernardo Bresola de Alencastro</i>
Eduardo Maes	Engenheiro Ambiental/ Recursos hídricos, Impactos ambientais e programas ambientais	5823219		<i>Eduardo Maes</i>
Gabriela Souza Silva	Acadêmica de Geografia/ Meteorologia e Climatologia, e Vulnerabilidade geológico-geotécnica	5914512		<i>Gabriela Souza Silva</i>
José Guilherme Fronza	Geógrafo/ Geomorfologia e Vulnerabilidade geológico-geotécnica	5552894	CREA/SC 115.906-9	<i>José Guilherme Fronza</i>
Ricardo Lebarbenchon Macedo	Engenheiro Agrônomo/ Pedologia e Vulnerabilidade geológico-geotécnica	5151353	CREA/SC 120522-2	<i>Ricardo L. Macedo</i>
Juan Carlos Cisneros Martínez	Paleontólogo, Dr./ Coordenador Paleontologia	-		<i>Juan Carlos Cisneros Martínez</i>
Ana Carolina Nicolau Costa de Souza	Geógrafa/ Cartografia digital e geoprocessamento Espeleologia	6077549	CREA/MG 141.400 D	<i>Ana Carolina Nicolau Costa de Souza</i>
Alice Duarte Vasconcelos	Engenheira Geóloga/ Cartografia digital e geoprocessamento Espeleologia	6077433	CREA/MG 173.658 LP	<i>Alice Vasconcelos</i>
Hugo Guimarães Teodoro	Estagiário de Engenharia/ Geológica - Espeleologia	6077289		<i>Hugo Teodoro</i>
Márcio Roberto Sousa Rocha	Engenheiro Geólogo/ Atividades de campo e relatório final Espeleologia	6078098	CREA/MG 72822D	<i>Márcio Roberto Sousa Rocha</i>
Thiago Faleiros Santos	Engenheiro Geólogo/ Responsável técnico pelas atividades de campo e relatório final Espeleologia	5007039	CREA/MG 92910D	<i>Thiago F.</i>

2



Diagnóstico Meio Biótico - FLORA				
Profissional	Formação/ Função	CTF IBAMA	Registro no Conselho de Classe (quando houver)	Assinatura
Eduardo Saggi	Biólogo, MSc/ Coordenação e execução dos trabalhos de campo e identificação botânica	2013936	CRBio 55611/02	
Pedro Otávio Müller Samôr	Biólogo/ Execução dos trabalhos de campo e identificação botânica	4315464	CRBio 78.708/02-D	
Paulo Roberto do Canto Farag	Biólogo, MSc/ Elaboração do diagnóstico da flora	292390	CRBio 21.678/ 02	
Pablo Luis Vieira Gomes	Biólogo/ Auxiliar de campo	333344	CRBio 96167/ 02	
Ana Cristina Ferrante Vieira de Amorim	Geógrafa/ Elaboração dos produtos cartográficos	5796384	CREA/RJ 2006112794	
Matheus Figueira Gandra	Engenheiro Florestal - Especialista/ Execução do diagnóstico da flora	4467684	CREA/RJ 2008136690	
Deivison Sampaio Farias	Engenheiro Florestal - Especialista/ Execução do diagnóstico da flora	350914	CREA/RJ 140.941/D	
Rafael da Rosa Bruno	Biólogo/ Auxiliar de campo	5700067	CRBio 21377670-1	
Pedro Zamboni Ghorayeb	Acadêmico de Geografia/ Participação na elaboração dos produtos cartográficos	5071433	-	

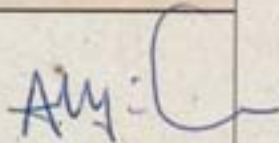
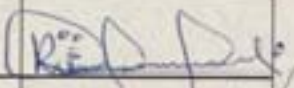
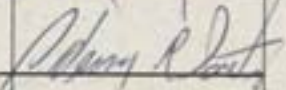
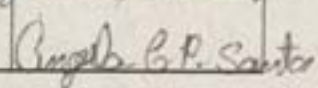
+

Diagnóstico Meio Biótico - FAUNA				
Profissional	Formação/ Função	CTF IBAMA	Registro no Conselho de Classe (quando houver)	Assinatura
Tiago Piccinin	Biólogo/ Coordenador de campo	364159	CRBio 41072/05	
Cassiano Roman	Biólogo/ Levantamento de mamíferos não voadores	2032793	CRBio 69110/05	
Camila Silveira de Lima	Bióloga/ Levantamento de morcegos	5138679	CRBio 75998/05	
Liliane de Souza Seixas	Bióloga/ Levantamento de aves	569517	CRBio 55828/05	
Franciele Pereira Maragno	Bióloga/ Levantamento da herpetofauna	3091796	CRBio 95106/05	
Guilherme do Amaral	Biólogo/ Supervisão de campo	5339536	CRBio 63978/05	

Diagnóstico Meio Socioeconômico

Profissional	Formação/ Função	CTF IBAMA	Registro no Conselho de Classe (quando houver)	Assinatura
Ana Lúcia Goyatá Campante	Arquiteta urbanista	241739	CAU A5450-0	<i>Ana Lúcia Goyatá Campante</i>
Maria das Graças Mafai Araújo	Socióloga	241784	-	<i>Maria das Graças Mafai Araújo</i>
Thais Barroso Gomes	Socióloga	5827051	-	<i>Thais Barroso Gomes</i>
Alzira Lydia Nunes Coelho	Economista/ demógrafa	241626	Nº RD/1219	<i>Alzira Lydia Nunes Coelho</i>
Mariana Costa Silveira	Socióloga	5826955	-	<i>Mariana Costa Silveira</i>
Leticia Moller de Limas	Geógrafa/ Revisão técnica	4969595	CREA/SC 120510-2	<i>Leticia Moller de Limas</i>

7

Diagnóstico Meio Socioeconômico Avaliação do Potencial Malarígeno (APM)				
Profissional	Formação/ Função	CTF IBAMA	Registro no Conselho de Classe (quando houver)	Assinatura
Allan Martins da Silva	Biólogo Mestre em Ciências da Saúde, Doutor em Entomologia Médica/ coordenador geral dos estudos para APM	456526	CRBio 45219/07	
Demilson Rodrigues dos Santos	Técnico de pesquisa/ Auxiliar técnico de campo para os estudos de APM	5559970	-	
Ademar Rodrigues dos Santos	Técnico de pesquisa/ Auxiliar técnico de campo para os estudos de APM	5556073	-	
Ângela Cristovalina Pernier dos Santos	Técnico de pesquisa/ Auxiliar técnico de campo para os estudos de APM	5945050	-	



Anexo – Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs)

EIA - Capítulo 4
Caracterização do Empreendimento
Linha de Transmissão 500 kV
Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas
Maranhão/Piauí/Ceará
Julho/2014

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia



CARUSO JR
ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTDA

Sumário

4. Caracterização do empreendimento.....	17
4.1. Objetivo e justificativas do empreendimento.....	18
4.2. O empreendimento na estrutura do Setor Elétrico Brasileiro (SEB).....	21
4.3. Localização do empreendimento.....	28
4.4. Descrição técnica da Linha de Transmissão	33
4.4.1. Configuração básica	33
4.4.2. Definição da faixa de servidão	33
4.4.3. Série de estruturas e dimensionamento da área das torres.....	36
4.4.4. Fundações típicas.....	39
4.5. Medidas de segurança	44
4.5.1. Distâncias de segurança dos cabos para locação de estruturas.....	45
4.5.2. Travessias e aproximações.....	47
4.5.3. Sistema de aterramento de estruturas e cercas.....	47
4.5.3.1. Concepção do sistema de aterramento	47
4.5.3.2. Medição da resistência de aterramento.....	51
4.5.3.3. Aterramento de cercas	52
4.6. Subestações interligadas	53
4.6.1. SE Presidente Dutra.....	53
4.6.2. SE Teresina II.....	55
4.6.3. SE Sobral III.....	56
4.6.4. Projeto e obras civis - SEs Presidente Dutra, Teresina II e Sobral III	58
4.6.4.1. Serviços topográficos.....	59
4.6.4.2. Sondagem	59
4.6.4.3. Ensaios de compactação.....	60
4.6.4.4. Terraplenagem.....	60
4.6.4.5. Drenagem	63
4.6.4.6. Captação e separação água/óleo	64
4.6.4.7. Fundações	65
4.6.4.8. Edificações	66
4.6.4.9. Vias de acesso, circulação e estacionamento	69
4.6.4.10. Urbanização.....	72
4.6.4.11. Cercas e portões	73
4.6.4.12. Sistema de proteção contra incêndio.....	73
4.6.4.13. Limpeza e desmobilização final da obra	74
4.6.4.14. Inspeção e testes.....	74
4.7. Compartilhamento da faixa de servidão da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3.....	75

4.8. Interferência da Linha de Transmissão nas Faixas de Servidão de Rodovias, Ferrovias, Oleodutos e Gasodutos, Pivôs Centrais e Aeródromos	75
4.9. Etapas do projeto da LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3	77
4.9.1. Fase de planejamento	77
4.9.1.1. Caracterização dos resíduos.....	78
4.9.1.2. Geração de poluição sonora	78
4.9.2. Fase de implantação	78
4.9.2.1. Implantação e operação dos canteiros de obras.....	79
4.9.2.2. Abertura e adequação das vias de acesso.....	173
4.9.2.3. Liberação e implantação da faixa de servidão	176
4.9.2.4. Supressão de vegetação	181
4.9.2.5. Construção e montagem das torres e lançamento dos cabos condutores, para-raios e acessórios.....	184
4.9.2.6. Utilização de áreas de empréstimo e bota-fora.....	194
4.9.2.7. Desmobilização das obras.....	200
4.9.2.8. Comissionamento	201
4.9.3. Fase de operação e manutenção	202
4.9.3.1. Acessos	203
4.9.3.2. Fundação das torres	203
4.9.3.3. Sistema de aterramento	203
4.9.3.4. Faixa de servidão.....	204
4.9.3.5. Caracterização e destinação dos resíduos gerados.....	204
4.9.3.6. Mão de obra	205
4.9.3.7. Caracterização dos resíduos.....	207
4.9.3.8. Geração de poluição sonora	208
4.9.4. Fase de desativação	208
4.10. Cronograma geral e valor do empreendimento.....	209
4.11. Anexos.....	212
4.11.1. Anexo. Plantas de localização das subestações.....	213
4.11.2. Anexo. <i>Layout</i> - arranjo de equipamentos das subestações.....	214
4.11.3. Anexo. Diagramas unifilares das subestações	215
4.11.4. Anexo. Mapas de localização das áreas de ampliação das subestações.....	216
4.11.5. Anexo. Mapas de localização das áreas prospectadas para receber os canteiros de obra	217
4.11.6. Anexo. Detalhamento da planilha orçamentária	218

Índice de Figuras

Figura 4.1. Alternativas de rotas avaliadas no estudo de transmissão associado a UHE Belo Monte.	19
Figura 4.2. Mapa geo-elétrico do sistema de transmissão referencial proposto para a rota via Miracema. Detalhe (círculo azul) destacando a LT P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3. Fonte: Relatório R1 - Estudo para Ampliação das Interligações para Nordeste frente à Necessidade de Exportação do Excedente de Energia (EPE, 2011).....	20
Figura 4.3. Mapa geo-elétrico do sistema de transmissão referencial proposto para a rota via Colinas. Detalhe (círculo azul) destacando a LT P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3. Fonte: Relatório R1 - Estudo para Ampliação das Interligações para Nordeste frente à Necessidade de Exportação do Excedente de Energia (EPE, 2011).....	20
Figura 4.4. Processo de licitação de linhas de transmissão. Fonte: MME apud BNDES Setorial/Meio Ambiente, 2010.	24
Figura 4.5. Mapa com representação simplificada da integração entre os sistemas de produção e transmissão para o suprimento do mercado consumidor. Fonte: OPERADOR NACIONAL DOS SISTEMAS ELÉTRICOS (ONS, 2003).	25
Figura 4.6. Ampliações das interligações Norte/Nordeste/Sudeste - Centro Oeste, indicado nas análises energéticas. Fonte: Análise técnico-econômica das Alternativas Relatório (R1) - Estudo para Ampliação das Interligações para Nordeste frente à Necessidade de Exportação do Excedente de Energia (EPE, 2011).....	27
Figura 4.7. Trecho em 500 kV da LT P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas. Fonte: Análise técnico-econômica das Alternativas - Relatório R1 - Estudo para ampliação das interligações para o nordeste frente à necessidade de exportação do excedente de energia (EPE, 2011).	28
Figura 4.8. Localização da diretriz principal do traçado da LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas. Elaboração: CARUSO JR., 2014.....	32
Figura 4.9: Representação da largura da faixa de servidão da LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3. Fonte: Largura da faixa de servidão (ATE XX, 2013).	36
Figura 4.10. Modelos de torres previstos para a LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3. Fonte: Série de estruturas e hipótese de carregamento (ATE XX, 2013).....	39
Figura 4.11. Sapata típica para mastro. Fonte: Fundações Típicas (ATE XX, 2013).....	42

Figura 4.12. Sapata típica. Fonte: Fundações Típicas (ATE XX, 2013).	42
Figura 4.13. Viga pré-moldada típica p/ estai. Fonte: Fundações Típicas (ATE XX, 2013)...	43
Figura 4.14. Tubulão típico. Fonte: Fundações típicas (ATE XX, 2013).	44
Figura 4.15. Localização da área de ampliação da SE Presidente Dutra, representada pelo polígono amarelo. Fonte: Google Earth Pro.	54
Figura 4.16. Localização da área de ampliação da SE Teresina II, representada pelo polígono amarelo. Fonte: Google Earth Pro.	55
Figura 4.17. Localização da área de ampliação da SE Sobral III, representada pelo polígono amarelo. Fonte: Google Earth Pro.	58
Figura 4.18. Plano de Construção com as áreas de abrangência dos canteiros de obra do trecho entre a SE Presidente Dutra - Teresina II. Fonte: ATE XX, 2014.	80
Figura 4.19. Plano de Construção com as áreas de abrangência dos canteiros de obra do trecho entre a SE Teresina II - Sobral III. Fonte: ATE XX, 2014.	80
Figura 4.20. Desenho esquemático de um Sistema de Tanque Bate - Lastro para decantação do lodo de concreto. Fonte: Procedimento para Gerenciamento de Resíduos Sólidos LVTE/2012.	84
Figura 4.21. Desenho esquemático da Casa para Armazenagem de Produtos e Resíduos Perigosos. Fonte: Procedimento para Gerenciamento de Resíduos Sólidos (LVTE, 2012). .	86
Figura 4.22. Área do posto de abastecimento.	87
Figura 4.23. Detalhe do tanque suspenso horizontalmente.	87
Figura 4.24. Detalhe da estrutura externa do ponto de abastecimento.	88
Figura 4.25. Detalhe da bacia de contenção e muro corta fogo segundo NBR 17505.	88
Figura 4.26. Projeto para bacia de contenção na área do canteiro de obras da LT P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3. Fonte: Procedimento para Gerenciamento de Resíduos Perigosos (LVTE, 2012).	88
Figura 4.27. Leiaute dos alojamentos para a área do canteiro de obras da LT P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3. Fonte: Procedimento para Gerenciamento de Resíduos Perigosos LVTE/2012. Fonte: Procedimento para Construção de Alojamentos (LVTE, 2012).	90

Figura 4.28. Histograma da mão de obra prevista para os canteiros de obra dos municípios de Presidente Dutra/MA, Timon/MA e Caxias/MA, Povoado do Baú. Fonte: ATE XX, 2013.	92
Figura 4.29. Histograma da mão de obra prevista para os canteiros de obra dos municípios de Altos/PI, Piripiri/PI, São João da Fronteira/PI, Mucambo/CE, Ibiapina/CE e Sobral/CE. Fonte: ATE XX, 2013.	92
Figura 4.30. Histograma da mão de obra prevista para o canteiro de obra para a ampliação da SE Presidente Dutra. Fonte: ATE XX, 2013.	93
Figura 4.31. Histograma da mão de obra prevista para o canteiro de obra para a ampliação da SE Teresina II. Fonte: ATE XX, 2013.	93
Figura 4.32. Histograma da mão de obra prevista para o canteiro de obra para a ampliação da SE Sobral III. Fonte: ATE XX, 2013.	94
Figura 4.33. Localização da Área 1 (polígono amarelo) no município de Presidente Dutra/MA. Fonte: Google Earth Pro.	95
Figura 4.34. Detalhe da localização da Área 1 (polígono amarelo) no município de Presidente Dutra/MA. Fonte: Google Earth Pro.	95
Figura 4.35. Vista geral da área com a BR-226	96
Figura 4.36. Vista para a área sugerida para canteiro, com pasto sujo.	96
Figura 4.37. Vista para a área sugerida para canteiro. com pasto sujo.	96
Figura 4.38. Limitação da área com estrada secundária.	96
Figura 4.39. Localização da Área 2 (polígono amarelo) no município de Presidente Dutra/MA. Fonte: Google Earth Pro.	97
Figura 4.40. Vista geral da área com a BR-226 pavimentada.	98
Figura 4.41. Vista para a área sugerida para canteiro, com pasto, área preparada para futuro loteamento, terreno plano com leve ondulação.	98
Figura 4.42. Vista para a área sugerida para canteiro com pasto.	98
Figura 4.43. Limitação da área com a rodovia BR-226.	98
Figura 4.44. Localização da Área 3 (polígono amarelo) no município de Presidente Dutra/MA. Fonte: Google Earth Pro.	99

Figura 4.45. Vista geral da área com a BR 135.	99
Figura 4.46. Vista para a área sugerida para canteiro, com pasto sujo.	99
Figura 4.47. Vista para a área sugerida para canteiro, com pasto sujo.	100
Figura 4.48. Limitação da área com a rodovia BR-135. Presença de rede de alta tensão 69 kV na área.	100
Figura 4.49. Localização das Áreas 1, 2 e 3 (polígonos amarelos) no Povoado de Baú, Caxias/MA. Fonte: Google Earth Pro.	101
Figura 4.50. Vista geral da área com a partir da BR-226.	101
Figura 4.51 Vista para a área sugerida para canteiro, com limitação com a MA-034.	101
Figura 4.52 Vista para a área sugerida para canteiro.	102
Figura 4.53. Vista da área.	102
Figura 4.54. Vista geral do portão de entrada.	103
Figura 4.55. Vista geral das edificações no local.	103
Figura 4.56. Vista para a área sugerida para canteiro.	103
Figura 4.57. Vista da área com edificações.	103
Figura 4.58 Vista para a área sugerida para canteiro.	103
Figura 4.59. Vista da área com delimitação para a MA-034.	103
Figura 4.60 Vista geral da área com a partir da BR 226, sem pavimentação.	104
Figura 4.61: Vista para a área sugerida para canteiro.	104
Figura 4.62. Vista para a área sugerida para canteiro.	105
Figura 4.63. Vista da área, detalhe para o terreno plano, sem vegetação.	105
Figura 4.64. Localização das Áreas 1 e 2 (polígonos amarelos) no município de Timon/MA. Fonte: Google Earth Pro.	106
Figura 4.65. Vista geral do acesso pela BR-226.	106
Figura 4.66. Vista geral, área sem vegetação.	106
Figura 4.67. Vista para a área sugerida para canteiro.	107
Figura 4.68. Vista da área sem edificações.	107

Figura 4.69. Vista geral do acesso pela BR-226.....	108
Figura 4.70. Vista geral, área com vegetação rasteira.....	108
Figura 4.71. Vista para a área sugerida para canteiro.....	108
Figura 4.72. Vista da área sem edificações.	108
Figura 4.73. Localização da Área 3 (polígono amarelo) no município de Timon/MA. Fonte: Google Earth Pro.....	109
Figura 4.74. Detalhe da Área 3 (polígono amarelo) prevista para canteiro de obras no município de Timon/MA. Fonte: Google Earth Pro.	109
Figura 4.75. Vista geral do acesso pela BR-316.....	110
Figura 4.76. Vista geral da frente da área.....	110
Figura 4.77. Vista das edificações no local.....	110
Figura 4.78. Vista da área com tanques de corpos de prova.....	110
Figura 4.79. Vista para a área sugerida para canteiro.....	110
Figura 4.80. Vista da área com edificações.	110
Figura 4.81. Vista para a área sugerida para canteiro.....	111
Figura 4.82. No local caixa de água de armazenagem de 20 mil litros de água.	111
Figura 4.83. Localização da Área 4 (polígono amarelo) no município de Timon/MA. Fonte: Google Earth Pro.....	112
Figura 4.84. Detalhe da Área 4 (polígono amarelo) prevista para canteiro de obras no município de Timon/MA. Fonte: Google Earth Pro.	112
Figura 4.85. Vista geral da Área 4, detalhe para rede de energia.....	113
Figura 4.86. Área 4 em Timon, estrutura de caixa de água existente..	113
Figura 4.87. Vista da edificação no local.....	113
Figura 4.88. Vista da entrada da Área 4.	113
Figura 4.89. Localização da Área 5 (polígono amarelo) no município de Timon/MA. Fonte: Google Earth Pro.....	114
Figura 4.90. Detalhe da Área 5 (polígono amarelo) prevista para canteiro de obras no município de Timon/MA. Fonte: Google Earth Pro.	115

Figura 4.91. Vista geral da Área 5. Terreno plano com pastagem e a presença de árvores esparsas. Antiga fábrica de pré-moldados de postes.	116
Figura 4.92. Vista geral da Área 5 em Timon.	116
Figura 4.93. Localização da Área 1 (polígono amarelo) no município de Altos/PI. Fonte: Google Earth Pro.	117
Figura 4.94. Detalhe da localização da Área 1 (polígono amarelo) no município de Altos/PI. Fonte: Google Earth Pro.	117
Figura 4.95. Vista geral do acesso pela BR-343.	118
Figura 4.96. Vista geral, área de pasto sujo com alguns arbustos.	118
Figura 4.97. Vista para a área sugerida para canteiro, pasto sujo.	118
Figura 4.98. Vista da área sem edificações.	118
Figura 4.99. Localização das Áreas 2 e 3 (polígonos amarelos) no município de Altos/PI. Fonte: Google Earth Pro.	119
Figura 4.100. Detalhe da localização da Área 2 (polígono amarelo) no município de Altos/PI. Fonte: Google Earth Pro.	120
Figura 4.101 Vista geral da frente da área.	120
Figura 4.102. Vista geral, área de pasto sujo.	120
Figura 4.103. Vista para a área sugerida para canteiro, pasto sujo, acesso secundário... ..	121
Figura 4.104. Vista da área sem edificações, pasto sujo.	121
Figura 4.105. Localização das Áreas 2 e 3 (polígonos amarelos) no município de Altos/PI. Fonte: Google Earth Pro.	122
Figura 4.106. Vista geral da área.	122
Figura 4.107. Vista geral, área de pasto sujo com algumas árvores.	122
Figura 4.108. Vista para a área sugerida para canteiro, pasto sujo com algumas árvores.	123
Figura 4.109. Vista da área sem edificações, pasto sujo, acesso secundário saindo da BR-343.	123

Figura 4.110. Localização das Áreas 1 e 4 (polígonos amarelos) no município de Altos/PI. Fonte: Google Earth Pro.	124
Figura 4.111. Detalhe da localização da Área 4 (polígono amarelo) no município de Altos/PI. Fonte: Google Earth Pro.	124
Figura 4.112. Vista geral da área.	125
Figura 4.113. Vista geral com a BR 343, km 301.	125
Figura 4.114. Vista para a área sugerida para canteiro, pasto sujo com algumas árvores.	125
Figura 4.115. Vista da área sem edificações, pasto sujo.	125
Figura 4.116. Localização da Área 1 (polígono amarelo) no município de Piripiri/PI. Fonte: Google Earth Pro.	126
Figura 4.117. Vista geral da área dos galpões.	127
Figura 4.118. Vista geral com a BR-343, portão de entrada.	127
Figura 4.119. Interior dos galpões, atualmente utilizada para estoque de freezer.	127
Figura 4.120. Sanitários.	127
Figura 4.121. Casa de escritório.	127
Figura 4.122. Piscina/tanque corpos de prova.	127
Figura 4.123. Vista para a área sugerida para canteiro, pasto sujo com alguns arbustos.	128
Figura 4.124. Poço artesiano.	128
Figura 4.125. Localização da Área 2 (polígono amarelo) no município de Piripiri/PI. Fonte: Google Earth Pro.	129
Figura 4.126 Vista geral da área edificada.	130
Figura 4.127. Vista geral da área edificada, com água e energia.	130
Figura 4.128. Vista geral.	130
Figura 4.129. Vista geral da limitação com a BR-343.	130
Figura 4.130. Localização da Área 3 (polígono amarelo) no município de Piripiri/PI. Fonte: Google Earth Pro.	131

Figura 4.131. Vista geral da entrada às margens da BR-343.....	131
Figura 4.132. Vista geral da área edificada, com água e energia.	131
Figura 4.133. Vista geral.....	132
Figura 4.134. Vista geral da área de capoeira.	132
Figura 4.135. Vista geral das edificações.	132
Figura 4.136. Vista geral das edificações.	132
Figura 4.137. Vista geral da área com roçada.....	132
Figura 4.138. Vista geral da área.	132
Figura 4.139. Localização da Área 1 (polígono amarelo) no município de São João da Fronteira/PI. Fonte: Google Earth Pro.	133
Figura 4.140. Área 1 em São João da Fronteira. Terreno plano com pasto sujo.....	134
Figura 4.141. Área 1 em São Joao da Fronteira, terreno plano, acesso pela rodovia BR-222.	134
Figura 4.142. Localização da Área 2 (polígono amarelo) no município de São João da Fronteira. Fonte: Google Earth Pro.	135
Figura 4.143. Vista geral da Área 2.	136
Figura 4.144. Vista geral, terreno plano, acesso pela rodovia BR-222.	136
Figura 4.145. Infraestrutura existente na Área 2 em São João da Fronteira.	136
Figura 4.146. Outro ângulo da Área 2 em vista geral.....	136
Figura 4.147. Localização da Área 3 (polígono amarelo) no município de São João da Fronteira. Fonte: Google Earth Pro.	137
Figura 4.148. Vista geral da Área 3.	138
Figura 4.149. Vista geral, terreno plano.	138
Figura 4.150. Localização da Área 1 (polígono amarelo) no município de Ibiapina/CE. Fonte: Google Earth Pro.	139
Figura 4.151. Vista geral da área para a Rodovia da Confiança ao fundo.....	139
Figura 4.152. Vista geral com a Rodovia da Confiança ao fundo.....	139

Figura 4.153. Vista da área com pastagem.....	140
Figura 4.154. Vista da área com pastagem.....	140
Figura 4.155. Localização da Área 2 (polígono amarelo) no município de Ibiapina. Fonte: Google Earth Pro.....	141
Figura 4.156. Vista geral da área.	142
Figura 4.157. Vista geral com a Rodovia da Confiança ao fundo.....	142
Figura 4.158. Vista da pastagem com acesso sem pavimentação.	142
Figura 4.159. Vista de acesso 100m sem pavimentação.....	142
Figura 4.160. Localização da Área 3 (polígono amarelo) no município de Ibiapina. Fonte: Google Earth Pro.....	143
Figura 4.161. Detalhe da localização da Área 3 (polígono amarelo) no município de Ibiapina/CE. Fonte: Google Earth Pro.	144
Figura 4.162 Vista geral da área, detalhe para plantação de banana.	144
Figura 4.163. Vista geral da área, pasto sujo.	144
Figura 4.164. Vista geral da área com cana de açúcar, e acesso para a Rodovia da Confiança Norte.....	145
Figura 4.165. Vista da edificação, casa da propriedade podendo ser utilizada como escritório.....	145
Figura 4.166. Localização da Área 1 (polígono amarelo) no município de Mucambo. Fonte: Google Earth Pro.....	146
Figura 4.167. Vista geral da Área 1 em Mucambo.	146
Figura 4.168. Área 01 em Mucambo, terreno plano, acesso pela rodovia CE-277.....	146
Figura 4.169. Localização da Área 2 (polígono amarelo) no município de Mucambo. Fonte: Google Earth Pro.....	147
Figura 4.170. Vista geral da área.	148
Figura 4.171. Acesso para Área 2 em Mucambo, cerca de 500 m de estrada vicinal sem pavimentação em boas condições de tráfego.	148

Figura 4.172. Localização da Área 3 (polígono amarelo) no município de Mucambo em relação às demais áreas prospectadas. Fonte: Google Earth Pro.	149
Figura 4.173. Vista geral da área.	150
Figura 4.174. Acesso para Área 3 em Mucambo, cerca de 300 m de estrada vicinal sem pavimentação, em boas condições de tráfego.	150
Figura 4.175. Localização da Área 1 (polígono amarelo) no município de Sobral. Fonte: Google Earth Pro.....	151
Figura 4.176 Área 01 em Sobral com infraestrutura existe. Área já utilizada como canteiro de obras.	151
Figura 4.177. Vista geral da área.	151
Figura 4.178. Atualmente esta sendo utilizada para armazenamento de materiais.	152
Figura 4.179. Estrutura existente em alvenaria.	152
Figura 4.180. Localização da Área 2 (polígono amarelo) no município de Sobral em relação às áreas 1 e 3. Fonte: Google Earth Pro.....	153
Figura 4.181. Vista geral da área.	154
Figura 4.182. Área 2 em Sobral, terreno plano.	154
Figura 4.183. Localização da Área 3 (polígono amarelo) no município de Sobral. Fonte: Google Earth Pro.....	155
Figura 4.184. Entrada da Área 3 em Sobral.	156
Figura 4.185. Área 3 em Sobral, terreno plano.	156
Figura 4.186. Localização da Área 4 (polígono amarelo) no município de Sobral. Fonte: Google Earth Pro.....	157
Figura 4.187. Vista geral da Área 4 em Sobral.	158
Figura 4.188. Área 4 em Sobral, terreno plano, com pastagem e árvores isoladas.....	158
Figura 4.189. Localização da Área 5 no município de Sobral, em relação às áreas 1, 2 e 3. Fonte: Google Earth Pro.	159
Figura 4.190. Entrada da Área 5 em Sobral.	159
Figura 4.191. Área 05 em Sobral, terreno plano.	159

Figura 4.192. Localização da Área 6 (polígono amarelo) no município de Sobral. Fonte: Google Earth Pro.....	160
Figura 4.193. Círculo azul indicando o lago existente nas proximidades da Área 6 em Sobral. Fonte: Google Earth Pro.....	161
Figura 4.194. Vista da entrada Área 6 em Sobral.....	161
Figura 4.195. Área 06 em Sobral, infraestrutura existente na local. Detalhe para o armazenamento de postes.....	161
Figura 4.196. Localização da área prevista para canteiro de obras da SE Presidente Dutra (polígono amarelo), município de Presidente Dutra/MA. Fonte: Google Earth Pro.	162
Figura 4.197. Detalhe da área prevista para receber o canteiro de obras da SE Presidente Dutra. Fonte: Google Earth Pro.....	163
Figura 4.198. Desenho esquemático dos containers. Fonte: ATE XX, 2013.	164
Figura 4.199. Histograma da mão de obra prevista para o canteiro de obra da ampliação da SE Presidente Dutra. Fonte: ATE XX, 2013.....	166
Figura 4.200. Localização da área prevista para canteiro de obras da SE Teresina II (polígono amarelo), município de Teresina/PI. Fonte: Google Earth Pro.....	167
Figura 4.201. Entrada canteiro JPW SE Teresina II.	167
Figura 4.202. Interior canteiro JPW dentro da SE Teresina II.	167
Figura 4.203. Interior canteiro JPW dentro da SE Teresina II.	168
Figura 4.204. Interior canteiro JPW dentro da SE Teresina II.	168
Figura 4.205. Histograma da mão de obra prevista para o canteiro de obra da ampliação da SE Teresina II. Fonte: ATE XX, 2013.....	169
Figura 4.206. Localização da área prevista para canteiro de obras da SE Sobral III (polígono amarelo), município de Sobral/CE. Fonte: Google Earth Pro.	170
Figura 4.207. Área para instalação canteiro para ampliação da SE Sobral III.....	171
Figura 4.208. Área para instalação canteiro para ampliação da SE Sobral III.....	171
Figura 4.209. Histograma da mão de obra prevista para o canteiro de obra da ampliação da SE Sobral III. Fonte: ATE XX, 2013.	172

Figura 4.210. A imagem “A” demonstra o içamento de uma torre estaiada. A imagem “B” ilustra a montagem de uma torre do tipo autoportante. Fonte: ATE XX, 2013.....	185
Figura 4.211. Áreas de bota-fora e empréstimo previstas para o município de Presidente Dutra/MA. Elaboração: CARUSO JR, 2014.....	197
Figura 4.212. Áreas de bota-fora e empréstimo previstas para o município de Sobral/CE. Elaboração: CARUSO JR, 2014.....	198
Figura 4.213. Áreas de bota-fora e empréstimo previstas para o município de Teresina/PI. Elaboração: CARUSO JR, 2014.....	199

Índice de Tabelas

Tabela 4.1. Extensão da LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 nos municípios interceptados.....	28
Tabela 4.2. Coordenadas UTM dos vértices previstos para a LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas.	29
Tabela 4.3. Coordenadas UTM das subestações para a LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3.	31
Tabela 4.4. Critérios mecânicos considerados para definição da faixa de servidão da LT P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3.....	34
Tabela 4.5. Tipos, aplicações e alturas das estruturas da LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3.	38
Tabela 4.6. Características geotécnicas dos tipos de solo possíveis para definir os tipos de fundação da LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3	41
Tabela 4.7. Características dos solos normais para o dimensionamento das fundações da LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3	41
Tabela 4.8. Distâncias de segurança estabelecidas para a LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3.	45

Índice de Quadros

Quadro 4.1. Série de estruturas da LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 para fins de definição das fundações.	41
Quadro 4.2. Observações relativas à distância de segurança apresentadas na Tabela 4.8.46	
Quadro 4.3. Características gerais do contrapeso.	50
Quadro 4.4. Cálculo de área das Subestações da LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3.	53
Quadro 4.5. Equipamentos de infraestrutura urbana interceptados pela LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas	75
Quadro 4.6. Tipos de resíduos gerados das atividades de rotina da operação dos canteiros de obras da LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas.	173
Quadro 4.7. Quantitativo de pessoal envolvido nos serviços de operação e manutenção da LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas.	206
Quadro 4.8. Quantitativo de pessoal envolvido nos serviços remotos de operação e manutenção da LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas.....	206
Quadro 4.9. Tipos de resíduos gerados nas atividades de rotina de operação da LT P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3.	207
Quadro 4.10. Tipos de resíduos gerados das atividades de rotina da operação das SE's P. Dutra, Teresina II e Sobral III.....	207
Quadro 4.11. Orçamento simplificado da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE's Associadas.....	209
Quadro 4.12. Cronograma físico de implantação da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3.....	210
Quadro 4.13. Cronograma físico de implantação das Subestações P. Dutra, Teresina II e Sobral III.....	211

4. Caracterização do Empreendimento

LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3

e Subestações Associadas

MA/PI/CE

O capítulo 4 do EIA abordará os aspectos técnicos que contextualizam a LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas. Serão apresentadas também as características técnicas do projeto, medidas de segurança, bem como a descrição das intervenções afetas às fases de implantação, operação e manutenção da LT e das SEs.

4.1. Objetivo e justificativas do empreendimento

A Empresa de Pesquisa Energética (EPE), a partir da consolidação de estudos de planejamento desenvolvidos no âmbito dos Grupos de Estudos de Transmissão Regionais (GET¹) sob coordenação da EPE e com sua efetiva participação, apresenta relatórios com os empreendimentos de transmissão recomendados como objetos de licitação ou autorização, a serem definidos pelo MME.

Um desses relatórios é intitulado *Estudos para a licitação da expansão da transmissão: Análise técnico-econômica das alternativas (Relatório R1)*. No contexto do empreendimento em tela, o R1 objetivou avaliar a viabilidade de antecipação das ampliações das interligações Norte-Nordeste e Sudeste-Nordeste.

Tal ampliação faz-se necessária frente à necessidade de exportação do excedente de energia do Nordeste (NE), a partir de 2014, quando estariam em operação às usinas do leilão A-5 de 2009.

Ainda, com base nas ampliações da oferta de energia apontadas pela área energética, os estudos associados à transmissão necessária para escoar a Usina Hidrelétrica Belo Monte avaliaram duas possibilidades de ampliação do sistema de transmissão existente entre o Norte/Nordeste, independente da alternativa a ser considerada para o Sudeste-Centro Oeste.

Foram considerados reforços a partir da subestação de Colinas até a SE S. J. Piauí, denominada rota via Colinas e outra possibilidade de expansão a partir de uma nova rota de transmissão a partir da SE Miracema com criação de duas SEs

¹ Grupo de estudos de transmissão regionais de apoio à EPE formado por empresas transmissoras, distribuidoras e geradoras.

seccionadoras (Gilbués e Barreiras), denominada de rota via Miracema, conforme ilustrado na Figura 4.1.



Figura 4.1. Alternativas de rotas avaliadas no estudo de transmissão associado a UHE Belo Monte.

A Figura 4.2 e a Figura 4.3 ilustram de forma mais detalhada o sistema de transmissão previsto para as alternativas analisadas, destacando o 3º circuito da LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III.

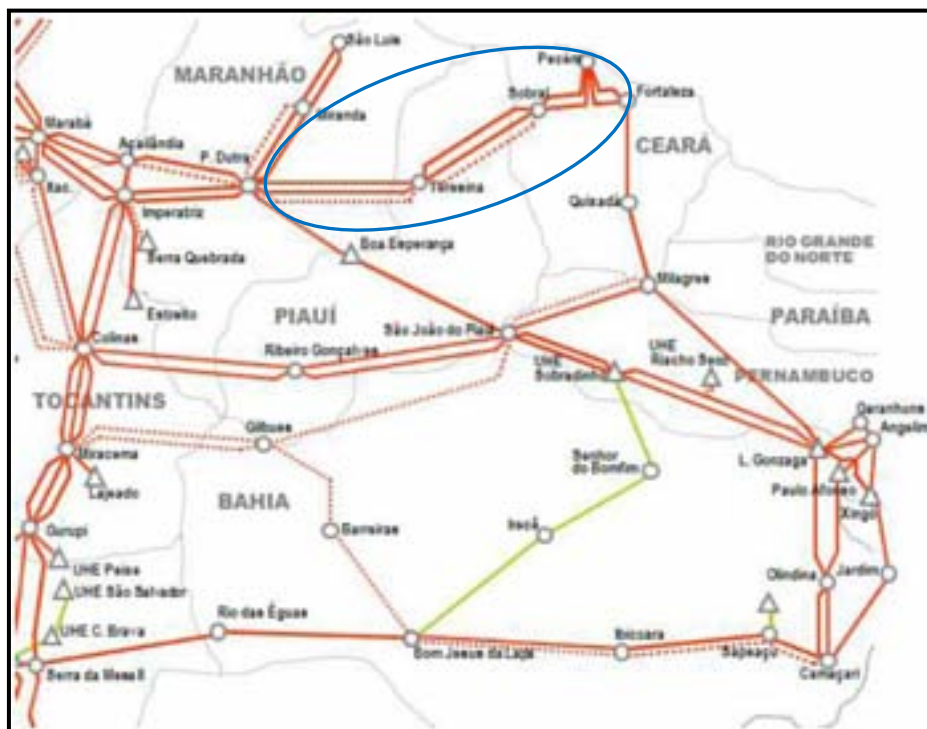


Figura 4.2. Mapa ge-elétrico do sistema de transmissão referencial proposto para a rota via Miracema. Detalhe (círculo azul) destacando a LT P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3. Fonte: Relatório R1 - Estudo para Ampliação das Interligações para Nordeste frente à Necessidade de Exportação do Excedente de Energia (EPE, 2011).

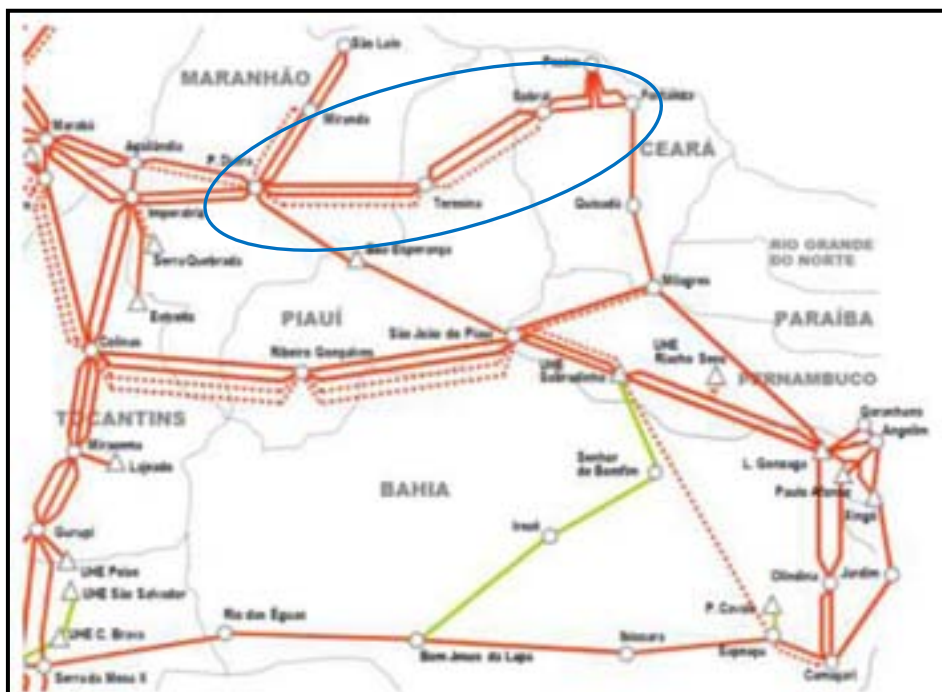


Figura 4.3. Mapa ge-elétrico do sistema de transmissão referencial proposto para a rota via Colinas. Detalhe (círculo azul) destacando a LT P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3. Fonte: Relatório R1 - Estudo para Ampliação das Interligações para Nordeste frente à Necessidade de Exportação do Excedente de Energia (EPE, 2011).

A despeito da conclusão de qual opção é mais viável em termos técnicos e econômicos, rota via Colinas ou rota via Miracema, é comum às duas alternativas a duplicação da LT 500 kV S. J. Piauí-Milagres e o reforço da 3ª LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III. O que evidencia a importância da implantação da 3ª linha do trecho Presidente Dutra-Sobral em atendimento às demandas energéticas do país para os próximos anos, no sentido de possibilitar a exportação da energia excedente do Nordeste a partir de 2014 da ordem de 6.000 MW, além de também capacitar o Nordeste para recebimento da energia da UHE Belo Monte.

4.2. O empreendimento na estrutura do Setor Elétrico Brasileiro (SEB)

Alguns pesquisadores dividem o desenvolvimento do Setor Elétrico Brasileiro (SEB) em cinco períodos. O primeiro deles se inicia na proclamação da República, em 1889, o modelo atual teve início na década de 1930. O segundo período estendeu-se de 1930 a 1945, e foi caracterizado pelo enfraquecimento do modelo agrário/exportador e pela aceleração do processo de industrialização. O terceiro período iniciou-se no pós-guerra e se estendeu até o final da década de 1970, sendo caracterizado pela forte e direta presença do Estado no setor elétrico, principalmente por meio da criação de empresas estatais em todos os segmentos da indústria.

O quarto período iniciou-se na década de 1980 e foi marcado pela crise da dívida externa brasileira, que resultou em altos cortes de gastos e investimentos pelo governo. Nesse contexto, iniciou-se o quinto período do desenvolvimento da indústria de eletricidade no Brasil, que perdura até os dias atuais. Em meados da década de 1990, a partir de um projeto de reestruturação do setor elétrico, denominado RESEB, o Ministério de Minas e Energia preparou as mudanças institucionais e operacionais que culminaram no atual modelo do setor.

Novas mudanças entre 2003 e 2004 para o SEB, sustentado pelas Leis nº 10.847 e 10.848, de 15 de março de 2004, e pelo Decreto nº 5.163, de 30 de julho de 2004.

Em termos institucionais, o novo modelo definiu a criação de uma entidade responsável pelo planejamento do setor elétrico a longo prazo, a EPE; uma

instituição com a função de avaliar permanentemente a segurança do suprimento de energia elétrica, o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE); e uma instituição para dar continuidade às atividades do Mercado Atacadista de Energia (MAE), relativas à comercialização de energia elétrica no Sistema Interligado, a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE).

Outras alterações importantes incluem a definição do exercício do Poder Concedente ao Ministério de Minas e Energia (MME) e a ampliação da autonomia do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS).

Em relação à comercialização de energia, foram instituídos dois ambientes para celebrar contratos de compra e venda: o Ambiente de Contratação Regulada (ACR), do qual participam agentes de geração e de distribuição de energia; e o Ambiente de Contratação Livre (ACL), do qual participam agentes de geração, comercializadores, importadores e exportadores de energia e consumidores livres.

Neste contexto, a LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 compunha um dos dez lotes disponibilizados pelo Governo Federal no leilão nº 001/2013, realizado em 10/05/2013 para a contratação de serviço público de transmissão de energia elétrica.

As regras do regime de concessão estão regulamentadas pela Lei nº 8.987/95, que define que o poder concedente deverá regulamentar o serviço concedido e fiscalizar permanentemente a sua prestação, e estimular o aumento da qualidade, produtividade, preservação do meio ambiente e conservação (Art. 29).

Posteriormente, a Lei nº 9.074/95 estabeleceu as normas para outorga e prorrogação das concessões, ratificando a licitação como meio de obtenção das concessões (Art. 5º). Os procedimentos licitatórios das concessões passaram então a ser responsabilidade da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), instituída pela Lei nº 9.427/96 (Arts. 2º e 3º), responsável ainda pela regulação e fiscalização da produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica. A concessão para operar o sistema de transmissão é firmada em contrato com duração de até 30 anos.

De acordo com MME (2008), uma vez definidos os empreendimentos a serem licitados, a Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético (SPE) solicita aos agentes do setor elétrico a elaboração dos relatórios necessários ao processo de licitação, a saber:

- Relatório R1 - Relatório de Viabilidade Técnico-Econômica;
- Relatório R2 - Detalhamento da Alternativa de Referência;
- Relatório R3 - Caracterização e Análise Socioambiental;
- Relatório R4 - Caracterização da Rede Existente.

Segundo EPE (2005), é de sua responsabilidade a elaboração desses relatórios, que é feito com apoio dos concessionários. O relatório R2 deve conter o detalhamento das características técnicas da linha de transmissão, visando assegurar a sua exequibilidade do ponto de vista técnico, sem, no entanto, constituir um projeto básico, normalmente conduzido pelas empresas vencedoras do leilão de licitação.

O relatório R3 deve conter a caracterização e a análise socioambiental do corredor selecionado para o empreendimento e servirá de subsídio aos estudos necessários ao futuro licenciamento ambiental. O objetivo desse documento é avaliar as possíveis dificuldades a serem enfrentadas, pela ótica socioeconômica e ambiental, para a implantação do empreendimento, destacando os itens que podem implicar maiores custos ambientais e maiores prazos no processo de licenciamento do empreendimento.

Por fim, o relatório R4 deve apresentar a definição dos requisitos do sistema circunvizinho para assegurar uma operação harmoniosa entre a nova obra e as instalações existentes.

Esses relatórios são encaminhados para a ANEEL com o objetivo de subsidiar a condução do processo licitatório e a elaboração do Edital de Leilão. A distribuição cronológica dos eventos relacionados ao processo de leilão é apresentada na Figura 4.4, na qual podem ser observados os tempos mínimos para entrada em operação de linhas de transmissão (25,5 meses) e subestações (31,5 meses).

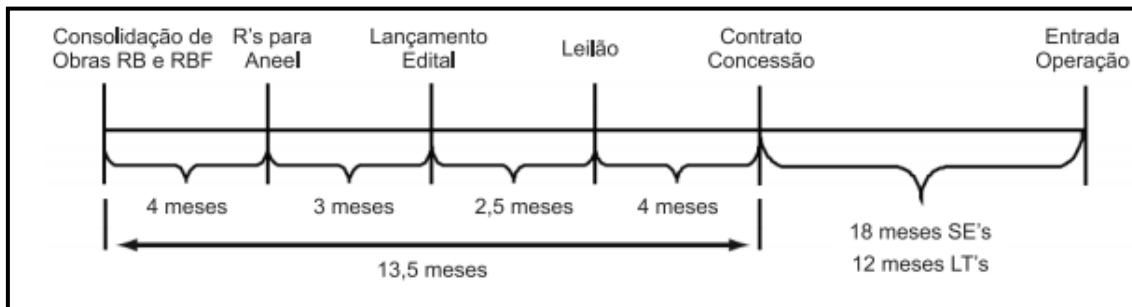


Figura 4.4. Processo de licitação de linhas de transmissão. Fonte: MME apud BNDES Setorial/Meio Ambiente, 2010.

Nota: A rede básica (RB) é formada pelas instalações (linhas de transmissão, barramentos, transformadores de potência e equipamentos de subestação), em tensão igual ou superior a 230 kV, e pelos equipamentos da rede básica de fronteira (RBF).

A rede básica de fronteira (RBF) é composta pelas instalações de transformação necessárias para rebaixar as altas e extra-altas tensões da transmissão da rede básica - iguais ou superiores a 230 kV - para as tensões de distribuição.

Cabe destacar que linhas de transmissão fazem parte do rol de empreendimentos relacionados pela Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº 237/97 como potencialmente poluidores e capazes de causar degradação ambiental, motivo pelo qual sua localização, construção e operação dependem de prévio licenciamento do órgão ambiental competente. No entanto, ao contrário do que acontece com usinas hidrelétricas, o processo de licenciamento ambiental de linhas de transmissão só tem início após a celebração do contrato de concessão, sendo de responsabilidade exclusiva da empresa ou do consórcio vencedor do leilão. Assim, linhas de transmissão são licitadas sem que haja licença prévia que ateste sua viabilidade socioambiental (BNDES Setorial/Meio Ambiente, 2010).

O projeto da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas teve origem através do Contrato de Concessão 10/2013 - ANEEL, pelo qual, a União, por intermédio da ANEEL, no âmbito do Processo nº 8500.00389912012-50, concedeu a ATE XX Transmissora de Energia S.A. o serviço público de transmissão de energia elétrica do empreendimento em tela.

Desde meados da década de 70, o sistema eletroenergético brasileiro é operado de forma coordenada, no intuito de se obterem ganhos sinérgicos a partir da interação entre os agentes. A operação coordenada busca minimizar os custos globais de produção de energia elétrica, contemplar restrições intra e extra-setoriais e aumentar a confiabilidade do atendimento (ONS, 2003).

O Sistema Interligado Nacional (SIN) é formado por empresas das regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste e parte da região Norte, à exceção do estado de Roraima. Com tamanho e características que permitem considerá-lo único em âmbito mundial, o sistema de produção e transmissão de energia elétrica do Brasil é um sistema hidrotérmico de grande porte, com forte predominância de usinas hidrelétricas e com múltiplos proprietários. A Figura 4.5 ilustra de forma simplificada a integração entre os sistemas de produção e transmissão para o suprimento do mercado consumidor.



Figura 4.5. Mapa com representação simplificada da integração entre os sistemas de produção e transmissão para o suprimento do mercado consumidor. Fonte: OPERADOR NACIONAL DOS SISTEMAS ELÉTRICOS (ONS, 2003).²

² Disponível em: www.ons.br/ons/sin/index.htm (adaptado).
http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/aspectos_institucionais/2_1_1.htm
 Julho/2014 - Rev. nº 00
 Direitos Autorais Lei nº 9610/98, art. 7º

Capítulo 4
 Caracterização do Empreendimento
 25/221

EIA
 LT 500 kV Presidente Dutra-
 Teresina II - Sobral III C3 e
 Subestações Associadas
 MA/PI/CE

Conceitualmente, a operação centralizada do Sistema Interligado Nacional (SIN) está embasada na interdependência operativa entre as usinas, na interconexão dos sistemas elétricos e na integração dos recursos de geração e transmissão para atender o mercado. A interdependência operativa é causada pelo aproveitamento conjunto dos recursos hidrelétricos, mediante a construção e operação de usinas e reservatórios localizados em sequência em várias bacias hidrográficas. Desta forma, a operação de uma determinada usina depende das vazões liberadas a montante por outras usinas, que podem ser de outras empresas, ao mesmo tempo em que sua operação afeta as usinas a jusante, de forma análoga.

A exploração do potencial hidráulico brasileiro de forma interligada é de fundamental importância para a otimização energética do SIN, uma vez que suas características hidrológicas distintas permitem a utilização inteligente dos recursos naturais, proporcionando ganhos econômicos para toda a sociedade.

A integração dos aproveitamentos hidrelétricos ao SIN mostra-se atrativa e essencial, do ponto de vista energético e de atendimento ao mercado nacional, considerando as dificuldades associadas à exploração de outras fontes de energia.

As bacias do rio Xingu, do rio Tocantins e do rio Tapajós apresentam-se como uma das principais áreas produtoras a serem exploradas, permitindo a utilização das distintas características hidrológicas desses sistemas para a maximização dos benefícios energéticos do SIN.

A estratégia de aproveitar o potencial hidrelétrico da Amazônia para atender a demanda dos grandes centros consumidores localizados em outras regiões do país exige a construção de extensas redes de transmissão para escoar toda a energia elétrica gerada por essas usinas, de modo a enviá-la para as outras regiões do país.

As avaliações energéticas das ampliações das interligações do sistema interligado indicam a necessidade de ampliação das interligações conforme

Figura 4.6.

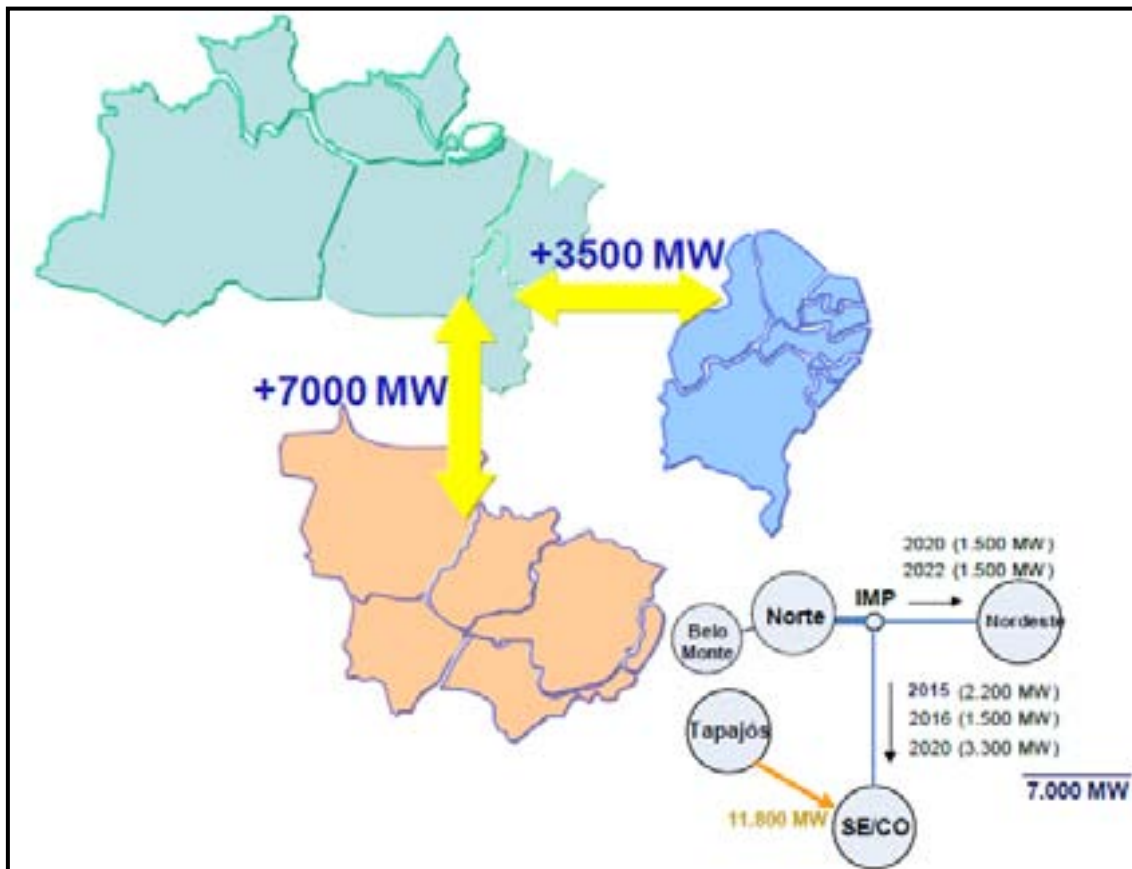


Figura 4.6. Ampliações das interligações Norte/Nordeste/Sudeste - Centro Oeste, indicado nas análises energéticas. Fonte: Análise técnico-econômica das Alternativas Relatório (R1) - Estudo para Ampliação das Interligações para Nordeste frente à Necessidade de Exportação do Excedente de Energia (EPE, 2011).

Igualmente, tendo em vista o expressivo montante de geração eólica dos últimos leilões, em conjunto com uma grande quantidade de usinas térmicas instaladas ou a serem instaladas na região Nordeste, vislumbra-se a necessidade de ampliação da capacidade de exportação do Nordeste a partir de 2014 de modo a atender uma eventual condição hidrológica desfavorável na região Sudeste/Centro-Oeste e/ou crescimento acentuado da demanda desta região. A antecipação da expansão Norte-Nordeste traz como benefício aumento da capacidade de exportação da região Nordeste, possibilitando escoar esse excedente de energia para outras regiões. A LT em estudo faz parte do sistema de transmissão desenhado para atender essa finalidade, o qual é apresentado na Figura 4.7.



Figura 4.7. Trecho em 500 kV da LT P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas. Fonte: Análise técnico-econômica das Alternativas - Relatório R1 - Estudo para ampliação das interligações para o nordeste frente à necessidade de exportação do excedente de energia (EPE, 2011).

4.3. Localização do empreendimento

A LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas, a ser implantada nos estados do Maranhão, Piauí e Ceará, abrange 21 municípios localizados na região Nordeste do Brasil.

A referida LT interliga a SE Presidente Dutra, localizada no município homônimo, a SE Teresina II, na capital do estado do Piauí e segue até a SE Sobral, em Sobral no Ceará. O trajeto da LT abrange os municípios listados na Tabela 4.1, apresentando a extensão aproximada da LT em cada município.

Tabela 4.1. Extensão da LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 nos municípios interceptados.

Estado	Município	Extensão (km)
Maranhão	Caxias	21,86
	Gonçalves Dias	3,19
	Governador Eugênio Barros	48,87
	Graça Aranha	2,94
	Matões	40,05

Estado	Município	Extensão (km)
	Parnarama	14,84
	Presidente Dutra	15,25
	Timon	44,99
Piauí	Teresina	23,37
	Altos	15,01
	Boqueirão do Piauí	56,49
	Brasileira	9,52
	Campo Maior	40,47
	Capitão de Campos	10,71
	Nossa Senhora de Nazaré	26,61
	Piripiri	15,51
	São João da Fronteira	32,21
Ceará	Cariré	22,73
	Ibiapina	49,59
	Mucambo	13,24
	Sobral	31,28
Total		538,77

Elaboração: CARUSO JR, 2014.

As coordenadas dos vértices previstos para o traçado são indicadas na Tabela 4.2. Na sequência, a Tabela 4.3 é apresentada a localização dos pórticos da SEs.

Tabela 4.2. Coordenadas UTM dos vértices previstos para a LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas.

Vértice	Coordenada E (m)	Coordenada N (m)	Zona
SE-PDT	557694,00	9417348,00	23S
VP01	558213,00	9417140,00	23S
VP02	576619,00	9412393,00	23S
VP03	590502,00	9404127,00	23S
VP04	598840,00	9405790,00	23S
VP05	601046,00	9406731,00	23S
VP06	604099,00	9406839,00	23S
VP06A	611905,00	9408395,00	23S
VP06B	627718,00	9411543,00	23S
VP06C	630285,00	9412338,00	23S
VP06D	631916,00	9412569,00	23S
VP07	670971,00	9420153,00	23S
VP08	678381,00	9422413,00	23S

Vértice	Coordenada E (m)	Coordenada N (m)	Zona
VP09	682747,00	9423292,00	23S
VP10	690449,00	9425413,00	23S
VP11	691325,00	9425847,00	23S
VP12	693808,00	9426338,00	23S
VP13	700855,00	9428278,00	23S
VP13A	701470,00	9428015,00	23S
VP13B	703852,00	9428901,00	23S
VP14	712349,00	9431240,00	23S
VP15	718816,00	9431365,00	23S
VP15A	735738,00	9424899,00	23S
VP16	740027,00	9423137,00	23S
VP17	745133,00	9418429,00	23S
VP18	751691,00	9418209,00	23S
SE-TERII	751782,00	9418254,00	23S
SE-TERII	752230,16	9418196,35	23S
VT01	752433,17	9418120,49	23S
VT02	754228,81	9418525,71	23S
VT03	755165,60	9419259,83	23S
VT04	755441,36	9420147,43	23S
VT05	757009,91	9421884,39	23S
VT06	757284,21	9422281,71	23S
VT07	758231,23	9423117,53	23S
VT09	762222,06	9427880,53	23S
VT10	764455,04	9430401,30	23S
VT11	769843,93	9437705,68	23S
VT12	771514,19	9438686,12	23S
VT13	772903,71	9440396,62	23S
VT14	773745,71	9442586,92	23S
VT15	777900,64	9447461,64	23S
VT16	784038,53	9449370,12	23S
VT17	811809,52	9474699,29	23S
VT18	816081,08	9482408,51	23S
VT19	823205,44	9490384,63	23S
VT20	830737,49	9500448,64	23S
VT21	168985,67	9505254,92	24S
VT22	171952,00	9509633,00	24S
VT23	179926,36	9516379,09	24S
VT24	184474,99	9516928,12	24S
VT25	191525,42	9522774,83	24S
VT26	194957,40	9523371,00	24S

Vértice	Coordenada E (m)	Coordenada N (m)	Zona
VT27	198994,05	9527793,48	24S
VT28	205455,47	9530670,63	24S
VT29	215002,18	9535555,34	24S
VT30	217757,24	9536612,18	24S
VT31	223041,44	9539668,16	24S
VT32	261081,02	9559201,14	24S
VT33	264335,69	9560470,40	24S
VT34	266134,59	9561437,72	24S
VT35	290806,42	9562380,67	24S
VT36	291408,14	9562210,93	24S
VT37	306651,25	9565001,13	24S
VT38	318798,15	9572349,07	24S
VT39	328948,57	9573041,69	24S
VT40	344720,18	9582565,15	24S
VT41	346759,30	9583154,88	24S
VT42	350334,13	9585957,43	24S
VT43	352676,72	9587268,62	24S
VT44	355520,58	9591157,64	24S
SE-SOBIII	355689,00	9591694,00	24S

Fonte: ATE XX, 2014.

Tabela 4.3. Coordenadas UTM das subestações para a LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3.

Subestação	Coordenada E (m)	Coordenada N (m)	Zona
SE Presidente Dutra	557349	9417707	23M
SE Teresina II	751774	9418254	23M
SE Sobral III	355690	9591879	24M

Fonte: R4 - Caracterização da Rede Existente: SE Presidente Dutra - 500/230/69/13,8 kV. (Eletronorte, 2012), Características e requisitos básicos SE Sobral III (CHESF, 2012), Características e requisitos básicos SE Teresina II (CHESF, 2012) e dados coletados em campo.

A Figura 4.8 apresenta a localização do empreendimento. O mesmo mapa é apresentado no Caderno de Mapas seguindo as especificações do Anexo I do TRIBAMA.

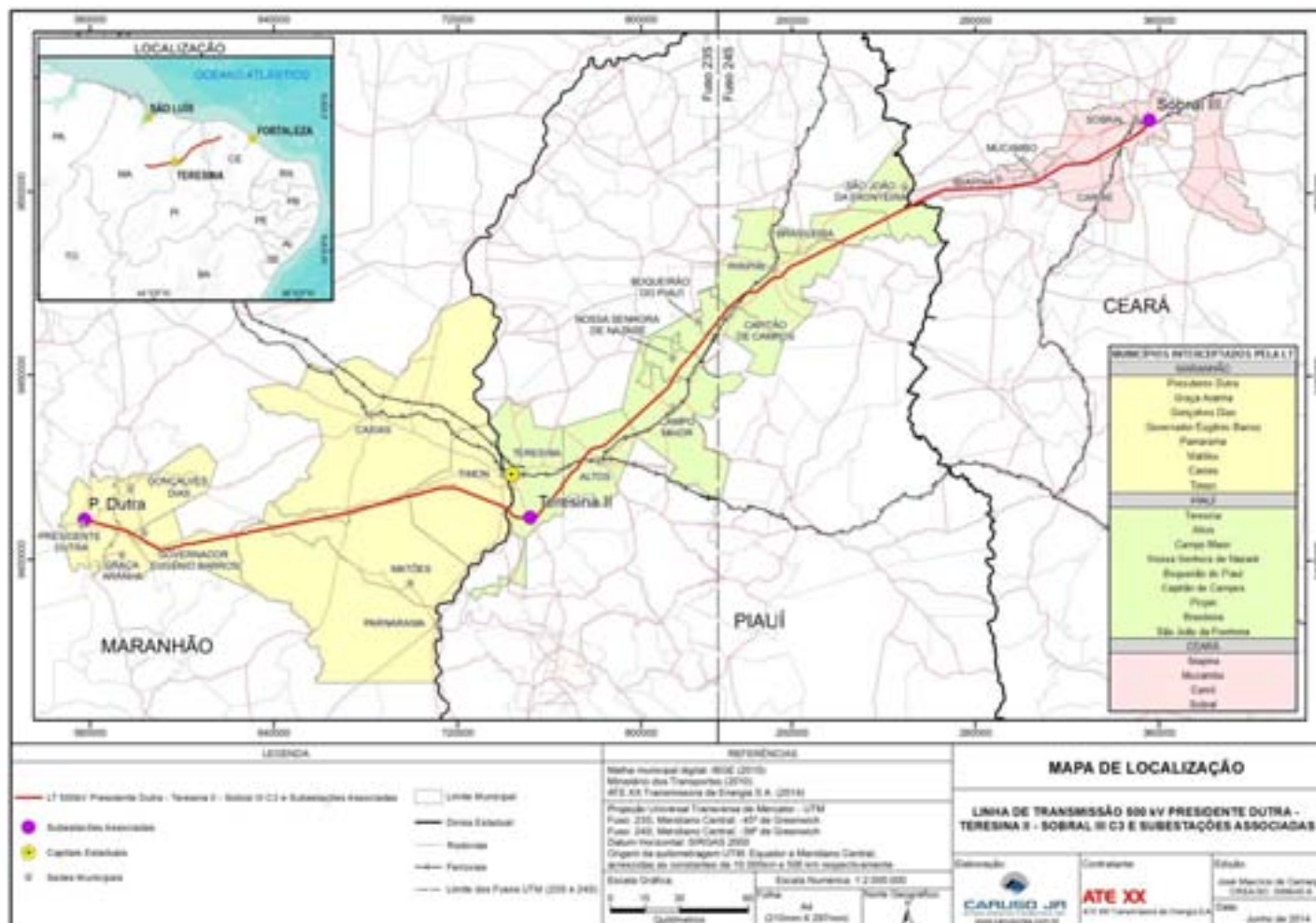


Figura 4.8. Localização da diretriz principal do traçado da LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

4.4. Descrição técnica da Linha de Transmissão

4.4.1. Configuração básica

O traçado da referida LT possui, aproximadamente, 539 km de extensão e interligará três SEs: Presidente Dutra (Maranhão), Teresina II (Piauí) e Sobral III (Ceará). O projeto foi idealizado com quatro cabos condutores por fase em circuito simples.

Em síntese, a seguir são elencadas as características gerais do projeto.

- Tensão nominal: 500 kV
- Comprimento: 538,71 km
- Largura da faixa de servidão: 60 m
- Área da faixa de servidão: 3.232 ha
- Nº de circuitos e fases: 1 circuito com 3 fases com 4 cabos por fase
- Nº aproximado de torres: 1078
- Distância média entre vãos: 500 m
- Tipos de torres: estaiadas e autoportantes
- Altura aproximada das torres:
 - Torre estaiada - entre 24 a 46,5 m
 - Torre autoportante - entre 31,5 a 51 m
- Peso aproximado das torres:
 - Torre estaiada - 9.500 kg
 - Torre autoportante - 9.500 kg

Maiores informações sobre os tipos de estruturas e suas respectivas alturas são apresentadas na Tabela 4.5, do item 4.4.3. Série de estruturas e dimensionamento da área das torres.

4.4.2. Definição da faixa de servidão

A norma brasileira NBR 5422:1985 - "Projeto de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica" - especifica as condições básicas para o projeto de linhas aéreas

de transmissão, de modo a garantir níveis mínimos de segurança e limitar perturbações em instalações próximas (ABNT, 1985).

A largura da faixa de servidão deve ser verificada para o balanço dos cabos sob ação de vento com período de retorno de, no mínimo, 10 anos e 30 segundos de período de integração. Para o projeto em estudo foi adotado período de retorno de 50 anos para definição da velocidade do vento e do correspondente ângulo de balanço dos cabos e cadeias.

Para a definição da faixa foi considerado o atendimento aos seguintes critérios elétricos:

a) Gradiente superficial: o gradiente superficial máximo deve ser limitado de modo a garantir que os condutores e ferragens associadas não apresentarão corona visual em 90% do tempo, para as condições atmosféricas predominantes na região atravessada pelas LTs.

b) Rádio interferência: para o nível mínimo de sinal especificado pelo DENTEL a relação sinal/ruído, no limite da faixa de servidão, deve ser igual ou superior a 24 dB, para 50% das condições atmosféricas que ocorrem no ano.

c) Ruído audível: sob chuva fina ($< 0,00148$ mm/min) ou névoa com 4 horas de duração ou após 15 minutos de chuva o ruído audível no limite da faixa de servidão deve ser inferior ou, no máximo, igual a 58 dBA.

d) Campo elétrico e campo magnético: para o carregamento máximo do condutor para os regimes de operação (longa duração) e emergência (curta duração), no interior e no limite da faixa de servidão, a 1,5 m de altura do nível do solo, os níveis de referência para os campos elétricos e magnéticos são os apresentados na Tabela 4.4.

Tabela 4.4. Critérios mecânicos considerados para definição da faixa de servidão da LT P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3.

	Campo elétrico kV/m	Campo magnético (μT)/(A/m)
Limite da Faixa	4,17	83,33 / 67
Interior da Faixa	8,33	416,67 / 333

Fonte: Largura da Faixa de Servidão (ATE XX, 2013).

Conhecido o ângulo de balanço dos condutores, a largura da faixa de servidão é determinada com base na fórmula a seguir.

$$L = 2[b + (f + l)\text{sen}\beta + d]$$

Onde:

L = largura da faixa de servidão, em metros.

$b = 7,30$ (distância horizontal do eixo do suporte ao ponto de fixação do condutor mais afastado deste eixo)

$f \cong 20,08$ m (flecha do cabo condutor para vão típico)

$l \cong 5,2$ m (comprimento da cadeia de isoladores e ferragens)

$\beta = 30^\circ$ (ângulo de balanço do condutor e da cadeia)

$d \cong 3,7$ m (distância, em metros, igual a $V_{\max}/150$);

Tendo como resultado:

$$L = 2 (7,30 + 25,28.\text{sen}(30^\circ) + 3,7)$$

$$L = 47,28 \text{ m}$$

Optou-se por definir uma faixa de 60 m, a qual atende tanto o critério mecânico de balanço dos condutores como os critérios elétricos (rádio interferência, ruído audível, campo elétrico e campo magnético). A faixa de servidão selecionada está apresentada na Figura 4.9.

Todos os critérios técnicos atenderam às especificações do Edital de Leilão nº 001/2013-ANEEL.

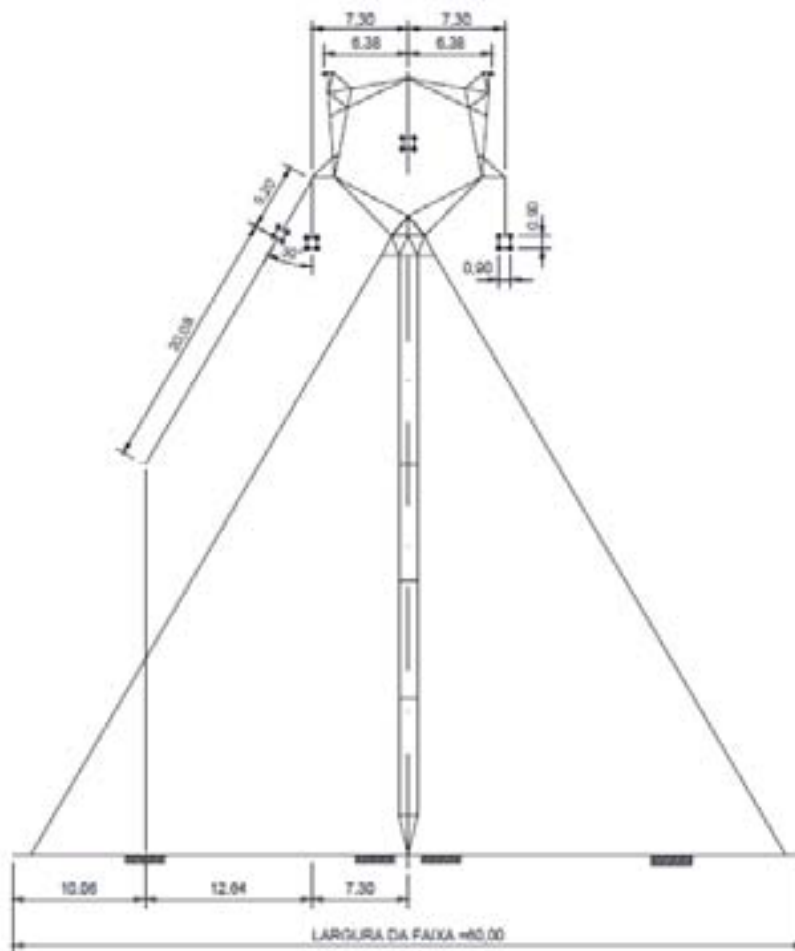


Figura 4.9: Representação da largura da faixa de servidão da LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3. Fonte: Largura da faixa de servidão (ATE XX, 2013).

4.4.3. Série de estruturas e dimensionamento da área das torres

A série de estruturas da LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 será composta pelos sete tipos de torres com aplicações e combinações de alturas conforme indicado Tabela 4.5. Estima-se que 80% das estruturas serão do tipo estaiada e 20% autoportante.

O relevo predominante atravessado pela LT em estudo (plano e ondulado) é adequado para o uso de estruturas de suspensão estaiadas, as quais devem ser complementadas por estruturas autoportantes de suspensão e ancoragem.

Tendo em vista que o relevo predominante da região atravessada pela LT é levemente ondulado, adequado para uso de estruturas estaiadas, pretende-se estudar na fase de projeto executivo a utilização de um tipo de torre de suspensão

estaiada. Foi selecionada a configuração geométrica com disposição compacta das fases.

As séries adotadas utilizam como estruturas predominantes as estruturas estaiadas tipo monomastro leve DIEL. Como complementação dessas torres, abrangendo outras condições de vãos, é apresentada a torre estaiada do tipo monomastro média (DIEM).

As demais torres de suspensão são autoportantes sendo utilizadas para vão semelhante ao da torre estaiada (DISL), para transposição das fases (DIST) e para travessias e vãos longos (DISP). As torres de ancoragem são utilizadas para ângulos de linha médios (DIA30) e grandes/terminal (DIA60).

A configuração geométrica das estruturas que compõem a série consta dos desenhos apresentados na Figura 4.10.

Tabela 4.5. Tipos, aplicações e alturas das estruturas da LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3.

LT 500 kV (CS) PRESIDENTE DUTRA – TERESINA II C3 E LT 500 kV (CS) TERESINA II – SOBRAL III								
SÉRIE DE ESTRUTURAS – TIPOS, APLICAÇÃO E ALTURAS								
Característica	DIEL	DIEM	DISL	DISP	DIST	DIA30	DIA60	
	Estaiada Monomastro Leve	Estaiada Monomastro Média	Autoportante de Suspensão Leve	Autoportante de Suspensão Pesada	Autoportante de Suspensão para Transposição	Autoportante de Ancoragem em Ângulo	Autoportante de Ancoragem em Ângulo	Autoportante de Ancoragem Terminal
Vão de vento	550 m, a 0°	650 m, a 0°	600 m, a 0°	700 m, a 0°	700 m, a 0°	450 m, a 30°	450 m, a 60°	450 m, a 20°
Deflexão máxima	516 m a 1°	548 m a 3°	498 m a 3°	428 m a 8°	4° ⁽²⁾	30°	60°	20° ⁽¹⁾
Vão de peso								
Condutor	700 m	800 m	700 m	900 m	800 m	1000 m	1000 m	550 m
Para-raios	750 m	900 m	750 m	1000 m	900 m	1100 m	1100 m	650 m
Alturas								
Mastro ⁽²⁾	24,0 a 46,5 m	24,0 a 46,5 m						
Torre básica			24 m	24 m	24 m	19,5 m	19,5 m	19,5 m
Corpos			6/12/18 m	6/12/18/24 m	6/12/18/24 m	6/12 m	6/12 m	6/12 m
Pernas ⁽²⁾			1,5 a 9 m	1,5 a 9 m	1,5 a 9 m	1,5 a 9 m	1,5 a 9 m	1,5 a 9 m

- Notas:**
1. A torre terminal deve ser locada em alinhamento no lado em tensão plena e ângulos de até 20° no lado em tensão reduzida.
 2. As pernas e os mastros têm alturas variando em intervalos de 1,5 m.
 3. A torre DIST (autoportante de transposição) deve ser locada em alinhamento. O ângulo de 4°, de um só lado da torre, decorre do giro das fases.

Fonte: Série de estruturas e hipótese de carregamento (ATE XX, 2013).

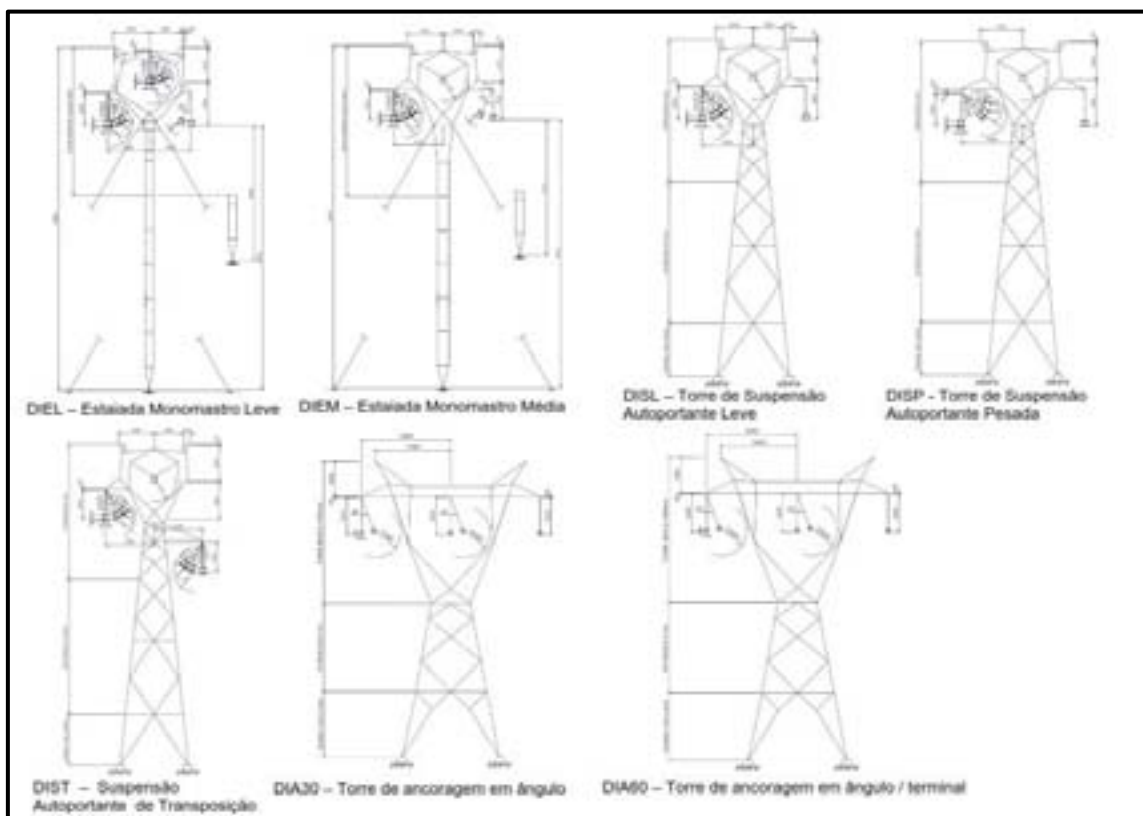


Figura 4.10. Modelos de torres previstos para a LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3. Fonte: Série de estruturas e hipótese de carregamento (ATE XX, 2013).

As áreas para implantação das praças de montagem correspondem ao número de torres existentes ao longo da LT, aproximadamente 1.078 estruturas, sempre que possível, posicionadas fora de áreas de APP. As torres autoportantes terão praças com dimensões de 40 X 40 m (0,16 ha por torre), onde será realizada a supressão de vegetação com corte raso. As torres estaiadas terão praças com dimensões de 30 X 50 m, 0,15 ha por torre, onde será realizada a supressão de vegetação com corte raso apenas nas áreas diretamente afetadas pela estrutura.

4.4.4. Fundações típicas

Fundações para solos normais

Consideram-se como normais os solos argilosos, arenosos, siltsosos ou mistos (argilo-siltsosos, arenoargilosos, etc.) sem presença de água ou de rocha até o nível da base da escavação das fundações. Para esses solos é prevista como alternativa

preferencial a instalação de fundações típicas em tubulões de concreto armado, verticais, com ou sem base alargada.

Para solos em que a alternativa em tubulões se mostrar inadequada é prevista a instalação de fundações em sapatas de concreto armado.

Fundações para solos especiais

Em outros tipos de solos, aí compreendidos solos fortes como rocha sã e rocha fraturada aflorada ou a baixa profundidade, solos fracos e solos com nível d'água elevado, deverão ser instaladas fundações especiais.

Para rocha sã ou pouco fraturada é prevista a instalação de tubulões curtos ou sapatas em concreto armado, atirantados na rocha. Nos locais em que seja possível escavar a rocha poderá ser utilizado como alternativa fundação em tubulão curto em concreto armado engastado diretamente na rocha.

Para solos muito fracos, com ou sem presença d'água a baixa profundidade, é prevista a instalação de estacas metálicas ou de concreto armado coroadas por blocos de concreto armado independentes ou interligados por vigas horizontais.

O detalhamento dessas fundações será desenvolvido na fase do projeto executivo quando forem conhecidas as características do solo dos locais onde serão instaladas as estruturas e selecionados os métodos construtivos mais adequados às condições locais.

Parâmetros básicos dos solos

As características dos solos a serem efetivamente utilizadas no projeto das fundações típicas serão selecionadas com base nos resultados da campanha de investigação a ser realizada tão logo tenha sido concluído o projeto de plotação inicial.

Para definir dimensões aproximadas para as fundações típicas, foram adotadas as características geotécnicas indicadas na Tabela 4.6 a seguir, as quais são representativas dos solos descritos nos itens anteriores.

Tabela 4.6. Características geotécnicas dos tipos de solo possíveis para definir os tipos de fundação da LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3

Característica	Solo Normal	Solos especiais		
		Rocha	Com água	Muito fraco
Coesão (kg/cm ²)	0,3 a 0		0,10	
Ângulo de atrito	13° a 35°	45°	10°	
Peso específico (t/m ³)	1,3 a 1,7	2,0	1,0	1,0
Compressão (kg/cm ²)	1,0 a 3,5	5,0 a 10,0	0,8	0,5
N° golpes, SPT	≤18		≤4	

Fonte: Fundações Típicas (ATE XX, 2013).

Para dimensionar as fundações para solos normais foi considerada a série formada pelos tipos de estruturas do Quadro 4.1.

Quadro 4.1. Série de estruturas da LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 para fins de definição das fundações.

Tipo	Aplicação
DIEL e DIEM	Estaiada monomastro de suspensão leve até 1° e média ângulo 3°
DISL	Suspensão autoportante leve de alinhamento e ângulo 3°
DISP	Suspensão autoportante pesada em alinhamento e ângulo 8°
DIST	Suspensão autoportante pesada em alinhamento e ângulo até 4°
DIA30	Ancoragem e ângulo até 30°
DIA60	Ancoragem e ângulo até 60° e terminal em ângulo até 20°

Fonte: Fundações Típicas (ATE XX, 2013).

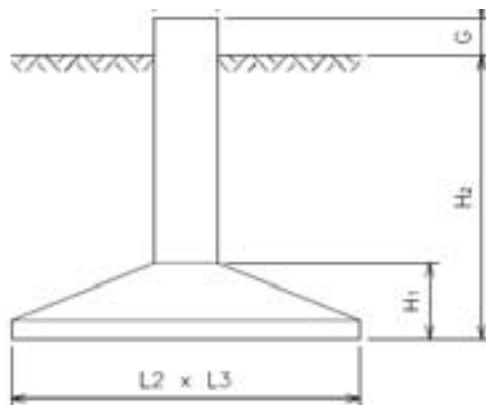
Para o dimensionamento preliminar das fundações foram adotados solos normais com as características apresentadas na Tabela 4.7.

Tabela 4.7. Características dos solos normais para o dimensionamento das fundações da LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3

Característica	Solo normal		
	Tipo I	Tipo II	Tipo III
Peso específico (t/m ³)	1,7	1,5	1,3
Ângulo de atrito	35°	30°	25°
Compressão (kg/cm ²)	3,5	2,5	1,0

Fonte: Fundações Típicas (ATE XX, 2013).

A Figura 4.11, Figura 4.12, Figura 4.13 e Figura 4.14 contêm as dimensões das fundações típicas em concreto para a série de estruturas indicada no Quadro 4.1 e considerando os solos definidos na Tabela 4.7. As dimensões indicadas devem ser consideradas como valores aproximados, a serem confirmados quando forem conhecidas as reais características dos solos da região atravessada pela LT.

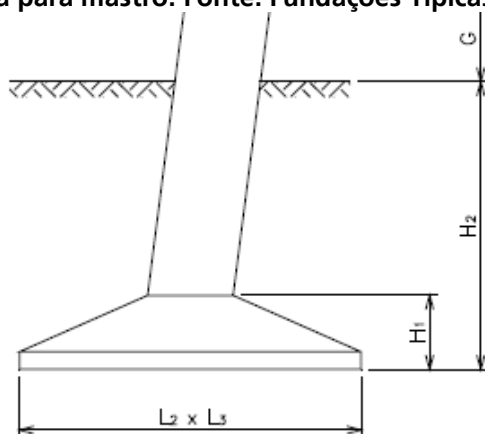


Solo Tipo	Estrutura	$L_1 \times L_1$	$L_2 \times L_2$	H_1	H_2	G
I	DIEL e DIEM	0,50 x 0,50	1,60 x 1,60	0,50	1,10	0,30

1) Dimensões em metro.

2) A sapata deverá ser assentada em uma camada de solo-cimento de espessura variável com o tipo de solo.

Figura 4.11. Sapata típica para mastro. Fonte: Fundações Típicas (ATE XX, 2013).

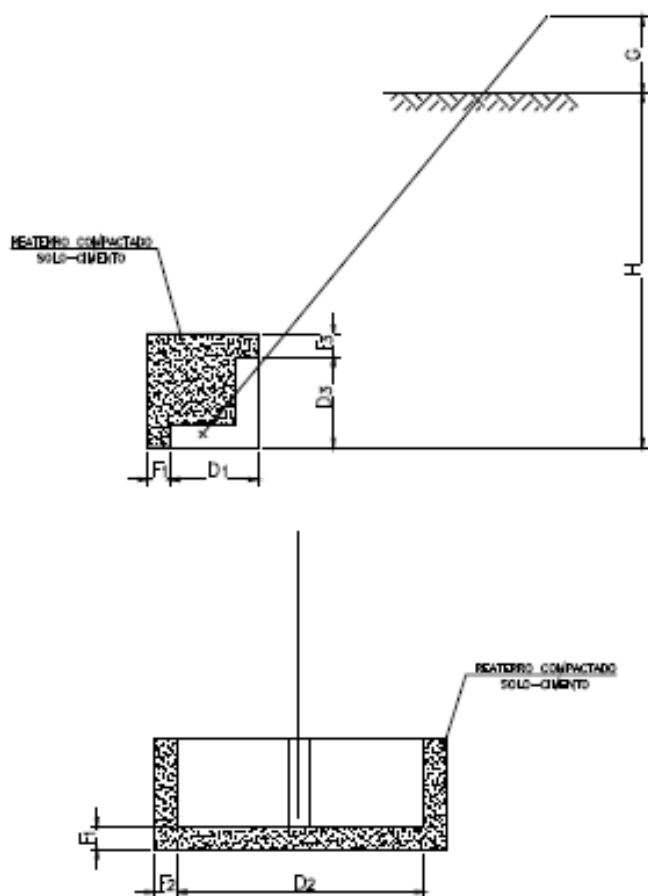


Solo Tipo	Estrutura	$L_1 \times L_1$	$L_2 \times L_3$	H_1	H_2	G
III	DISL	0,50 x 0,50	3,40 x 4,50	1,00	3,20	0,30 a 1,70
	DISP	0,50 x 0,50	3,60 x 3,60	1,10	3,60	0,30 a 1,70
	DIST	0,50 x 0,50	3,50 x 3,50	1,00	3,50	0,30 a 1,70
	DIA30	0,70 x 0,70	4,60 x 4,60	1,30	4,00	0,30 a 1,70
	DIA60	0,90 x 0,90	5,40 x 5,40	1,60	4,00	0,30 a 1,70

1) Os fustes das sapatas deverão ser instalados em alinhamento com o eixo da cantoneira de ancoragem. A base das sapatas deverá ser horizontal.

2) Dimensões em metro.

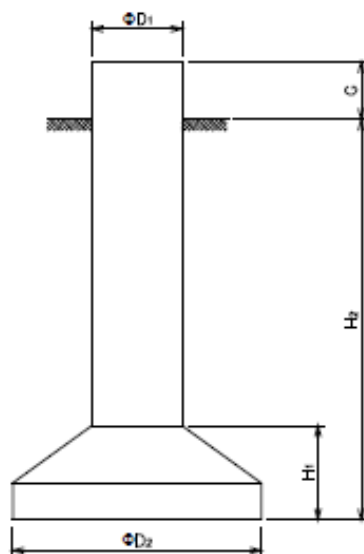
Figura 4.12. Sapata típica. Fonte: Fundações Típicas (ATE XX, 2013).



Solo Tipo	Estrutura	D1	D2	D3	H	G	F1	F2	F3
I	DIEL e DIEM	0,60	1,70	0,60	2,50	0,80	0,30	0,30	0,20
II	DIEL e DIEM	0,60	1,70	0,60	2,80	0,80	0,30	0,30	0,20

- 1) As dimensões F1, F2 e F3 referem-se às folgas das dimensões do reaterro solo-cimento.
- 2) Dimensões em metro.

Figura 4.13. Viga pré-moldada típica p/ estai. Fonte: Fundações Típicas (ATE XX, 2013).



Solo Tipo	Estrutura	ϕD_1	ϕD_2	H_1	H_2	G
I	DISL	0,80	1,70	0,80	4,10	0,30 a 1,70
	DISP	0,80	1,90	1,00	4,40	0,30 a 1,70
	DIST	0,80	1,90	1,00	4,20	0,30 a 1,70
	DIA30	1,00	2,20	1,10	5,60	0,30 a 1,70
	DIA60	1,20	2,20	0,90	6,20	0,30 a 1,70
II	DISL	0,80	1,80	0,90	4,60	0,30 a 1,70
	DISP	0,80	2,00	1,10	5,10	0,30 a 1,70
	DIST	0,80	2,00	1,10	4,90	0,30 a 1,70
	DIA30	1,00	2,60	1,30	6,00	0,30 a 1,70
	DIA60	1,20	2,50	1,20	7,00	0,30 a 1,70

1) Dimensões em metro.

Figura 4.14. Tubulão típico. Fonte: Fundações Típicas (ATE XX, 2013).

4.5. Medidas de segurança

Este item busca apresentar os critérios básicos de segurança considerados para o projeto, o qual considera uma série de medidas que garantam a segurança tanto para as comunidades vizinhas como para a infraestrutura existente e para a LT.

O projeto e construção da LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 serão desenvolvidos em conformidade com as últimas revisões das normas ABNT, ANSI, ASCE, ASME, ASTM, EIA, IEC, IEEE, INMETRO ISO, e NEMA, no que for aplicável.

4.5.1. Distâncias de segurança dos cabos para locação de estruturas

As distâncias elétricas de segurança para condições operativas de longa duração foram calculadas com 550 kV de tensão máxima de operação e 60°C de temperatura máxima do condutor, conforme metodologia básica indicada no capítulo 10 da NBR 5422.

A seguir a Tabela 4.8 apresenta as distâncias adotadas no projeto da LT. Na sequência, o Quadro 4.2 traz o detalhamento das observações consideradas no estabelecimento dessas distâncias.

Tabela 4.8. Distâncias de segurança estabelecidas para a LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3.

Natureza da região ou obstáculo atravessado pela LT ou que dela se aproxima	Distância (m)	Observação (ref)
Locais acessíveis apenas a pedestres	8,7	
Locais onde circulam máquinas agrícolas	12,5	1
Rodovias, ruas e avenidas	13	7
Ferrovias não eletrificadas	13	
Ferrovias eletrificadas ou com previsão de eletrificação	15	
Suporte de linha pertencente à ferrovia	6,7	
Águas navegáveis	H + 4,7	2
Águas não navegáveis	8,7	
Linhas de transmissão de energia elétrica com para-raios	3,9	3
Linhas de telecomunicações	4,5	
Telhados e terraços	6,7	4
Paredes	5,7	5
Paredes cegas	3,7	5
Instalações transportadoras	5,7	
Veículos rodoviários e ferroviários	5,7	
Vegetação de preservação permanente	6,7	6

Fonte: Distâncias de segurança para locação das estruturas (ATE XX, 2013.).

Quadro 4.2. Observações relativas à distância de segurança apresentadas na Tabela 4.8.

nº observação	Observações Relativas às Distâncias de Segurança
1	Para locação das estruturas nos desenhos de planta e perfil os locais atravessados devem ser sempre considerados como acessíveis a máquinas agrícolas, a não ser que existam indicações inequívocas de que esse tipo de acesso não é nem será possível.
2	O valor "H" corresponde à altura, em metros, do maior mastro e deve ser fixado pela autoridade responsável pela navegação na via considerada, para o nível máximo de cheia ocorrido nos últimos dez anos.
3	<p>A distância de segurança indicada no item 9 da tabela é para travessias sobre os cabos para-raios de outras linhas ou sobre os condutores de linhas com tensão máxima de operação (Du) igual ou inferior a 87 kV.</p> <p>Para travessias sobre condutores de outra LT com tensão máxima de operação (Du) superior a 87 kV, ao valor indicado no item "Linhas de transmissão / distribuição de energia elétrica" do quadro anterior deve ser acrescentada a seguinte parcela (referência: item 10.3.1.5 da NBR 5422):</p> $0,01 \left(\frac{D_u}{\sqrt{3}} - 50 \right)$ <p>A verificação das distâncias de segurança deve ser feita com os cabos condutores e para-raios nas temperaturas que conduzam aos menores espaçamentos, a partir da mesma temperatura ambiente.</p>
4	A distância de segurança indicada no item "Telhados e terraços" do quadro é para telhados e terraços não acessíveis a pedestres. Para outras condições de uso, referir-se ao item 10.3.1.6 da NBR 5422.
5	A distância de segurança indicada no item "Paredes" do quadro poderá ser reduzida, ressalvadas as disposições legais aplicáveis a cada caso, se houver acordo entre as partes para manter a parede cega, ou seja, sem portas ou janelas. Nesse caso, a distância de segurança será a indicada no item "paredes cegas".
6	A distância de segurança indicada no item "Vegetação de preservação permanente" deve ser verificada em relação ao topo da vegetação.
7	As distâncias de segurança indicadas nos itens "Locais onde circulam máquinas agrícolas" e "Rodovias, ruas e avenidas" foram governadas pelos critério de campo elétrico e magnético(4).

Fonte: Distâncias de segurança para locação das estruturas (ATE XX, 2013.).

As distâncias apresentadas na Tabela 4.8 são os valores mínimos que devem ser respeitados entre os obstáculos e os cabos da LT, considerando a flecha máxima destes condutores na condição final, com "creep" de 10 anos, sem vento. Para locais com passagem apenas para pedestres, por exemplo, a distância deve ser no mínimo de 8,7 m.

Com relação à vegetação, destaca-se que o valor apresentado considera o distanciamento dos cabos com relação ao topo vegetação (cabo x copa), que deve ser de, no mínimo, 6,7 m.

4.5.2. Travessias e aproximações

A diretriz definitiva da LT será selecionada levando em conta a proximidade de aeródromos e as travessias sobre obstáculos de importância tais como linhas de transmissão, rodovias, ferrovias, grandes cursos d'água, etc.

No caso de travessias sobre linhas elétricas ou de telecomunicações, vias de transporte, edificações e vegetação considerada de preservação permanente, o projeto executivo incluirá a verificação do atendimento aos requisitos do capítulo 11 da NBR 5422.

Serão também verificadas as exigências específicas do proprietário ou concessionário do obstáculo atravessado, sempre que respaldadas pela legislação vigente.

Caso necessário, a locação de torres nas proximidades de aeródromos será precedida do levantamento de dados topográficos detalhados das pistas de pouso e de sua posição relativa em relação à diretriz da LT. De posse desses dados o projetista verificará o atendimento às exigências da Portaria nº 1141/GM5, de 08/12/1987, a qual estabelece os procedimentos a serem seguidos na implantação de estruturas situadas nas proximidades de aeródromos.

Os desenhos e memórias de cálculo, tanto para travessias sobre obstáculos importantes como para aproximações de aeródromos, serão tempestivamente submetidos ao órgão responsável pela aprovação final da travessia ou aproximação em pauta, antes do início da construção do trecho da LT em questão.

4.5.3. Sistema de aterramento de estruturas e cercas

4.5.3.1. Concepção do sistema de aterramento

Configuração geométrica

O sistema de aterramento de estruturas de uma LT consiste em enterrar no solo um conjunto de cabos chamados contrapeso, que ficam conectados nas estruturas. Estes contrapesos têm como função diminuir a variação de tensão de uma linha de transmissão, eliminar as fugas de energia e proteger os usuários de uma possível descarga elétrica.

A LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 limitará a resistência de aterramento das estruturas em 20Ω . Contudo, serão aceitas estruturas esparsas com resistências de aterramento superiores a este valor, desde que no trecho situado em torno das estruturas em questão a média das resistências de aterramento atenda o limite especificado.

Para reduzir a resistência ao valor de 20Ω é proposto um sistema de aterramento constituído por 4 ramais de fio contrapeso conectados às cantoneiras de ancoragem dos pés das estruturas autoportantes e aos mastros e estais das estruturas estaiadas.

Os 4 ramais afastam-se das estruturas em formação radial até o limite da faixa de servidão, passando em seguida a correr paralelo aos limites da faixa.

Em locais de resistividade elevada e desde que a consistência do solo permita os quatro ramais de fio contrapeso serão complementados por quatro hastes de aterramento. As hastes deverão ser enterradas a uma profundidade em torno de 3m e conectadas às estruturas utilizando ramais curtos de fio contrapeso.

Efetividade do contrapeso e das hastes de aterramento

O uso de contrapeso e de hastes de aterramento e sua efetividade na proteção de LTs contra surtos atmosféricos são temas que vêm sendo estudados há várias décadas, havendo um volume substancial de literatura sobre o assunto.

São indicados a seguir alguns pontos do conhecimento acumulado sobre o uso de contrapeso e hastes de aterramento, relevantes para o projeto do sistema de aterramento a ser adotado:

a) O contrapeso é efetivo na redução do número de descargas devidas a surtos atmosféricos, tanto instalado no sentido perpendicular aos condutores como no

sentido paralelo. O contrapeso é marginalmente mais efetivo (5 a 10%) quando instalado paralelamente aos condutores.

b) Contrapesos muito longos são menos efetivos do que o mesmo comprimento subdividido em vários ramais menores adequadamente afastados entre si.

c) A eficácia do contrapeso depende do comprimento dos ramais instalados; contudo, a partir de comprimentos da ordem de 120m as melhoras no desempenho passam a ser pouco significativas.

d) Ramais excessivamente curtos não devem ser usados, pois causam reflexões da onda do surto, prejudicando o desempenho do sistema de aterramento. Respeitados os limites da faixa de servidão o espaçamento entre ramais deve ser o maior possível.

e) O material e bitola do contrapeso têm pouca influência na sua eficácia como redutor da resistência de aterramento das estruturas, devendo ser selecionados visando a facilidade de manuseio e instalação e sua resistência à corrosão, assim como sua capacidade de transportar a parcela das correntes de curto-circuito que descem pelas estruturas e escoam para o solo.

f) A profundidade de enterramento do contrapeso tem pouca influência sobre seu desempenho e deve ser escolhida visando protegê-lo contra atos de vandalismo.

g) Hastes de aterramento enterradas verticalmente também são efetivas na redução do número de descargas devidas a surtos atmosféricos.

h) O desempenho das hastes depende principalmente de seu comprimento enterrado, porém essa relação não é linear, havendo melhoras apenas marginais a partir de comprimentos enterrados elevados. Na maior parte dos solos uma profundidade enterrada em torno de 3,0 m tem-se mostrado satisfatória.

i) O desempenho do sistema de aterramento pode ser melhorado conectando-se várias hastes em paralelo.

j) Se a distância entre as hastes for suficientemente grande quando comparada com o comprimento individual de cada haste, a resistência tenderá a ser reduzida na mesma proporção do número de hastes. Caso contrário haverá interferência

entre os campos elétricos das várias hastes e a consequente redução de sua eficácia.

Especificação do contrapeso e conectores associados

Será utilizado como contrapeso cabo de aço zincado por imersão a quente (classe A) 3/8" SM, com 9,144 mm de diâmetro. São indicadas a seguir no Quadro 4.3 as principais características do cabo contrapeso selecionados:

Quadro 4.3. Características gerais do contrapeso.

Tipo	Cabo de Aço Zincado, 3/8", SM
Bitola	3/8"
Diâmetro	9,144 mm
Diâmetro dos fios individuais	3,05 mm
Seção transversal do cabo	51,08 mm ²
Número de fios	7
Peso unitário	0,407 kg/m
Carga de ruptura mínima	3.151 kgf
Alongamento mínimo em 610 mm	8%
Classe da zincagem	A
Peso mínimo da camada de zinco	520 g/m ²
Sentido do encordoamento da camada externa	À esquerda

Fonte: Sistema de Aterramento (ATE XX, 2013).

Os ramais de contrapeso serão solidamente ligados às cantoneiras de ancoragem das pernas das estruturas autoportantes e aos mastros das estruturas estaiadas por meio de conectores aparafusados, fabricado de aço, zincados por imersão a quente, ou de bronze estanhado ou alumínio estanhado, conforme o tipo de contrapeso.

Nas estruturas estaiadas os ramais de contrapeso serão estendidos até os estais e conectados aos mesmos por meio de grampos paralelos fabricados de aço, zincados por imersão a quente, ou aparafusados de bronze estanhado ou alumínio estanhado, conforme tipo do contrapeso.

Os ramais serão enterrados em valetas com 80 cm de profundidade e comprimento correspondente à fase de aterramento selecionada para a estrutura. Se necessário serão acrescentados comprimentos adicionais de fio contrapeso

utilizando grampos paralelos aparafusados, fabricados em aço e zincados por imersão a quente, ou de bronze estanhado ou alumínio estanhado, conforme o tipo do contrapeso.

Os parafusos, porcas e arruelas utilizados nos conectores mencionados nos itens acima poderão ser de aço zincado por imersão a quente.

Especificação das hastes de aterramento e conectores associados

Serão utilizadas hastes de aterramento formadas por cantoneiras com abas iguais de 40 mm, espessura de 5 mm e 2400 mm de comprimento. As cantoneiras serão fabricadas em aço estrutural ASTM A36 e zincadas por imersão a quente. Uma das extremidades da haste deverá ser chanfrada para facilitar o cravamento no solo.

As hastes de aterramento serão conectadas ao cabo contrapeso por meio de conectores aparafusados de aço, zincados por imersão a quente.

4.5.3.2. Medição da resistência de aterramento

Após a concretagem e cura das fundações e pelo menos 3 dias após a instalação da fase de aterramento a ser especificada no projeto executivo, deve ser medida a resistência de aterramento da estrutura em dia de tempo bom e com solo seco.

Se na ocasião em que for medida a resistência de aterramento a estrutura ainda não estiver montada, as cantoneiras de ancoragem devem ser eletricamente interligadas com um pedaço de fio contrapeso.

As medições da resistência de aterramento das estruturas devem ser realizadas antes da instalação dos cabos para-raios ou, se já instalados, com os mesmos isolados das estruturas.

Caso a resistência medida seja superior ao valor de projeto, a fiscalização deve ser consultada sobre como proceder, podendo ser adotada uma das seguintes medidas:

- a) estender os ramais de fio contrapeso até o comprimento da fase imediatamente acima daquela inicialmente instalada e repetir a medição, e assim sucessivamente até atingir a resistência de projeto ou a Fase V do Sistema de Aterramento;
- b) deixar a estrutura com a resistência de aterramento correspondente à fase instalada se a média das resistências das estruturas do trecho for inferior à resistência de projeto;
- c) solicitar ao projetista da LT o detalhamento de fase de aterramento especial para a estrutura ou trecho em questão.

4.5.3.3. Aterramento de cercas

Deverão ser aterradas e seccionadas todas as cercas existentes no interior da faixa de servidão. As cercas situadas ao longo, no interior da faixa de servidão, deverão ser seccionadas e aterradas em intervalos de 50m.

As cercas transversais à LT deverão ser seccionadas e aterradas nos limites da faixa de servidão.

As cercas situadas fora da faixa de servidão, porém a uma distancia de ate 50m do eixo da linha, deverão ser seccionadas a intervalos máximos de 300m e aterradas nos pontos médios dos seccionamentos feitos.

As cercas eletrificadas deverão ser seccionadas e no interior da faixa de servidão deverá ser construída cerca de arame farpado de 5 fios com mourão a cada 5m.

Somente poderá ser executado o trabalho após a concordância, por escrito, do proprietário da cerca, e após concluído o trabalho, deverá ser solicitado ao proprietário um nada consta.

Dará continuidade com cabo isolado na cerca eletrificada, o mesmo poderá ser enterrado 50 cm ou colocado no ultimo fio do arame vinculado a ele com isolador plástico.

4.6. Subestações interligadas

Conforme já mencionado, o ponto inicial da LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 é a SE Presidente Dutra, seguindo por oito municípios maranhenses até a SE Teresina II, localizada na capital do estado do Piauí. Desta SE, são percorridos mais oito municípios neste estado até chegar à divisa com o estado do Ceará e seguir até o município de Sobral, neste estado, chegando à SE Sobral III.

As plantas de localização das SEs, *layout* (arranjo de equipamentos) e diagramas unifilares simplificados são apresentadas, respectivamente, nos Anexos 4.11.1, 4.11.2, e 4.11.3.

O Quadro 4.4 expõe o cálculo das áreas existentes e a serem ampliadas para as três SEs em comento.

Quadro 4.4. Cálculo de área das Subestações da LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3.

Subestações	Área Total Terreno Existente (m ²)	Área Total Construída Existente (m ²)	Área Energizada Existente (m ²)	Área a ser Ampliada Total (m ²)	Área a ser Ampliada - Energizada (m ²)
SE Presidente Dutra	849.870	587.252	565.526	23.396	13.320
SE Teresina II	310.914	124.980	112.298	29.941	26.392
SE Sobral III	192.696	66.046	64.912	17.287	14.887

Fonte: ATE XX, 2014.

A seguir serão apresentadas descrições sucintas dessas estruturas atualmente e do projeto de ampliação

4.6.1. SE Presidente Dutra

A construção do vão de saída do terceiro circuito de LT em questão, com arranjo tipo disjuntor e meio está previsto para a SE Presidente Dutra, no terreno de propriedade da Eletrobrás Eletronorte, situada na Rodovia BR-135 - km 125, município de Presidente Dutra, estado do Maranhão.

Atualmente a SE Presidente Dutra é composta dos seguintes setores:

1. Setor 500 kV
2. Setor 230 kV
3. Setor 69 kV

4. Setor 13,8 kV

O empreendimento consiste na construção de um vão de 500 kV com arranjo tipo disjuntor e meio no pátio de 500 kV, paralelo ao vão da LT Teresina-C2, em uma área de 3,07 ha (Figura 4.15), com as seguintes instalações:

- 1 Entrada de Linha 500 kV - Disjuntor e meio.
- 1 Interligação de Barras 500 kV - Disjuntor e meio.
- 1 Reator de Neutro - W (A ser definida no relatório R2 desse empreendimento)
- Reator de Linha - (3 + 1)x 50 MVar (na base 500 kV)
- Extensão do Barramento - Feixe de cabos 4 x 954 MCM por fase.
- Casa de relés ou Casa de comando externa ao alambrado da Eletronorte, definida nas plantas MAR-095-02000-R4-EPE - R.0 e MAR-095-00706-R4-EPE - R.0.
- Via de acesso independente, sem acesso ao pátio interno da Eletronorte, conforme proposto na planta MAR-095-02000-R4-EPE - R.0.
- Complementação da malha de aterramento interligando os equipamentos, malhas secundárias e malha da casa de comando/relés.



Figura 4.15. Localização da área de ampliação da SE Presidente Dutra, representada pelo polígono amarelo. Fonte: Google Earth Pro.

A SE existente tem suas fontes de serviços auxiliares e painéis em seu limite de ocupação. Assim, os Serviços Auxiliares CA e Serviços Auxiliares CC e suas respectivas alimentações para estas novas instalações da SE Presidente Dutra serão independentes das instalações da Eletrobrás Eletronorte. O mapa com a localização da área de ampliação é apresentado no Anexo 4.11.4.

4.6.2. SE Teresina II

A subestação de Teresina II está situada na BR-316 - km 19 no município de Teresina, estado do Piauí.

O empreendimento previsto para a SE Teresina II compreende a instalação de duas entradas de linha de 500 kV, denominadas Presidente Dutra-C3 e Sobral III C3, com o objetivo de se interligar as SEs Presidente Dutra e Sobral III. A área prevista para ampliação é de 1,62 ha (Figura 4.16). O mapa de localização é apresentado no Anexo 4.11.4.



Figura 4.16. Localização da área de ampliação da SE Teresina II, representada pelo polígono amarelo. Fonte: Google Earth Pro.

A subestação de Teresina II é do tipo não abrigada, com setores 500/230 kV, apresentando no setor de 500kV um arranjo do tipo disjuntor e meio e no setor de 230 kV um arranjo do tipo barra dupla empregando disjuntor simples a 4 (quatro) chaves seccionadoras por célula, com exceção do bay de transferência que é

composto por disjuntor simples e duas chaves, construída de conformidade com as normas da ABNT. Possui uma capacidade instalada de 900 MVA na tensão de 500/230 kV, apresentando a seguinte configuração:

- Setor 500 kV:
 - 4 (quatro) células de entrada de linhas, existentes;
 - 2 (duas) células de reator de linha, existentes;
 - 3 (três) células para conexão de autotransformador, 300 MVA, cada, existentes;
 - 4 (quatro) células de Interligação de barras, existentes;
 - 1 (uma) célula de reator de barra.
 - O arranjo é do tipo barra dupla, com esquema de manobra do tipo disjuntor e meio.

- Setor 230 kV
 - 2 (duas) células de entrada de linhas, existentes;
 - 3 (três) células para conexão de autotransformador, 900 MVA, existente;
 - 1 (uma) célula para transferência de barras, existente;
 - 1 (uma) célula para conexão de compensador síncrono.

O arranjo é do tipo barra dupla, empregando disjuntor simples e quatro seccionadoras por célula.

4.6.3. SE Sobral III

A subestação do Sobral III está situada na Rodovia CE-161, km 5,4, bairro Madeira, município de Sobral, no estado do Ceará.

A subestação de Sobral III é do tipo não abrigada, com setores 500/230 kV, apresentando no setor de 500 kV um arranjo do tipo disjuntor e meio e no setor de 230 kV um arranjo do tipo barra dupla empregando disjuntor simples a quatro

chaves seccionadoras por célula, com exceção do bay de transferência que é composto por disjuntor simples e duas chaves, construída de conformidade com as normas da ABNT. Possui uma capacidade instalada de 600 MVA na tensão de 500/230 kV, apresentando a seguinte configuração:

- Setor 500 kV:
 - 4 (quatro) células de entrada de linhas, existentes;
 - 1 (uma) célula de entrada de linha, futura;
 - 4 (quatro) células de reator de linha, existentes;
 - 1 (uma) célula de reator de linha, futura;
 - 1 (uma) célula para conexão de autotransformador, 600 MVA, futura;
 - 1 (uma) célula para conexão de autotransformador, 600 MVA, existente.

O arranjo é do tipo barra dupla, com esquema de manobra do tipo disjuntor e meio.

A seguir são apresentados os valores nominais do setor:

- Tensão nominal entre fases 500 kV (eficaz)
- Tensão máxima de operação entre fases 550 kV (eficaz)
- Frequência nominal 60 Hz

- Setor 230 kV
 - 4 (duas) células de entrada de linhas, existentes;
 - 6 (seis) células de entrada de linha, futura;
 - 1 (uma) célula para conexão de autotransformador, 600 MVA, futura;
 - 1 (uma) célula para conexão de autotransformador, 600 MVA, existente;
 - 1 (uma) célula para transferência de barras, existente.

O arranjo é do tipo barra dupla, empregando disjuntor simples e quatro seccionadoras por célula.

A seguir são apresentados os valores nominais do setor:

- Tensão nominal entre fases 230 kV (eficaz)

- Tensão máxima de operação entre fases 242 kV (eficaz)
- Frequência nominal 60 Hz.

A área para ampliação dessa SE é de 1,55 ha. A localização é apresentada na Figura 4.17 abaixo e o respectivo mapa no Anexo 4.11.4.



Figura 4.17. Localização da área de ampliação da SE Sobral III, representada pelo polígono amarelo. Fonte: Google Earth Pro.

4.6.4. Projeto e obras civis - SEs Presidente Dutra, Teresina II e Sobral III

Para as ampliações das SEs existentes serão levados em consideração, sempre que possível, os critérios adotados na instalação existente e respeitar a padronização inicial. Serão utilizados no projeto os mesmos arranjos, cabos, barramentos, estruturas, distâncias de isolamento e de trabalho utilizadas nos projetos de etapas anteriores da própria SE para preservar as características e condições de segurança das instalações.

Será verificada, entretanto, a adequação das estruturas e suportes aos níveis de curto circuito previsto para esta etapa.

Nas novas SEs serão considerados os critérios de padronização da ATE XX Transmissora de Energia Ltda., as condições impostas pelos estudos e as condições expressas pela ANEEL.

A seguir serão descritas, em linhas gerais, as atividades envolvidas na construção das SEs.

4.6.4.1. Serviços topográficos

Os serviços topográficos necessários à implantação e/ou ampliação das subestações serão executados em conformidade com as prescrições da NBR 13133 da ABNT.

No caso de ampliação de SEs cujas áreas estejam terraplenadas, drenadas, com malha de aterramento e britadas, não são previstos serviços de topografia.

4.6.4.2. Sondagem

Para cada subestação será feito um plano de sondagens e a sua respectiva execução de modo a permitir a elaboração do projeto executivo de fundações das estruturas, dos suportes de equipamentos e das edificações.

Para as ampliações que serão feitas em pátios existentes ou em ampliações de pequenas áreas adjacentes a estes pátios, em princípio, serão utilizadas as informações do solo existentes na documentação da SE. No caso de serem necessárias sondagens adicionais para simples reconhecimento do solo e definições de fundações, essas serão executadas em pontos estratégicos definidos pelo projeto.

Todas as sondagens serão executadas por firma especializada com equipamentos e procedimentos definidos na norma NBR 6484. As finalidades das sondagens são a exploração por perfuração e amostragem do solo e a medida da resistência à penetração para fins de Engenharia Civil.

4.6.4.3. Ensaios de compactação

Para as novas subestações serão realizados ensaios de compactação e determinação do índice de suporte Califórnia referentes aos trabalhos de terraplenagem.

4.6.4.4. Terraplenagem

A partir dos arranjos básicos da subestação e dos levantamentos geotécnico e topográfico, serão definidas as cotas de implantação das plataformas das áreas das ampliações e as inclinações dos taludes, de modo a otimizar os serviços de movimentação de terra. Para a execução de aterro serão adotadas as recomendações da NBR 5681 e NBR-7180 a 7182 da ABNT.

Os serviços de terraplenagem englobam as seguintes atividades onde necessárias:

a. Desmatamento

Consiste na supressão, processamento e remoção da vegetação, após concessão de licenciamento ambiental pelos órgãos competentes, de toda a vegetação composta de árvores com diâmetro superior a 150 mm e arbustos existentes no terreno, inclusive a extração de raízes. Estes materiais serão removidos para locais previamente aprovados pela Fiscalização, de tal modo que não causem prejuízos à execução dos serviços na obra, ao paisagismo local e nem ao meio ambiente e a terceiros.

b. Limpeza superficial e raspagem do terreno

Consiste na remoção da vegetação rasteira e da camada superficial do solo. A camada do solo vegetal será retirada por meio de raspagem de toda a área e removida para os locais pré-fixados. A raspagem deverá atingir a profundidade de aproximadamente 30 cm. Caso a raspagem deva ser maior do que o valor acima especificado, será considerada como escavação. Nessa raspagem o solo deverá ficar isento de raízes e detritos. A remoção mencionada será feita para a área de bota-fora, onde haverá espalhamento em camadas, compactação e re-vegetação

de modo a não prejudicar a aparência da vizinhança de obra. O solo vegetal proveniente dessa raspagem será estocado, para posterior utilização no plantio de grama nos taludes e ajardinamento.

c. Corte

O material escavado e não aproveitado na construção de aterros será removido para a área de bota-fora a ser aprovada pela Fiscalização e deverá ser executada compactação controlada a fim de se evitar erosões, com posterior re-vegetação da área de bota-fora.

As inclinações dos taludes de corte do terreno serão executadas conforme especificadas no projeto, de maneira a garantir a estabilidade dos mesmos. Atingida a cota final de escavação, caso a superfície do solo apresente áreas com grau de compactação natural inferior ao especificado para os aterros, será executada uma escavação adicional de 0.5 m com posterior reaterro e compactação em camadas.

d. Aterro e compactação

Os equipamentos utilizados na compactação (rolos pé-de-carneiro, vibratórios, pneumáticos, etc.) irão satisfazer às exigências e aos fins a que se destina o aterro. O material a ser utilizado na construção do maciço será o material retirado do corte. Entretanto, caso este seja insuficiente ou inadequado, deverá ser utilizado material de empréstimo para correção ou substituição total, proveniente de área de empréstimo aprovada pela fiscalização. A área a ser aterrada será limpa e isenta de raízes, detritos e materiais com fraca capacidade de suporte, tais como argila mole com materiais orgânicos e/ou areia muito fofa.

O material de aterro será lançado e compactado em camadas horizontais com cerca de 20 cm de solo solto. O material será homogeneizado por meio de grades e, caso necessário, será utilizado caminhão pipa para a regularização da umidade do solo homogeneizado. O desvio da umidade deverá estar entre mais ou menos 2% da umidade ótima do Ensaio Normal de Compactação (NBR-7182).

Em caso de correção de umidade, o material deverá ser escarificado, gradeado e recompatado. O material do maciço deverá ser compactado com a umidade ótima até atingir um grau de compactação não inferior a 95% do Ensaio Normal de Compactação (NBR 7182). Será feito um ensaio de compactação por camada nos pontos indicados pela Fiscalização observando o disposto na NBR-5681.

Os controles de compactação e umidade serão feitos por pessoal especializado. A Fiscalização deverá liberar cada uma das camadas compactadas de acordo com a NBR-5681.

As várias etapas dos serviços de compactação serão previamente autorizadas pela Fiscalização com base nos dados obtidos do material e sua aplicação. A superfície da crista do maciço deverá ficar no nível indicado em projeto.

Os taludes devem ser acertados manualmente onde se fizer necessário, observando-se as inclinações de projeto. Os taludes de corte e aterro deverão receber proteção vegetal que será definida em projeto específico, de acordo com as características climáticas da região.

e. Escavações

As escavações para execução das fundações deverão obedecer às dimensões indicadas no projeto. Em função da natureza do solo e da profundidade das escavações, serão definidos a necessidade e o tipo de escoramentos a utilizar.

O material das escavações adequado para o reaterro será estocado ao longo das valas ou das áreas de escavação a uma distância conveniente para evitar desmoronamento, retorno à escavação e/ou empecilhos para execução dos demais serviços. O material inadequado para reaterro e o material em excesso serão removidos para locais determinados pela Fiscalização. As escavações serão mantidas sem presença de água através de bombeamento, se necessário, tomando-se também providências para que a água da superfície não escoe para dentro das mesmas. Quando necessário será providenciado o rebaixamento do lençol freático com a introdução de ponteiras na área a ser trabalhada. Toda escavação realizada para execução de drenagem e/ou malha de terra deverá ser reaterrada.

f. Reaterro

O material para reaterro será previamente aprovado pela Fiscalização. Se o material proveniente da escavação não for adequado ou suficiente para o reaterro, será feita a indicação das áreas de empréstimo, que deverão ser aprovadas pela Fiscalização. Os locais a serem reaterrados deverão estar limpos, removendo-se pedaços de madeira ou outros materiais, obedecendo-se aos mesmos controles e exigências expostos neste item.

O reaterro será executado em camadas de 20 cm de material solto, com umidade ótima e compactado manual ou mecanicamente até se conseguir grau de compactação de no mínimo 95% do Ensaio Normal de Compactação (NBR 7182). O controle da compactação será visual e, em caso de dúvidas, a Fiscalização fará verificações através de processos expeditos de campo, medindo-se o peso específico através da cravação de cilindro amostrador de paredes finas e determinando-se a umidade, através de equipamento "Speed".

Após a execução dos reaterros e acertos do terreno, a terra excedente será removida para local a ser aprovado pela Fiscalização, onde será espalhado em camadas, compactado e re-vegetado.

g. Material de empréstimo

O solo necessário à construção do maciço de aterro, não sendo possível obtê-lo das escavações obrigatórias, virá de empréstimo de área externa. Será feita a indicação da jazida, que deverá ser aprovada pela Fiscalização.

h. Proteção vegetal dos taludes

Receberão proteção vegetal todos os taludes de cortes e aterros, com espécies definidas de acordo com as características climáticas do local.

4.6.4.5. Drenagem

Para os casos das SEs onde os pátios estão preparados para receber as novas seções de saídas de LT podem ser necessárias interferências para adequação do sistema de drenagem aos novos arranjos e recuperação das instalações que sofrerem modificações ocasionadas pela construção das novas fundações.

Para a implantação dos pátios das novas SEs, serão considerados na elaboração do projeto de drenagem os valores médios anuais de precipitação do local em que cada subestação será implantada.

A área destinada à construção da subestação possuirá sistemas de drenagem profunda e superficial, ou apenas drenagem superficial, ou sub-superficial, caso a profunda não seja necessária.

Sempre que possível, será adotado para a drenagem sub-superficial do pátio um projeto composto, basicamente, de drenos contínuos executados em valas com manilhas de concreto, PVC ou cerâmica (barro vidrado), furado ou drenos cegos moldados. Nos locais onde não houver espaço para a instalação de drenos, serão projetados caimentos no terreno em direção a caixas ou valas coletoras. Em todos os casos, os caimentos serão de 0,3% no mínimo e todos os elementos deverão estar ligados à rede geral de drenagem e plenamente integrados com os projetos de fundações, dutos e canaletas.

As canaletas de cabos terão seu fundo projetado com uma declividade mínima de 0,3% em direção a drenos convenientemente dispostos e conectados à rede geral.

4.6.4.6. Captação e separação água/óleo

Nas instalações onde houver transformadores ou autotransformadores de potência, e/ou reatores de derivação, será previsto sistema de captação e separação de óleo, constando de bacias de contenção nas fundações dos respectivos equipamentos, tubulação e caixas separadoras de óleo. As bacias de contenção e drenagem de água e óleo, serão interligadas entre si por um sistema de tubulações de drenagem específico, que conduzirá a mistura de água e óleo para uma caixa separadora de água e óleo. A água efluente da caixa será lançada na rede de drenagem de águas pluviais e o óleo será coletado por bombeamento para um caminhão-tanque. O volume das caixas separadoras será dimensionado para receber o óleo apenas da unidade que contiver o maior volume de óleo.

4.6.4.7. Fundações

As fundações serão projetadas e executadas de acordo com as Normas da ABNT para cada particularidade. Considerando cargas, esforços dinâmicos, peso próprio, curto-circuito, carga de vento além das condições geotécnicas do local da subestação, poderão ser utilizados os seguintes tipos de fundação:

- fundação em estacas pré-moldadas de concreto e ou metálicas;
- fundação em sapatas de concreto armado;
- fundação em tubulões de concreto simples ou armado;
- fundação para postes e suportes de concreto armado pré-moldados;
- fundações em blocos simples ou armados;
- fundações por cravação com simples re-aterro da cava

A locação das fundações será feita topograficamente e com base no desenho locação das fundações. Os chumbadores serão locados com o uso de gabaritos. A elevação do topo das fundações em relação ao terreno acabado, sem brita, será de 20 cm.

a. Fundação em estacas

As estacas poderão ser metálicas ou pré-moldadas de concreto.

As peças de concreto poderão ou não ser centrifugadas e deverão ser providas de anéis metálicos, soldados à armadura longitudinal e projetadas de maneira a permitir a emenda das estacas durante a cravação. As emendas garantirão uma união rígida de seus elementos e uma unidade no conjunto que terá igual resistência ao longo de todo o comprimento.

O concreto das estacas pré-moldadas deverá apresentar uma resistência igual ou superior a 20 MPa. O aço será o CA-50.

As estacas pré-moldadas só serão transportadas e cravadas depois de decorridos no mínimo, 28 dias de sua concretagem. As estacas pré-moldadas serão dimensionadas para resistir, além da carga normal de projeto, as tensões oriundas da cravação e do transporte.

As estacas metálicas serão soldadas com solda de topo, com reforço de tala soldada em todo o perímetro. As estacas metálicas deverão ser isentas de corrosão, trincas ou qualquer deficiência que possa comprometer sua segurança.

As estacas serão cravadas conforme indicado no projeto sendo tolerados desvios de inclinação de até 1%.

As estacas serão cravadas por percussão de modo contínuo até profundidade tal que permita obter, com segurança, a carga de projeto requerida. A cravação será executada segundo programa previamente apresentado e aprovado pela Fiscalização. Logo que a profundidade prevista for atingida, a cravação será interrompida, e será executado ensaio ou outro método de inspeção aprovado pela Fiscalização que permita verificar a obtenção da capacidade de carga (NEGA).

b. Fundação em sapatas de concreto armado

Serão executadas em conformidade com o projeto, obedecendo às elevações, dimensões, armaduras e resistência do concreto especificado.

c. Fundação em tubulões de concreto simples ou armado

Consta de um poço escavado mecânica ou manualmente com alargamento de base ou não. Após a escavação será efetuada a remoção de solo solto, a colocação da armadura e o preenchimento com concreto especificados no projeto.

4.6.4.8. Edificações

Para todas as subestações estão previstas casas de comando onde serão instalados os painéis de proteção, controle e supervisão, quadros de distribuição de serviços auxiliares CA e CC, baterias e carregadores, painéis de interface, de teleproteção e equipamentos de telecomunicações.

As casas serão projetadas e construídas com o conceito de otimização, sem perdas de qualidade e da confiabilidade requeridas para o tipo de instalação além do atendimento das normas aplicáveis.

Nos itens seguintes são descritos detalhes previstos, a título de ilustração, na concepção do projeto básico destas edificações.

a. Paredes em alvenaria

A argamassa de assentamento será de cimento, cal e areia no traço 1:4:8. Os vãos de portas e aberturas de ar condicionado que não tenham peças estruturais em seu nível superior terão vergas de concreto convenientemente armadas.

Quando a alvenaria partir de pilares de concreto, serão deixados nos mesmos vergalhões distribuídos ao longo de sua altura para garantir a integração da alvenaria.

A alvenaria ao nível do chão será revestida até 30 cm acima desse nível com argamassa e impermeabilizante

b. Cobertura

- Madeiramento

As estruturas de madeira de sustentação do telhado serão montadas com peças adequadas, previamente tratada para a aplicação visando serem impermeabilizadas e imunizadas contra fungos e cupins.

Nas emendas, interseções, justaposições e outros pontos que venham a ocorrer na construção do madeiramento, serão previsto o emprego de ferragens apropriadas, tais como: chapas de ligação, grampos, estribos e outras, sempre fixadas com parafusos, porcas e arruelas.

- Telhas de fibrocimento

As placas não poderão apresentar defeitos, sobretudo deformações ou fendas. A fixação das telhas será feita rigorosamente de acordo com as instruções dos fabricantes e nos arremates deverão ser colocadas peças especiais da mesma fabricação, tais como: rufos, cumeeiras, pingadeiras e demais peças necessárias a uma perfeita vedação.

- Captação de águas pluviais

As edificações serão dotadas de um sistema de captação de águas pluviais, composta de calhas, condutores e coletores e projetadas conforme especificações e procedimentos da NBR-10844 .

c. Esquadrias, portas, batentes e ferragens

As esquadrias, assim como todas as peças complementares, fechaduras, dobradiças, alavancas, puxadores, serão fabricadas e montadas de acordo com os respectivos desenhos executivos do projeto arquitetônico, obedecendo rigorosamente os detalhes contidos nos mesmos, ou às suas especificações para compra, no caso de peças comerciais.

O assentamento das esquadrias será cuidadosamente feito com ferragens especificadas e apropriadas.

d. Pisos e rodapés

Será utilizado piso elevado, tipo técnico a ser especificado e detalhado na fase do Projeto Executivo.

- Camada impermeabilizadora

O piso será efetuado sobre uma camada de concreto, chamada camada impermeabilizadora, que será simples ou armada conforme definido em projeto, sempre com adição de impermeabilizante também como definido em projeto.

- Soleiras

As soleiras serão construídas ou assentadas de forma a criar um rebaixo de 3 cm no máximo, impedindo a passagem de águas da lavagem de pisos.

e. Impermeabilização

Todas as superfícies a serem impermeabilizadas serão cuidadosamente secas e limpas, removendo-se o eventual excesso de argamassa, partículas soltas, materiais estranhos, graxas e óleos.

f. Pintura

Para pintura será dada preferência a tintas já preparadas na fábrica. Todas as pinturas serão executadas conforme instruções dos fabricantes. Sempre haverá limpeza prévia e completa das superfícies, com remoção de manchas de óleos, graxas, mofos e outras porventura existentes.

g. Sistema de proteção contra incêndio

Será prevista a proteção anti-incêndio adequada à instalação envolvida seguindo as especificações da ABNT pertinentes ao assunto, bem como o Decreto Lei nº 20.811.

h. Sistema de abastecimento d'água e esgoto

A água para o consumo nas novas SEs será proveniente de poço tubular profundo, que, bombeada para o reservatório elevado, abastece por gravidade todos os pontos de consumo. Para as SEs em ampliação, a água para o consumo será proveniente de rede existente.

4.6.4.9. Vias de acesso, circulação e estacionamento

As SEs terão vias de acesso de acordo com as definições do projeto executivo. Nos pátios destas subestações, as vias internas serão dispostas de forma a prover acesso a todos os equipamentos e construções, e serão dimensionadas para carga máxima por eixo, conforme definido a seguir. Deve ser considerada uma baixa densidade de tráfego para efeito de projeto.

As vias destinadas ao tráfego de veículos para transporte de equipamentos pesados terão características (largura, raio de curva, declividade máxima, carga por eixo, etc.) fixadas de acordo com os requisitos dos veículos e peso dos equipamentos a serem transportados, obedecendo aos valores mínimos da pista e da faixa livre nos trechos retos de 4m e 6m respectivamente.

As faixas destinadas ao tráfego de veículos para transporte de equipamentos de menor porte, como componentes de disjuntores e seccionadores, TPCs, TCs e para-raios, deverão ter largura mínima de 2,5m, dimensionadas para suportar cargas de até 5tf (50 kN), por roda.

Em ambos os casos, deverão ser fixados, no projeto, afastamentos adequados em relação às partes vivas dos equipamentos, quando for permitida a passagem de veículos sem desenergização prévia.

Todas as vias projetadas terão seção transversal abaulada, com caimento mínimo de 1% para as sarjetas e caimento mínimo longitudinal de 0,5% da linha de sarjeta no sentido dos bueiros.

- Regularização do sub-leito

Regularização é a operação destinada a conformar o leito transversal e longitudinalmente.

Os materiais empregados na regularização do sub-leito serão os do próprio sub-leito. No caso de substituição ou adição de material, este será proveniente de jazidas aprovadas pela Fiscalização. Em ambos os casos, após a compactação, a capacidade de suporte do sub-leito deverá apresentar CBR > 5%. Se o índice for inferior a este valor será usada no sub-leito a técnica de solo-cimento.

Após a execução de cortes ou adição de material necessário para atingir o greide de projeto, proceder-se-á a uma escarificação geral na profundidade de 20 cm, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

O sub-leito deverá acusar uma compactação de 100% do Ensaio Proctor Modificado (35 golpes/camada).

- Execução da base

A base é constituída de camada de solos ou de misturas de solos, com espessuras já determinadas em função da capacidade de suporte do sub-leito (CBR). Poderão ser empregados solos lateríticos se existentes na região, desde que aprovados pela Fiscalização e desde que satisfaçam as normas do DNIT pertinentes.

Se na região não ocorrer laterita com características apropriadas, a base será de macadame hidráulico, seguindo as normas do DNIT, no que se refere aos materiais, equipamentos e execução.

Os materiais a serem empregados na execução da base devem possibilitar um Índice de Suporte Califórnia igual ou superior a 30%.

A execução compreende as operações de espalhamento, mistura e pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento dos materiais, realizados

na via, devidamente preparada na largura desejada e nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada.

O grau de compactação deverá causar uma compactação de 100% com referência ao Ensaio Proctor Modificado.

- Revestimento

As vias de circulação e estacionamento, após a execução da base, receberão o revestimento especificado em projeto, podendo ser asfalto ou blocos articulados de concreto.

- Revestimento asfáltico

Será usado o tratamento superficial simples precedido de imprimação.

- Imprimação betuminosa

A imprimação betuminosa consistirá na aplicação de material betuminoso de baixa viscosidade sobre a superfície previamente preparada de uma base concluída, antes da execução do revestimento betuminoso, objetivando:

- Tratamento superficial simples

O tratamento superficial simples, de penetração invertida, é um revestimento no qual o agregado é colocado uniformemente sobre o material betuminoso, aplicado em uma só camada.

O tratamento superficial simples será executado sobre a base imprimada, de acordo com os alinhamentos, greide e seção transversal do projeto.

O controle geométrico, no tratamento superficial, constará de uma verificação do acabamento da superfície. Este será feito com duas réguas, uma de 1 m e outra de 3 m de comprimento, colocadas em ângulo reto com a maior paralela ao eixo da estrada. A variação da superfície, entre dois pontos quaisquer de contato, não excederá 0.5 cm, quando verificada com qualquer das duas réguas.

- Pavimentação articulada

A pavimentação será precedida de execução do preparo do sub-leito, base estabilizada, guias, sarjetas e tubulações subterrâneas. O greide e o perfil transversal do leito serão conforme as dimensões estabelecidas no projeto.

Serão observados os caimentos e o abaulamento necessários para o escoamento das águas pluviais.

A pavimentação articulada de concreto consiste dos seguintes serviços:

- sobre a base estabilizada será lançada uma camada de material inerte, areia ou pó de rocha com espessura uniforme não inferior a 3 cm nem superior a 5 cm, na qual serão assentados os blocos de concreto;
- o assentamento será iniciado com uma fileira de blocos dispostos na direção da menor dimensão da área a pavimentar;
- o arremate com os alinhamentos existentes será feito com o auxílio de peças pré-moldadas ou cortadas em forma de 1/4, 1/2 ou 3/4 de bloco. As juntas deverão ter uma abertura de 5 a 10 mm;
- o enchimento das juntas se fará com areia, pedrisco ou outro material granular inerte, compactação por percussão, para se processar devidamente o adensamento do material de enchimento.

4.6.4.10. Urbanização

Para a ampliação das SEs existentes ou em implantação, considera-se que todos os elementos urbanísticos principais, inclusive o recobrimento vegetal de taludes e áreas circunvizinhas do pátio, as cercas e portões de acesso encontram-se prontos. Em função das modificações nestas áreas poderão ser necessários intervenções com alterações nos projetos.

Para as novas construções das SEs e/ou reparo das instalações existentes as obras de urbanização serão executadas com as características mínimas descritas a seguir.

O plantio de grama será em placas ou mudas (100 unidades por m²) de variedades adaptadas à região.

Árvores e arbustos terão porte adequado (árvores com altura entre 1,5 e 4,0 m), máximo de 4 e deverão ser nativas na região. Devem ser tomados cuidados adicionais com sua atratividade para a fauna, de modo que não haja interferência com o sistema elétrico ou a segurança humana e dos próprios animais.

4.6.4.11. Cercas e portões

Nas SEs serão construídas cercas, alambrados e portões, para os limites do terreno e para a área energizada, com as características indicadas a diante. Para as ampliações de SEs existentes não estão previstas modificações, podendo ser necessários reparos ocasionados por interferências da Obra, ou ainda alguns acréscimos de acordo com os arranjos a serem desenvolvidos.

As cercas externas serão de mourões de concreto, com onze fios e altura de 2,10m com possível ajuste na fase de elaboração do projeto executivo, após a coleta de informações com as visitas aos locais. Os alambrados serão em telas de 1,55m com colunas metálicas, conforme especificações e detalhes de projeto executivo.

Os portões serão em tela, com largura de 6 m para veículos e 1,5 m para a passagem de pedestres.

As cercas e portões serão devidamente aterrados conforme as indicações do projeto executivo.

4.6.4.12. Sistema de proteção contra incêndio

Para as ampliações das SEs existentes está prevista a instalação de sistemas de proteção contra incêndio.

Nas novas subestações onde serão instalados reatores de derivação e transformadores de força o sistema de proteção contra incêndio será projetado conforme a seguir indicado:

Serão construídas paredes corta-fogo entre as unidades autotransformadores monofásicos, ou entre as unidades dos transformadores trifásicos, dimensionadas de modo a evitar que o calor irradiado pela unidade eventualmente incendiada leve as unidades adjacentes a atingir limites críticos de temperatura.

As paredes corta-fogo possuirão comprimento que abranja todo o equipamento

protegido, devendo exceder de cada lado, em relação às extremidades do mesmo, distâncias que garantam a segurança das unidades adjacentes.

A prevenção a incêndios nos equipamentos a óleo será feita por extintores de CO₂ instalados nas proximidades dos transformadores, autotransformadores e dos reatores.

Para o restante dos equipamentos instalados no pátio serão previstos extintores de CO₂ sobre rodas, os quais utilizarão as vias internas da subestação e as tampas das canaletas para sua movimentação.

4.6.4.13. Limpeza e desmobilização final da obra

Após a conclusão dos trabalhos de construção, será procedida a desmobilização do canteiro e a limpeza da obra. As áreas internas e externas ao pátio, as calçadas, os bueiros e caixas de passagem serão limpas, bem como as suas adjacências. Todo o entulho será removido para um local adequado, de acordo com a Fiscalização.

Nas áreas de empréstimo ou implantação de canteiro deverá ser recuperada a vegetação nativa.

4.6.4.14. Inspeção e testes

Depois de concluídas as atividades envolvidas na construção, será feita uma inspeção final com a Fiscalização, para verificar a fidelidade da construção aos desenhos executivos e às respectivas especificações e normas.

Constatados eventuais falhas ou defeitos indicados pela Fiscalização, serão tomadas providências para repará-los. Todas as diferenças e/ou modificações nos trabalhos executados serão anotadas em uma cópia de trabalho dos desenhos, para posterior atualização do projeto executivo.

4.7. Compartilhamento da faixa de servidão da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3

Em um primeiro momento do projeto, nos estudos para a definição do traçado, não houve compartilhamento de faixa de servidão com outras linhas de transmissão. Entretanto, no caso de haver essa necessidade, os locais de compartilhamento serão indicados na planta perfil. Neste caso a distância mínima entre eixos das linhas de transmissão será de 60 m.

4.8. Interferência da Linha de Transmissão nas Faixas de Servidão de Rodovias, Ferrovias, Oleodutos e Gasodutos, Pivôs Centrais e Aeródromos

Foram identificadas interferência ao longo do traçado com alguns equipamentos de infraestrutura: rodovias, ferrovias, gasodutos e linhas de transmissão. O quadro apresenta a relação dessas estruturas. Não foi identificada relação da LT P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas com pivôs-centrais, aeródromos, faixa de servidão de oleodutos ou gasodutos.

Conforme informações do projeto, não será feito nenhum seccionamento.

Informações mais detalhadas são apresentadas no Diagnóstico Socioeconômico, item 6.4.1.4.3 Infraestrutura viária e de transporte.

Quadro 4.5. Equipamentos de infraestrutura urbana interceptados pela LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas

Linhas de Transmissão da Rede Básica³
LT 500 kV Teresina II - Presidente Dutra C1 (2 cruzamentos)
LT 500 kV Teresina II - Presidente Dutra C2 (2 cruzamentos)
LT 500 kV Presidente Dutra - Boa Esperança C1
LT 230 kV Boa Esperança - Teresina C1
LT 230 kV Boa Esperança - Teresina C2
LT 69 kV (sem nome)
LT 69 kV (sem nome)
LT 500 kV Teresina II Sobral III C1 (2 cruzamentos)
LT 500 kV Teresina II Sobral III C2 (2 cruzamentos)
LT 230 kV Teresina - Piripiri C1 (2 cruzamentos)
LT 138 kV Teresina - Altos

³ Essas informações serão complementadas quando da elaboração do Projeto Executivo.

Linhas de Transmissão da Rede Básica³
LT 69 kV Piripiri - Campo Maior
LT 69 kV Piripiri - Pedro II
LT 69 kV Cariré - Ibiapina C1
LT 69 kV Cariré - Ibiapina C2
LT 69 kV Sobral II - Cariré C1
LT 69 kV Sobral II - Cariré C2
LT 69 kV Sobral II - Cariré C3
LT 69 kV Sobral II - Caracará C1
LT 69 kV Sobral II - Caracará C2
Rodovias
BR-135
BR-316
BR-226
BR-343
BR-403
MA-040
MA-034
MA-127
PI-114
PI-115
PI-130
PI-331
PI-325
PI-327
PI-258
CE-178
CE-253
CE-187
Ferrovias
Ferrovia Transnordestina da concessionária Transnordestina Logística S.A. - TLSA

Elaboração: CARUSO JR, 2014.

Conforme consta do quadro apresentado acima, os principais eixos rodoviários que cortam a região de estudo são formados por rodovias federais descritas a seguir.

- BR-226: corta o Maranhão de oeste a leste na sua região central e constitui-se numa via de importância estratégica para a integração do estado. Parte do município de Porto Franco, onde há entroncamento com a BR-010, em direção ao Oceano Atlântico, passando pelos municípios de Grajaú, Barra do Corda, Presidente Dutra, onde interliga-se à BR-135 e segue em via não pavimentada até

Teresina que é seu ponto final. A BR-226 corta três importantes bacias hidrográficas localizadas no interior do estado (Grajaú, Mearim e Itapecuru).

- BR-135: interliga a região de São Luís (e o Porto de Itaqui) ao estado do Piauí, cruzando de norte a sul as principais artérias viárias do Maranhão (BR-222, BR-226 e BR-230) e apresenta importância estratégica na integração do Maranhão à região Nordeste, interligando as capitais São Luís e Teresina. (Eletronorte, 2011).
- BR-316: começa em Belém/PA e termina em Maceió/AL. Essa BR passa pelos estados do Pará, Maranhão, Piauí, Pernambuco e Alagoas. A Rodovia cruza a área de estudo nos municípios de Caxias, Timon, Teresina e Demerval Lobão.
- BR-343: está toda contida no estado do Piauí, ligando Teresina ao litoral, além de interligar o Piauí ao Ceará no entroncamento com a BR-401. Cruza todo o trecho que corresponde ao Centro-Norte Piauiense, passando ainda por Piri-piri.
- BR-403 conecta as cidades de Cratús e Aracaú no Ceará, assim atende somente dois municípios da All: Sobral e Cariré, ou seja, somente o final da LT, no extremo nordeste. Os demais municípios do Ceará são acessados por intermédio de vias estaduais, entre elas destaca-se a CE - 253, que dá acesso às sedes municipais de Ibiapina, Mucambo e Cariré.

4.9. Etapas do projeto da LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3

4.9.1. Fase de planejamento

A etapa de planejamento (fase atual) abrange a execução de diversas ações capazes de reduzir de maneira significativa os impactos ambientais e de potencializar o custo/benefício socioeconômico-ambiental.

A otimização ambiental do Projeto Executivo inicia-se na proposição inicial do empreendimento, contando com a participação de especialistas ambientais na assessoria ao desenvolvimento do Projeto, de modo a garantir a incorporação de diretrizes ambientais.

Para a seleção do traçado da LT, são levantadas e mapeadas as interferências com componentes dos meios físico, biótico e antrópico que podem implicar restrições

ao traçado, garantindo, dessa maneira, a minimização dos impactos negativos atribuíveis à sua implantação.

Após a definição do traçado, ainda é possível que, com o detalhamento do projeto eletromecânico, apoiado pelos levantamentos topográfico e cadastral, com a locação precisa das interferências com fragmentos florestais, áreas de drenagem, áreas úmidas e equipamentos de infraestrutura, a posição das torres seja ligeiramente adequada, de modo a reduzir ainda mais os impactos ambientais do empreendimento.

A incorporação das variáveis ambientais na consolidação do traçado, na fase de detalhamento do Projeto Executivo, permite que sejam minimizados ainda mais os impactos resultantes da implantação da LT, incluindo a definição da posição, tipo, altura e espaçamento entre as torres, além da localização de caminhos de serviço, se necessários. Esse detalhamento do Projeto Executivo de engenharia poderá alterar marginalmente o traçado proposto, sem que, entretanto, as diretrizes ambientais explicitadas no EIA sofram modificações significativas.

4.9.1.1. Caracterização dos resíduos

Não há previsão de geração de resíduos associados à realização direta desta atividade.

4.9.1.2. Geração de poluição sonora

A geração de poluição sonora associada à realização desta atividade se limita à ocasionada pelo deslocamento de veículos leves (ex.: carro de passeio ou *pick up* 4 × 4) utilizados na mesma.

4.9.2. Fase de implantação

Para a implantação do empreendimento inicialmente, haverá a mobilização para execução dos trabalhos preliminares, que darão suporte ao desenvolvimento dos serviços principais. Essas tarefas consistirão em preparar a logística, contratação de mão de obra, instalação das áreas de canteiro de obras, liberação da faixa de servidão e de serviço, construção das vias de acesso, montagem das torres,

lançamento dos cabos, comissionamento e em demais providências necessárias. A seguir essas etapas serão descritas.

4.9.2.1. Implantação e operação dos canteiros de obras

Para implantação da LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas está prevista a construção de 12 canteiros de obras, a serem distribuídos de forma a reduzir a necessidade de grandes deslocamentos e possibilitar a disponibilização de toda infraestrutura necessária para o desenvolvimento da obra simultaneamente em diferentes trechos.

Para a LT foram prospectadas 36 áreas potenciais em dez municípios. No município de Teresina será instalado apenas canteiro para as obras da SE. Com exceção de Presidente Dutra/MA e Sobral/CE, onde serão instalados canteiros para construção das SE e da LT, os demais canteiros serão apenas para as obras da construção da LT. Estão previstos canteiros nos seguintes municípios: Presidente Dutra/MA, Caxias/MA, Timon/MA, Teresina/PI, Altos/PI, Piripiri/PI, São João da Fronteira/PI, Mucambo/CE, Ibiapina/CE e Sobral/CE.

Cabe informar que os municípios de São João da Fronteira/PI e Mucambo/CE, receberão canteiros de apoio ou secundários. Estes envolvem menor movimentação de máquinas e pessoal. Para as SEs, os canteiros estão inseridos nas áreas previstas para ampliação.

A Figura 4.18 e Figura 4.19 apresentam o Plano de Construção com a abrangência de cada canteiro de obras.



Figura 4.18. Plano de Construção com as áreas de abrangência dos canteiros de obra do trecho entre a SE Presidente Dutra - Teresina II. Fonte: ATE XX, 2014.

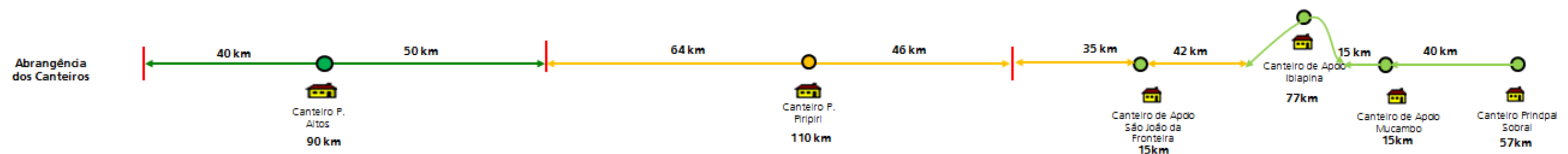


Figura 4.19. Plano de Construção com as áreas de abrangência dos canteiros de obra do trecho entre a SE Teresina II - Sobral III. Fonte: ATE XX, 2014.

A seguir serão descritas as áreas com potencial para instalação dos canteiros de obras para a LT e, na sequência, àqueles previstos para ampliação das áreas das SEs. Os dados de campo foram obtidos através da avaliação dos municípios indicados no plano de construção.

Os mapas ilustrando a localização das áreas prospectadas para canteiros constam do Anexo 4.11.5.

4.9.2.1.1. Infraestrutura comum às áreas previstas para canteiros de obra

Os itens do projeto preliminar afetos à infraestrutura do canteiro de obras, captação de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos, posto para abastecimento de veículos e alojamentos são comuns a todas as áreas prospectadas para LT, podendo sofrer pequenas alterações de acordo com peculiaridades locais. Na sequência esses itens são descritos de forma sucinta.

a. Infraestrutura básica e de serviços

Durante o pico de obra, o canteiro de obras disponibilizará de toda infraestrutura necessária para acomodar os funcionários, qual seja:

- Banheiros que serão compostos por containers, cada container terá 6 chuveiros e 3 vasos sanitários;
- Área de lazer: contará com um aparelho de TV, um aparelho de DVD, mesas para jogos e atividades recreativas;
- Área de vivência: cozinha, refeitório e lavanderia;
- Unidade médica básica: contendo um ambulatório, enfermeiro (a), médico do trabalho e ambulância;
- Almoxarifado: para estoque e recebimento de materiais;
- Oficina de manutenção: para a manutenção periódica de equipamentos;
- Lavagem e lubrificação: para manutenção necessária de veículos e equipamentos;
- Tanque de lavagem de betoneiras;
- Posto de abastecimento;
- Oficina de montagem: montagem de estruturas para fundação;

- Central de concreto e pátio de estoque: contendo uma betoneira estacionária para confecção e futuramente central de concreto para produção de concreto usinado.

Nos canteiros de obras serão armazenados todos os materiais para a construção do empreendimento. Dentre o armazenamento de materiais destaca-se o pátio de estocagem de bobinas de cabos e ferragens das estruturas, que são os materiais que necessitam de cuidados especiais durante o seu armazenamento.

b. Captação de água

Deverá ser realizado um estudo de viabilidade para verificar a necessidade da perfuração de um poço artesiano para ser usado no abastecimento das instalações dos canteiros de obras. No caso do poço artesiano a perfuração deverá ser executada por empresa devidamente licenciada e o poço de igual forma com a devida outorga para utilização de água subterrânea.

c. Tratamento de efluentes

Esgoto sanitário

Será necessária a construção de fossa séptica, que deverá ser usada para a contenção do esgoto gerado pelos banheiros dos alojamentos e estruturas administrativas. Esta fossa séptica será construída, seguindo os padrões especificados pelas Normas Técnicas NBR 7229 e NBR 9650, que determinam as características de construção e tratamento de esgoto sanitário.

Dentre as características de construção destes tanques sépticos destaca-se a construção dos reservatórios em alvenaria, os quais deverão ser dimensionados de acordo com a quantidade de pessoas alojadas no canteiro. Basicamente, deverão ser construídos 2 reservatórios:

1. O primeiro para recebimento dos efluentes denominado de tanque séptico;
2. O segundo para filtragem e decantação denominado de filtro anaeróbio.

Após receber o tratamento de filtragem e decantação, os resíduos líquidos serão destinados a sumidouros compostos de mais material filtrante, como brita e areia.

Para a limpeza dos resíduos provenientes da decantação deverá se contratada uma empresa especializada, devidamente licenciada pelos órgãos ambientais para tratamento e descarte desses resíduos.

Resíduos de concreto e lavagem de betoneira

Durante o processo de usinagem do concreto, é comum a geração de resíduos, no entorno da central de concreto e também durante o processo de lavagem do caminhão betoneira. A forma mais comum de resíduos oriundos do processo de concretagem e usinagem de concreto está diretamente relacionada às sobras deste produto, que depois de seco dá origem a um material inerte de difícil rompimento e decomposição.

Outra forma de resíduo, esta associado à formação do lodo de concreto, que é gerado durante a lavagem dos caminhões betoneiras e betoneiras estacionárias que são usados para fabricar e transportar o concreto.

Para a minimização destes resíduos deverá ser previsto nos canteiros de obras uma área destinada ao armazenamento dos resíduos sólidos oriundos da concretagem *in loco* e decantação do resíduo gerado a partir do lodo de concreto, utilizando-se de tanques adaptados para este fim. A segregação do lodo de concreto com a água permite um melhor aproveitamento deste tipo de resíduo para as mais diversas finalidades. Uma delas esta relacionada à utilização desta na recuperação de estradas de acesso.

Abaixo (Figura 4.8) é apresentado esquema de tanque bate - lastro que deverá ser construído dentro dos canteiros de obras para decantação do lodo de concreto.

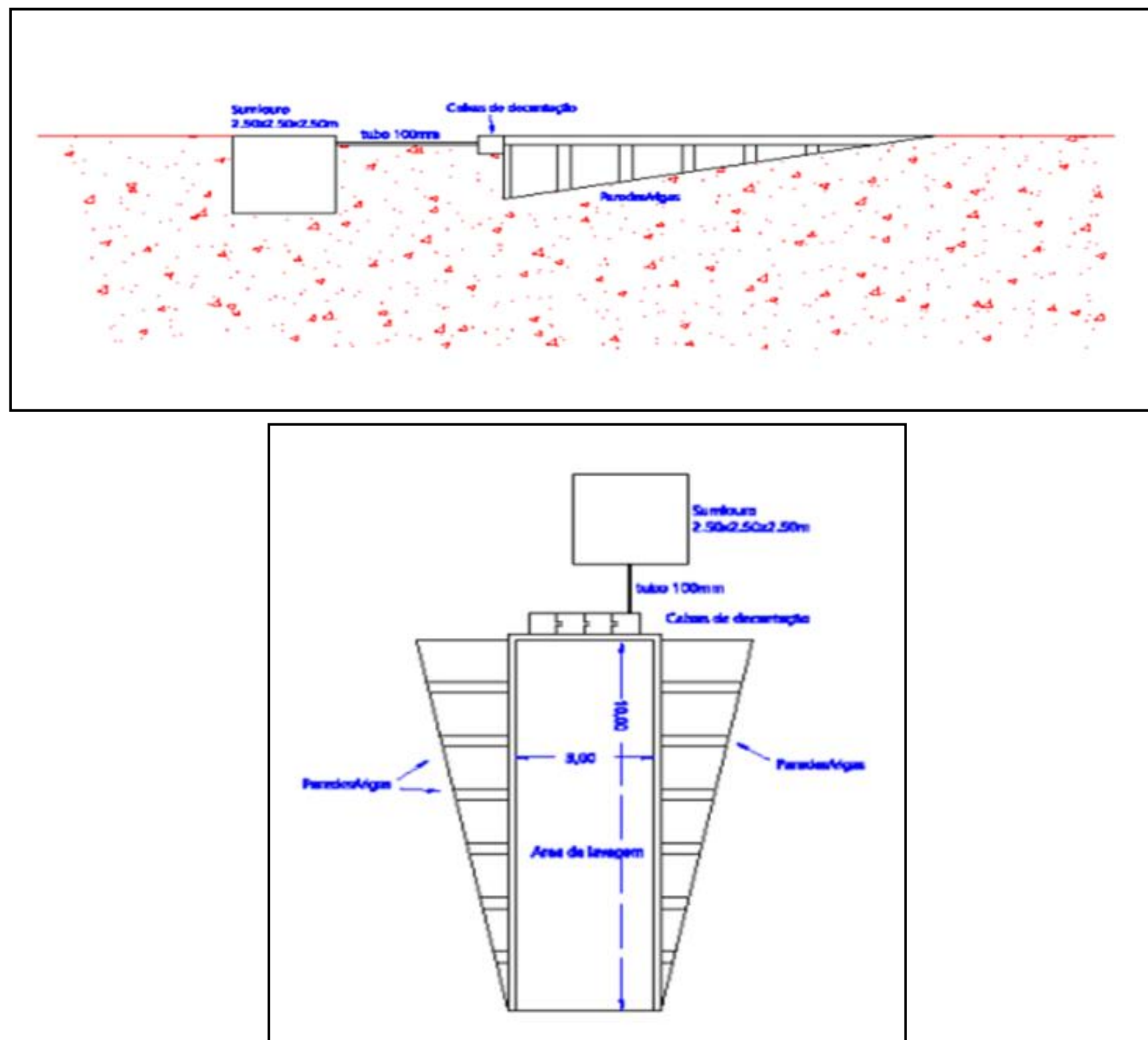


Figura 4.20. Desenho esquemático de um Sistema de Tanque Bate - Lastro para decantação do lodo de concreto. Fonte: Procedimento para Gerenciamento de Resíduos Sólidos LVTE/2012.

d. Armazenamento e gestão de resíduos perigosos

Dentro do programa de gestão e armazenamento de produtos perigosos e inflamáveis deve ser aplicada de forma criteriosa a NBR 17505 que apresenta as diretrizes básicas para a construção de bacias de contenção para produtos químicos e inflamáveis. O objetivo é a construção de um local adequado para armazenar resíduos classe III e demais resíduos que possam causar impactos ambientais diretos ou indiretos ao local onde será realizado o manuseio desses materiais.

Durante a aplicação do programa de gestão de resíduos perigosos serão levantados contatos de empresas locais, devidamente licenciadas, para a coleta e destinação destes resíduos até uma estação de tratamento mais próxima. Abaixo, na Figura 4.21, segue projeto que deverá ser executado dentro do canteiro de obras para o armazenamento de produtos químicos e inflamáveis.

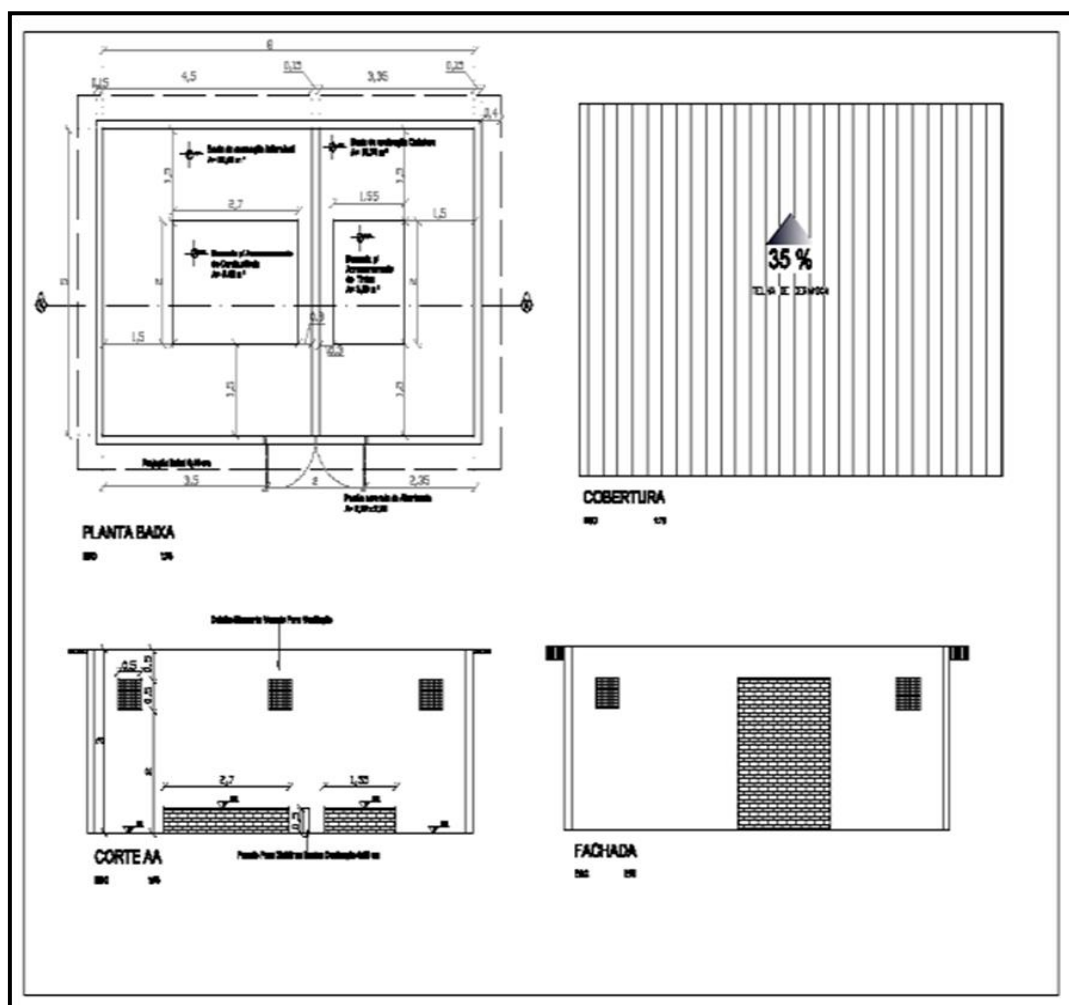


Figura 4.21. Desenho esquemático da Casa para Armazenagem de Produtos e Resíduos Perigosos. Fonte: Procedimento para Gerenciamento de Resíduos Sólidos (LVTE, 2012).

e. Gestão de resíduos sólidos

De acordo com as condições de gestão de resíduos de cada município, serão implementadas medidas que possibilitem a correta destinação de todos os resíduos sólidos e perigosos gerados dentro dos canteiros de obras. Este sistema de gestão de resíduos deverá fazer parte do Programa de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS), que segue, criteriosamente, as especificações ambientais pertinentes à legislação ambiental em vigor.

A coleta de lixo comum, sempre que possível, deverá ser realizada pela prefeitura do município. Para os demais resíduos, tais como classe I e III, deverão ser firmados

contratos com empresas especializadas na coleta e transporte destes resíduos até uma estação de tratamento, devidamente acompanhado do Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) Identificando o tipo de resíduo que esta sendo transportado, bem como informações do transportador.

f. Posto para abastecimento de veículos

Durante o processo de instalação das estruturas de apoio ao processo de construção do empreendimento, poderá ser realizada a construção de um ponto de abastecimento de veículos. Agilizando, desta forma, o abastecimento de toda a frota disponível dentro do canteiro de obras, o que facilita o controle de combustíveis que deverão ser utilizados nestes veículos e equipamentos estacionários.

Para a construção deste posto de combustível, serão observadas as diretrizes estabelecidas dentro da NBR 17505, que determina as características para construção de bacias de contenção para produtos perigosos e tanques de combustíveis suspensos verticalmente ou horizontalmente.

Na sequência é apresentado desenho esquemático do posto para abastecimentos de veículos dentro do canteiro de obras e o projeto da bacia de contenção.

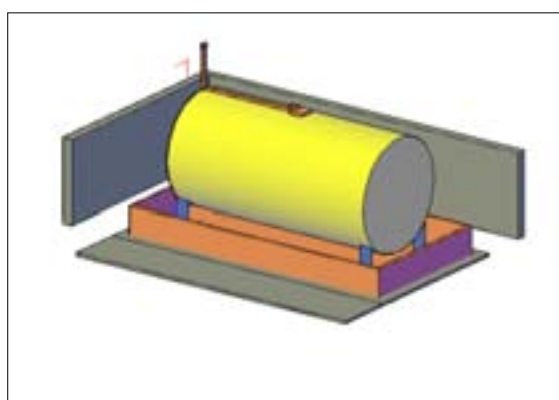
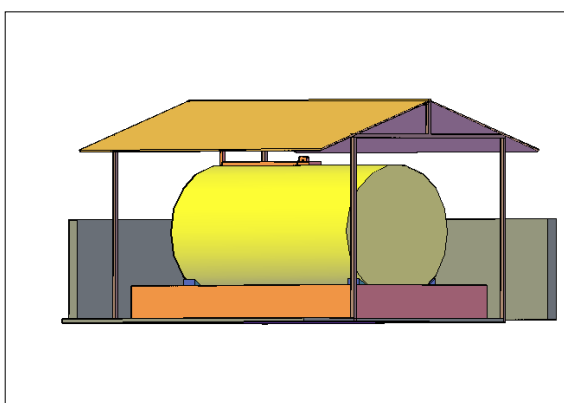


Figura 4.22. Área do posto de abastecimento.

Figura 4.23. Detalhe do tanque suspenso horizontalmente.

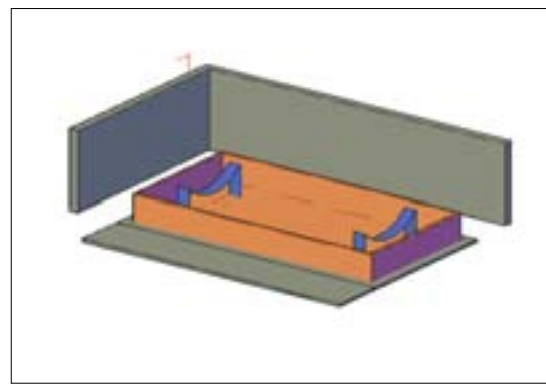
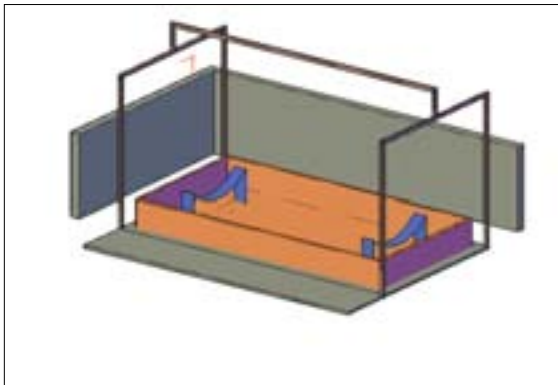


Figura 4.24. Detalhe da estrutura externa do ponto de abastecimento. **Figura 4.25. Detalhe da bacia de contenção e muro corta fogo segundo NBR 17505.**

Fonte: Procedimento para Gerenciamento de Resíduos Perigosos (LVTE, 2012)

No detalhe da Figura 4.26 está dimensionada a ligação de caixa receptora para contenção de eventuais vazamentos de bomba e tanques de separação de óleo.

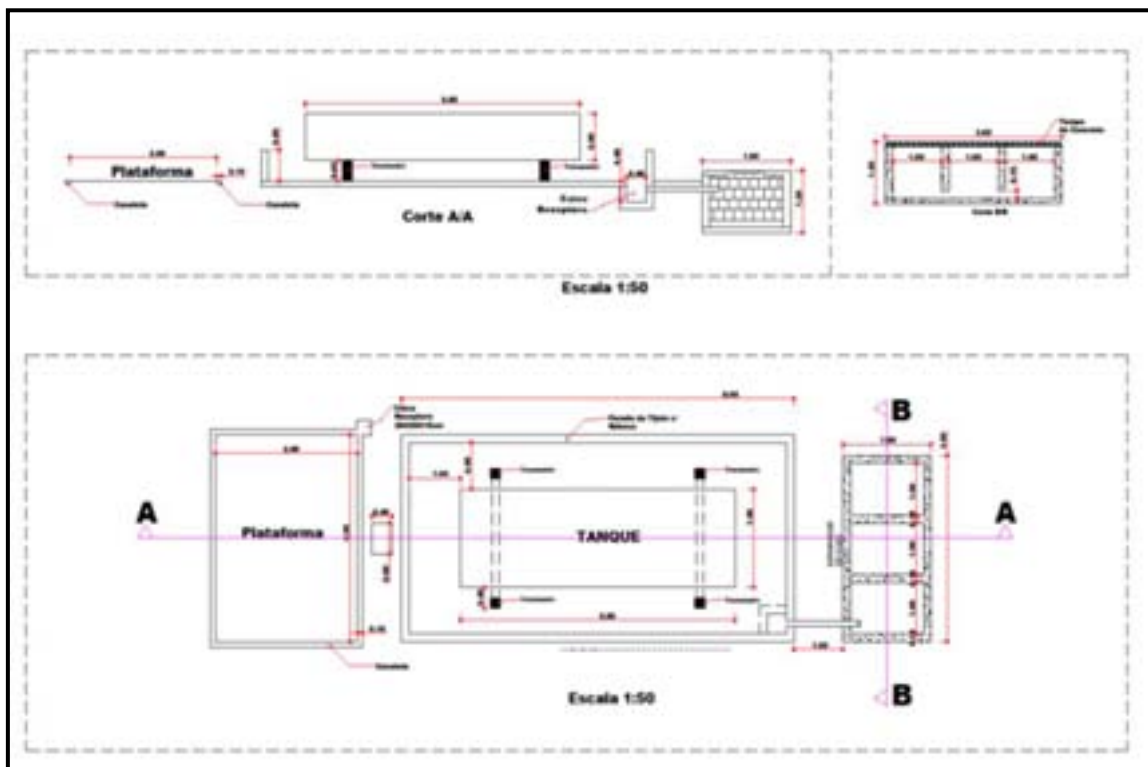


Figura 4.26. Projeto para bacia de contenção na área do canteiro de obras da LT P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3. Fonte: Procedimento para Gerenciamento de Resíduos Perigosos (LVTE, 2012).

É importante ressaltar que, dentro destas áreas existirá material de mitigação e controle de vazamentos, para que se inicie imediatamente a correção de qualquer indício de vazamento de combustíveis.

Todo pessoal de operação das bombas receberá treinamento de Saúde e Segurança do Trabalho e Meio Ambiente, juntamente com Equipamento de Proteção Individual (EPI) adequado para operação do equipamento.

g. Infraestrutura de alojamentos

Os alojamentos são locais que atendem as necessidades básicas para habitação dos colaboradores que serão os principais responsáveis pela execução de cada etapa do processo construtivo.

Para isso, é importante que o dimensionamento das áreas dos alojamentos seja preparado de maneira que proporcionem aos colaboradores ali instalados as condições necessárias de higiene, saúde e bem estar durante todo o período de estadia.

Para a construção dos alojamentos serão levados em consideração os seguintes aspectos e diretrizes relacionadas na NR 24, que determina as condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho:

- a capacidade máxima de cada dormitório será de 100 operários;
- os alojamentos deverão ter área de circulação interna, nos dormitórios, com largura mínima de 1m entre as camas;
- as portas dos alojamentos deverão ser metálicas ou de madeira, abrindo para fora, com medida mínima de 1,00 x 2,10m.
- existindo um corredor, este deverá ter uma porta em cada extremidade, abrindo para fora;
- as instalações sanitárias deverão fazer parte integrante do alojamento, ou estar localizadas a uma distância máxima de 50m do mesmo;
- todo alojamento será provido de uma rede de iluminação, cuja fiação deverá ser protegida por eletrodutos.

- deverá ser mantido um iluminamento mínimo de 100 lux, podendo ser instaladas lâmpadas incandescentes de 100W/8,00 m² de área, com pé direito máximo de 3 mm, ou outro tipo de luminária que produza o mesmo efeito.

As saídas de emergência devem obedecer a Norma do Corpo de Bombeiros de cada região. A Figura 4.27 apresenta o projeto de construção das unidades de alojamento.

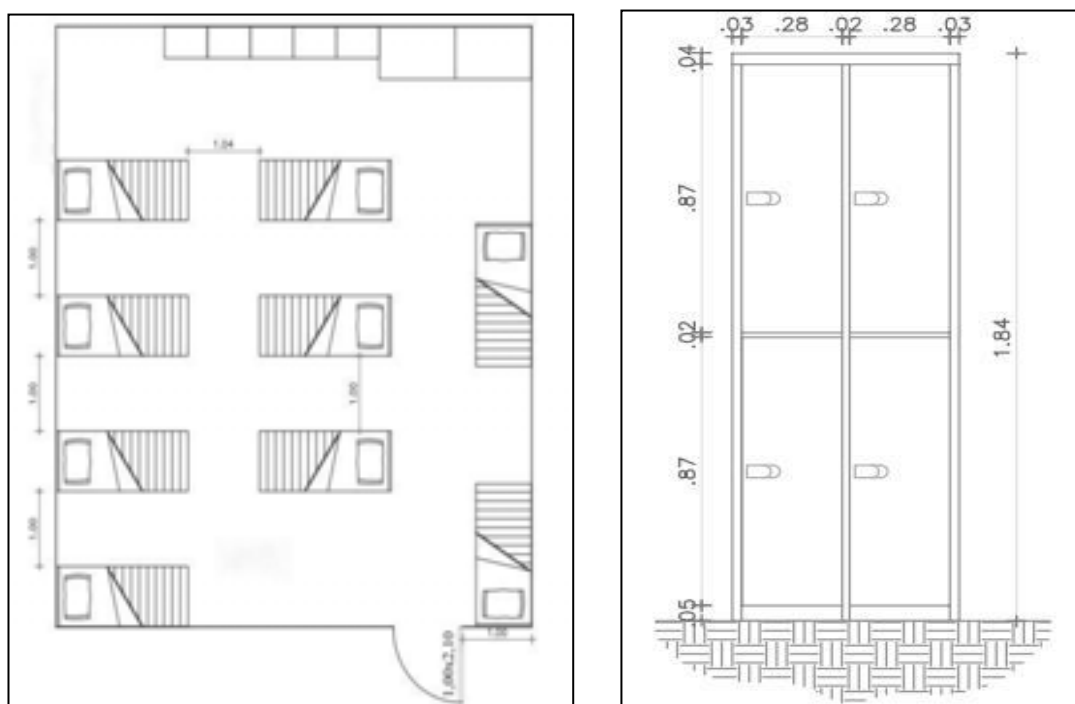


Figura 4.27. Leiaute dos alojamentos para a área do canteiro de obras da LT P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3. Fonte: Procedimento para Gerenciamento de Resíduos Perigosos LVTE/2012. Fonte: Procedimento para Construção de Alojamentos (LVTE, 2012).

h. Mão de obra

De maneira geral, espera-se que no período de pico da obra haja um efetivo, aproximado, entre mão de obra própria e terceirizada, de, aproximadamente, 250 trabalhadores para cada um dos canteiros de Presidente Dutra, Timon e Caxias (Povoado do Baú) (Figura 4.28), no estado do Maranhão, e cerca de 300 para cada

um dos previstos em Altos/PI, Piripiri/PI, São João da Fronteira/PI, Mucambo/CE, Ibiapina/CE e Sobral/CE (Figura 4.29).

Para os canteiros de obra destinado às SEs estão previstos no pico de obra 151 funcionários durante à ampliação da SE Presidente Dutra, 128 para a SE Teresina II e 162 na ampliação da SE Sobral III. Os histogramas são apresentados na Figura 4.30, Figura 4.31 e Figura 4.32.

Diretamente no canteiro de obras, entre administração e demais, estima-se 70 trabalhadores em período integral para cada um dos canteiros.

Para funcionários vindos de outras regiões e cidades circunvizinhas estima-se um total de 80% e 20% funcionários das cidades onde estarão instalados os canteiros.

Para a qualidade e prevenção da saúde dos trabalhadores, haverá um médico do trabalho e um enfermeiro, assim como as unidades de saúde, ambulatórios e hospitais disponibilizados pelo município e municípios circunvizinhos que serão atingidos pelo empreendimento.

A carga semanal de trabalho será de 44 horas, tendo o sábado compensado e a folga aos domingos. Contudo, o regime de entrada e saída livre dos canteiros de obra de segunda a quinta-feira será das 08:00 às 18:00 e às sextas-feiras das 08:00 às 17:00, com uma hora para o almoço.

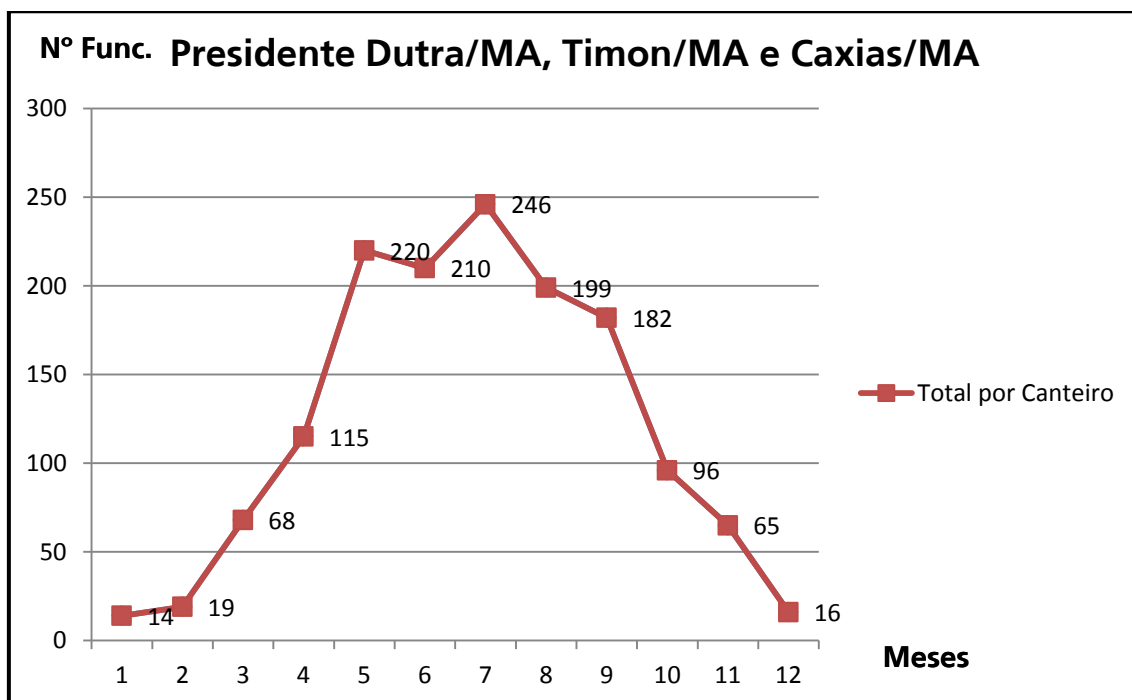


Figura 4.28. Histograma da mão de obra prevista para os canteiros de obra dos municípios de Presidente Dutra/MA, Timon/MA e Caxias/MA, Povoado do Baú. Fonte: ATE XX, 2013.

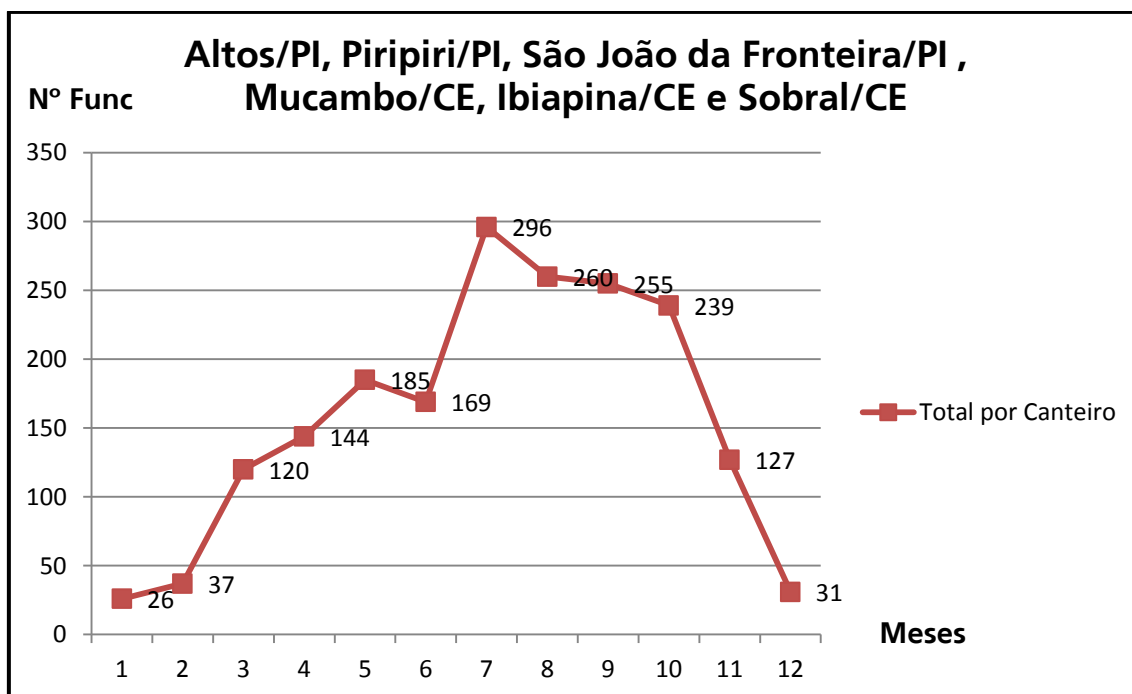


Figura 4.29. Histograma da mão de obra prevista para os canteiros de obra dos municípios de Altos/PI, Piripiri/PI, São João da Fronteira/PI, Mucambo/CE, Ibiapina/CE e Sobral/CE. Fonte: ATE XX, 2013.

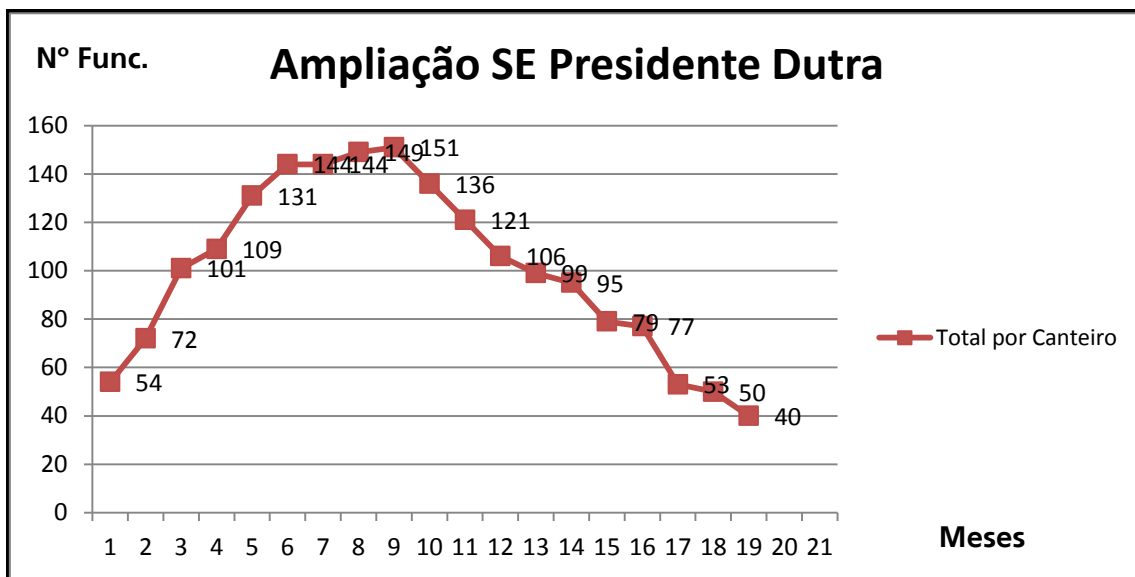


Figura 4.30. Histograma da mão de obra prevista para o canteiro de obra para a ampliação da SE Presidente Dutra. Fonte: ATE XX, 2013.

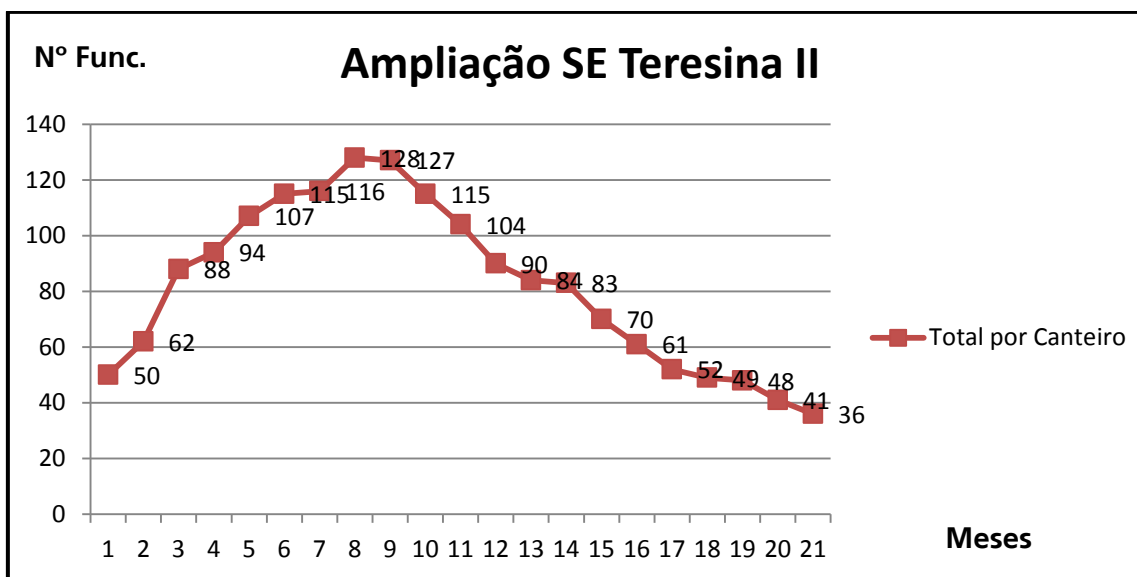


Figura 4.31. Histograma da mão de obra prevista para o canteiro de obra para a ampliação da SE Teresina II. Fonte: ATE XX, 2013

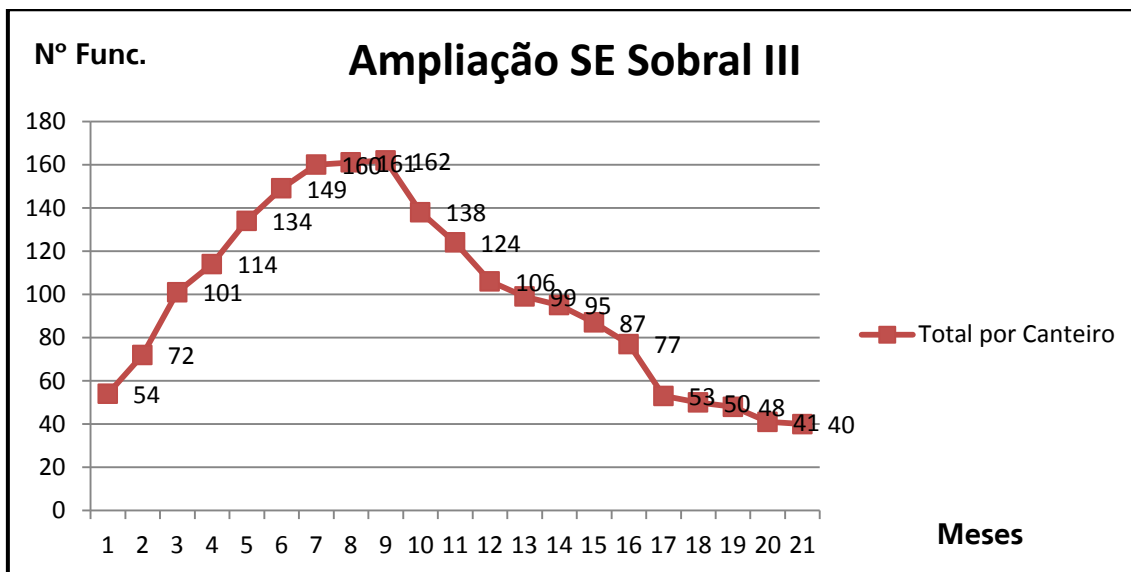


Figura 4.32. Histograma da mão de obra prevista para o canteiro de obra para a ampliação da SE Sobral III. Fonte: ATE XX, 2013

4.9.2.1.2. Áreas em Presidente Dutra/MA

Área 1

A cidade de Presidente Dutra, estado do Maranhão, dispõe de boa estrutura para implantação de canteiro de obras, comparativamente ao que se dispõe na região do traçado da LT. A área com potencial para instalação é de médio porte com dimensões em torno 2,3 ha. Está a, aproximadamente, 2,5 km do eixo da LT em questão.

A área vistoriada para construção de canteiro de obras está localizada na zona rural da cidade, sob as Coordenadas UTM: 23M X: 560450 Y: 9414296 (Figura 4.33 e Figura 4.34). O acesso principal para a área pode ser feito pela BR-226 pavimentada, em boas condições.



Figura 4.33. Localização da Área 1 (polígono amarelo) no município de Presidente Dutra/MA. Fonte: Google Earth Pro.



Figura 4.34. Detalhe da localização da Área 1 (polígono amarelo) no município de Presidente Dutra/MA. Fonte: Google Earth Pro.

No entorno da possível área para o canteiro de obras, encontra-se algumas propriedades rurais e poucas residências. Podendo classificar a vegetação como

pasto sujo. De acordo com a visita em campo, não foi observada presença de corpos d'água nas proximidades do mesmo.

Atualmente, não existe qualquer estrutura construída no local. Sendo necessário, durante o processo de mobilização, edificar 100% das estruturas que deverão ser ocupadas para desenvolver as atividades construtivas do empreendimento.

Abaixo, é apresentado relatório fotográfico com as evidências da área vistoriada.



Figura 4.35. Vista geral da área com a BR-226



Figura 4.36. Vista para a área sugerida para canteiro, com pasto sujo.



Figura 4.37. Vista para a área sugerida para canteiro, com pasto sujo.



Figura 4.38. Limitação da área com estrada secundária.

Área 2

A área com potencial para instalação deste canteiro é de pequeno porte com dimensões em torno 1,2 ha. Está a, aproximadamente, 6 km da SE Presidente Dutra.

A área vistoriada para construção de canteiro de obras está localizada na zona rural da cidade Presidente Dutra/MA, sob as coordenadas UTM: 23M X: 552342 Y: 9415064 (Figura 4.39). A possível área para o canteiro de obras pode ser acessada diretamente pela Rodovia Federal BR-226, pavimentada.



Figura 4.39. Localização da Área 2 (polígono amarelo) no município de Presidente Dutra/MA. Fonte: Google Earth Pro.

Atualmente, não existe estrutura no local. Sendo que durante o processo de mobilização deverão ser edificadas 100% das estruturas que deverão ser ocupadas para desenvolver as atividades construtivas do empreendimento.

Abaixo, é apresentado relatório fotográfico com as evidências da área vistoriada.



Figura 4.40. Vista geral da área com a BR-226 pavimentada.



Figura 4.41. Vista para a área sugerida para canteiro, com pasto, área preparada para futuro loteamento, terreno plano com leve ondulação.



Figura 4.42. Vista para a área sugerida para canteiro com pasto.



Figura 4.43. Limitação da área com a rodovia BR-226.

Área 3

A área com potencial para instalação deste canteiro de obras é de médio porte com dimensões em torno 2,6 ha. Está a 2,5 km do eixo da LT em questão.

A área vistoriada para construção de canteiro de obras está localizada na zona rural da cidade Presidente Dutra/MA, sob as coordenadas UTM: 23M X: 557857 Y: 9410037 (Figura 4.44). A possível área para o canteiro de obras pode ser acessada diretamente pela BR-135 pavimentada em boas condições de tráfego.



Figura 4.44. Localização da Área 3 (polígono amarelo) no município de Presidente Dutra/MA. Fonte: Google Earth Pro.

No entorno do canteiro de obras, encontra-se algumas propriedades rurais. A área está classificada como pasto sujo. De acordo com a visita em campo foi observado a presença de um açude a, aproximadamente, 150 m da extremidade da área, após a travessia da rodovia BR-135.

Atualmente, não existe estrutura no local. Desta forma, durante o processo de mobilização deverão ser edificadas 100% das estruturas a serem ocupadas para desenvolver as atividades construtivas do empreendimento.

Abaixo, é apresentado relatório fotográfico com as evidências da área vistoriada.



Figura 4.45. Vista geral da área com a BR 135.



Figura 4.46. Vista para a área sugerida para canteiro, com pasto sujo.



Figura 4.47. Vista para a área sugerida para canteiro, com pasto sujo.



Figura 4.48. Limitação da área com a rodovia BR-135. Presença de rede de alta tensão 69 kV na área.

4.9.2.1.3. Áreas em Caxias/MA

Área 1

O Povoado de Baú, distrito de Caxias, no estado do Maranhão, não dispõe de estrutura para implantação de canteiro de obras. O povoado foi indicado pela proximidade com a LT e pela facilidade de atendimento aos aspectos construtivos. A área com potencial para instalação é de pequeno porte, com dimensões em torno 0,3 ha. Está a 2 km do eixo da LT quando a mesma atravessa a MA-034.

A área vistoriada para construção de canteiro de obras está localizada sob as coordenadas UTM: 23M X: 671802.00 E, Y: 9422301.00 S (Figura 4.49). A possível área para o canteiro de obras pode ser acessada diretamente pela BR-226 e pela MA-034, sem pavimentação, porém, em boas condições de uso.



Figura 4.49. Localização das Áreas 1, 2 e 3 (polígonos amarelos) no Povoado de Baú, Caxias/MA. Fonte: Google Earth Pro.

No entorno da área encontra-se algumas propriedades rurais. Atualmente, está em uso como canteiro de obras da Edeconsil, responsável pela pavimentação da MA-034, com previsão de termino de obra até agosto de 2014. De acordo com a visita em campo não foi observada a presença de corpos de água nas proximidades.

Abaixo, segue relatório fotográfico com as evidências da área vistoriada.



Figura 4.50. Vista geral da área com a partir da BR-226.



Figura 4.51 Vista para a área sugerida para canteiro, com limitação com a MA-034.



Figura 4.52 Vista para a área sugerida para canteiro.



Figura 4.53. Vista da área.

Área 2

A área com potencial para instalação do canteiro de obras na área 2 do Povoado de Baú é de pequeno porte com dimensões em torno 0,7 ha. Está a 2 km do eixo da LT quando a mesma atravessa a MA-034.

A área vistoriada para construção de canteiro de obras está localizada sob as coordenadas UTM: 23M X: 671712.00 m E Y: 9422273.00 m S (Figura 4.49). Pode ser acessada diretamente pela rodovia federal BR-226 e pela rodovia estadual MA-034, sem pavimentação, porém, com boas condições de tráfego.

No entorno da área do futuro canteiro de obras encontra-se algumas propriedades rurais. A área é uma antiga pedreira/britador desativada, de propriedade particular. De acordo com a visita em campo não foi observada a presença de corpos de água nas proximidades.

Abaixo, é apresentado relatório fotográfico com as evidências da área vistoriada.



Figura 4.54. Vista geral do portão de entrada.



Figura 4.55. Vista geral das edificações no local.



Figura 4.56. Vista para a área sugerida para canteiro.



Figura 4.57. Vista da área com edificações.



Figura 4.58 Vista para a área sugerida para canteiro.



Figura 4.59. Vista da área com delimitação para a MA-034.

Área 3

A área com potencial para instalação deste canteiro de obras é de pequeno porte com dimensões em torno de 0,08 ha. Está a 2 km do eixo da LT quando a mesma atravessa a MA-034.

A área vistoriada para construção de canteiro de obras está localizada sob as coordenadas UTM: 23M X: 671778.00 m E Y: 9422362.00 m S. (Figura 4.49). Pode ser acessada diretamente pela BR-226 e pela MA-034 sem pavimentação.

No entorno da área pretendida como canteiro de obras, encontra-se algumas propriedades rurais. A área está totalmente descoberta de vegetação. De acordo com a visita em campo não foi observada a presença de corpos de água nas proximidades.

Abaixo, é apresentado relatório fotográfico com as evidências da área vistoriada.



Figura 4.60 Vista geral da área com a partir da BR 226, sem pavimentação.



Figura 4.61: Vista para a área sugerida para canteiro.



Figura 4.62. Vista para a área sugerida para canteiro.



Figura 4.63. Vista da área, detalhe para o terreno plano, sem vegetação.

4.9.2.1.4. Áreas em Timon/MA

Área 1

O município de Timon, no estado do Maranhão, dispõe de boa estrutura para implantação de canteiro de obras e foi escolhida pela proximidade com a LT em questão. A área com potencial para instalação é de grande porte com dimensões em torno 6,4 ha, estando a 7,5 km de distância do eixo da LT.

A área vistoriada para construção do canteiro de obras está localizada na transição entre a zona urbana e rural do município de Timon, sob as coordenadas UTM: 23M X: 738468 Y: 9431848 (Figura 4.64). A possível área para o canteiro de obras pode ser acessada diretamente pela BR-226 pavimentada, tendo cerca de 50 m para adentrar na área sem pavimentação.



Figura 4.64. Localização das Áreas 1 e 2 (polígonos amarelos) no município de Timon/MA. Fonte: Google Earth Pro.

No entorno do possível canteiro de obras encontra-se algumas propriedades rurais e novos loteamentos urbanos. A área é relativamente plana e com alguma vegetação. De acordo com a visita em campo não foi observada a presença de corpos de água nas proximidades.

Abaixo, segue relatório fotográfico com as evidências da área vistoriada.



Figura 4.65. Vista geral do acesso pela BR-226



Figura 4.66. Vista geral, área sem vegetação.



Figura 4.67. Vista para a área sugerida para canteiro.



Figura 4.68. Vista da área sem edificações.

Atualmente, não existe estrutura no local, assim durante o processo de mobilização deverão ser construídas estruturas a serem ocupadas para desenvolver as atividades construtivas do empreendimento.

Área 2

A área com potencial para instalação do canteiro de obras é de médio porte, com dimensões em torno 3,3 ha. Está a 7,5 km do eixo da LT.

A área vistoriada para construção de canteiro de obras está localizada na transição entre a zona urbana e rural do município de Timon, no estado do Maranhão, sob as coordenadas UTM: 23M X: 738242Y: 9431775 (área já apresentada na Figura 4.64). A possível área para o canteiro de obras pode ser acessada diretamente pela BR-226, pavimentada.

No entorno do canteiro de obras são observadas algumas propriedades rurais e novos loteamentos urbanos. A área é relativamente plana e encontra-se com vegetação rasteira. De acordo com a visita em campo não foi observada a presença de corpos de água nas proximidades. Não existe estrutura no local, então durante o processo de mobilização deverão ser construídas estruturas para serem ocupadas no desenvolver das atividades construtivas do empreendimento.

Abaixo, segue relatório fotográfico com as evidências da área vistoriada.



Figura 4.69. Vista geral do acesso pela BR-226.



Figura 4.70. Vista geral, área com vegetação rasteira.



Figura 4.71. Vista para a área sugerida para canteiro.



Figura 4.72. Vista da área sem edificações.

Área 3

A área com potencial para instalação do canteiro de obras é de pequeno porte com dimensões em torno de 2,5 ha. Está localizada a cerca de 10 km do eixo da LT.

A área vistoriada para construção de canteiro de obras está localizada na zona urbana do município de Timon, no estado do Maranhão, sob as coordenadas UTM: 23M X: 741245Y: 9433008 (Figura 4.73 e Figura 4.74). Pode ser acessada diretamente pela BR-316 (neste ponto denominado de Avenida Presidente Médici), sendo toda pavimentada.



Figura 4.73. Localização da Área 3 (polígono amarelo) no município de Timon/MA. Fonte: Google Earth Pro.



Figura 4.74. Detalhe da Área 3 (polígono amarelo) prevista para canteiro de obras no município de Timon/MA. Fonte: Google Earth Pro.

No entorno do canteiro de obras há residências e um posto de gasolina em frente. A área é antropizada já tendo servido de canteiro de obras da Construtora

Dornelas. De acordo com a visita em campo não foi observada a presença de corpos de água nas proximidades. Há instalações de água, energia e telefone.

Abaixo, apresenta-se relatório fotográfico com as evidências da área vistoriada.



Figura 4.75. Vista geral do acesso pela BR-316.



Figura 4.76. Vista geral da frente da área.



Figura 4.77. Vista das edificações no local.



Figura 4.78. Vista da área com tanques de corpos de prova.



Figura 4.79. Vista para a área sugerida para canteiro.



Figura 4.80. Vista da área com edificações.



Figura 4.81. Vista para a área sugerida para canteiro.



Figura 4.82. No local caixa de água de armazenagem de 20 mil litros de água.

Existe estrutura no local, todavia durante o processo de mobilização deverão ser construídas estruturas que deverão ser ocupadas para desenvolver as atividades construtivas do empreendimento.

Área 4

A área com potencial para instalação do canteiro de obras é de pequeno porte com dimensões em torno de 3 ha. Está localizada a cerca de 6 km do eixo da LT.

A área vistoriada está localizada na zona urbana do município de Timon (MA), sob as Coordenadas UTM: 23M 736978.00 E 9431565.00 S (Figura 4.83 e Figura 4.84), ponto de elevação 114 m. A possível área para o canteiro de obras pode ser acessada diretamente pela BR-316 (neste ponto denominada de Avenida Presidente Dutra), sem pavimentação.



Figura 4.83. Localização da Área 4 (polígono amarelo) no município de Timon/MA. Fonte: Google Earth Pro.



Figura 4.84. Detalhe da Área 4 (polígono amarelo) prevista para canteiro de obras no município de Timon/MA. Fonte: Google Earth Pro.

A Área 4 no município de Timon, possui uma infraestrutura existente, representada por uma casa em alvenaria que necessita de reforma para ser

utilizada durante a implantação do canteiro de obras. No entorno do local, encontra-se propriedades rurais e algumas residências. De acordo com a visita em campo não foi observada a presença de corpos de água nas proximidades.

Abaixo, apresenta-se relatório fotográfico com as evidências da área vistoriada.



Figura 4.85. Vista geral da Área 4, detalhe para rede de energia



Figura 4.86. Área 4 em Timon, estrutura de caixa de água existente..



Figura 4.87. Vista da edificação no local.



Figura 4.88. Vista da entrada da Área 4.

Existe estrutura no local, todavia durante o processo de mobilização deverão ser construídas estruturas que deverão ser ocupadas para desenvolver as atividades construtivas do empreendimento.

Área 5

A área com potencial para instalação do canteiro de obras é de grande porte com dimensões em torno de 14 ha.

A área vistoriada para construção de canteiro de obras está localizada na zona urbana do município de Timon (MA), sob as Coordenadas UTM: 23M 737968.00 E 9431185.00 S (Figura 4.89 e Figura 4.90), ponto de elevação 114 m. A possível área para o canteiro de obras pode ser acessada diretamente pela BR-316 (neste ponto denominada de Avenida Presidente Dutra), sem pavimentação.



Figura 4.89. Localização da Área 5 (polígono amarelo) no município de Timon/MA. Fonte: Google Earth Pro.



Figura 4.90. Detalhe da Área 5 (polígono amarelo) prevista para canteiro de obras no município de Timon/MA. Fonte: Google Earth Pro.

A área 5 no município de Timon possui um antiga fabrica de pré-moldados de poste para linha de distribuição de energia elétrica. No entorno da área encontra-se propriedades rurais e algumas residências. De acordo com a visita em campo não foi observada a presença de corpos de água nas proximidades e fragmentos florestais significativos.

Abaixo, apresenta-se relatório fotográfico com as evidências da área vistoriada.



Figura 4.91. Vista geral da Área 5. Terreno plano com pastagem e a presença de árvores esparsas. Antiga fábrica de pré-moldados de postes.



Figura 4.92. Vista geral da Área 5 em Timon.

Existe estrutura no local, todavia durante o processo de mobilização deverão ser construídas estruturas que deverão ser ocupadas para desenvolver as atividades construtivas do empreendimento.

4.9.2.1.5. Áreas em Altos/PI

Área 1

O município de Altos/PI dispõe de boa estrutura para implantação de canteiro de obras. A área foi escolhida pela proximidade com a LT em questão, sendo de pequeno porte com dimensões em torno 1,3ha. Está a aproximadamente 4,5 km do eixo da LT.

A área vistoriada para construção de canteiro de obras está localizada na transição entre a zona urbana e rural do município de Altos/PI, sob as coordenadas UTM: 23M X: 784065 Y: 9443407. (Figura 4.93 e Figura 4.94). Pode ser acessada diretamente pela BR-343.

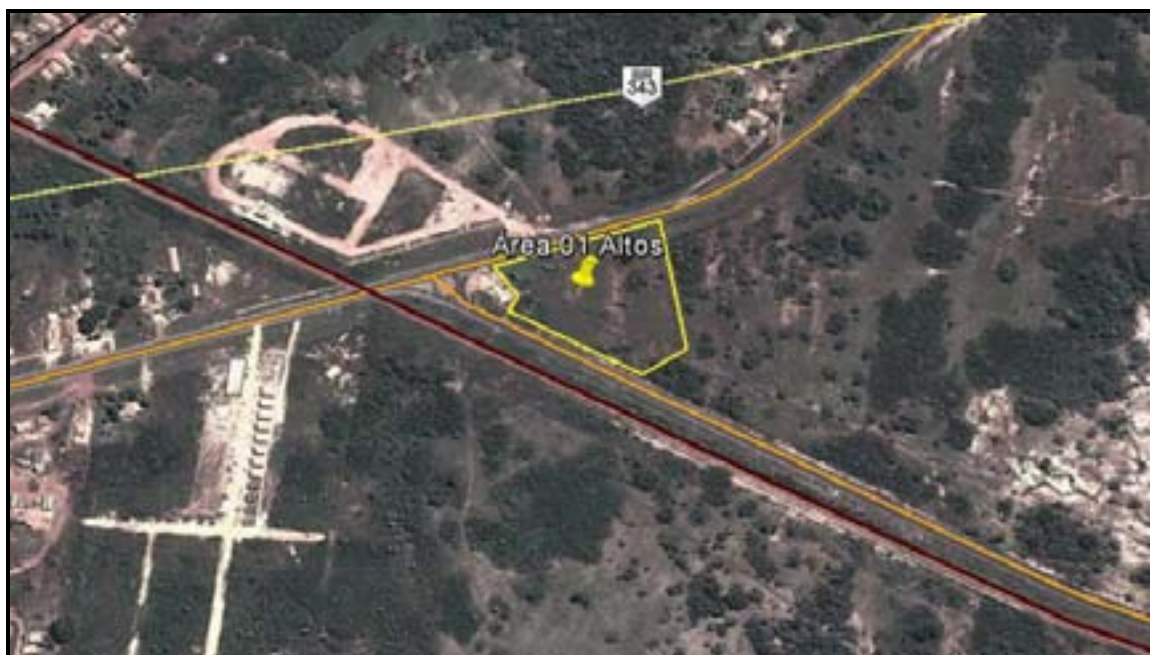


Figura 4.93. Localização da Área 1 (polígono amarelo) no município de Altos/PI. Fonte: Google Earth Pro.



Figura 4.94. Detalhe da localização da Área 1 (polígono amarelo) no município de Altos/PI. Fonte: Google Earth Pro.

No entorno da possível área para o canteiro de obras encontra-se algumas propriedades rurais e novos loteamentos urbanos. A área é relativamente plana com vegetação tipo pasto sujo. De acordo com a visita em campo não foi observada a presença de corpos de água nas proximidades.

Não existe estrutura no local, então durante o processo de mobilização deverão ser construídas 100% das estruturas para desenvolver as atividades construtivas do empreendimento.

Abaixo, é apresentado relatório fotográfico com as evidências da área vistoriada.

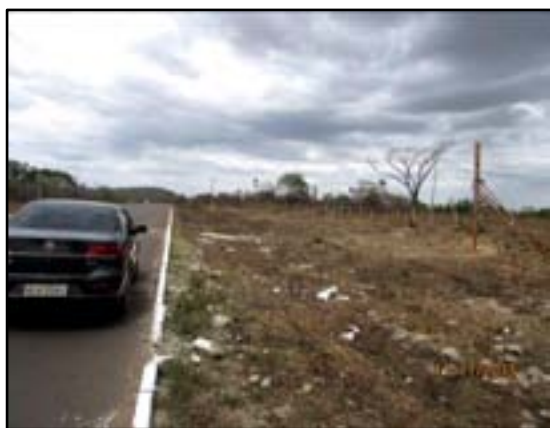


Figura 4.95. Vista geral do acesso pela BR-343.



Figura 4.96. Vista geral, área de pasto sujo com alguns arbustos.



Figura 4.97. Vista para a área sugerida para canteiro, pasto sujo.



Figura 4.98. Vista da área sem edificações.

Área 2

O município de Altos, estado do Piauí, dispõe de boa estrutura para implantação de canteiro de obras e foi escolhida pela proximidade com a LT em questão; a área com potencial para instalação é de pequeno porte, com dimensões em torno 1,7 ha. Está a, aproximadamente, 4,5 km do eixo da LT.

A área vistoriada para construção de canteiro de obras está localizada na zona urbana do município de Altos/PI, sob as coordenadas UTM: 23M X: 783457 Y: 9442839 (Figura 4.99 e Figura 4.100). Pode ser acessada diretamente pela BR-343.

No entorno do canteiro de obras encontra-se algumas residências e novos loteamentos urbanos. A área é relativamente plana e encontra-se com vegetação tipo pasto sujo. De acordo com a visita em campo não foi observada a presença de corpos de água nas proximidades. Esta área já foi utilizada como canteiro de obras pela empresa de LT SPIC.



Figura 4.99. Localização das Áreas 2 e 3 (polígonos amarelos) no município de Altos/PI. Fonte: Google Earth Pro.



Figura 4.100. Detalhe da localização da Área 2 (polígono amarelo) no município de Altos/PI. Fonte: Google Earth Pro.

Abaixo, é apresentado relatório fotográfico com as evidências da área vistoriada.



Figura 4.101 Vista geral da frente da área.



Figura 4.102. Vista geral, área de pasto sujo.



Figura 4.103. Vista para a área sugerida para canteiro, pasto sujo, acesso secundário.



Figura 4.104. Vista da área sem edificações, pasto sujo.

A área apresenta aproximadamente 1,7 ha. Não existe estrutura no local, então durante o processo de mobilização deverão ser construídas estruturas a serem ocupadas para desenvolver as atividades construtivas do empreendimento.

Área 3

O município de Altos, estado do Piauí, dispõe de boa estrutura para implantação de canteiro de obras. A área foi escolhida pela proximidade com a LT em questão; a área com potencial para instalação deste é de pequeno porte com dimensões em torno 1,7 ha. Está a, aproximadamente, 4,5 km do eixo da LT.

A área vistoriada para construção de canteiro de obras está localizada na zona urbana do município de Altos, sob as coordenadas UTM: 23M X: 783517 Y: 9442614 (Figura 4.105). Pode ser acessada diretamente pela BR-343.



Figura 4.105. Localização das Áreas 2 e 3 (polígonos amarelos) no município de Altos/PI. Fonte: Google Earth Pro.

No entorno da possível área para canteiro de obras existem algumas residências e novos loteamentos urbanos. A área é relativamente plana e encontra-se com vegetação tipo pasto sujo. De acordo com a visita em campo não foi observada a presença de corpos de água nas proximidades.

Abaixo, é apresentado relatório fotográfico com as evidências da área vistoriada.



Figura 4.106. Vista geral da área.



Figura 4.107. Vista geral, área de pasto sujo com algumas árvores.



Figura 4.108. Vista para a área sugerida para canteiro, pasto sujo com algumas árvores.



Figura 4.109. Vista da área sem edificações, pasto sujo, acesso secundário saindo da BR-343.

Não existe estrutura no local, então durante o processo de mobilização deverão ser construídas estruturas a serem ocupadas para desenvolver as atividades construtivas do empreendimento.

Área 4

A área em potencial foi escolhida pela proximidade com a LT em questão; sendo de pequeno porte, com dimensões em torno 1,7 ha. Está a, aproximadamente, 4,5 km do eixo da LT.

A área vistoriada para construção de canteiro de obras está localizada na zona rural do município de Altos, estado do Piauí, sob as coordenadas UTM: 23M X: 784620 Y: 9444231 (Figura 4.110 e Figura 4.111). Pode ser acessada diretamente pela BR-343.

A área apresenta aproximadamente 8,2 ha. Não existe estrutura no local, então durante o processo de mobilização deverão ser construídas estruturas a serem ocupadas para desenvolver as atividades construtivas do empreendimento.



Figura 4.110. Localização das Áreas 1 e 4 (polígonos amarelos) no município de Altos/PI. Fonte: Google Earth Pro.



Figura 4.111. Detalhe da localização da Área 4 (polígono amarelo) no município de Altos/PI. Fonte: Google Earth Pro.

No entorno da possível área para canteiro de obras existem algumas propriedades rurais. A área é relativamente plana e encontra-se com vegetação tipo pasto sujo

e, em parte, capoeira rala. De acordo com a visita em campo não foi observada a presença de corpos de água nas proximidades.

Abaixo, é apresentado relatório fotográfico com as evidências da área vistoriada.



Figura 4.112. Vista geral da área.



Figura 4.113. Vista geral com a BR 343, km 301.



Figura 4.114. Vista para a área sugerida para canteiro, pasto sujo com algumas árvores.



Figura 4.115. Vista da área sem edificações, pasto sujo.

4.9.2.1.6. Áreas em Piripiri/PI

Área 1

O município de Piripiri, estado do Piauí, dispõe de boa estrutura para implantação de canteiro de obras. A área foi escolhida pela proximidade com a LT em questão.

As dimensões caracterizam-na como de grande porte, em torno de 10,2 ha. Está a, aproximadamente, 2 km do eixo da LT.

A área vistoriada para construção de canteiro de obras está localizada na zona urbana do município de Piripiri sob as coordenadas UTM: 24M X: 192911 Y: 9524608 (Figura 4.116). Pode ser acessada diretamente pela BR-343 em boas condições de tráfego.

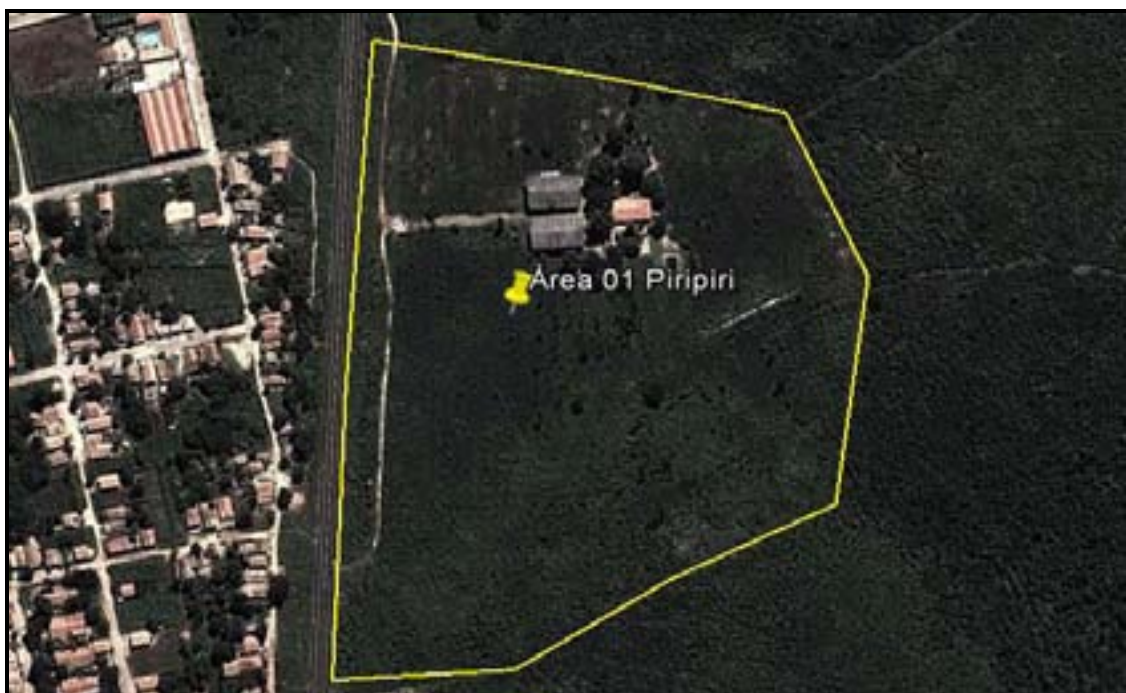


Figura 4.116. Localização da Área 1 (polígono amarelo) no município de Piripiri/PI. Fonte: Google Earth Pro.

No entorno da possível área para canteiro de obras encontram-se algumas propriedades rurais e loteamentos urbanos. A área é relativamente plana e possui vegetação tipo pasto sujo em uma parcela e parte apresenta edificações como galpões, sanitários e casa de escritório, já utilizados anteriormente como canteiro de obras. De acordo com a visita em campo não foi observada a presença de corpos de água nas proximidades. A propriedade dispõe de energia e poço artesiano.

Abaixo, é apresentado relatório fotográfico com as evidências da área vistoriada.



Figura 4.117. Vista geral da área dos galpões.



Figura 4.118. Vista geral com a BR-343, portão de entrada.



Figura 4.119. Interior dos galpões, atualmente utilizada para estoque de freezer.



Figura 4.120. Sanitários.



Figura 4.121. Casa de escritório.



Figura 4.122. Piscina/tanque corpos de prova.



Figura 4.123. Vista para a área sugerida para canteiro, pasto sujo com alguns arbustos.



Figura 4.124. Poço artesiano.

A área apresenta, aproximadamente, 10,2 ha. Há grande disponibilidade de edificações e estruturas na área, sendo necessária, durante o processo de mobilização, a adequação das mesmas e a construção das demais dependências que deverão ser ocupadas para desenvolver as atividades construtivas do empreendimento.

Área 2

A área foi escolhida pela proximidade com a LT em questão. É de médio porte, com dimensões em torno de 6 ha. Está, aproximadamente, a 2,5 km do eixo da LT.

A área vistoriada para construção de canteiro de obras está localizada na zona urbana do município de Piripiri, sob as coordenadas UTM: 24M X: 193206 Y: 9525710 m (Figura 4.125). Pode ser acessada diretamente pela BR-343 em boas condições de tráfego.

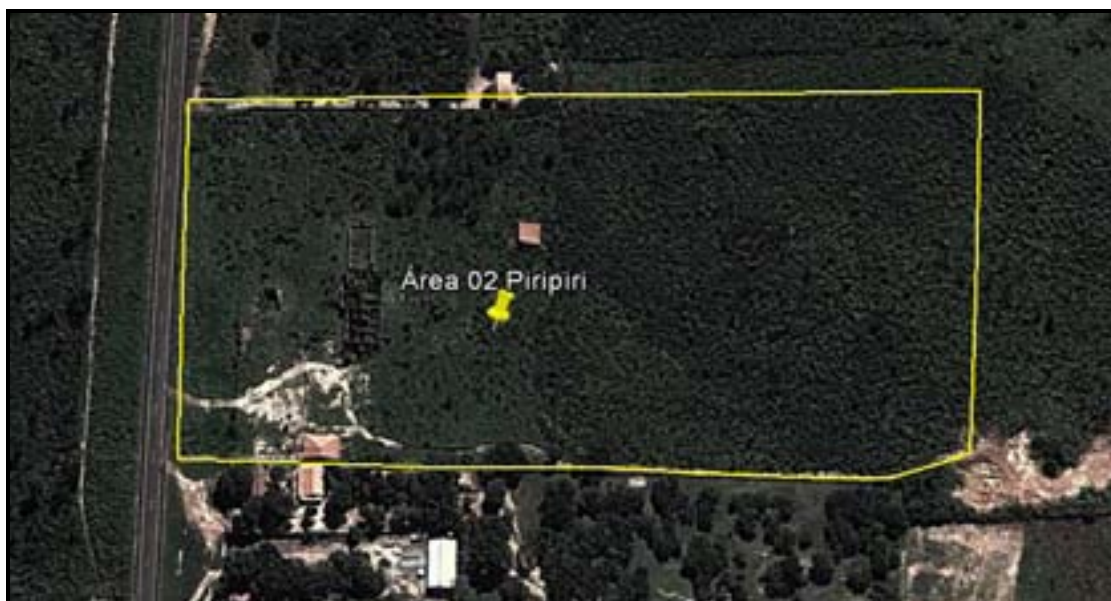


Figura 4.125. Localização da Área 2 (polígono amarelo) no município de Piripiri/PI. Fonte: Google Earth Pro.

No entorno da possível área para canteiro de obras, encontra-se algumas propriedades rurais e loteamentos urbanos. A área é relativamente plana e possui vegetação tipo pasto sujo e parte com capoeira rala. Já utilizada anteriormente como canteiro de obras. De acordo com a visita em campo não foi observada a presença de corpos d'água nas proximidades. A propriedade dispõe de energia e poço artesiano.

Não existe estrutura no local, com exceção de uma casa que poderá auxiliar como escritório; então durante o processo de mobilização deverão ser construídas estruturas para desenvolver as atividades construtivas do empreendimento.

Abaixo, é apresentado relatório fotográfico com as evidências da área vistoriada.



Figura 4.126 Vista geral da área edificada.



Figura 4.127. Vista geral da área edificada, com água e energia.



Figura 4.128. Vista geral.



Figura 4.129. Vista geral da limitação com a BR-343.

Área 3

A área foi escolhida pela proximidade com a LT em questão; considerada de grande porte com dimensões em torno de 13,8 ha. Está, aproximadamente, a 2,5 km do eixo da LT.

A área vistoriada para construção de canteiro de obras está localizada na zona urbana do município de Piripiri, sob as coordenadas UTM: 24M X: 193297 Y: 9525135 (Figura 4.130). Pode ser acessada diretamente pela BR-343 em boas condições de tráfego.



Figura 4.130. Localização da Área 3 (polígono amarelo) no município de Piripiri/PI. Fonte: Google Earth Pro.

No entorno do canteiro de obras existem algumas propriedades rurais e loteamentos urbanos. A área é relativamente plana, com vegetação tipo pasto sujo e, parte, capoeira rala. O local já foi utilizado anteriormente como canteiro de obras da GBS Construtora. De acordo com a visita em campo, não foi observada a presença de corpos d'água nas proximidades. A propriedade dispõe de energia e poço artesiano.

Abaixo, é apresentado relatório fotográfico com as evidências da área vistoriada.



Figura 4.131. Vista geral da entrada às margens da BR-343.



Figura 4.132. Vista geral da área edificada, com água e energia.



Figura 4.133. Vista geral.



Figura 4.134. Vista geral da área de capoeira.



Figura 4.135. Vista geral das edificações.



Figura 4.136. Vista geral das edificações.



Figura 4.137. Vista geral da área com roçada.



Figura 4.138. Vista geral da área.

Existem estruturas no local que poderão ser utilizadas para escritórios ou outras dependências, todavia, durante o processo de mobilização, deverão ser

construídas estruturas para desenvolver as atividades construtivas do empreendimento.

4.9.2.1.7. Áreas em São João da Fronteira/PI

Área 1

O município de São João da Fronteira, estado do Piauí, dispõe de pouca estrutura para implantação de canteiro de obras e foi escolhido pela proximidade com a LT em questão, a área com potencial para instalação deste é de pequeno porte com dimensões em torno 2,1 ha. Está a, aproximadamente, 10 km do eixo da LT.

A área vistoriada para construção de canteiro de obras está localizada na zona urbana do município de São João da Fronteira sob as coordenadas UTM: 24M 248903.00 E / 9563697.00 S ponto de elevação 241 m. A área indicada para canteiro de obras pode ser acessada diretamente pela BR-222, sendo 453 m de acesso secundário por estrada sem pavimentação em boas condições de tráfego.



Figura 4.139. Localização da Área 1 (polígono amarelo) no município de São João da Fronteira/PI. Fonte: Google Earth Pro.

No entorno da possível área para canteiro de obras encontra-se algumas propriedades residenciais e outras rurais, cuja atividade predominante é a agropecuária. Não há indícios da proximidade ou interferências com Áreas de Preservação Permanente ou áreas florestais significativas.

Abaixo, é apresentado relatório fotográfico com as evidências da área vistoriada.



Figura 4.140. Área 1 em São João da Fronteira. Terreno plano com pasto sujo.



Figura 4.141. Área 1 em São Joao da Fronteira, terreno plano, acesso pela rodovia BR-222.

Não possui infraestrutura existente. Durante o processo de mobilização serão necessárias construir 100% das instalações que deverão ser ocupadas para desenvolver as atividades construtivas do empreendimento.

Área 2

A área foi escolhida pela proximidade com a LT em questão; é de pequeno porte com dimensões em torno de 2 ha. Está a, aproximadamente, 10 km do eixo da LT.

A área vistoriada para construção de canteiro de obras está localizada na zona rural do município de São Joao da Fronteira no Piauí sob as Coordenadas UTM: 24M 249287.00 E / 9565132.00 S (Figura 4.142), ponto de elevação 254 m. Pode

ser acessada diretamente pela BR-222, com pavimentação e boas condições de tráfego.



Figura 4.142. Localização da Área 2 (polígono amarelo) no município de São João da Fronteira. Fonte: Google Earth Pro.

A área 2 em São João da Fronteira já foi utilizada como canteiro de obras, porém, possui uma infraestrutura deteriorada, sem condições para ser reaproveitada. No entorno dessa área encontra-se algumas propriedades residenciais e outras rurais, cuja atividade predominante é a agropecuária. Não há indícios da proximidade ou interferências com APPs ou remanescentes florestais significativos.

Abaixo, é apresentado relatório fotográfico com as evidências da área vistoriada.



Figura 4.143. Vista geral da Área 2.



Figura 4.144. Vista geral, terreno plano, acesso pela rodovia BR-222.



Figura 4.145. Infraestrutura existente na Área 2 em São João da Fronteira.



Figura 4.146. Outro ângulo da Área 2 em vista geral.

Área 3

A área foi escolhida pela proximidade com a LT em questão; é de pequeno porte com dimensões em torno de 2 ha. Está a, aproximadamente, 10 km do eixo da LT.

A área vistoriada para construção de canteiro de obras está localizada na zona urbana do município de São João da Fronteira no Piauí sob as coordenadas UTM:

24M 248838.00 E / 9563451.00 S (Figura 4.147), ponto de elevação 241 m. Pode ser acessada pela BR-222 pavimentada, sendo 600 m de estrada vicinal sem pavimentação, mas em boas condições de tráfego.



Figura 4.147. Localização da Área 3 (polígono amarelo) no município de São João da Fronteira. Fonte: Google Earth Pro.

A área 3 em São João da Fronteira não possui infraestrutura. No entorno da área, são observadas algumas propriedades residenciais e outras rurais, cuja atividade predominante é a agropecuária. Não há indícios da proximidade ou interferências com APPs ou áreas florestais significativas.

Abaixo, é apresentado relatório fotográfico com as evidências da área vistoriada.

**Figura 4.148. Vista geral da Área 3.****Figura 4.149. Vista geral, terreno plano.**

4.9.2.1.8. Áreas em Ibiapina/CE

Área 1

O município de Ibiapina, estado do Ceará, dispõe de boa estrutura para implantação de canteiro de obras. A área foi escolhida pela proximidade com a LT em questão, é de pequeno porte com dimensões em torno 0,9 ha. Está, aproximadamente, a 2,5 km do eixo da LT em questão.

A área vistoriada para construção de canteiro de obras está localizada na zona urbana do município de Ibiapina, sob as coordenadas UTM: 24M X: 290100 Y: 9564651. (Figura 4.150). A possível área para o canteiro de obras pode ser acessada diretamente pela BR Rodovia da Confiança Norte, sentido a São Benedito/CE.



Figura 4.150. Localização da Área 1 (polígono amarelo) no município de Ibiapina/CE.
Fonte: Google Earth Pro.

No entorno da área do possível canteiro de obras existem algumas propriedades rurais e loteamentos urbanos. O terreno plano com aproximadamente 150 ha, podendo ser fracionada de acordo com a necessidade, caracterizado como pastagem. De acordo com a visita em campo não foi observada a presença de corpos d'água nas proximidades. A propriedade dispõe de energia elétrica e poço artesiano.

Abaixo, é apresentado relatório fotográfico com as evidências da área vistoriada.



Figura 4.151. Vista geral da área para a



Figura 4.152. Vista geral com a Rodovia da Confiança ao fundo.



Figura 4.153. Vista da área com pastagem.

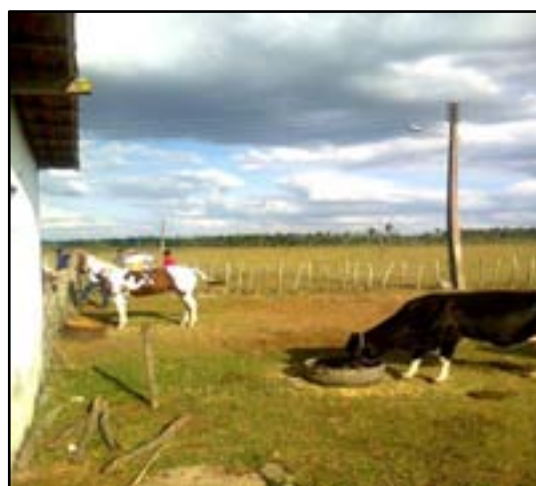


Figura 4.154. Vista da área com pastagem.

Não há estrutura no local sendo necessária durante o processo de mobilização a adequação das mesmas e a construção das dependências necessárias que deverão ser ocupadas para desenvolver as atividades construtivas do empreendimento.

Área 2

A área foi escolhida pela proximidade com a LT em questão; é de grande porte com dimensões em torno de 5,6 ha. Está, aproximadamente, a 2,5 km do eixo da LT.

A área vistoriada para construção de canteiro de obras está localizada na zona urbana do município de Ibiapina, sob as coordenadas UTM: 24M X: 290268 Y: 9564737 (Figura 4.155). Pode ser acessada saindo cerca de 100 m em estrada vicinal da Rodovia da Confiança Norte, sentido a São Benedito/CE.



Figura 4.155. Localização da Área 2 (polígono amarelo) no município de Ibiapina. Fonte: Google Earth Pro.

No entorno da possível área para canteiro de obras são observadas algumas propriedades rurais e loteamentos urbanos. O terreno é plano com, aproximadamente, 150 ha, podendo ser fracionado de acordo com a necessidade. A paisagem pode ser caracterizada como pastagem. De acordo com a visita em campo não foi observada a presença de corpos de água nas proximidades. A propriedade dispõe de energia e poço artesiano.

Não há estrutura no local, sendo necessária, durante o processo de mobilização, a construção das dependências para desenvolver as atividades construtivas do empreendimento.

Abaixo, é apresentado relatório fotográfico com as evidências da área vistoriada.



Figura 4.156. Vista geral da área.



Figura 4.157. Vista geral com a Rodovia da Confiança ao fundo.



Figura 4.158. Vista da pastagem com acesso sem pavimentação.



Figura 4.159. Vista de acesso 100m sem pavimentação.

Área 3

A área no município de Ibiapina foi escolhida pela proximidade com a LT em questão, pode ser considerada de pequeno porte com dimensões em torno de 2,3 ha. Está, aproximadamente, a 0,15 km do eixo da LT e 2,5 km do centro urbano do município.

A área vistoriada para construção de canteiro de obras está localizada na zona rural do município de Ibiapina, sob as coordenadas UTM: 24M X: 290726 Y: 9562141 (Figura 4.160 e Figura 4.161). O local pode ser acessado saindo uns 100 m em estrada vicinal da Rodovia da Confiança Norte, sentido São Benedito/CE.

No entorno da área são observadas algumas propriedades rurais. O terreno é levemente ondulado, ocupado, atualmente, com o cultivo de cana de açúcar. Conta com uma casa como infraestrutura para escritório. De acordo com a visita em campo, não foi observada a presença de corpos d'água nas proximidades. A propriedade dispõe de energia e poço artesiano.



Figura 4.160. Localização da Área 3 (polígono amarelo) no município de Ibiapina. Fonte: Google Earth Pro.



Figura 4.161. Detalhe da localização da Área 3 (polígono amarelo) no município de Ibiapina/CE. Fonte: Google Earth Pro.

Abaixo, é apresentado relatório fotográfico com as evidências da área vistoriada.



Figura 4.162 Vista geral da área, detalhe para plantação de banana.



Figura 4.163. Vista geral da área, pasto sujo.



Figura 4.164. Vista geral da área com cana de açúcar, e acesso para a Rodovia da Confiança Norte.



Figura 4.165. Vista da edificação, casa da propriedade podendo ser utilizada como escritório.

4.9.2.1.9. Áreas em Mucambo/CE

Área 1

O município de Mucambo, estado do Ceará, dispõe de pouca estrutura para implantação de canteiro de obras e foi escolhida pela proximidade com LT em questão. A área com potencial para instalação é de pequeno porte, com dimensões em torno de 1 ha. Está a, aproximadamente, 3,5 km do eixo da LT.

A área vistoriada para construção de canteiro de obras está localizada na zona rural do município de Mucambo, sob as coordenadas UTM: 24M 312266.00 E / 9572134.00 S (Figura 4.166), ponto de elevação 180 m. A área indicada para canteiro de obras pode ser acessada diretamente pela CE-277, sendo 170 m de acesso secundário por estrada sem pavimentação em boas condições de tráfego.

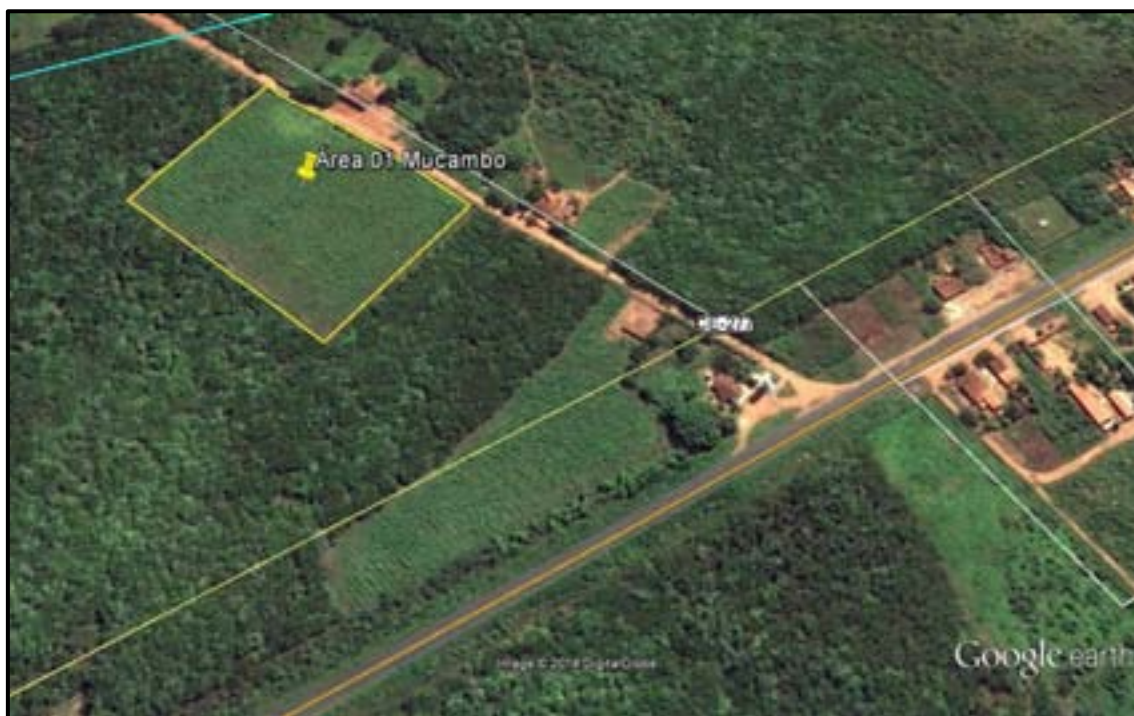


Figura 4.166. Localização da Área 1 (polígono amarelo) no município de Mucambo. Fonte: Google Earth Pro.

Na área prospectada para canteiro de obras encontram-se algumas propriedades residenciais e outras rurais, cuja atividade predominante é a agropecuária. Não há indícios da proximidade ou interferências com Áreas de Preservação Permanente ou áreas florestais significativas.

Abaixo, apresenta-se relatório fotográfico com as evidências da área vistoriada.



Figura 4.167. Vista geral da Área 1 em Mucambo.



Figura 4.168. Área 01 em Mucambo, terreno plano, acesso pela rodovia CE-277.

Não possui infraestrutura existente. Durante o processo de mobilização será necessário construir 100% das instalações que deverão ser ocupadas para desenvolver as atividades construtivas do empreendimento.

Área 2

A área foi escolhida pela proximidade com a LT em questão; é de médio porte com dimensões em torno de 2,5 ha. Está, aproximadamente, a 4 km do eixo da LT.

A área vistoriada para instalação do canteiro de obras está localizada na zona rural do município de Mucambo, sob as coordenadas UTM: 24M 312010.00 E 9572224.00 S (Figura 4.169), ponto de elevação 171 m. Pode ser acessada diretamente pela CE-277, sendo 500 m de acesso secundário por estrada sem pavimentação em boas condições de tráfego.



Figura 4.169. Localização da Área 2 (polígono amarelo) no município de Mucambo. Fonte: Google Earth Pro.

A área é composta por terreno plano, atualmente com pastagem. No entorno encontram-se algumas propriedades residenciais e outras rurais, cuja atividade predominante é a agropecuária. Não há indícios da proximidade ou interferências com APPs ou remanescentes florestais significativos.

Não possui infraestrutura existente. Durante o processo de mobilização será necessário construir 100% das instalações que deverão ser ocupadas para desenvolver as atividades construtivas do empreendimento.

Abaixo, apresenta-se relatório fotográfico com as evidências da área vistoriada.



Figura 4.170. Vista geral da área.



Figura 4.171. Acesso para Área 2 em Mucambo, cerca de 500 m de estrada vicinal sem pavimentação em boas condições de tráfego.

Área 3

A área foi escolhida pela proximidade com a LT em questão; é de médio porte com dimensões em torno de 3 ha. Está, aproximadamente, a 4 km do eixo da LT.

A área vistoriada para instalação do canteiro de obras está localizada na zona rural do município de Mucambo, próximo ao distrito de Cacimbas, sob as coordenadas UTM: 24M 312397.00 E / 9572473.00 S (Figura 4.155), ponto de elevação 177 m. Pode ser acessada diretamente pela CE-277, sendo 370 m de acesso secundário por estrada sem pavimentação em boas condições de tráfego.

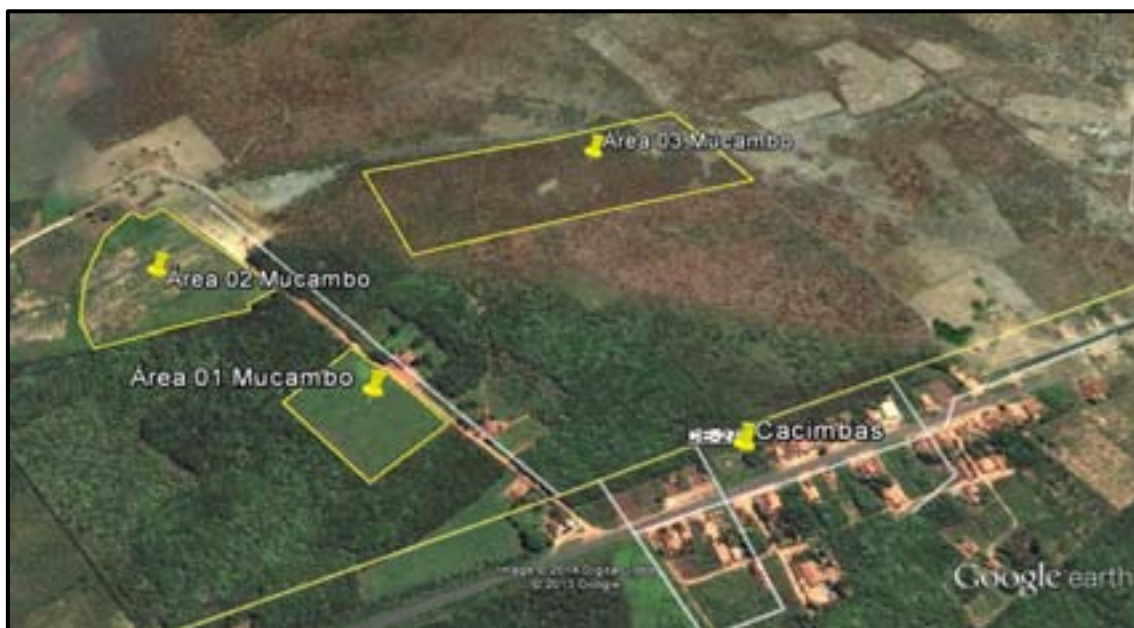


Figura 4.172. Localização da Área 3 (polígono amarelo) no município de Mucambo em relação às demais áreas prospectadas. Fonte: Google Earth Pro.

A área com terreno plano, atualmente com vegetação em fase inicial de regeneração. No entorno encontram-se o distrito de Cacimbas, propriedades rurais e residenciais cuja atividade predominante é a agropecuária. Não há indícios da proximidade ou interferências com APPs ou remanescentes florestais significativos.

Não possui infraestrutura existente. Durante o processo de mobilização será necessário construir 100% das instalações que deverão ser ocupadas para desenvolver as atividades construtivas do empreendimento.

Abaixo, apresenta-se relatório fotográfico com as evidências da área vistoriada.



Figura 4.173. Vista geral da área.



Figura 4.174. Acesso para Área 3 em Mucambo, cerca de 300 m de estrada vicinal sem pavimentação, em boas condições de tráfego.

4.9.2.1.10. Áreas em Sobral/CE

Área 1

O município de Sobral CE, dispõe de boa estrutura para implantação de canteiro de obras e foi escolhida pela proximidade com a LT em questão, a área com potencial para instalação deste é de pequeno porte com dimensões em torno de 1,2 ha. Está a, aproximadamente, 4,0 km do eixo da LT.

A área vistoriada para construção de canteiro de obras está localizada na zona rural do município de Sobral, sob as coordenadas UTM: 24M 349419.00 E 9589845.00 S (Figura 4.205), ponto de elevação 65 m. Pode ser acessada diretamente pela BR-222, sendo 200 m de acesso secundário pela estrada para Vaz do Pinto, sem pavimentação em boas condições de tráfego.



Figura 4.175. Localização da Área 1 (polígono amarelo) no município de Sobral. Fonte: Google Earth Pro.

Possui infraestrutura existente podendo ser aproveitada como almoxarifado. Será necessária a mobilização a adequação das mesmas e a construção das demais dependências necessárias que deverão ser ocupadas para desenvolver as atividades construtivas do empreendimento.

Abaixo, é apresentado relatório fotográfico com as evidências da área vistoriada.



Figura 4.176 Área 01 em Sobral com infraestrutura existe. Área já utilizada como canteiro de obras. Figura 4.177. Vista geral da área.



Figura 4.178. Atualmente esta sendo utilizada para armazenamento de materiais.



Figura 4.179. Estrutura existente em alvenaria.

Possui infraestrutura existente podendo ser aproveitada como almoxarifado. Porém, será necessária a mobilização a adequação das mesmas e a construção das demais dependências necessárias que deverão ser ocupadas para desenvolver as atividades construtivas do empreendimento.

Área 2

A área foi escolhida pela proximidade com a LT em questão é de médio porte com dimensões em torno de 4 ha.

A área vistoriada para construção de canteiro de obras está localizada na zona urbana do município de Sobral, sob as coordenadas UTM: 24M 349541.00 E 9590183.00 S, ponto de elevação 65 m (Figura 4.180). Pode ser acessada diretamente pela BR-222, cruzamento com a estrada para Vaz do Pinto sem pavimentação em boas condições de tráfego.



Figura 4.180. Localização da Área 2 (polígono amarelo) no município de Sobral em relação às áreas 1 e 3. Fonte: Google Earth Pro.

Área com terreno plano, pastagem e árvores esparsas. No seu encontram-se várias fabricas e indústrias e o rio Acaraú, que está a, aproximadamente, 140 m da área, não ocasionando interferência. Ainda, existem algumas propriedades residenciais e outras rurais, cuja atividade predominante é a agropecuária. Não há indícios de remanescentes florestais significativo, na área.

Não possui infraestrutura existente. Durante o processo de mobilização será necessário construir 100% das instalações que deverão ser ocupadas para desenvolver as atividades construtivas do empreendimento.

Abaixo, apresenta-se relatório fotográfico com as evidências da área vistoriada.



Figura 4.181. Vista geral da área.



Figura 4.182. Área 2 em Sobral, terreno plano.

Área 3

A área foi escolhida pela proximidade com a LT em questão, é de médio porte com dimensões em torno de 3,5 ha.

A área vistoriada para construção de canteiro de obras está localizada na zona urbana do município de Sobral, sob as coordenadas UTM: 24M 350030.00 E 9590049.00 S (Figura 4.183), ponto de elevação 72 m. Pode ser acessada diretamente pela BR-222, com pavimentação em boas condições de tráfego.



Figura 4.183. Localização da Área 3 (polígono amarelo) no município de Sobral. Fonte: Google Earth Pro.

Área com terreno plano, no entorno encontram-se varias fábricas e indústrias, o rio Acaraú, que está a, aproximadamente, 630 m da área; uma área de brejo a, aproximadamente, 35 m, algumas propriedades residenciais e outras rurais, cuja atividade predominante é a agropecuária. Não há indícios de fragmentos florestais significativos, na área.

Não possui infraestrutura existente. Durante o processo de mobilização será necessário construir 100% das instalações que deverão ser ocupadas para desenvolver as atividades construtivas do empreendimento.

Abaixo, apresenta-se relatório fotográfico com as evidências da área vistoriada.



Figura 4.184. Entrada da Área 3 em Sobral.



Figura 4.185. Área 3 em Sobral, terreno plano.

Área 4

A área foi escolhida pela proximidade com a LT em questão é de pequeno porte com dimensões em torno de 1,5 ha.

A área vistoriada para construção de canteiro de obras está localizada na zona rural do município de Sobral, sob as coordenadas UTM: 24M 346763.00 E 9586027.00 S (Figura 4.186), ponto de elevação 72 m. A área indicada para canteiro de obras pode ser acessada diretamente pela estrada Moacir Lima Feijão.

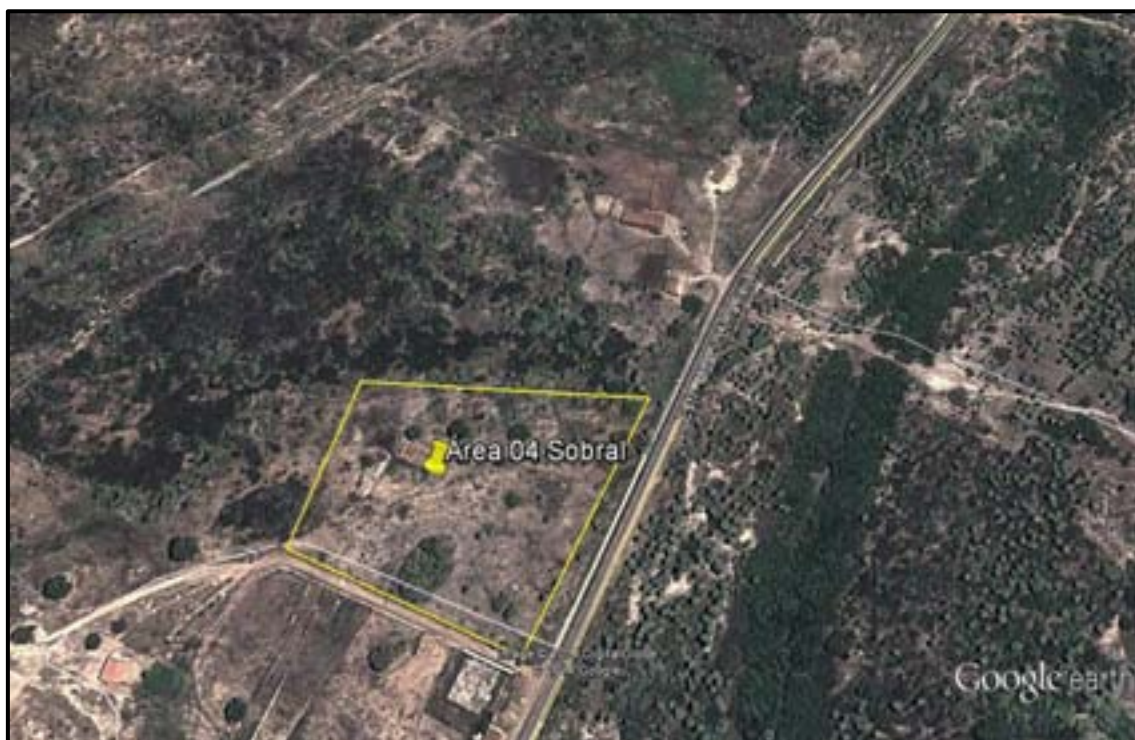


Figura 4.186. Localização da Área 4 (polígono amarelo) no município de Sobral. Fonte: Google Earth Pro.

Área com terreno plano e árvores isoladas, no entorno encontram-se algumas propriedades rurais, cuja atividade predominante é a agropecuária. Não há indícios de fragmentos florestais significativos, na área.

Não possui infraestrutura existente. Durante o processo de mobilização será necessário construir 100% das instalações que deverão ser ocupadas para desenvolver as atividades construtivas do empreendimento.

Abaixo, apresenta-se relatório fotográfico com as evidências da área vistoriada.



Figura 4.187. Vista geral da Área 4 em Sobral.

Figura 4.188. Área 4 em Sobral, terreno plano, com pastagem e árvores isoladas.

Área 5

A área foi escolhida pela proximidade com a LT em questão é de pequeno porte com dimensões em torno de 2 ha.

A área vistoriada para construção de canteiro de obras está localizada na zona urbana do município de Sobral, sob as coordenadas UTM: 24M 348711.00 m E/ 9590133.00 m S (Figura 4.189), ponto de elevação 64 m. Pode ser acessada diretamente pela BR-222, cruzamento com a Estrada Moacir Lima Feijão.



Figura 4.189. Localização da Área 5 no município de Sobral, em relação às áreas 1, 2 e 3.
Fonte: Google Earth Pro.

Área com terreno plano sem vegetação, em seu entorno encontra-se um posto de combustível, algumas propriedades rurais e residenciais. Não há indícios de APPs e fragmentos florestais significativos no entorno.

Abaixo, apresenta-se relatório fotográfico com as evidências da área vistoriada.



Figura 4.190. Entrada da Área 5 em Sobral.



Figura 4.191. Área 05 em Sobral, terreno plano.

Área 6

A área foi escolhida pela proximidade com a LT em questão é de pequeno porte com dimensões em torno de 1,5 ha.

A área vistoriada para construção de canteiro de obras está localizada na zona rural do município de Sobral, sob as coordenadas UTM: 24M 351455.00 E 9587590.00 S (Figura 4.205), ponto de elevação 77 m. Pode ser acessada diretamente pela rodovia estadual CE-178, pavimentada com boas condições de tráfego.



Figura 4.192. Localização da Área 6 (polígono amarelo) no município de Sobral. Fonte: Google Earth Pro.

Área com terreno plano e árvores isoladas, encontram-se alguns postes de rede de distribuição de energia. No entorno foi verificado a, aproximadamente, 250 m de distancia, uma lagoa e algumas propriedades rurais (Figura 4.193).



Figura 4.193. Círculo azul indicando o lago existente nas proximidades da Área 6 em Sobral. Fonte: Google Earth Pro.

Possui uma infraestrutura que para ser reaproveitada, porém, estas precisarão ser reformadas. Durante o processo de mobilização será necessária à construção de 100% das dependências que deverão ser ocupadas para desenvolver as atividades construtivas do empreendimento.

Abaixo, apresenta-se relatório fotográfico com as evidências da área vistoriada.



Figura 4.194. Vista da entrada Área 6 em Sobral.



Figura 4.195. Área 06 em Sobral, infraestrutura existente na local. Detalhe para o armazenamento de postes.

4.9.2.1.11. Áreas dos canteiros de obra para as Subestações

Área para ampliação da SE Presidente Dutra

A área prospectada para canteiro de obras da ampliação da SE Presidente Dutra possui, aproximadamente, 0,5 ha e fica localizada no município de mesmo nome, estado do Maranhão.

A área vistoriada para a instalação do canteiro de obras está localizada dentro da SE Presidente Dutra, em operação sob as coordenadas UTM: 23M X: 557083 Y: 9417679 (Figura 4.196 e Figura 4.197). O acesso ao local se dá pela BR-135, a 1,7 km da cidade de Presidente Dutra.



Figura 4.196. Localização da área prevista para canteiro de obras da SE Presidente Dutra (polígono amarelo), município de Presidente Dutra/MA. Fonte: Google Earth Pro.



Figura 4.197. Detalhe da área prevista para receber o canteiro de obras da SE Presidente Dutra. Fonte: Google Earth Pro.

A área determinada para a implantação do canteiro de obras para a ampliação da SE Presidente Dutra não possui estruturas no local. Sendo que durante o processo de mobilização devem ser construídos 100% das estruturas para desenvolvimento das atividades construtivas do empreendimento.

No canteiro de obras será armazenado todo material para a ampliação da subestação. Destaca-se o pátio de estocagem de ferragens das estruturas, transformadores, painéis elétricos, disjuntores, chaves seccionadoras, cabos de alumínio, que são os materiais que necessitam de cuidados especiais durante o seu armazenamento.

No local encontra-se a SE Presidente Dutra, em operação, e algumas propriedades rurais.

a. Infraestrutura básica e de serviços

O canteiro de obras dentro da SE Presidente Dutra, para atender sua ampliação, disponibilizará de estrutura suficiente para atendimento à construção.

- Banheiros: serão compostos por containers, cada container terá 6 chuveiros e 3 vasos sanitários ().

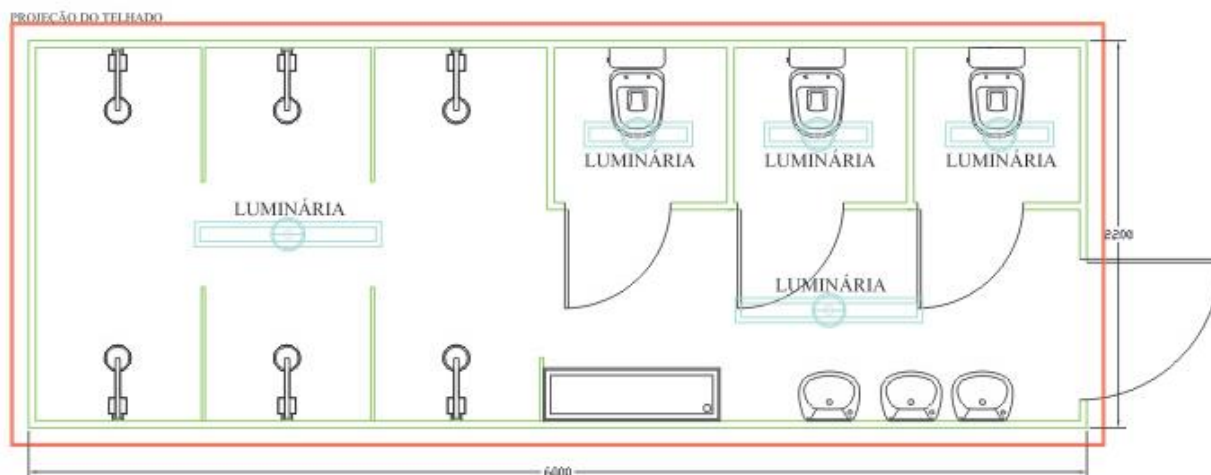


Figura 4.198. Desenho esquemático dos containers. Fonte: ATE XX, 2013.

- Fossa séptica;
- Refeitório;
- Administrativo;
- Ambulatório;
- Almojarifado;
- Armazenamento de resíduos;
- Armazenamento de materiais.

b. Captação de água

Por se tratar de um canteiro de obras para ampliação da SE Presidente Dutra, em operação, o sistema de abastecimento de água a ser utilizado será o da própria SE.

c. Tratamento de efluentes

Ver a descrição para as áreas de canteiro da LT (item 4.9.2.1.1.).

d. Armazenamento e gestão de resíduos perigosos

Ver a descrição para as áreas de canteiro da LT (item 4.9.2.1.1.).

e. Gestão de resíduos sólidos

Ver a descrição para as áreas de canteiro da LT (item 4.9.2.1.1.).

f. Posto para abastecimento de veículos

Como todos os municípios que receberão esses canteiros dispõem postos de combustível, não há necessidade de armazenamento.

g. Infraestrutura de alojamentos

Ver a descrição para as áreas de canteiro da LT (item 4.9.2.1.1.).

h. Mão de obra

Espera-se que o período de pico da obra tenha um efetivo aproximado, entre mão de obra própria e terceirizada, de 151 trabalhadores (Figura 4.199). Diretamente no canteiro de obras, entre administração e demais, estima-se 30 trabalhadores em período integral.

Para funcionários vindos de outras regiões e cidades circunvizinhas estima-se um total de 70% e 30% funcionários da cidade de Presidente Dutra.

A carga semanal de trabalho será de 44 horas semanais, tendo o sábado compensado e a folga aos domingos. Contudo, o regime de entrada e saída livre dos canteiros de obra de segunda à quinta feira será das 08:00 às 18:00 e às sextas feiras das 08:00 às 17:00, com uma hora para o almoço.

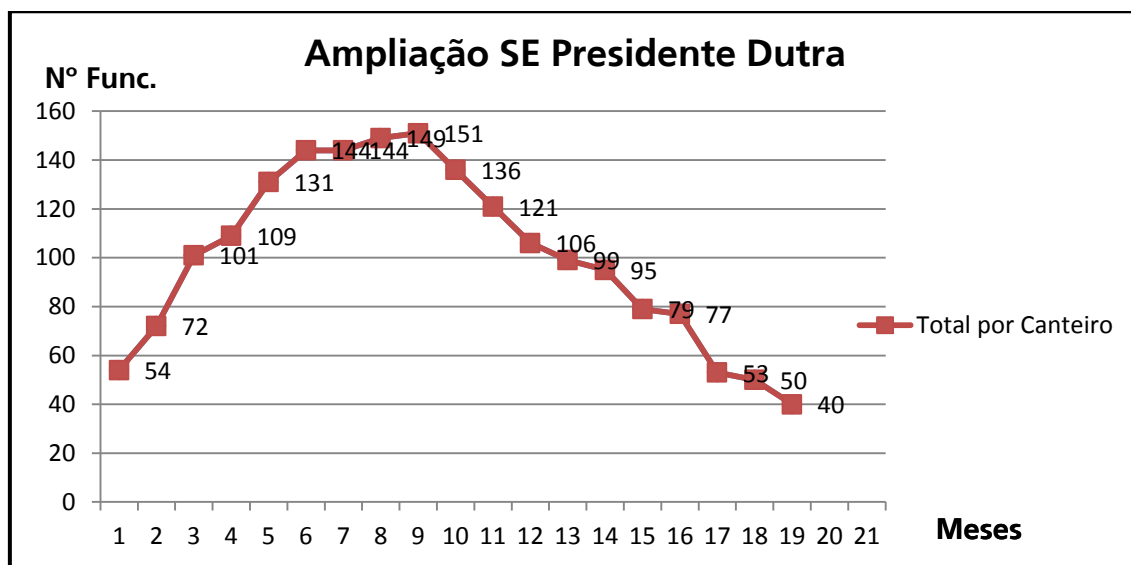


Figura 4.199. Histograma da mão de obra prevista para o canteiro de obra da ampliação da SE Presidente Dutra. Fonte: ATE XX, 2013.

Área para ampliação da SE Teresina II

A área prospectada para canteiro de obras da ampliação da SE Teresina II possui, aproximadamente, 0,1 ha, no município de Teresina, capital do estado do Piauí. A área vistoriada para a instalação do canteiro de obras está localizada dentro da área da SE Teresina II, funcionando hoje como canteiro de obras da JPW sob as coordenadas UTM: 23M X: 751760 Y: 9418349 (Figura 4.200).

O acesso ao local se dá pela BR-343, pavimentada em boas condições de tráfego. No local está em operação a SE Teresina II.

A área determinada para a implantação do canteiro de obras para a ampliação da SE Teresina II possui algumas estruturas no local, mas quando do término dos trabalhos da JPW deverão ser retiradas. Então, durante o processo de mobilização devem ser construídos 100% das estruturas que deveram ser ocupadas para desenvolver as atividades construtivas do empreendimento.

No canteiro de obras deverá ser armazenado todo material para a ampliação da subestação. Dentre o armazenamento de materiais destaca-se o pátio de estocagem de ferragens das estruturas, transformadores, painéis elétricos,

disjuntores, chaves seccionadoras, cabos de alumínio, que são os materiais que necessitam de cuidados especiais durante o seu armazenamento.



Figura 4.200. Localização da área prevista para canteiro de obras da SE Teresina II (polígono amarelo), município de Teresina/PI. Fonte: Google Earth Pro.

Abaixo, apresenta-se relatório fotográfico com as evidências da área vistoriada.



Figura 4.201. Entrada canteiro JPW SE Teresina II.



Figura 4.202. Interior canteiro JPW dentro da SE Teresina II.



Figura 4.203. Interior canteiro JPW dentro da SE Teresina II.



Figura 4.204. Interior canteiro JPW dentro da SE Teresina II.

a. Infraestrutura básica e de serviços

Ver a descrição do mesmo item para a área de canteiro de obra da SE Presidente Dutra.

b. Captação de água

Por se tratar de um canteiro de obras para ampliação da SE Teresina II, em operação, o sistema de abastecimento de água a ser utilizado será o da própria SE.

c. Tratamento de efluentes

Ver a descrição para as áreas de canteiro da LT (item 4.9.2.1.1.).

d. Armazenamento e gestão de resíduos perigosos

Ver a descrição para as áreas de canteiro da LT (item 4.9.2.1.1.).

e. Gestão de resíduos sólidos

Ver a descrição para as áreas de canteiro da LT (item 4.9.2.1.1.).

f. Posto para abastecimento de veículos

Como todos os municípios que receberão esses canteiros dispõem postos de combustível, não há necessidade de armazenamento.

g. Infraestrutura de alojamentos

Ver a descrição para as áreas de canteiro da LT (item 4.9.2.1.1.).

h. Mão de obra

Espera-se no período de pico da obra um efetivo aproximado, entre mão de obra própria e terceirizada, de 128 trabalhadores. Diretamente no canteiro de obras, entre administração e demais, estima-se 30 trabalhadores em período integral.

Para funcionários vindos de outras regiões e cidades circunvizinhas estima-se um total de 70% e 30% funcionários da cidade de Timon e Teresina.

A carga semanal de trabalho será de 44 horas semanais, tendo o sábado compensado e a folga aos domingos. Contudo, o regime de entrada e saída livre dos canteiros de obra de segunda à quinta-feira será das 08:00 às 18:00 e às sextas-feiras das 08:00 às 17:00, com uma hora para o almoço.

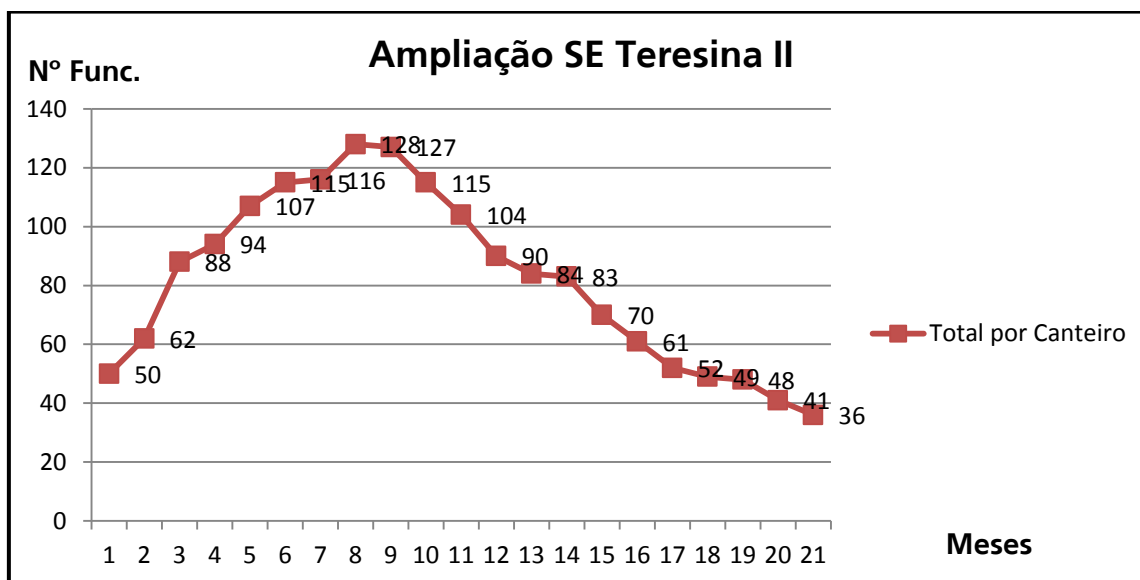


Figura 4.205. Histograma da mão de obra prevista para o canteiro de obra da ampliação da SE Teresina II. Fonte: ATE XX, 2013.

Área para ampliação da SE Sobral III

A área prospectada para canteiro de obras da ampliação da SE Sobral III possui, aproximadamente, 0,5 ha. Localizada no município homônimo. O local vistoriado para a instalação do canteiro de obras fica dentro da área da SE Sobral III, sob as coordenadas UTM: 24M X: 355768 Y: 9591613 9 (Figura 4.206).

O acesso para a área do canteiro se dá pela BR-403, pavimentada em boas condições de tráfego. No local encontra-se a SE Sobral III, em operação, e várias propriedades rurais.



Figura 4.206. Localização da área prevista para canteiro de obras da SE Sobral III (polígono amarelo), município de Sobral/CE. Fonte: Google Earth Pro.

A área determinada para a implantação do canteiro de obras para a ampliação da SE Sobral III não possui estruturas no local. Assim, durante o processo de mobilização devem ser construídos 100% das estruturas para o desenvolvimento das atividades construtivas do empreendimento.

No canteiro de obras será armazenado todo material para a ampliação da SE. Destaca-se o pátio de estocagem de ferragens das estruturas, transformadores,

painéis elétricos, disjuntores, chaves seccionadoras, cabos de alumínio, que são os materiais que necessitam de cuidados especiais durante o seu armazenamento.

A seguir é apresentado relatório fotográfico com as evidências da área vistoriada.



Figura 4.207. Área para instalação canteiro para ampliação da SE Sobral III.



Figura 4.208. Área para instalação canteiro para ampliação da SE Sobral III

a. Infraestrutura básica e de serviços

Ver a descrição do mesmo item para a área de canteiro de obra da SE Presidente Dutra.

b. Captação de água

Por se tratar de um canteiro de obras para ampliação da SE Sobral III, em operação, o sistema de abastecimento de água a ser utilizado será o da própria SE.

c. Tratamento de efluentes

Ver a descrição para as áreas de canteiro da LT (item 4.9.2.1.1.).

d. Armazenamento e gestão de resíduos perigosos

Ver a descrição para as áreas de canteiro da LT (item 4.9.2.1.1.).

e. Gestão de resíduos sólidos

Ver a descrição para as áreas de canteiro da LT (item 4.9.2.1.1.).

f. Posto para abastecimento de veículos

Como todos os municípios que receberão esses canteiros dispõem postos de combustível, não há necessidade de armazenamento.

g. Infraestrutura de alojamentos

Ver a descrição para as áreas de canteiro da LT (item 4.9.2.1.1.).

h. Mão de obra

Espera-se no período de pico da obra um efetivo aproximado, entre mão de obra própria e terceirizada, de 162 trabalhadores (Figura 4.209). Diretamente no canteiro de obras, entre administração e demais, estima-se 30 trabalhadores em período integral.

Para funcionários vindos de outras regiões e cidades circunvizinhas estima-se um total de 70% e 30% funcionários da cidade de Sobral.

A carga semanal de trabalho será de 44 horas semanais, tendo o sábado compensado e a folga aos domingos. Contudo, o regime de entrada e saída livre dos canteiros de obra de segunda à quinta feira será das 08:00 às 18:00 e às sextas feiras das 08:00 às 17:00, com uma hora para o almoço.

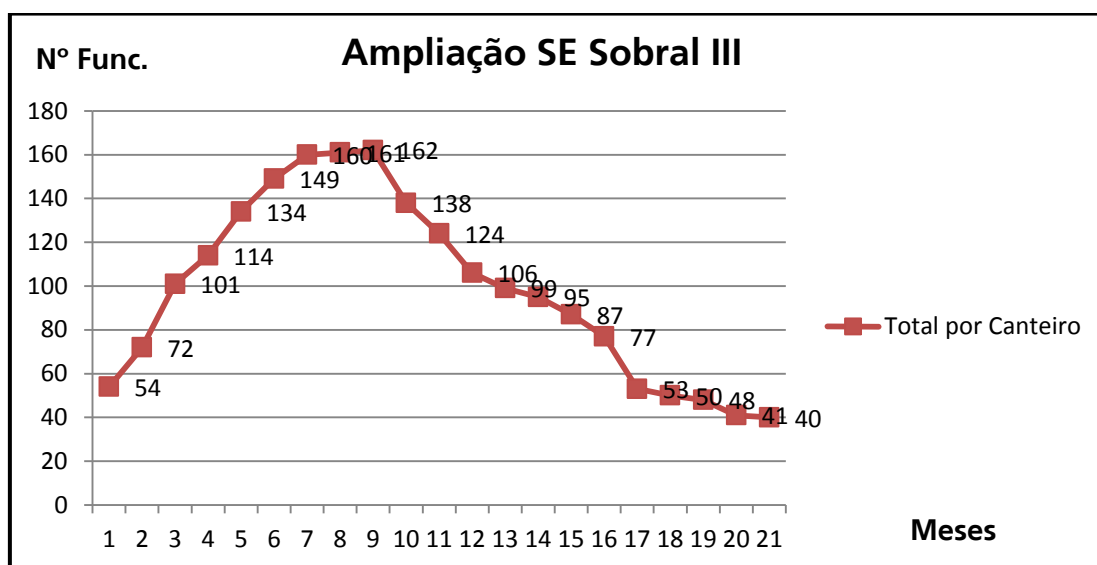


Figura 4.209. Histograma da mão de obra prevista para o canteiro de obra da ampliação da SE Sobral III. Fonte: ATE XX, 2013.

4.9.2.1.12. Caracterização dos resíduos

Durante a implantação dos canteiros de obras haverá geração de resíduos de construção civil, tais como: concreto, tijolo, metais, resinas, colas, tintas, madeira, vidro, tubulação, fiação elétrica e resíduos de embalagens (ex.: plástico, papel, papelão).

Quando da operação dos canteiros serão produzidos resíduos básicos de área de vivência, os quais deverão ser retirados diariamente. Ademais, basicamente, os canteiros irão gerar os tipos de resíduos apresentados no Quadro 4.6.

Quadro 4.6. Tipos de resíduos gerados das atividades de rotina da operação dos canteiros de obras da LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas.

Tipo de Resíduo	Detalhamento
Geração de Resíduos Recicláveis (Classe II)	Papel, papelão, plástico
Geração de Resíduos Perigosos (Classe I)	Lâmpadas
Geração de Resíduos Perigosos (Classe I)	Toner de impressora
Geração de Resíduos Perigosos (Classe I)	Sucata Tecnológica (micros, painéis, pilhas e baterias, etc.)
Geração de Resíduos Perigosos (Classe I)	Óleo lubrificante do gerador - diesel
Vazamento/ Derramamento Geração de Resíduos Perigosos (Classe I)	Solo contaminado com tinta, solventes e aditivos e combustíveis
Geração de Resíduos perigosos (Classe I)	Latas e sobra de tintas e solventes
Geração de Resíduos perigosos (Classe I)	Panos e estopas contaminados
Geração de Resíduos perigosos (Classe I)	Óleos e graxas
Geração de Resíduos perigosos (Classe I)	Sucata de máquinas e equipamentos contaminados

4.9.2.1.13. Geração de poluição sonora

A geração de poluição sonora, nesta atividade, relaciona-se ao deslocamento de veículos de transporte de equipamentos e contingente (ex.: caminhão e *pick up* 4x4). Além disso, haverá geração de ruídos resultantes da movimentação e operação de equipamentos como escavadeira, compactador, betoneiras, pá carregadeira e outros maquinários necessários à realização dessa atividade.

4.9.2.2. Abertura e adequação das vias de acesso

As estradas de acesso às estruturas serão construídas com a finalidade de atender as necessidades de construção do empreendimento, entretanto, deverá ser considerado que as mesmas poderão ser utilizadas para servir à futura manutenção da LT.

A construção, melhoria e manutenção de estradas de acesso, necessárias a construção da LT, possibilitará acesso fácil e contínuo a todas as torres, inclusive para caminhões carregados e guindastes de grande porte. Seu traçado será feito de modo a atender, na medida do possível, as indicações dos proprietários ou ocupantes dos terrenos atravessados. De preferência, serão aproveitados os acessos já existentes na região. A garantia da contínua utilização das estradas de acesso requer benfeitorias como: recuperação de acessos existentes, implantação de bueiros, mata-burros, redutores de velocidade d'água, saídas d'água, cercas, colchetes e porteiros que serão construídas ou reparadas conforme a necessidade.

Cabe ressaltar o fato da LT ser um 3º circuito, ou seja, já existem LTs próximas em operação com acessos construídos. E, durante a definição do traçado da LT em estudo, buscou-se manter ao máximo o paralelismo com estas outras LTs, com o objetivo, dentre outros, de se aproveitar os acessos existentes, minimizando as interferências associadas à abertura dos mesmos.

No estudo para escolha do traçado das estradas de acesso a serem construídas, serão confeccionados croquis com indicação das estruturas servidas e as respectivas distâncias, tomando como referência as estradas existentes na região. O traçado dos acessos e sua construção serão supervisionados por técnico ou engenheiro com experiência em projeto e construção de estradas.

Na abertura das estradas de acesso, onde houver necessidade de cortes e aterros do terreno, será feita a raspagem da camada vegetal do terreno e sua estocagem em locais apropriados, visando seu reaproveitamento durante a construção do recobrimento dos taludes, o que facilitará a recomposição da cobertura vegetal dos mesmos.

Sempre que possível, o traçado dos novos acessos serão construídos dentro da faixa de servidão, visando, sobretudo, reduzir o corte de vegetação.

Nos casos em que a supressão de vegetação for necessária, o material lenhoso proveniente da abertura dos acessos, deverá ser processado, empilhado e cubado

em local acordado com o proprietário do terreno, fora da faixa de servidão, de modo a permitir sua remoção e eventual aproveitamento.

Deverão ser evitados traçados que atravessem terrenos sujeitos a inundações e que afetem a qualidade de mananciais existentes na região, bem como, aterros que possam vir a prejudicar a drenagem dos terrenos.

Quando for necessário atravessar córregos ou riachos para construir acessos às torres da LT, será providenciada a instalação de manilhas ou pontes, em função das características de cada obstáculo cruzado. O mesmo procedimento será adotado quando da existência de drenos naturais ou talvegues, que devem permanecer abertos e convenientemente limpos. Na medida do possível, esses acidentes serão cruzados em ângulo reto.

Sempre que forem utilizadas estradas existentes, ter-se-á o cuidado para que os serviços pertinentes à LT interfiram o mínimo possível no tráfego usual destas estradas, tanto quanto possível.

Todas as estradas de acesso terão sinalização adequada, após entendimentos com as autoridades competentes, finalizados os serviços a sinalização que não atenda as comunidades e normas/padrão do DNIT, assim como aquelas que objetivam apenas a identificação da obra, serão removidas. As estradas vicinais de acesso às frentes de serviço também deverão ser sinalizadas convenientemente, alertando seus usuários dos riscos existentes, sempre que necessário.

A definição da escolha do traçado das estradas de acesso a serem construídas, terá uma autorização por escrito do proprietário do imóvel atravessado, independentemente se a abertura ocorrer dentro ou fora da faixa de servidão.

Quando da abertura de acessos, é realizado, com a ciência do proprietário, o levantamento de todos os danos causados aos bens da propriedade, com a devida responsabilidade técnica, observadas as normas e critérios da engenharia de avaliação objetivando o reparo ou a indenização dos mesmos.

O Mapa de Localização, no Caderno de Mapas apresenta as principais vias da região que poderão ser usadas de acesso entre os canteiros e os locais das frentes

de trabalho. Os acessos em estradas vicinais, estradas particulares ou novas vias serão definidos posteriormente, de acordo com o andamento do Projeto Executivo.

4.9.2.2.1. Caracterização dos resíduos

Durante a realização dessa atividade deverão ser produzidos resíduos recicláveis ou reutilizáveis resultantes da preparação e da escavação de terrenos, atividades de corte e aterro, representado basicamente por camada de solo. Serão gerados resíduos de concreto, madeira, sobras de ferros e agregados nos locais em que for necessária a construção de bueiros, pontes e mata-burros, que deverão ser removidos e destinados de acordo com o plano de disposição de resíduos do empreendimento.

4.9.2.2.2. Geração de poluição sonora

A geração de poluição sonora, nesta atividade, relaciona-se ao deslocamento de veículos de transporte de equipamentos e contingente (ex.: caminhão e *pick up* 4x4). Além disso, haverá geração de ruídos resultantes da movimentação e operação de equipamentos como escavadeira, compactador, betoneiras, pá carregadeira e demais maquinários necessários à realização dessa atividade.

4.9.2.3. Liberação e implantação da faixa de servidão

Para a implantação da faixa de servidão é necessária a liberação fundiária e posterior supressão de vegetação em determinadas áreas. Essa supressão não ocorrerá em toda a faixa de servidão de 60 m e sim na faixa de serviço, propriamente dita, que poderá variar de 5 a 10 m. O corte na faixa de servidão será seletivo, para a faixa de serviço será efetuado corte raso e serão iniciadas após a obtenção da Autorização de Supressão de Vegetação (ASV), sendo limitada aos volumes e/ou áreas estabelecidos na mesma. Maiores informações sobre a atividade de supressão são apresentadas no item 4.9.2.4.

Para viabilizar a implantação da faixa de servidão é feito um levantamento cadastral das propriedades atingidas, com as respectivas plantas e memoriais descritivos.

A seguir serão descritos os aspectos fundiários afetos à liberação da faixa de servidão.

1. Identificação e cadastramento dos proprietários:

Para efetuar a identificação dos proprietários de terrenos inseridos na faixa de servidão, utiliza-se um formulário denominado "Folha Cadastral". Para o preenchimento da Folha Cadastral, utiliza-se todo e qualquer documento necessário ou conveniente para tanto, inclusive, (i) certidões de nascimento e casamento de cada proprietário, (ii) documentos de identidade de cada proprietário, (iii) certidões de registro da propriedade e outros documentos que comprovem sua propriedade, tal como contrato particular e recibo obtido pelo proprietário quando da compra da propriedade. Ressalta-se que esta atividade já se encontra em andamento.

2. Obtenção da Autorização de Passagem:

A Licença de Passagem e a Liberação para Abertura de Acessos serão obtidas em entendimentos com o proprietário, em documentos específicos, onde constarão os objetivos da obra e o compromisso da concessionária em ressarcir todos os danos e prejuízos a serem causados no imóvel. Na oportunidade, o proprietário será informado, também, dos critérios e procedimentos a serem adotados em função da passagem do empreendimento, bem como das etapas da obra, seus serviços e consequências sobre o imóvel, indenizações, cortes de árvores, remoção de benfeitorias, entre outros.

3. Abertura de processos:

Todas as etapas do processo de instituição da faixa de servidão serão arroladas em processos individualizados, nos quais serão anexados todos os documentos e histórico do processo de instituição de servidão ou indenização, até a efetiva escrituração e registro da servidão. Todos os registros documentais do titular e do imóvel também farão parte dessa documentação.

4. Levantamentos físicos:

A coleta de documentos existentes será, ainda, complementada por meio de inventário criterioso das terras e benfeitorias, tangentes à terra nua existente em cada propriedade, a qual será discriminada segundo a classe de aptidão agrícola dos solos e o manejo tecnológico empregado, ou segundo o tipo de edificações existentes na propriedade.

Assim, no levantamento físico constará:

Levantamento de terras: o trabalho se inicia com uma conferência, *in loco*, do levantamento topocadastral, junto ao proprietário, passando-se aos levantamentos de campo, que serão elaborados em formulário específico, identificando-se o uso atual das terras contidas na faixa de servidão, bem como se avaliando sua aptidão agrícola, de acordo com a metodologia da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

Benfeitorias: o levantamento de benfeitorias consiste no registro, qualificação e quantificação de edificações, casas, paióis, pocilgas, chiqueiros, poços, cercas e outras melhorias contidas na faixa de servidão, que deverão ser deslocadas para passagem da LT, de acordo com as Normas Técnicas Brasileiras e da Engenharia de Avaliações.

Danos: o levantamento dos danos será efetuado em formulário específico, no qual constarão a qualificação e a quantificação de matas, culturas anuais e perenes, eventuais necessidades de recuperação de solos e outros danos que possam ocorrer em decorrência da construção da LT, durante as atividades de implantação das torres, lançamento de cabos e criação de acessos às obras no imóvel atingido.

Deverá ser considerada também na avaliação, a fonte de renda da família. Nos casos de única fonte de renda proveniente do uso agrícola ou de pequenas propriedades familiares, deverá ser considerado o valor estimado da produção que o proprietário ou arrendatário deixará de receber por causa da perda temporária ou definitiva da produção agrícola.

5. Pesquisa de preços:

Consiste na coleta de dados de acordo com as normas estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), para imóveis rurais e urbanos (NBR-8.799/1985 e NBR-5.676/1989, respectivamente), por amostragem, de valores de terras e benfeitorias reprodutivas e não reprodutivas. A pesquisa será realizada na All do Meio Socioeconômico do empreendimento, sendo então estabelecidos preços diferenciados para indenização, de acordo com a região homogênea onde a propriedade está inserida. Nesse processo serão consideradas as demais Normas Técnicas aplicáveis (ex.: NBR-8.976 - Avaliação de Unidades Padronizadas; NBR-8.951 (NB 899) - Avaliação de Glebas Urbanizáveis; NBR-14.653-2 - Avaliação de Imóveis Urbanos; NBR-14.653-3 - Avaliação de Imóveis Rurais).

Ressalta-se que os dados serão coletados em separado para terra nua, materiais e mão de obra para construção, bem como os preços de madeira em pé e beneficiada, insumos agrícolas, sistema de irrigação e serviços rurais.

6. Avaliação:

Será elaborado um "Laudo de Avaliação" para cada propriedade, com base na Tabela de Preços para oferta ao proprietário e nos quantitativos constantes nos levantamentos físicos de campo.

O coeficiente de servidão, específico para cada imóvel, expressará, em índices, a perda real do valor da fração do mesmo, dadas as restrições, riscos e incômodos impostos pela passagem da LT.

São realizados também o levantamento de danos ocorridos no imóvel após sua indenização, em decorrência das atividades relativas às obras civis. Imediatamente após o levantamento, o processo é encaminhado para avaliação e, se for o caso, para indenização.

7. Negociação, compensação financeira:

Na forma de resolução específica a ser fornecida ao empreendedor, a ANEEL declara de utilidade pública, para fins de instituição de servidão administrativa, a área de terra necessária à implantação da linha de transmissão. Esse documento pode ser necessário durante as negociações com os proprietários. No âmbito do presente projeto, a documentação a ser apresentada à ANEEL para obtenção da declaração está sendo levantada e será entregue oportunamente a esta Agência.

As negociações consistirão na apresentação do Laudo de Avaliação com uma oferta de valor ao proprietário, acompanhada dos esclarecimentos dos procedimentos avaliatórios, objetivando a obtenção do consentimento do mesmo aos valores apresentados. O Laudo de Avaliação aprovado pelo respectivo Proprietário fixará o valor definitivo da Compensação.

Nos casos em que as negociações se esgotem, persistindo a negativa do proprietário em outorgar a servidão, será interposta ação judicial para instituição da servidão para passagem do empreendimento, só então se fazendo uso desse documento.

Indenização e Escrituras de Imóveis: Serão emitidos cheques nominais aos beneficiários das indenizações devidas, a serem pagos no momento da assinatura, em cartório, das competentes escrituras ou contratos de instituição de servidão do imóvel. A indenização de danos ou para remoção de benfeitorias será efetuada mediante recibo emitido pelo proprietário ou beneficiários.

8. Instituição da faixa de servidão.

Para o caso de linhas de transmissão, ocorrerá a instituição de servidão administrativa pela restrição do uso da área na faixa serviente.

Tal faixa, uma vez desimpedida e conservada para construção da linha de transmissão, será gravada mediante o registro de Escritura Pública no Cartório de Registro de Imóveis, ou de Instrumento Particular, no Cartório

de Títulos e Documentos, sofrendo restrições de uso, mediante indenização correspondente.

Deverá constar no documento, a proibição da realização de queimadas, plantio de cana de açúcar, reflorestamento, culturas com mais de 3m de altura, assim como, a construção e permanência de benfeitorias, tais como, galpões, açudes, campos de futebol e demais atividades que promovam aglomeração e a permanência de pessoas.

4.9.2.3.1. Caracterização dos resíduos

Para a realização desta atividade, haverá geração de resíduos de construção civil, relacionada à eventual desmobilização de benfeitorias.

4.9.2.3.2. Geração de poluição sonora

A geração de poluição sonora associada à realização desta atividade trata-se, no primeiro momento, daquela gerada pelo deslocamento de veículos leves (ex.: carro de passeio ou *pick up* 4x4), Caso seja necessário desmobilizar benfeitorias, conforme item anterior, serão gerados ruídos oriundos das atividades de um maquinário de maior porte.

4.9.2.4. Supressão de vegetação

A supressão de vegetação será a menor possível, resumindo-se à abertura de estradas de acesso, faixa para o lançamento dos cabos (faixa de serviço), áreas estritamente necessárias às praças para a montagem de torres e para o lançamento dos cabos. Sempre que possível, será mantida a camada vegetal do solo quando da abertura das praças de montagem das torres e de lançamento dos cabos, evitando-se terraplanagens desnecessárias e erosão do solo.

A supressão deverá ser realizada em duas etapas, ficando restrita ao mínimo de corte necessário.

Na primeira etapa, deverá ser feita a limpeza simples no centro da faixa de servidão, área denominada faixa de serviço, onde deverá ser aberta uma picada

necessária para o lançamento dos cabos pilotos, em uma largura de no máximo 10m (5m para cada lado do eixo diretriz da LT), suficiente para trânsito de veículos, transporte de materiais e lançamento de cabos pilotos e condutores. Nesse eixo, é possível realizar corte raso, sendo sempre preferível, entretanto, limitar o corte à retirada de árvores e arbustos com motosserra, o que facilita a rebrota dos indivíduos. Também ocorrerá o corte raso nas áreas de implantação das torres, na abertura de novos acessos e nas praças de lançamento dos cabos condutores.

Cabe ressaltar que, nas áreas de mata, os cortes rasos de vegetação na faixa de serviço, nos locais onde não forem instalados acessos permanentes, serão uma interferência temporária, podendo haver recuperação da área após a conclusão das obras. Entretanto, para manutenção da segurança de operação da LT, eventualmente será necessária a aplicação do corte seletivo na vegetação que estiver inserida nessa faixa, de modo que os padrões de segurança e distâncias cabo-copa de árvores sejam respeitadas conforme determinado na NBR 5422.

Na segunda etapa, deverá ser feito o corte seletivo segundo os critérios da NBR 5422, que divide a faixa de servidão em 3 zonas, onde, em cada uma delas, determinam-se as alturas máximas em que a vegetação remanescente poderá ficar em relação ao cabo condutor e seus acessórios energizados e a quaisquer partes, energizados ou não, da própria LT. Na área de corte seletivo, serão definidas as árvores a serem cortadas, levando em consideração o porte de cada espécie. Deverão ser identificados, de forma clara, os indivíduos a serem removidos da área, ou os que deverão permanecer, conforme a situação.

No caso de culturas, árvores frutíferas e vegetação rasteira sem previsão de crescimento, essa distância estabelecida pode ser reduzida. Em regiões de plantação industrial de cana, os canaviais existentes na faixa deverão ser completamente erradicados. Também deverão ser erradicados os eucaliptos, pinus e bambus. As plantações com finalidade de forragem podem permanecer na faixa.

O corte ou poda de árvores fora dos limites da faixa, bem como a remoção de obstáculos de grande altura, que, em caso de tombamento em direção à LT,

possam causar danos a mesma, fazem parte dos serviços de supressão seletiva. Serão cortadas as árvores situadas fora que, ao caírem, possam situar-se a menos de 2m dos condutores (em repouso, na condição de flecha máxima) ou 0,5m das bases das torres. O corte será executado com autorização prévia da gestão ambiental do empreendimento e dos proprietários.

A abertura e a limpeza da faixa de servidão, tanto no que se refere à supressão total quanto à seletiva, envolverão a remoção da madeira cortada do local de supressão, reposicionamento da mesma e cubagem do material lenhoso. “Todo o material proveniente da supressão de vegetação poderá ser doado ao proprietário do terreno, caso seja de seu interesse tanto para uso na propriedade como para comercialização quando obtiver o DOF” Documento de Origem Florestal”. O material lenhoso deverá ser empilhado fora da faixa de servidão em local apropriado, podendo ser indicado pelo proprietário. Havendo possibilidade de uso do material para contenção, prevenção e tratamento de processos erosivos na faixa de servidão, na mesma propriedade os troncos poderão ser utilizados na construção de amortecedores de fluxo de água, devendo ser dispostos transversalmente às linhas de drenagem.

O material lenhoso oriundo da abertura das praças de montagem das torres e das praças de lançamento de cabos será retirado e empilhado nas proximidades da estrada de acesso, de modo a permitir sua posterior remoção para uso do proprietário. A retirada do mesmo somente deverá acontecer após a execução da cubagem desse material.

A limpeza da praça de montagem das torres deverá ser restrita ao mínimo possível, compatível com os métodos de construção e equipamentos utilizados. A área da praça de montagem para torres do tipo autoportante é de 40x40 m², sendo a área total de intervenção, portanto, de 1600 m². Para as torres estaiadas a área corresponde a 30x50 m², totalizando 1500 m², podendo haver necessidade, em alguns casos, de abertura a mais para acessar as áreas da fundação dos estais, essas terão 3 m de largura e uma área no entorno do ponto de ancoragem do estai com abertura de 2,5 m de raio, para movimentação de máquinas pesadas.

Quando a faixa atravessar vegetação considerada de preservação permanente pelo Código Florestal, reservas florestais ou culturas de um modo geral, a largura da faixa a ser limpa deverá ser reduzida ao mínimo necessário à segurança da LT e às necessidades de construção. Procurando-se, sempre que possível, utilizar a técnica de corte seletivo de indivíduos.

A supressão de vegetação na faixa será a menor possível, resumindo-se à abertura de estradas de acesso, picadas para o lançamento dos cabos, áreas estritamente necessárias às praças de montagem de torres e para o lançamento dos cabos. Sempre que possível, será mantida a camada vegetal do solo quando da abertura das praças de montagem das torres e de lançamento dos cabos, evitando-se terraplanagens desnecessárias. Serão evitados desmatamentos e cortes no terreno que possam originar ou acelerar processos de erosão e/ou afetar mananciais existentes na região.

O detalhamento dos procedimentos a serem seguidos durante o processo de supressão serão descritos no Plano Básico Ambiental (PBA).

4.9.2.4.1. Caracterização dos resíduos

Para a realização desta atividade, haverá geração de resíduos básicos de área de vivência, que deverão ser retirados diariamente das frentes de supressão. Haverá, ainda, resíduos orgânicos recicláveis de origem vegetal, resultante da supressão em si.

4.9.2.4.2. Geração de poluição sonora

A geração de poluição sonora, nesta atividade, relaciona-se ao deslocamento de veículos de transporte de equipamentos e contingente. Além disso, haverá geração de ruídos associados à operação de motosserras e maquinário de limpeza de faixa.

4.9.2.5. Construção e montagem das torres e lançamento dos cabos condutores, para-raios e acessórios

Para a LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3, conforme já mencionado, serão construídas torres dos tipos autoportante e estaiada. Toda estrutura metálica

será montada, preferencialmente, com a execução da pré-montagem no solo e posterior içamento. Entretanto, poderá haver casos em que seja necessária a montagem manual. Essa definição será feita pela direção da obra visando sempre a segurança e eficiência das atividades. A Figura 4.210 ilustra os tipos de montagem relacionados às diferentes estruturas.

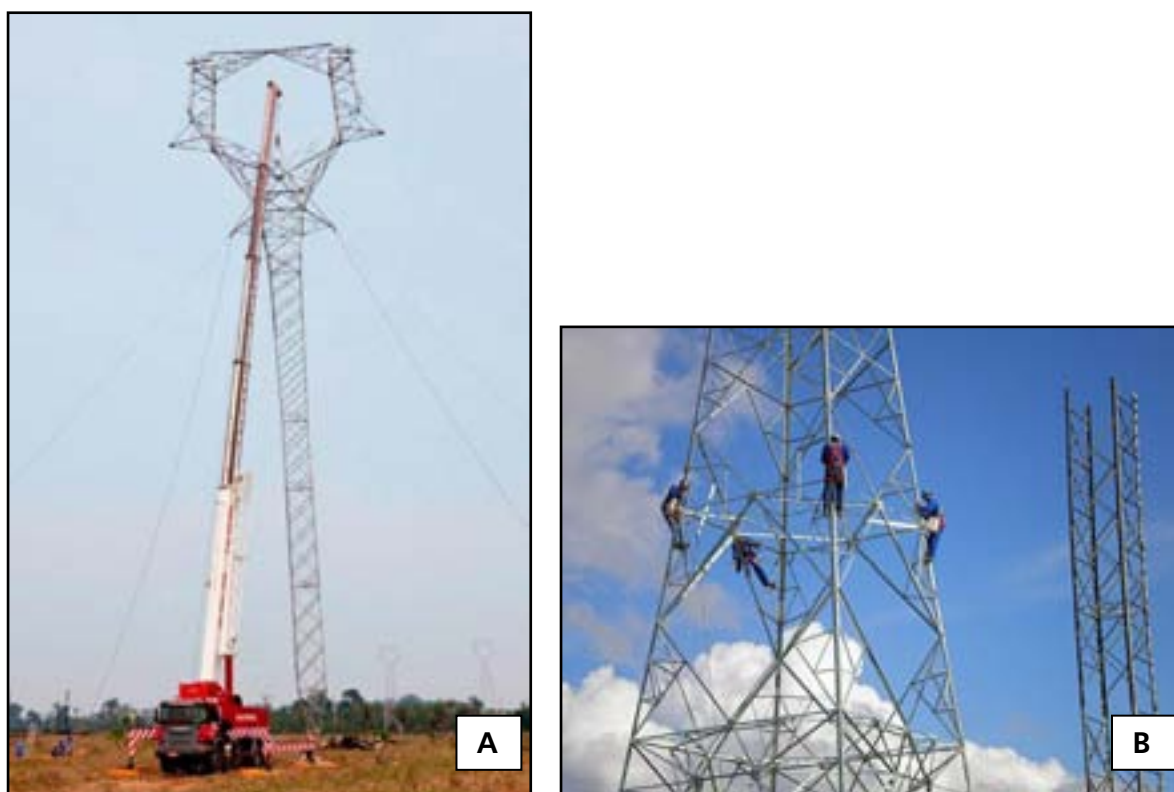


Figura 4.210. A imagem “A” demonstra o içamento de uma torre estaiada. A imagem “B” ilustra a montagem de uma torre do tipo autoportante. Fonte: ATE XX, 2013.

Após a conclusão da montagem das torres da LT, serão instalados os isoladores e ferragens em geral na estrutura, que sustentarão os cabos condutores e cabos para-raios. A seguir as etapas de montagem serão detalhadas.

4.9.2.5.1. Planejamento e preparo das praças de lançamento de cabos

Inicialmente, procede-se a elaboração de um Plano de Lançamento, contemplando a localização das praças de lançamento onde serão instalados os equipamentos

que fazem a condução dos cabos condutores, para-raios e OPGW “fibra ótica”, os equipamentos são denominados de *puller* e freio. Um tem a função de puxar os cabos “*puller*” e outro de manter a velocidade da condução dos cabos “freio”. Levantado os cruzamentos com rodovias, ferrovias e LTs. Quando da elaboração dessas folhas, serão verificadas e estudadas alternativas para a localização das praças de lançamento, com a preocupação de evitar, ao máximo, locais em que as estruturas extremas dos tramos sejam submetidas a esforços excessivos por ocasião do lançamento dos condutores; e emendas em vãos de cruzamentos com rodovias, ferrovias ou linhas de transmissão.

As praças de lançamentos e extensões dos intervalos de lançamento coberto por cada jogo de equipamentos (freio e *puller*) denominado “tramo de lançamento”, poderão sofrer alterações de acordo com as particularidades do relevo, e alguns obstáculos que possam limitar o seu intervalo ao longo do traçado, assim como as diferentes condições do ambiente.

Uma vez escolhido o local das praças, as mesmas devem ser limpas. Para a abertura/limpeza das áreas a serem utilizadas para a instalação dos equipamentos de lançamento de cabos, quando necessária, será realizada a supressão de vegetação. A localização destas praças priorizará áreas já degradadas e de topografia plana, evitando, ao máximo, as raspagens do solo para nivelamento do terreno.

Para as praças onde estão instalados os freios, procura-se otimizar o processo, possibilitando o seu deslocamento em 180°, para que ele possa atender a vante e ré. As praças de lançamentos de cabos têm caráter provisório e localizar-se-ão dentro da faixa de servidão da LT, distando, entre si, aproximadamente 8 km. São estimadas, aproximadamente, 200 praças ao longo da LT, podendo ter dimensões variáveis de acordo com os equipamentos a serem utilizados. Metade das praças será destinada à instalação dos freios e a outra metade destinada à instalação dos *pullers*. A dimensão dessas praças deverá variar entre 40 x 100 m (no caso dos projetos com 4 cabos por fase).

No preparo das praças, serão tomadas as medidas cabíveis para evitar que processos de erosão se iniciem após a conclusão dos trabalhos. Tanto quanto possível, a vegetação rasteira será mantida intacta.

Cuidados especiais serão tomados na execução das praças junto a cursos d'água, visando não provocar qualquer alteração ou interrupção no sistema de drenagem natural. De modo a evitar o transporte de sedimentos para o corpo d'água, serão implantadas as contenções que se façam necessárias.

Após a finalização das atividades construtivas, assim como os acessos provisórios, as praças de lançamento deverão ser desmobilizadas com a remoção dos equipamentos e resíduos, executando a recuperação do solo e voltando a camada vegetal removida e enleirada nas bordas, favorecendo a sua recuperação e evitando a exposição do solo, podendo ser enriquecido o plantio com novas espécies de acordo com a vegetação do local.

4.9.2.5.2. Instalação do sistema de aterramento

A instalação dos cabos contrapeso do sistema de aterramento deverá ser feita antes do lançamento dos cabos para-raios, em valetas com profundidade conforme projeto. Os suportes da linha deverão ser aterrados de maneira a tornar a resistência de aterramento compatível com o desempenho desejado e a segurança de terceiros. O aterramento deverá se restringir à faixa de segurança da LT e não interferir com outras instalações existentes e com atividades desenvolvidas dentro da faixa. O lançamento dos cabos condutores somente deverá ocorrer após a instalação dos cabos para-raios.

4.9.2.5.3. Lançamento de cabos

O método construtivo adotado para a LT prevê o lançamento tensionado dos cabos, que diminui a necessidade de desmatamento na faixa de servidão. Ainda assim, será a abertura de faixa de cerca de 3 m de largura no dossel, de forma que seja evitado enroscamento dos cabos em galhos durante a atividade.

A atividade conta com três equipes de profissionais especializados atuando simultaneamente:

- Equipe de *puller*, responsável por puxar os cabos em lançamento, pelo cabo piloto anteriormente lançado, bobinar o piloto e fixar o extremo do cabo na sua chegada.
- Equipe de Freio, responsável por manipular as bobinas dos cabos, passar o cabo pelo freio.
- Equipe de Arraia, responsável por vigiar desde o *puller* até o freio para que o lançamento ocorra sem inconvenientes, monitorando a passagem dos cabos nas torres, área de mata e obstáculos protegidos.

O processo se inicia com o lançamento do cabo piloto por trator ou veículo normal. Ao lançar-se o cabo, deve-se verificar a livre circulação do mesmo e evitar possíveis engates. O cabo guia “piloto” (cabo de aço 3/4”) puxará os condutores diretamente das bobinas para as roldanas nas torres, sem tocar o solo (tensionado). O desenrolamento dos condutores será efetuado com o auxílio de cabo piloto antitorção previamente estendido ou com o uso do pré-piloto, o que é provido de rolamentos blindados que lhes permitem melhores condições de trabalho, com o mínimo de atrito. Previamente ao início dos trabalhos, serão realizados ensaios dos cabos pilotos a serem utilizados no lançamento de cabos.

Os equipamentos *puller* e freio utilizados no lançamento de cabos, durante a execução dos trabalhos, estarão presos ao solo por ancoragens.

Sempre que possível, o desenrolamento de uma bobina será ser feito de uma só vez, e o bom estado do cabo irá sendo verificado, para que sejam eliminados os trechos danificados ou com defeitos de fabricação. Será utilizada proteção adequada para manter a integridade do cabo, evitando arrastá-lo sobre rochas ou superfícies abrasivas.

As bobinas de cabo, durante o desenrolamento, estarão suficientemente afastadas do freio, para permitir o desenrolamento total do cabo, evitando sobras de cabos nas bobinas, apesar das diferenças de comprimento. Após sua utilização em

campo, as bobinas vazias deverão retornar ao pátio de materiais, podendo ser reaproveitadas para outros fins.

As sobras de cabos serão enroladas separadamente em cada bobina, especificando em etiqueta à prova de intempéries, o comprimento aproximado, peso, bitola e nome do fabricante e retornadas ao pátio de material, com vistas ao seu reaproveitamento.

Após os lançamentos, os cabos são nivelados e concatenados conforme projeto, grampeados e ancorados. O grampeamento e a ancoragem consistem em fixar os cabos nas torres.

Nos cruzamentos da linha em construção com outras linhas, rodovias, estradas, rios, etc., serão feitos sistemas de pórticos de madeira (ex.: cavaletes) ou outras proteções para salvar o cabo de danos e evitar riscos de acidente nestas travessias.

Aqueles cruzamentos com linhas elétricas aéreas, onde os trabalhos de lançamento sejam com linha energizada, devem ser objeto de um estudo específico considerando o procedimento "Cruzamento com linhas de alta tensão energizadas e estradas".

Para a sinalização, serão identificados os pontos obrigatórios (rotas aeroviárias, vales profundos, cruzamentos com rodovias, ferrovias e outras linhas de transmissão), para os quais serão executados projetos específicos de sinalização aérea e de advertência, baseados nas Normas da ABNT e nas exigências de cada órgão regulador envolvido.

Na execução desses serviços nas proximidades de áreas urbano-habitacionais, serão providenciadas as proteções adequadas para evitar acidentes, tais como tapumes, cercas isolantes, sinalizações, etc.

Os principais procedimentos a serem adotados durante o lançamento de cabos são:

- Remodelar a topografia do terreno ao término da utilização respectiva, restabelecendo o solo, as condições de drenagem e a cobertura vegetal;

- Para a travessia de APPs, remanescentes florestais e algumas culturas (ex.: cafezal e laranjal), o lançamento também pode ser feito com o uso de cavaletes para redução da interferência;
- Colocar sinais de advertência pintados com tinta fosforescente, se os cavaletes forem situadas a menos de 2 m do acostamento da estrada. Os sinais serão colocados de modo tal a serem facilmente visíveis de veículos que trafeguem nos dois sentidos;
- Todas as cercas eventualmente danificadas durante a fase de instalação dos cabos serão reconstituídas após o lançamento;
- A execução das valetas para contrapeso deverá garantir condições adequadas de drenagem e proteção contra erosão, tanto na fase de abertura como na de fechamento, recompondo o terreno ao seu término.

Os serviços a serem executados no lançamento contemplam, ainda, a instalação das cadeias de isoladores, instalação de luvas de emenda, de reparo, de grampos terminais, regulagem e grampeamento dos cabos, instalação de espaçadores, peso adicional nas cadeias e de espaçadores-amortecedores, assim como instalação de "jumpers".

As sinalizações a serem aplicadas na linha serão de dois tipos: sinalização para identificação e sinalização de advertência.

A sinalização para identificação da LT, das estruturas e das fases tem por principal objetivo possibilitar a identificação, pelos funcionários, da linha ou parte da mesma, quando da execução dos serviços de manutenção e de inspeção aérea ou terrestre. Serve, também, como referência para terceiros, quando os mesmos necessitam de alguma comunicação com a empresa. A sinalização de identificação será realizada por meio de placas.

A sinalização de advertência da linha de transmissão tem por objetivo a segurança física e operacional da instalação, bem como a segurança de terceiros. Terão sinalização, com placas de advertência de perigo, as estruturas situadas em locais de fácil acesso e com possibilidade de trânsito de pedestres próximo ao suporte,

tais como, travessias de estradas, ferrovias, proximidades de núcleos residenciais, áreas de lazer, escolas, etc.

Haverá sinalização nos estais das estruturas, com destaque para aquelas situadas em regiões de cultura agrícola mecanizada ou em áreas de trânsito de veículo.

Para o sistema de sinalização de estruturas localizadas dentro de área abrangida pelo plano básico ou específico de zona de proteção de aeródromo devido a aeronaves e aves, a sinalização consistirá em pintura, nas cores laranja e branca das torres que ultrapassam o gabarito vertical das áreas horizontais internas e cônicas dos planos mencionados, instalação de dispositivos de sinalização noturna, composta de luminária pulsada com cobertura horizontal de 360° com média intensidade luminosa.

O cabo para-raios também deverá ser sinalizado mediante instalação de esferas de sinalização, a qual tem cor laranja internacional, diâmetro de 600 mm e espessura não inferior a 2,5 mm. Esses dispositivos devem atender aos requisitos da Norma NBR-15237/2005 no que se refere aos materiais utilizados e ao detalhamento do projeto.

Os locais e critérios para instalação das esferas de sinalização estarão de acordo com o projeto de sinalização.

Durante a fase de elaboração do projeto executivo da LT, poderá ser procedido estudo para averiguação da necessidade de instalação de sinalizadores de avifauna. Os estudos em questão indicarão a presença de comunidades significativas de aves no local e aves migratórias que usam a região em seu deslocamento. Serão determinados os locais indicados para a instalação dos sinalizadores de avifauna, tendo em vista o potencial de colisão de tais espécies com os cabos da LT.

Uma vez identificada a demanda real de instalação dos sinalizadores de avifauna, os mesmos serão adquiridos em quantidade, marca e modelo de acordo com as necessidades do projeto. Os sinalizadores serão instalados após o lançamento dos

cabos para-raios, garantindo o correto posicionamento, de acordo com as necessidades locais.

4.9.2.5.4. Normas de segurança

Devido aos riscos dessa operação as seguintes normas deverão ser seguidas:

a) Montagem das torres:

- Uso obrigatório dos EPIs adequados para atividade.
- Nos trabalhos em planos elevados, as ferramentas e peças de pequeno porte serão suspensas ou arriadas em sacolas apropriadas. Quando estiver sendo realizado esse serviço evitar a aproximação de pessoas no local.
- Todo equipamento a ser utilizado na montagem das torres situadas próximas a LTs energizadas, será adequadamente aterrado e todo o pessoal a serviço, no local, deverá ser orientado quanto ao perigo da aproximação da LT energizada, sendo obrigatório o uso de EPI apropriado.
- Os cabos auxiliares a serem utilizados nestes casos, deverão ser de material não condutor e deverá ser usado cabo terra flexível em qualquer peça, desde seu içamento até sua colocação definitiva.
- Quando a torre superar os 35m de altura é aconselhável o uso de telefone ou transceptor para comunicação entre os montadores sobre a torre, com os operadores do guincho.

b) Aterramento das torres

Durante os serviços de medição de resistência de aterramento de torres situadas próximas a LTs energizadas, o operador deverá usar luvas de borracha ao conectar e desconectar os cabos além de uso obrigatório de calçado apropriado (solado de borracha).

c) Lançamento e grampeamento dos cabos condutores, para-raios e acessórios

Após o lançamento, todos os cabos são grampeados, nivelados e recebem espaçadores que evitam a colisão dos condutores durante a ação do vento.

Requisitos adicionais para trabalhos nas proximidades de LTs energizadas:

- O sistema de aterramento dos equipamentos de lançamento (tensionador e puxador) conterà, no mínimo, duas hastes de aterramento;
- Além das roldanas normais, serão empregadas roldanas possuindo meios adequados de aterramento dos cabos a intervalos regulares;
- Nos casos de paralelismo, além dos aterramentos nas praças, os cabos em lançamento deverão ser aterrados a cada dois vãos;
- Um aterramento do tipo móvel deverá ser instalado a 6 m, no máximo, do tensionador e do puxador;
- Uso obrigatório de luvas e calçados de segurança para proteção contra choques elétricos, todos com CA (Certificado de Aprovação);
- Após o lançamento de um trecho e antes de emendar os cabos condutores e para-raios, os mesmos serão aterrados em todas as torres de ancoragem e ancoragem provisória;
- Após o nivelamento e grampeamento de uma seção da linha, os cabos serão aterrados a intervalos de 2 km ao longo da mesma;
- O sistema de aterramento dos cabos deverá ser mantido até o término da construção da LT;
- Para execução e remoção dos aterramentos deverão ser utilizados equipamentos para "linha viva".

4.9.2.5.5. Caracterização dos resíduos

Para a realização desta atividade haverá geração de resíduos básicos de área de vivência, os quais deverão ser retirados diariamente. Além disso, haverá geração de resíduos de construção civil (ex.: concreto), resíduos de embalagens (ex.: plástico, papel, papelão) e resíduos perigosos associados aos testes de compactação do solo.

4.9.2.5.6. Geração de poluição sonora

A geração de poluição sonora, nesta atividade, relaciona-se ao deslocamento de veículos de transporte de equipamentos e contingente (ex.: caminhão e *pick up* 4x4). Além disso, haverá geração de ruídos resultantes da movimentação e operação de equipamentos como escavadeira, compactador, betoneiras, pá carregadeira, roldanas de içamento e guindaste.

4.9.2.6. Utilização de áreas de empréstimo e bota-fora

De acordo com a natureza do empreendimento, linear, no caso uma LT, não se espera que haja necessidade de obtenção de material de empréstimo e nem a utilização de áreas de bota-fora para as obras, uma vez que o material retirado resultante da escavação para a execução das fundações das torres poderá ser reutilizado como material de reaterro na própria execução das fundações.

Já nos casos em que forem instaladas fundações com tubulões, onde o vão escavado é totalmente preenchido pela estrutura de concreto, o material excedente da escavação poderá ser espalhado homogeneamente sobre a área de praça da torre, preservando-se a vegetação. Logo, considerando estas metodologias, pode não ser necessário o uso de áreas de bota-fora, ou áreas de empréstimo, para a implantação das torres, ou, se for o caso, o uso de poucas destas áreas.

No entanto, nesta fase em que o projeto se encontra, ainda não é possível precisar esta informação. Caso seja identificada a necessidade de tais áreas, serão tomadas previamente todas as ações necessárias para o licenciamento ambiental da atividade ou aquisição/deposição de material em áreas já licenciadas.

Caso haja necessidade de uso de material de empréstimo para as obras da LT, preferencialmente será adotado o procedimento de compra de material mineral e disposição dos resíduos das atividades em locais já existentes, conforme autorização do Poder Público local. Nestes locais deverão ser implantados sistemas de drenagem em bancadas e taludes e medidas provisórias de proteção contra a ação erosiva das águas pluviais durante a exploração da jazida, até que esta seja

recuperada em sua forma definitiva. Assim, evitam-se interferências pela deposição de particulados em cursos e outros corpos de água.

Para as obras das SEs estão previstas uma área de empréstimo e outra de bota-fora para cada SE. À exceção da SE Sobral III, com duas áreas de empréstimo prospectadas. A Figura 4.211, Figura 4.212 e Figura 4.213 abaixo apresentam a localização dessas áreas.

Somente serão utilizadas áreas de empréstimo e bota-fora se considerados os seguintes aspectos:

- É terminantemente proibido usar Áreas de Preservação Permanente como jazidas de empréstimos ou áreas de bota-fora, devendo a atividade de extração ou deposição nessas áreas ser devidamente licenciadas / autorizadas pelo órgão ambiental competente;
- O proprietário da área deverá autorizar previamente as atividades;
- Será dada prioridade ao uso de áreas já antropizadas. Essas áreas serão escolhidas na ocasião do Projeto Executivo, de acordo com as características técnicas do solo local e/ou do material a ser disposto;
- Não poderão ser dispostos aterros de bota-foras ou explorações de material em áreas de cobertura vegetal que contenha espécies nativas, nem em área com remanescentes florestais, independentemente do estágio de sucessão vegetal em que se encontrem;
- Todas as áreas alteradas para implantação do empreendimento (inclusive áreas de empréstimo e bota-fora) deverão ser recuperadas de acordo com diferentes diretrizes ambientais a serem detalhadas quando da definição do projeto de recuperação para cada área;
- Não poderão ser dispostos aterros de bota-foras ou explorações de material em áreas onde poderão vir a assorear nascentes e corpos d'água;
- Estocar a camada do solo orgânico removido para posterior aproveitamento;
- As atividades de escavação e terraplanagem devem sempre ser acompanhadas

de ações para a estabilização de taludes;

- Os patamares intermediários dos taludes (bermas) deverão ser construídos de forma a evitar um percurso longo das águas pluviais;
- Quando as atividades construtivas se findarem, será necessária a recuperação das áreas;
- Onde foram estocados ou retirados materiais, utilizar as diretrizes do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

4.9.2.6.1. Caracterização dos resíduos

Para a realização desta atividade haverá geração de resíduos orgânicos recicláveis de origem vegetal, resultante do material utilizado para recuperação, tais como vegetação e solo.

4.9.2.6.2. Geração de poluição sonora

A geração de poluição sonora, nesta atividade, relaciona-se ao deslocamento de veículos de transporte de equipamentos e contingente (ex.: caminhão e *pick up* 4x4). Além disso, haverá geração de ruídos resultante da movimentação e operação de maquinário e equipamentos necessários a realização da atividade.

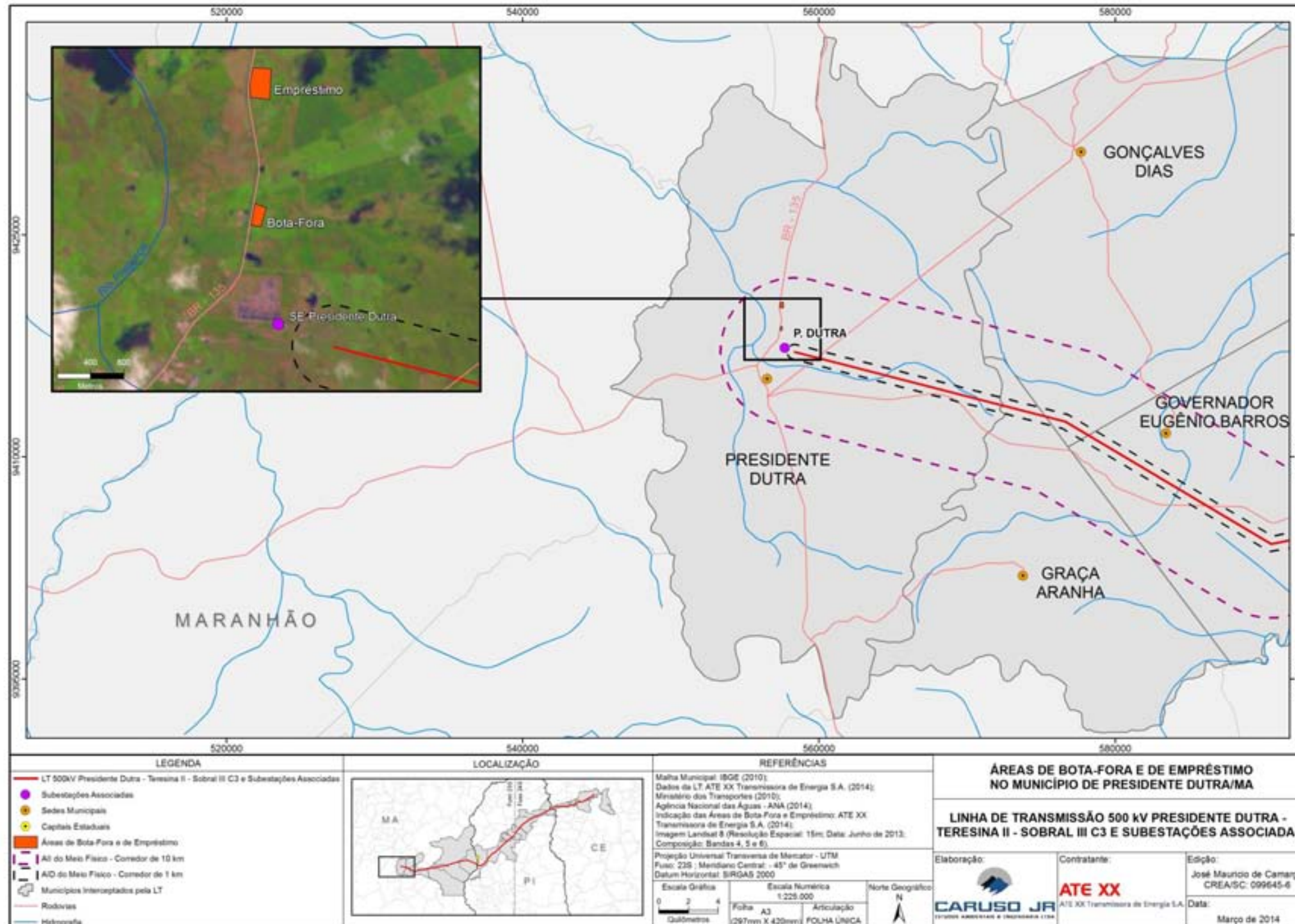


Figura 4.211. Áreas de bota-fora e empréstimo previstas para o município de Presidente Dutra/MA. Elaboração: CARUSO JR, 2014.

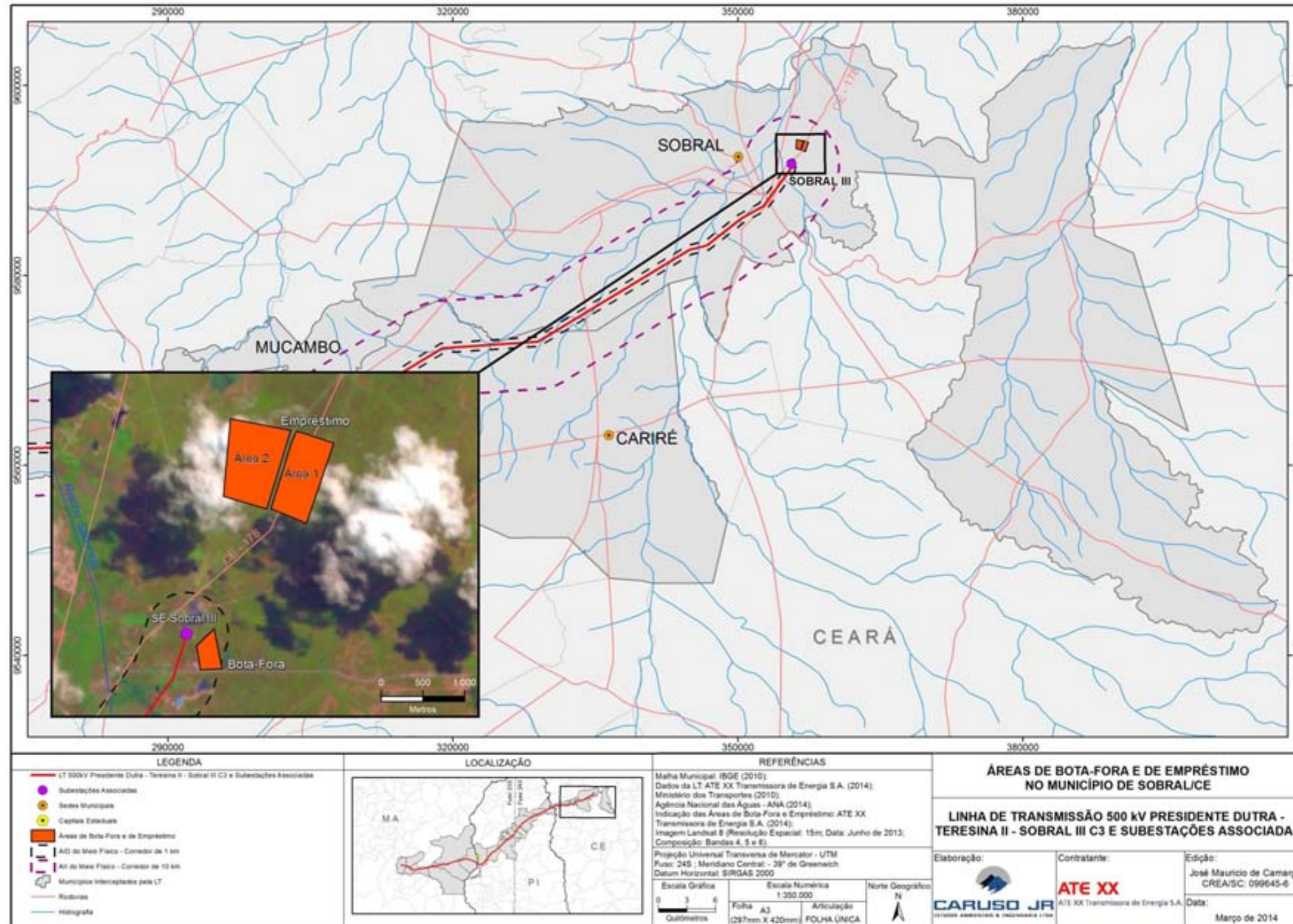


Figura 4.212. Áreas de bota-fora e empréstimo previstas para o município de Sobral/CE. Elaboração: CARUSO JR, 2014.

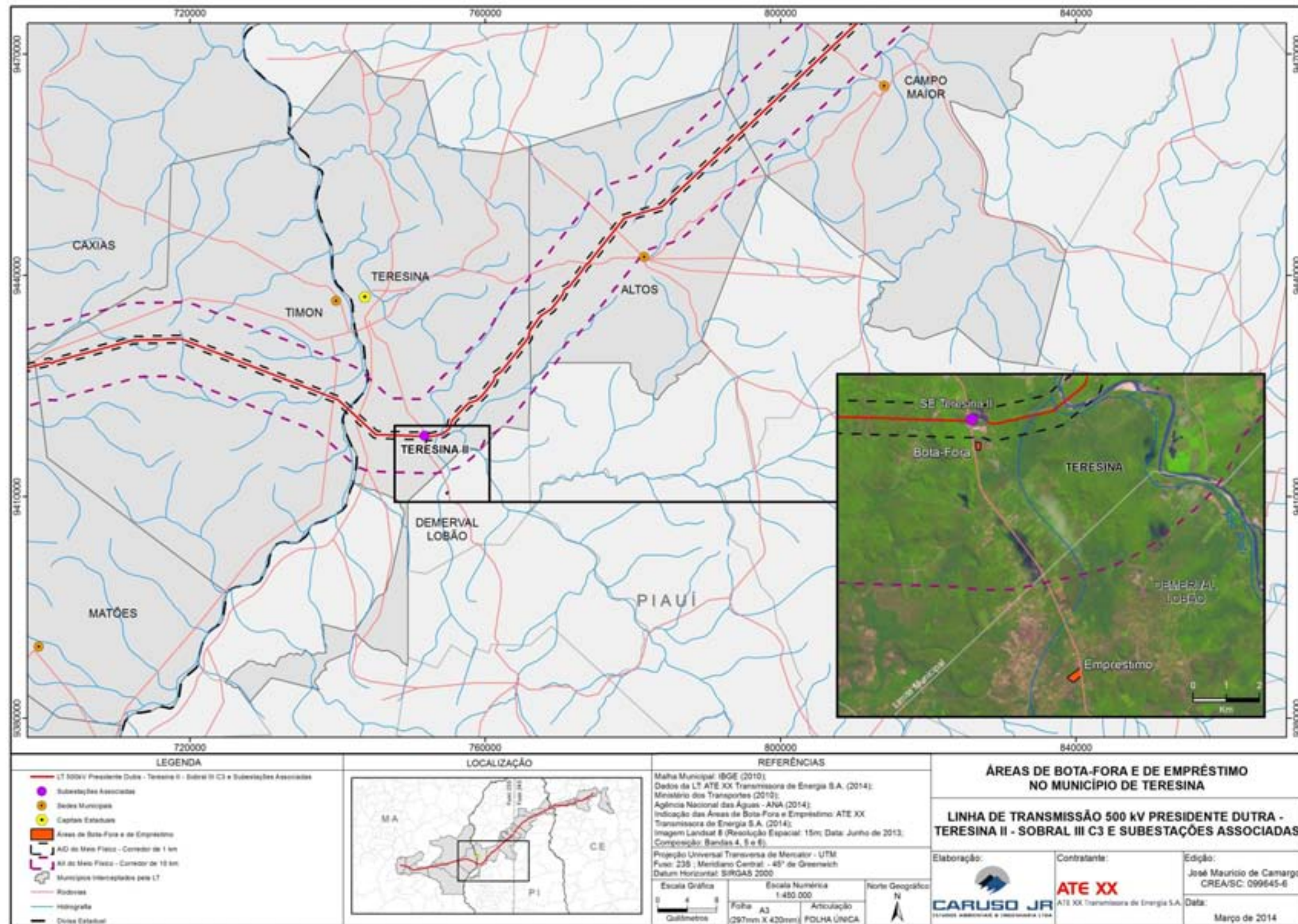


Figura 4.213. Áreas de bota-fora e empréstimo previstas para o município de Teresina/PI. Elaboração: CARUSO JR, 2014.

4.9.2.7. Desmobilização das obras

Encerradas as obras serão retirados os equipamentos, instalações provisórias ou sobra de material do local de serviço, deixando as áreas limpas e livres de entulhos.

Os canteiros de obras e alojamentos serão desmobilizados na finalização das atividades construtivas. Sua desmobilização contemplará a recuperação do local onde foram instaladas as áreas de apoio, acessos provisórios e praças de lançamento, de modo a recuperar as características originais de cada área.

Ao termino das obras serão desativados alguns acessos que, porventura, não venham a ser utilizado pela equipe de manutenção da LT.

Os acessos serão isolados para que a regeneração vegetal possa ocorrer sem problemas nos casos onde o material orgânico não tenha sido removido.

Nos acessos desativados deverão ser executados, se necessário, sistema de drenagem para prevenir focos erosivos. Todo e qualquer material que tenha sido introduzido nas estradas para facilitar o tráfego, como pontes, bueiros, mata-burros, colchetes, porteiros ao longo da estrada devem ser retirados para que as características do solo retornem próximo ou idêntica ao início das atividades, bem como as cercas que foram cortadas para a passagem do acesso deve ser emendadas como estava no início da construção do acesso.

Em locais de APP devem ser restabelecidas mudas de espécies nativas da região para compensar a supressão feita na construção do acesso.

Serão reparados quaisquer danos ou desgastes nas vias de acesso ou rede de serviços públicos ou particulares, porventura ocorridos durante a execução dos serviços.

A mão de obra local contratada para a implantação da LT também será desmobilizada gradativamente de acordo com a finalização das obras. Durante a dispensa dos profissionais serão seguidos os trâmites estabelecidos pela legislação trabalhista brasileira, garantindo-lhes todos os direitos devidos.

Os procedimentos a serem seguidos durante o processo de recuperação das áreas degradadas pela construção da LT serão descritos detalhadamente no PBA do empreendimento.

4.9.2.7.1. Caracterização dos resíduos

Para a realização desta atividade haverá geração de resíduos básicos de área de vivência, que deverão ser retirados diariamente. Além disso, haverá geração de resíduos de construção civil (ex.: madeira e concreto), resíduos de embalagens (ex.: plástico, papel, papelão). Nessa fase pode haver manejo, mas sem nova geração, de resíduos perigosos que estiverem armazenados dentro dos canteiros de obras.

4.9.2.7.2. Geração de poluição sonora

A geração de poluição sonora, nesta atividade, relaciona-se ao deslocamento de veículos de transporte de equipamentos e contingente (ex.: caminhão e *pick up* 4x4). Além disso, haverá geração de ruídos resultante da movimentação e operação de equipamentos como escavadeira, compactador, betoneiras, pá carregadeira e guindaste.

4.9.2.8. Comissionamento

Os serviços de comissionamento consistem no planejamento, desenvolvimento e execução das atividades afetas à operação da LT e subestações a fim de que estes empreendimentos operem de acordo com as especificações constantes em seus projetos, viabilizando seu desempenho técnico e econômico como requerido.

Com os acessórios de segurança devidamente instalados, far-se-á a revisão final e comissionamento do sistema de transmissão, para que a ANEEL autorize a energização das instalações. Contudo, o empreendimento só poderá entrar em operação após solicitação e emissão da LO pelo órgão ambiental responsável.

Na fase de comissionamento das obras, será inspecionado o estado final dos componentes da LT e dos seguintes itens:

- áreas florestais remanescentes;
- vãos livres de segurança, verticais e laterais, entre árvores e a LT;
- limpeza de proteção contra fogo;

- proteção contra erosão e ação das águas pluviais;
- reaterro das bases das estruturas; e
- estado dos corpos de água.

4.9.2.8.1. Caracterização dos resíduos

Não há previsão de geração de resíduos associados à realização direta desta atividade.

4.9.2.8.2. Geração de poluição sonora

A geração de poluição sonora associada à realização desta atividade se limita à gerada pelo deslocamento de veículos leves (ex.: carro de passeio ou *pick up* 4x4) utilizados na mesma.

4.9.3. Fase de operação e manutenção

As principais ações realizadas durante a operação e manutenção de uma linha de transmissão são aquelas referentes às inspeções periódicas aéreas e terrestres, que buscam verificar a integridade das estruturas metálicas, cadeias de isoladores que suportam os cabos para-raios e condutores, as condições dos seccionamentos e aterramentos de cercas e dos cabos condutores, assim como as condições dos acessos e processos erosivos que possam vir a comprometer as estruturas.

Toda irregularidade identificada nestas inspeções será retificada na manutenção corretiva, realizada por equipes especializadas que acessam, por terra, o local em que foi encontrado o dano.

As estradas de acesso às torres também passarão por manutenções preventivas e corretivas, periodicamente. Toda vegetação presente na faixa de servidão poderá ser alvo de cortes seletivos, toda vez que, por seu crescimento, possa colocar a LT em risco de desligamento por curto-circuito.

Sempre que houver a necessidade de realizar alguma das atividades de manutenção especificadas acima, estas serão precedidas de contato prévio com os proprietários das áreas atravessadas pela LT.

Também para as SEs, as principais ações realizadas durante a operação e manutenção são aquelas referentes às inspeções periódicas que buscam verificar a integridade de todos seus equipamentos.

Conforme elencado acima, em linhas de transmissão existem diversos procedimentos de manutenção, a seguir serão descritos apenas aqueles que, de alguma forma, possam causar interferência com o meio ambiente.

4.9.3.1. Acessos

As equipes de manutenção possuem acessos para se deslocarem até as torres das linhas de transmissão. Esses acessos deverão ter as mínimas condições para que os veículos possam transitar, ou seja:

- pouca ou nenhuma vegetação;
- terreno firme, sem erosão;
- desvios de água, bueiros, pontes ou canalizações dos rios, riachos e córregos.

Os acessos construídos para a implantação da LT, e que necessitem ser mantidos para as atividades de manutenção durante sua fase de operação, deverão ser conservadas em condições para circulação de veículos, sempre em comum acordo com o proprietário das terras pelos quais o trecho de acesso está situado.

4.9.3.2. Fundação das torres

As torres possuem parte de suas estruturas enterradas, que garantem sua sustentação. Por vezes esta sustentação apresenta problemas, e para que seja feita a manutenção necessita-se escavar o local próximo ao pé da torre.

4.9.3.3. Sistema de aterramento

As torres possuem cabos de aterramento, chamados de cabos contrapeso. Estes cabos são instalados nas torres e ficam enterrados à cerca de 50 cm do solo e são esticados por pelo menos 20 m a partir da torre, (estes valores variam com as

condições do terreno e projeto). Por vezes este cabo apresenta problemas, e para que seja feita a manutenção necessita-se escavar o local.

4.9.3.4. Faixa de servidão

Uma das causas mais frequentes de desligamentos em linhas de transmissão está relacionada à vegetação alta na faixa de servidão, sendo um dos motivos de maior preocupação das equipes de manutenção.

Deverá ser feita a limpeza seletiva da faixa. Este método consiste na poda da vegetação de modo tal que sua altura não coloque em risco a operação da LT. A distância do cabo ao objeto, medida em qualquer direção, nas condições de flecha máxima ou máximo deslocamento, não poderá ser inferior a 6,7 m.

Árvores que estejam fora da faixa e apresentem risco à operação da LT, por queda ou balanço do condutor, devem ser cortadas. Nos grotões e nascentes d'água a vegetação deverá ser preservada ao máximo.

Em função da implantação e operação do empreendimento, as áreas definidas como faixa de servidão sofrerão algumas restrições de uso. Estas restrições seguem o estabelecido na já citada NBR 5422. Por exemplo, não serão permitidos, por questões de segurança, o plantio de árvores de grande porte, silvicultura, construções e benfeitorias, utilização de arados ou quaisquer apetrechos agrícolas de grande porte, fazer queimadas ou fogueiras, utilizar pivô central para irrigação, instalar bombas ou equipamentos eletromecânicos.

A área da faixa de servidão poderá retomar seu uso, nos casos de culturas rasteiras e de pequeno porte, pecuária, árvores frutíferas de pequeno porte e vegetação nativa, considerando os limites de segurança estabelecidos na NBR 5422.

4.9.3.5. Caracterização e destinação dos resíduos gerados

Os resíduos gerados nas atividades de operação de todo empreendimento, aqui caracterizado pela LT e SE, serão classificados conforme estabelecido na NBR 10.004:2004, a qual define resíduos sólidos como todo resíduo sólido e

semissólido que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola e serviços de varrição, bem como lodos de tratamento de água e/ou esgoto; e classifica-os em:

Resíduo Classe I - Perigoso: Sendo aqueles que oferecem risco à saúde pública e ao meio ambiente apresentando uma ou mais das seguintes características: periculosidade, inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

Resíduo Classe II-A - Não Perigoso e Não Inerte: Sendo aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I - Perigosos ou de resíduos classe II-B - Inertes, nos termos desta Norma. Os resíduos Classe II-A - Não inertes podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

Resíduo Classe II-B - Não Perigoso e Inerte: Sendo aqueles que quando amostrados de uma forma representativa, segundo a NBR 10.007:2004, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, conforme NBR 10.006:2004, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor

A identificação dos constituintes a serem avaliados na caracterização do resíduo será estabelecida de acordo com as matérias-primas, insumos e processo que lhe deu origem, conforme estabelecido no fluxograma presente junto à NBR 10.004.

O detalhamento dos tipos de resíduos e destinação dos mesmos serão descritos no PBA do empreendimento.

4.9.3.6. Mão de obra

A inspeção e a manutenção das linhas serão feitas por pessoal especializado, sediado nos escritórios regionais que venham a ser implantados pelo empreendedor, não sendo prevista mão de obra local para execução destas tarefas. Para esse serviço, estima-se que será utilizada a mão de obra de 17

pessoas especializadas em manutenção de linhas de transmissão, as quais ficarão locadas na região do empreendimento (Quadro 4.7).

Quadro 4.7. Quantitativo de pessoal envolvido nos serviços de operação e manutenção da LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas.

Equipe	Nº de pessoas envolvidas
Mantenedores	7
Técnico Pleno	2
Técnico Junior	4
Supervisor SE	1
Equipe de Linhas	7
Inspetor	2
Eletricista	4
Supervisor LT	1
Suporte Local	3
Tec segurança	1
Administrativo	1
Engenheiro	1
Total Regional	17

Fonte: ATE XX, 2014.

Também é realizado suporte remoto a partir da sede da ATE XX no estado do Rio de Janeiro. Para tal, são responsáveis, direta e indiretamente, 22 técnicos, cujas funções constam do Quadro 4.8.

Quadro 4.8. Quantitativo de pessoal envolvido nos serviços remotos de operação e manutenção da LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas.

Equipe	Nº de pessoas envolvidas
Operação	17
Supervisor Operação	1
Supervisor Tempo-real	1
Técnico Pré-Operação	1
Técnico Pós-Operação	1
Operadores	13
Engenharia	5
Engenheiros	3
Técnicos	2
Total	22

Fonte: ATE XX, 2014.

4.9.3.7. Caracterização dos resíduos

Os resíduos previstos para as atividades de operação e manutenção do empreendimento são relacionados à manutenção das máquinas usadas nas atividades ou à substituição de peças inservíveis. Assim, têm-se, basicamente, os resíduos listados no Quadro 4.9 e Quadro 4.10.

Quadro 4.9. Tipos de resíduos gerados nas atividades de rotina de operação da LT P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3.

Atividade	Tipo de Resíduo	Detalhamento
Uso e manutenção de veículos	Geração de Resíduos Perigosos (Classe I)	Pneus, peças metálicas, estopas contaminadas com óleo
	Vazamento/derramamento Geração de Resíduos Perigosos (Classe I)	Solo e material contaminado
Inspeção e manutenção da Faixa de Servidão e acessos	Geração de Resíduos Recicláveis (Classe II)	Papel, papelão, plástico
	Geração de Resíduos Recicláveis (Classe II)	Poda de árvores, vegetação
	Geração de Resíduos Perigosos (Classe I)	Panos e estopas contaminados
	Geração de Resíduos Perigosos (Classe I)	Óleos e graxas
	Geração de Resíduos Perigosos (Classe I)	Sucata de máquinas e equipamentos contaminados
	Geração de Resíduos Perigosos (Classe I)	Latas e sobra de tintas e solventes
Troca de Isoladores/Espaçadores - Linha energizadas	Geração de Resíduos Recicláveis (Classe II)	Alumínio, sucata metálica, cerâmica e plásticos
	Geração de Resíduos Perigosos (Classe I)	Antioxidante, vernizes, tintas, etc.
	Vazamento/Derramamento Geração de Resíduos Perigosos (Classe I)	Solo e material contaminado

Quadro 4.10. Tipos de resíduos gerados das atividades de rotina da operação das SEs P. Dutra, Teresina II e Sobral III.

Tipo de Resíduo	Detalhamento
Geração de Resíduos Recicláveis (Classe II)	Papel, papelão, plástico
Geração de Resíduos Perigosos (Classe I)	Lâmpadas
Geração de Resíduos Perigosos (Classe I)	Toner de impressora
Geração de Resíduos Perigosos (Classe I)	Sucata Tecnológica (micros, painéis, pilhas e baterias, etc.)
Geração de Resíduos Perigosos (Classe I)	Óleo lubrificante do gerador - diesel
Vazamento/ Derramamento Geração de Resíduos Perigosos (Classe I)	Solo contaminado com tinta, solventes e aditivos e combustíveis;
Geração de Resíduos perigosos (Classe I)	Latas e sobra de tintas e solventes
Geração de Resíduos perigosos (Classe I)	Panos e estopas contaminados
Geração de Resíduos perigosos (Classe I)	Óleos e graxas
Geração de Resíduos perigosos (Classe I)	Sucata de máquinas e equipamentos contaminados

4.9.3.8. Geração de poluição sonora

A geração de poluição sonora, nesta atividade, relaciona-se ao deslocamento de veículos de transporte de equipamentos e contingente (ex.: caminhão e *pick up* 4x4). Por alguma operação de manutenção poderá haver geração de ruídos resultante da movimentação e operação de máquinas e equipamentos.

A operação da LT gera um ruído audível, de origem mecânica (ação dos ventos) ou elétrica (efeito corona). O ruído de origem eólica não depende do nível de tensão da linha, mas sim da velocidade e direção do vento. Porém, a ocorrência de ruído eólico das várias componentes das linhas de transmissão é incomum, uma vez que as condições em que ocorre são muito específicas.

O fenômeno conhecido como efeito corona (EC) ocorre na superfície dos condutores. Entende-se por EC, "um conjunto de fenômenos associados às ionizações locais (ou parciais), que antecedem a descarga através do ar em campos muito divergentes⁴. Este fenômeno provoca um ruído que é caracterizado por uma crepitação (estalos) e ocorre durante os semi-ciclos positivos da tensão da linha (Silva Pinto, 2008⁵).

Em virtude da ocorrência inerente dos ruídos na operação da LT, conforme descrito acima, a NBR 5422 estabelece níveis máximos de ruídos na faixa de servidão. Sob chuva fina (< 0,00148 mm/min) ou névoa com 4 horas de duração ou após 15 minutos de chuva, o ruído audível no limite da faixa de servidão deve ser inferior ou, no máximo, igual a 58 dBA.

4.9.4. Fase de desativação

Esta fase envolve atividades de remoção de cabos e componentes, desmonte e remoção de estruturas, desmonte e remoção de equipamentos e obras civis e recomposição de terrenos de SEs e da faixa de servidão das linhas.

⁴ Técnicas de Alta Tensão, Domingos Moura, 1980

⁵ <http://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/58456/1/000136071.pdf>

Vale destacar que a concessão para operar a LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas é de 30 anos e, normalmente, a fase de desativação não é considerada para empreendimentos desta natureza, tendo em vista que a demanda por energia elétrica é crescente e ininterrupta. Findado o período de permissão, este poderá ser renovado, e o sistema recapitado para atender as necessidades atuais da sociedade.

4.10. Cronograma geral e valor do empreendimento

Os custos envolvidos em todas as etapas do projeto, incluindo as obras necessárias nas SEs, estão descritos no Quadro 4.11. O Anexo 4.11.6 apresenta o detalhamento dos valores apresentados.

Quadro 4.11. Orçamento simplificado da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE's Associadas.

Descrição /	Valor Total (R\$)
SE Presidente Dutra	30.726.645
SE Teresina II	51.956.654
SE Sobral III	33.621.646
LT 500 kV - Trecho Presidente Dutra - Teresina II	129.434.672
LT 500 kV - Trecho Teresina II - Sobral III	192.703.168

Fonte: Contrato de Concessão nº 10/2013-ANEEL

O cronograma físico previsto para a implantação da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 pode ser observado no Quadro 4.12. Na sequência, no Quadro 4.13, é apresentado o cronograma para implantação e entrada em operação das SEs interligadas à LT.

Quadro 4.12. Cronograma físico de implantação da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3.

n°	Descrição das Etapas da Implantação	Meses																																							
		1 01/09/2013	2 01/10/2013	3 01/11/2013	4 01/12/2013	5 01/01/2014	6 01/02/2014	7 01/03/2014	8 01/04/2014	9 01/05/2014	10 01/06/2014	11 01/07/2014	12 01/08/2014	13 01/09/2014	14 01/10/2014	15 01/11/2014	16 01/12/2014	17 01/01/2015	18 01/02/2015	19 01/03/2015	20 01/04/2015	21 01/05/2015	22 01/06/2015	23 01/07/2015	24 01/08/2015	25 01/09/2015	26 01/10/2015	27 01/11/2015	28 01/12/2015	29 01/01/2016	30 01/02/2016	31 01/03/2016	32 01/04/2016	33 01/05/2016	34 01/06/2016	35 01/07/2016	36 01/08/2016				
1	Projeto Básico	█																																							
2	Assinatura de Contratos		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
2.1	EPC- Estudos projetos e construção			█	█																																				
2.1	CCI - Acordo Operativo																																								
2.2	CPST		█																																						
3	Implantação do Traçado	█	█	█																																					
4	Locação de Torres				█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
5	Declaração de Utilidade Pública																																								
6	Licenciamento Ambiental	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
6.1	Termo de Referencia	█	█																																						
6.2	Estudo de Impacto Ambiental			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
6.3	Licença Previa																																								
6.4	Licença de instalação																																								
6.5	Autorização de Supressão de Vegetação																																								
6.6	Licença de Operação																																								
7	Projeto Executivo			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
8	Aquisições																																								
8.1	Pedido de Compras																																								
8.2	Estruturas																																								
8.3	Cabos e Condutores																																								
9	Obras Civas																																								
9.1	Canteiro de Obras																																								
9.2	Fundações																																								
10	Montagem																																								
10.1	Montagem de Torres																																								
10.2	Lançamento de Cabos																																								
11	Ensaio de Comissionamento																																								
12	Operação Comercial																																								

Fonte: ATE XX, 2014.

Quadro 4.13. Cronograma físico de implantação das Subestações P. Dutra, Teresina II e Sobral III.

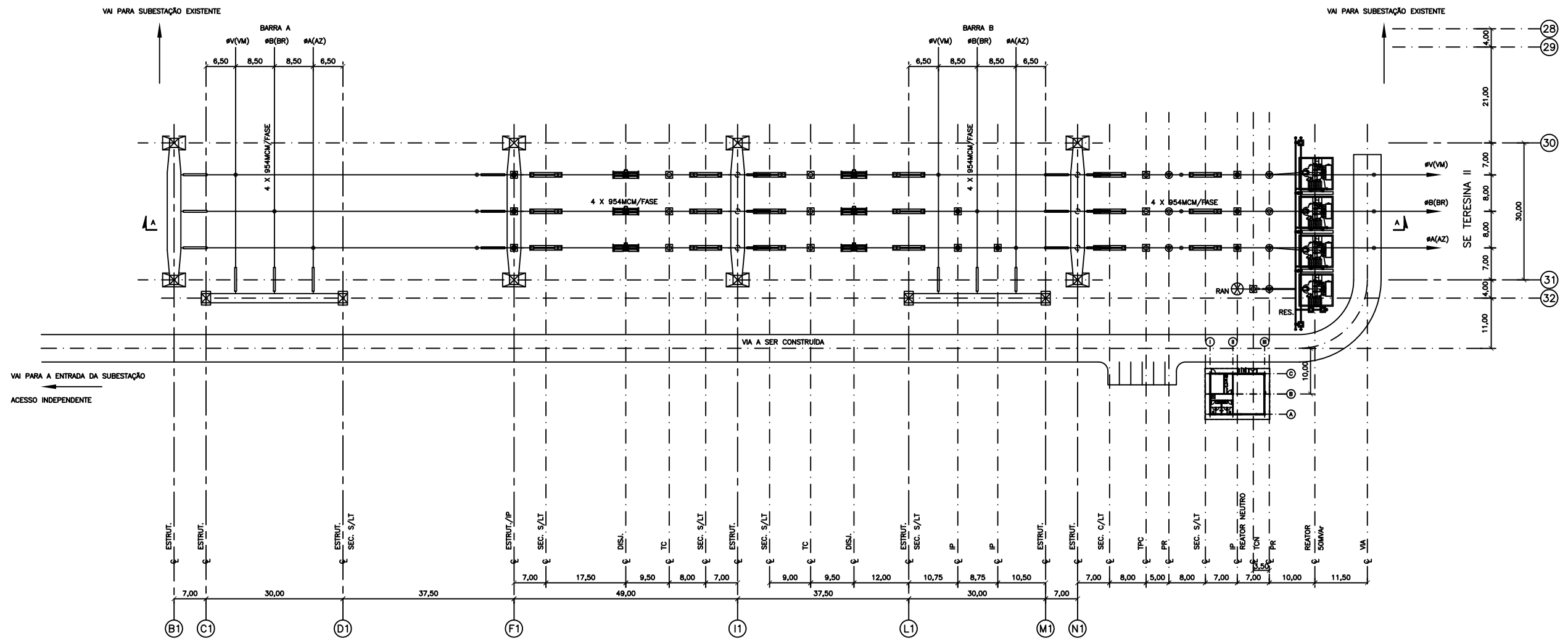
n°	Descrição das Etapas da Implantação	Meses																																						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			
1	Projeto Básico	█	█	█	█																																			
2	Assinatura de Contratos		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
2.1	EPC - Estudos, projetos e construção			█	█																																			
2.2	CCI - Acordo Operativo																█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█		
2.3	CPST		█																																					
3	Declaração de Utilidade Pública															█																								
4	Licenciamento Ambiental	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█		
4.1	Termo de Referência	█	█																																					
4.2	Estudo de Impacto Ambiental			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█		
4.3	Licença Prévia															█																								
4.4	Licença de Instalação																	█																						
4.5	Autorização de Supressão de Vegetação																		█																					
4.6	Licença de Operação																																						█	
5	Projeto Executivo																																							
6	Aquisições																																							
6.1	Pedido de Compras																																							
6.2	Estruturas																																							
6.3	Equipamentos Principais (Transf.e Comp.Reativos)																																							
6.4	Demais Equipamentos (Disj., Secc., TP, TC, PR, etc)																																							
6.5	Painéis de Proteção, Controle e Automação																																							
7	Obras Civas																																							
7.1	Canteiro de obras																																							
7.2	Fundações																																							
8	Montagem																																							
8.1	Estruturas																																							
8.2	Equipamentos Principais (Transf. e Comp. Reativos)																																							
8.3	Demais Equipamentos (Disj., Secc., TP, TC, PR, etc)																																							
8.4	Painéis de Proteção, Controle e Automação																																							
9	Ensaio de Comissionamento																																							
10	Operação Comercial																																							

Fonte: ATE XX, 2014.

4.11. Anexos

4.11.1. Anexo. Plantas de localização das subestações

4.11.2. Anexo. *Layout* - arranjo de equipamentos das subestações

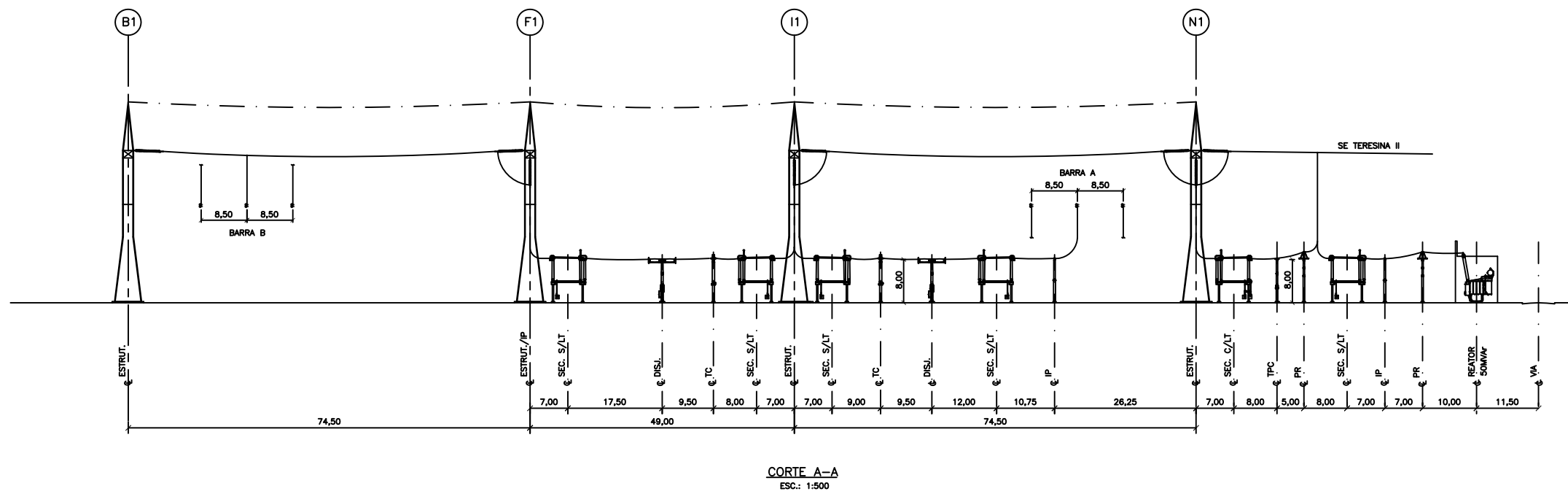


PLANTA
ESC.: 1:500

NOTAS
1 - COTAS EM METRO.

34	7	0,20
33	7	0,20
32	7	0,20
31	7	0,20
30	7	0,20
29	7	0,20
28	7	0,20
27	7	0,20
26	7	0,20
25	7	0,20
24	7	0,20
23	7	0,20
22	7	0,20
21	7	0,20
20	7	0,20
19	7	0,20
18	7	0,20
17	7	0,20
16	7	0,20
15	7	0,20
14	7	0,20
13	7	0,20
12	7	0,20
11	7	0,20
10	7	0,20
9	7	0,20
8	7	0,20
7	7	0,20
6	7	0,20
5	7	0,20
4	7	0,20
3	7	0,20
2	7	0,20
1	7	0,20
0	7	0,20
COLA		
PRM		
PRM		

OB	18/11/13	REVISÃO GERAL		AHFE	PMT
DA	30/10/13	EMISSÃO INICIAL		AHFE	PMT
N°	DATA	REVISÃO		EXECUTADO POR	APROVADO POR
ATE XX		TRACTEBEL Engineering			
ATE XX Transmissora de Energia S.A.		LEME			
PROJETO BÁSICO		LEILÃO ANEEL 001/2013 - LOTE C - PROJETO BÁSICO SUBESTAÇÕES - PRESIDENTE DUTRA TERESINA II - SOBRAL III			
ATEXX-SE-PD-200		Rev. 0A	SE PRESIDENTE DUTRA Setor 500kV Arranjo de Equipamentos		
ELAB.	AHFE	VERIF.	PMT	ESCALA	INDICADA
APROV.	PMT			FOLHA	1/1
RESP. TEC.	N° CREA	DATA	N° DOC.	REV.	08
ERR	9176/D	25/10/13	ATEXX-SE-PD-200		



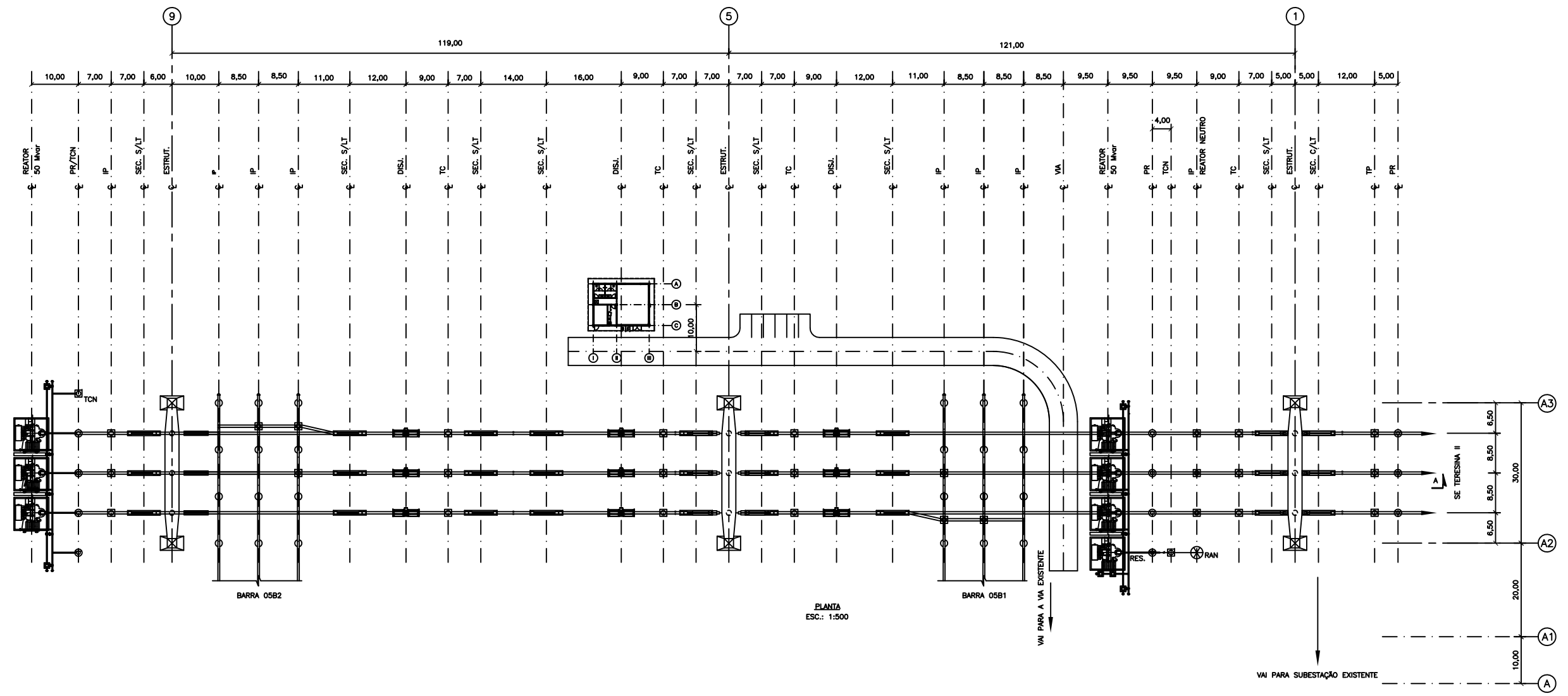
CORTE A-A
ESC.: 1:500

NOTAS

1 - COTAS EM METRO.

000		
001		
002		
003		
004		
005		
006		
007		
008		
009		
010		
011		
012		
013		
014		
015		
016		
017		
018		
019		
020		
021		
022		
023		
024		
025		
026		
027		
028		
029		
030		
031		
032		
033		
034		
035		
036		
037		
038		
039		
040		
041		
042		
043		
044		
045		
046		
047		
048		
049		
050		
051		
052		
053		
054		
055		
056		
057		
058		
059		
060		
061		
062		
063		
064		
065		
066		
067		
068		
069		
070		
071		
072		
073		
074		
075		
076		
077		
078		
079		
080		
081		
082		
083		
084		
085		
086		
087		
088		
089		
090		
091		
092		
093		
094		
095		
096		
097		
098		
099		
100		
101		
102		
103		
104		
105		
106		
107		
108		
109		
110		
111		
112		
113		
114		
115		
116		
117		
118		
119		
120		
121		
122		
123		
124		
125		
126		
127		
128		
129		
130		
131		
132		
133		
134		
135		
136		
137		
138		
139		
140		
141		
142		
143		
144		
145		
146		
147		
148		
149		
150		

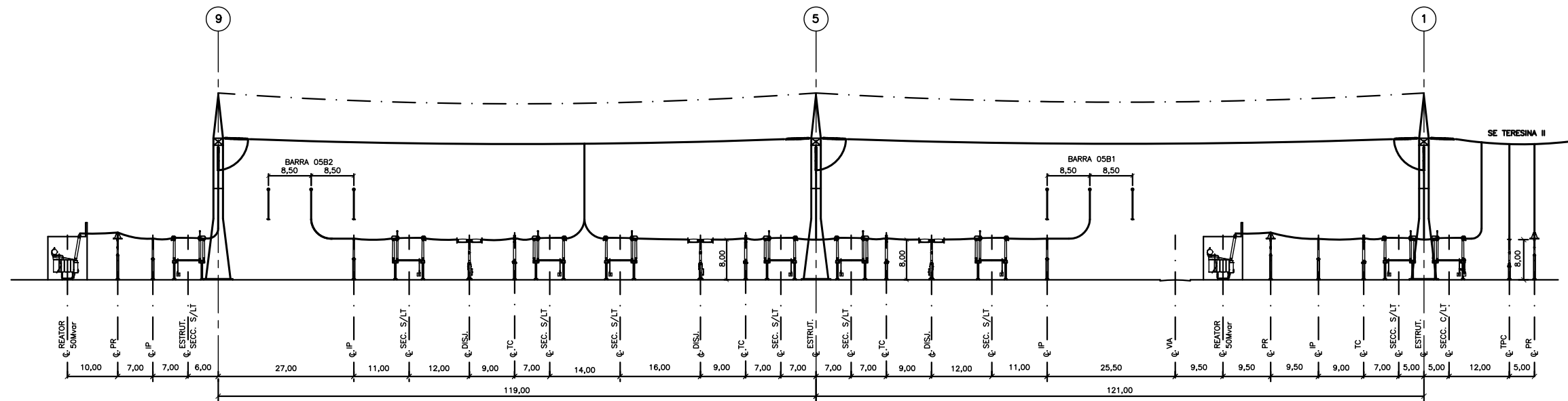
0A	30/10/13	EMISSÃO INICIAL		AHFE	PMT
N°	DATA	REVISÃO		EXECUTADO POR	APROVADO POR
ATE XX ATE XX Transmissora de Energia S.A.		TRACTEBEL Engineering LEME			
PROJETO BÁSICO ATEXX-SE-GE-101		LEILÃO ANEEL 001/2013 - LOTE C - PROJETO BÁSICO SUBESTAÇÕES - PRESIDENTE DUTRA TERESINA II - SOBRAL III			
ELAB. AHFE		VERIF. AHFE		SE PRESIDENTE DUTRA Setor 500kV	ESCALA INDICADA
APROV. PMT		RESP. T.ÉC. ERR		Arranjo de Equipamentos Corte A-A	FOLHA 1/1
N° CREA 9176/D		DATA 30/10/13		N° DOC. ATEXX-SE-PD-201	REV. 0A



NOTAS
1 - COTAS EM METRO.

1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4
5	5	5
6	6	6
7	7	7
8	8	8
9	9	9
10	10	10
11	11	11
12	12	12
13	13	13
14	14	14
15	15	15
16	16	16
17	17	17
18	18	18
19	19	19
20	20	20
21	21	21
22	22	22
23	23	23
24	24	24
25	25	25
26	26	26
27	27	27
28	28	28
29	29	29
30	30	30
31	31	31
32	32	32
33	33	33
34	34	34
35	35	35
36	36	36
37	37	37
38	38	38
39	39	39
40	40	40
41	41	41
42	42	42
43	43	43
44	44	44
45	45	45
46	46	46
47	47	47
48	48	48
49	49	49
50	50	50

DA		EMISSÃO INICIAL		AHFE	PMT
Nº	DATA	REVISÃO		EXECUTADO POR	APROVADO POR
ATE XX ATE XX Transmissora de Energia S.A.			TRACTEBEL Engineering LEME		
PROJETO BÁSICO ATEXX-SE-SO-206			LEILÃO ANEEL 001/2013 - LOTE C - PROJETO BÁSICO SUBESTAÇÕES - PRESIDENTE DUTRA TERESINA II - SOBRAL III		
ELAB. AHFE VERIF. PMT APROV. PMT			SE SOBRAL III Setor 500kV Arranjo de Equipamentos		
RESP. TÍC. ERR Nº CREA 9176/D DATA 08/11/13			ESCALA INDICADA FOLHA 1/1 REV. 0A Nº DOC. ATEXX-SE-SO-206		

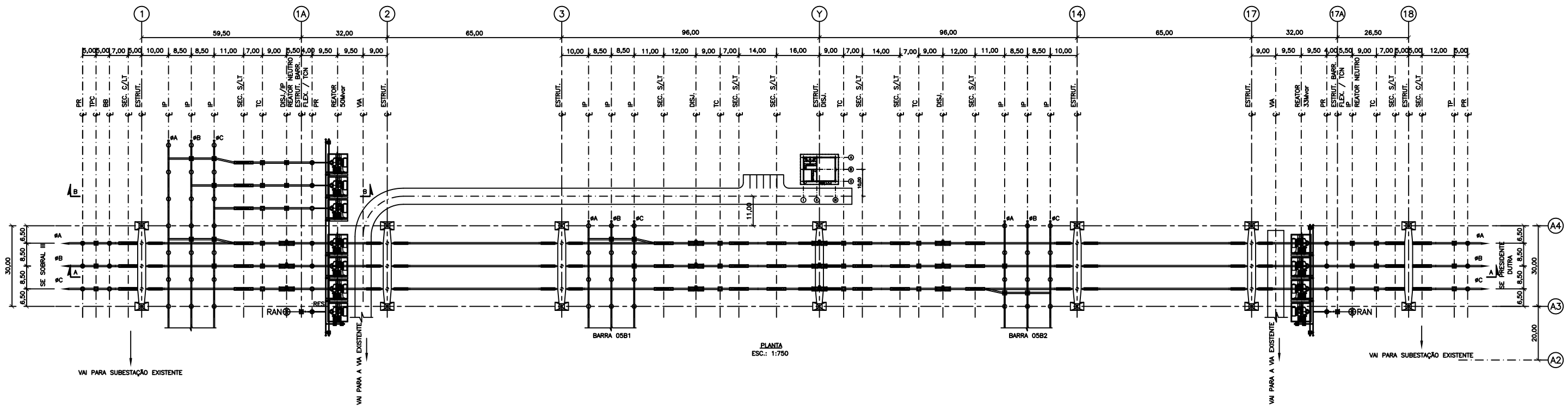


CORTE A-A
ESC.: 1:500

252	7	0,30
253	7	0,30
254	7	0,30
255	7	0,30
256	7	0,30
257	7	0,30
258	7	0,30
259	7	0,30
260	7	0,30
261	7	0,30
262	7	0,30
263	7	0,30
264	7	0,30
265	7	0,30
266	7	0,30
267	7	0,30
268	7	0,30
269	7	0,30
270	7	0,30
271	7	0,30
272	7	0,30
273	7	0,30
274	7	0,30
275	7	0,30
276	7	0,30
277	7	0,30
278	7	0,30
279	7	0,30
280	7	0,30
281	7	0,30
282	7	0,30
283	7	0,30
284	7	0,30
285	7	0,30
286	7	0,30
287	7	0,30
288	7	0,30
289	7	0,30
290	7	0,30
291	7	0,30
292	7	0,30
293	7	0,30
294	7	0,30
295	7	0,30
296	7	0,30
297	7	0,30
298	7	0,30
299	7	0,30
300	7	0,30

NOTAS
1 - COTAS EM METRO.

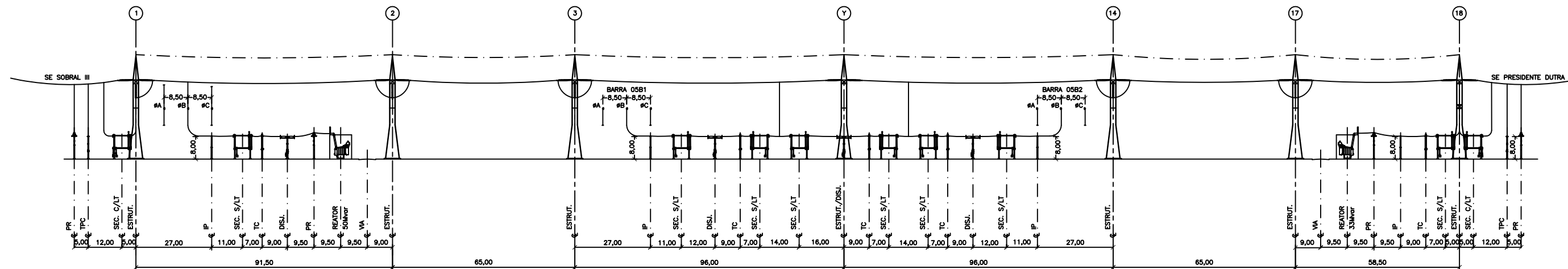
0A		08/11/13		EMISSÃO INICIAL		AHFE		PMT	
N°	DATA	REVISÃO				EXECUTADO POR	APROVADO POR		
ATE XX ATE XX Transmissora de Energia S.A.					TRACTEBEL Engineering LEME				
PROJETO BÁSICO					LEILÃO ANEEL 001/2013 - LOTE C - PROJETO BÁSICO SUBESTAÇÕES - PRESIDENTE DUTRA TERESINA II - SOBRAL III				
ATEXX-SE-50-207					SE SOBRAL III Setor 500kV Arranjo de Equipamentos Corte A-A				
ELAB.	VERIF.	REV. 0A		ESCALA		INDICADA			
AHFE	AHFE			FOLHA		1/1			
APROV.	PMT		N° DOC.		ATEXX-SE-50-207				
RESP. T.ÉC.	N° CREA	DATA							
ENR	917607	08/11/13							



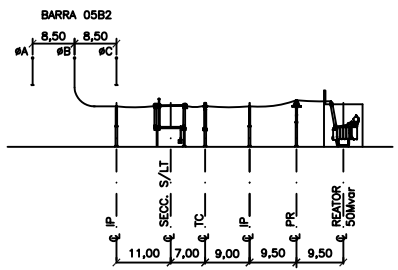
NOTAS
1 - COTAS EM METRO.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50

04		30/10/13		EMISSÃO INICIAL		AHFE		PMT	
N°		DATA		REVISÃO		EXECUTADO POR		APROVADO POR	
ATE XX				TRACTEBEL Engineering					
ATE XX Transmissora de Energia S.A.				LEME					
PROJETO BÁSICO				LEILÃO ANEEL 001/2013 - LOTE C - PROJETO BÁSICO SUBESTAÇÕES - PRESIDENTE DUTRA TERESINA II - SOBRAL III					
ATEXX-SE-GE-101				Rev. 04		SE TERESINA II		ESCALA INDICADA	
ELAB. AHFE				VERIF. AHFE		Setor 500kV		FOLHA 1/1	
APROV. PMT						Arranjo de Equipamentos		REV. 04	
RESP. TEC. ERR				N° CREA 9176/D		DATA 30/10/13		N° DOC. ATEXX-SE-TE-203	



CORTE A-A
ESC.: 1:750



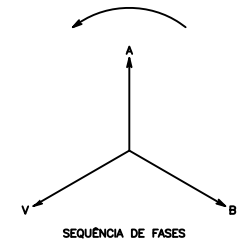
CORTE B-B
ESC.: 1:750

1	0,00
2	0,00
3	0,00
4	0,00
5	0,00
6	0,00
7	0,00
8	0,00
9	0,00
10	0,00
11	0,00
12	0,00
13	0,00
14	0,00
15	0,00
16	0,00
17	0,00
18	0,00
19	0,00
20	0,00
21	0,00
22	0,00
23	0,00
24	0,00
25	0,00
26	0,00
27	0,00
28	0,00
29	0,00
30	0,00
31	0,00
32	0,00
33	0,00
34	0,00
35	0,00
36	0,00
37	0,00
38	0,00
39	0,00
40	0,00
41	0,00
42	0,00
43	0,00
44	0,00
45	0,00
46	0,00
47	0,00
48	0,00
49	0,00
50	0,00
51	0,00
52	0,00
53	0,00
54	0,00
55	0,00
56	0,00
57	0,00
58	0,00
59	0,00
60	0,00
61	0,00
62	0,00
63	0,00
64	0,00
65	0,00
66	0,00
67	0,00
68	0,00
69	0,00
70	0,00
71	0,00
72	0,00
73	0,00
74	0,00
75	0,00
76	0,00
77	0,00
78	0,00
79	0,00
80	0,00
81	0,00
82	0,00
83	0,00
84	0,00
85	0,00
86	0,00
87	0,00
88	0,00
89	0,00
90	0,00
91	0,00
92	0,00
93	0,00
94	0,00
95	0,00
96	0,00
97	0,00
98	0,00
99	0,00
100	0,00

NOTAS
1 - COTAS EM METRO.

0A	30/10/13	EMISSÃO INICIAL	AHFE	PMT
Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR
ATE XX ATE XX Transmissora de Energia S.A.		TRACTEBEL Engineering LEME		
PROJETO BÁSICO		LEILÃO ANEEL 001/2013 - LOTE C - PROJETO BÁSICO SUBESTAÇÕES - PRESIDENTE DUTRA TERESINA II - SOBRAL III		
ATEXX-SE-GE-101		Rev. 0A	ESCALA INDICADA	
ELAB. AHFE	VERIF. AHFE	SE TERESINA II Setor 500kV Arranjo de Equipamentos Corte A-A		FOLHA 1/1
APROV. PMT	Nº DOC. ATEXX-SE-TE-204		REV. 0A	
RESP. TEC. ERR	Nº CREA 9176/D	DATA 30/10/13		

4.11.3. Anexo. Diagramas unifilares das subestações

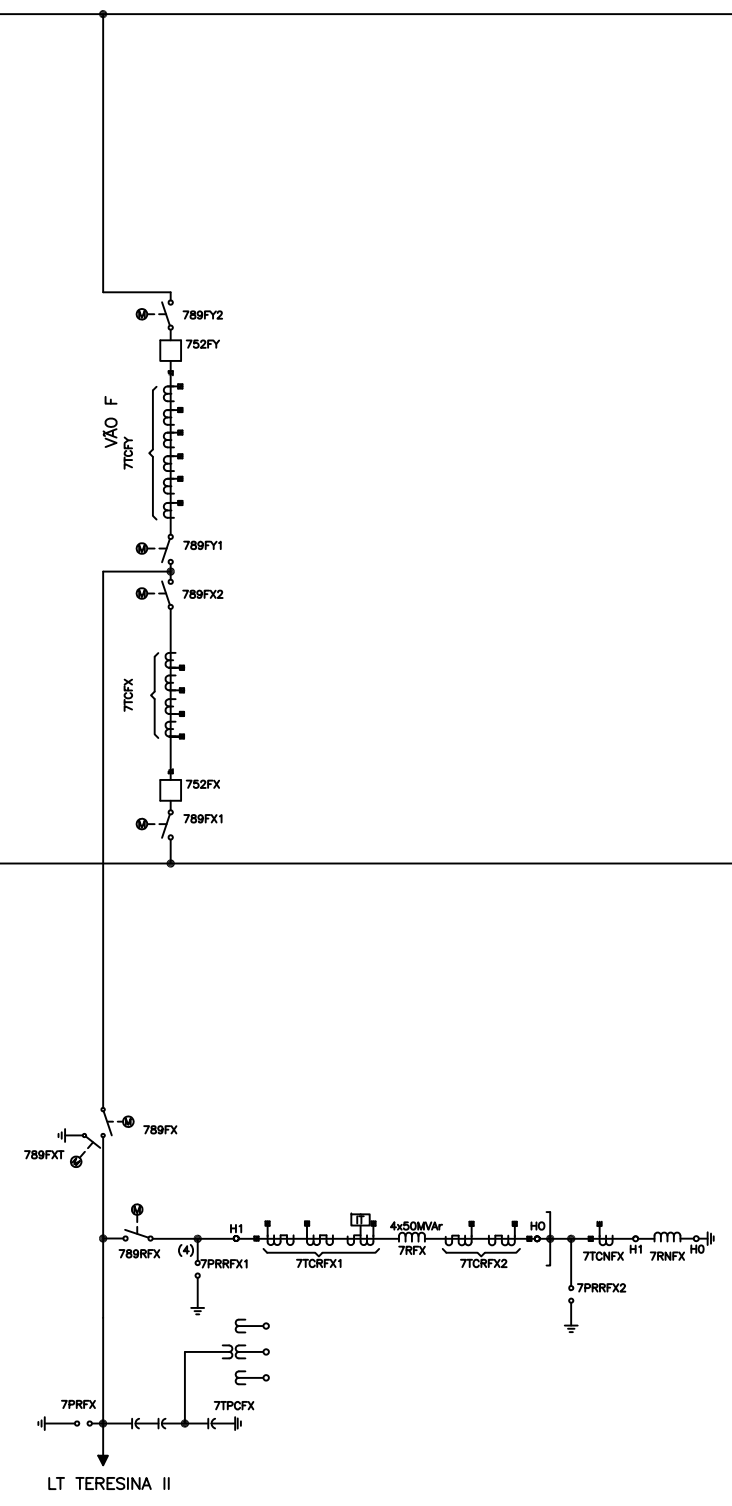


LEGENDA

- EQUIPAMENTOS DE ALTA TENSÃO
 IDENTIFICAÇÃO:
 EXEMPLO:
- 7 89 K X 1
 ↳ N° DE ORDEM (1)
 ↳ SEÇÃO DO BAY EM QUE ESTÁ INSTALADO (X)
 ↳ BAY CORRESPONDENTE (K)
 ↳ IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO CONFORME NORMA ANSI (SECCIONADOR)
 ↳ RELATIVO À TENSÃO (500KV)
- PR - PARA-RAIO
 TC - TRANSFORMADOR DE CORRENTE
 TPC - TRANSFORMADOR DE POTENCIAL CAPACITIVO
 BCS - BANCO DE CAPACITOR SÉRIE
 CE - COMPENSADOR ESTATICO
 52 - DISJUNTOR
 89 - SECCIONADOR
- SECCIONADOR MOTORIZADO
 - SECCIONADOR COM LÂMINA DE TERRA

BARRA II - 500KV - 60HZ

BARRA I - 500KV - 60HZ

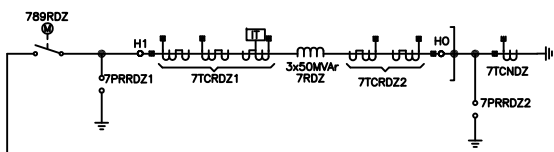


NOTAS:

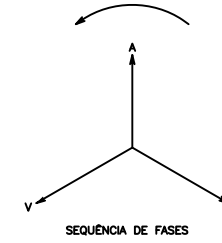
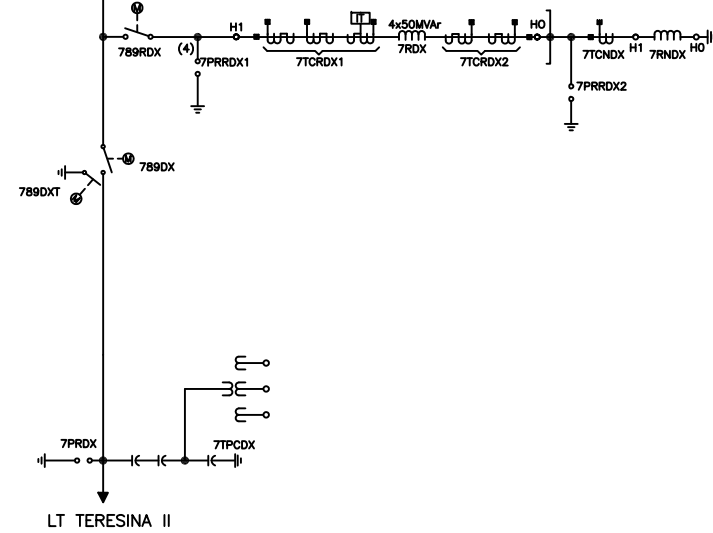
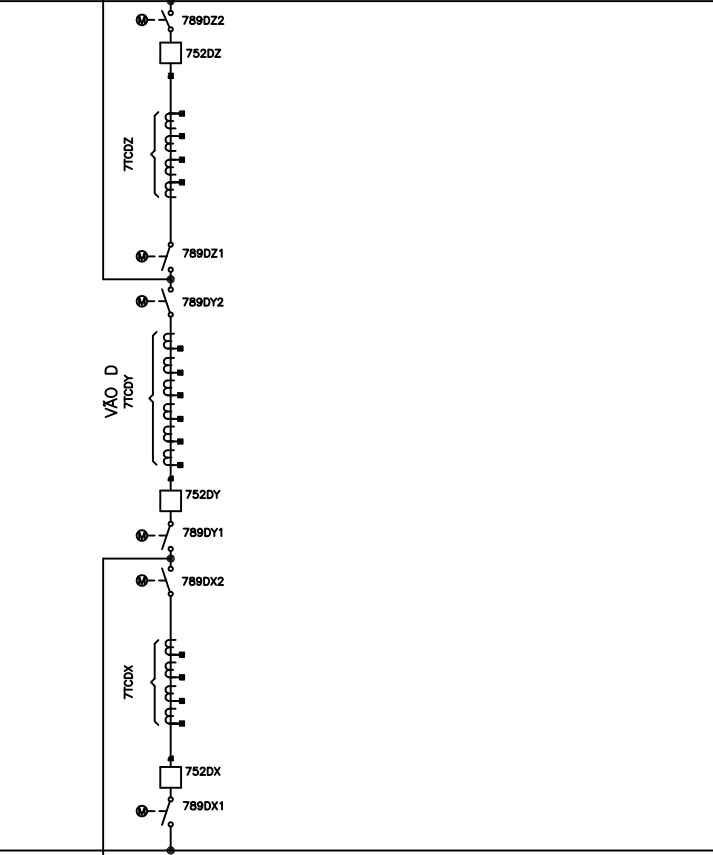
1 - QUANTIDADES DE EQUIPAMENTOS, QUANDO DIFERENTE DE TRÊS (3), ESTÃO INDICADAS ENTRE PARENTÊSES.

A		26/11/13		EMISSÃO INICIAL		BSR		PMT	
N°		DATA		REVISÃO		EXECUTADO POR		APROVADO POR	
ATE XX ATE XX Transmissora de Energia S.A.									
PROJETO BÁSICO				LEILÃO ANEEL 001/2013 - LOTE C - PROJETO BÁSICO SUBESTAÇÕES PRESIDENTE DUTRA - TERESINA II - SOBRAL III					
ATEXX-SE-PD-300				Rev. A		ESCALA		S/ESC.	
ELAB. NGM				VERIF. NGM		SUBESTAÇÃO PRESIDENTE DUTRA		SETOR 500KV	
APROV. PMT				N° DOC.		DIAGRAMA UNIFILAR SIMPLIFICADO		FOLHA	
RESP. TÈC. ERR				N° CREA 9176/D		DATA 26/11/13		REV. A	
						ATEXX-SE-PD-300			

BARRA 05B2 - 500kV - 60HZ



BARRA 05B1 - 500kV - 60HZ



LEGENDA

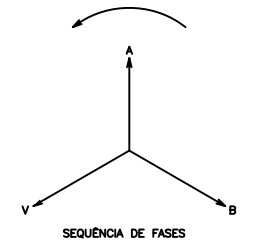
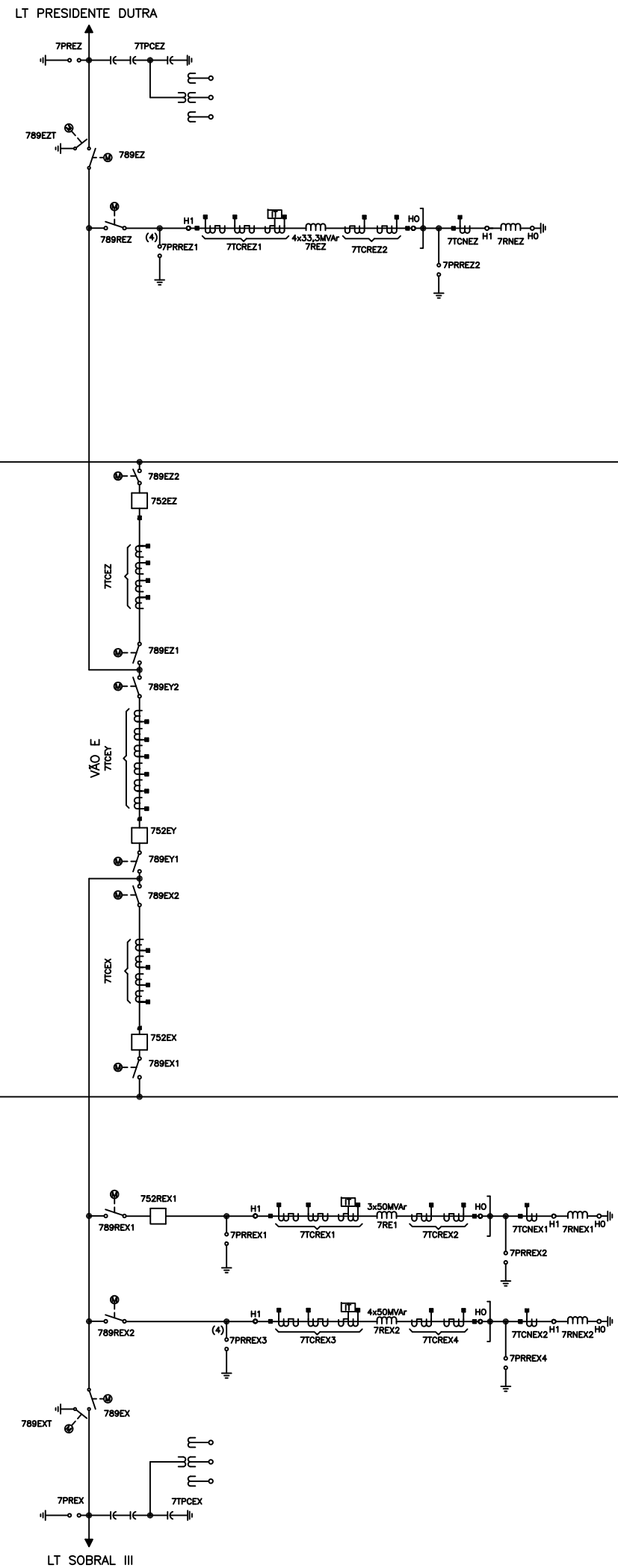
- EQUIPAMENTOS DE ALTA TENSÃO
IDENTIFICAÇÃO:
EXEMPLO:
- 7 89 K X 1
 ↳ N° DE ORDEM (1)
 ↳ SEÇÃO DO BAY EM QUE ESTÁ INSTALADO (X)
 ↳ BAY CORRESPONDENTE (K)
 ↳ IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO CONFORME NORMA ANSI (SECCIONADOR)
 ↳ RELATIVO À TENSÃO (500KV)
- PR - PARA-RAIO
 TC - TRANSFORMADOR DE CORRENTE
 TPC - TRANSFORMADOR DE POTENCIAL CAPACITIVO
 BCS - BANCO DE CAPACITOR SÉRIE
 CE - COMPENSADOR ESTATICO
 52 - DISJUNTOR
 89 - SECCIONADOR
- SECCIONADOR MOTORIZADO
 - SECCIONADOR COM LÂMINA DE TERRA

NOTAS:

1 - QUANTIDADES DE EQUIPAMENTOS, QUANDO DIFERENTE DE TRÊS (3), ESTÃO INDICADAS ENTRE PARENTÊSES.

B	22/11/13	CONFORME COMENTÁRIOS ABENGOA - REUNIÃO 14/11/13		NGM	PMT
A	26/10/13	EMISSÃO INICIAL		BSR	PMT
N°	DATA	REVISÃO		EXECUTADO POR	APROVADO POR

ATE XX ATE XX Transmissora de Energia S.A.		TRACTEBEL Engineering LEME	
PROJETO BÁSICO		LEILÃO ANEEL 001/2013 - LOTE C - PROJETO BÁSICO SUBESTAÇÕES PRESIDENTE DUTRA - TERESINA II - SOBRAL III	
ATEXX-SE-SO-310		SUBESTAÇÃO SOBRAL III	
ELAB. NGM VERIF. NGM		SETOR 500kV	
APROV. PMT		DIAGRAMA UNIFILAR SIMPLIFICADO	
RESP. TÈC. ERR		N° DOC. ATEXX-SE-SO-310	
N° CREA 9176/D		DATA 26/10/13	
		ESCALA S/ESC.	
		FOLHA 1/1	
		REV. B	

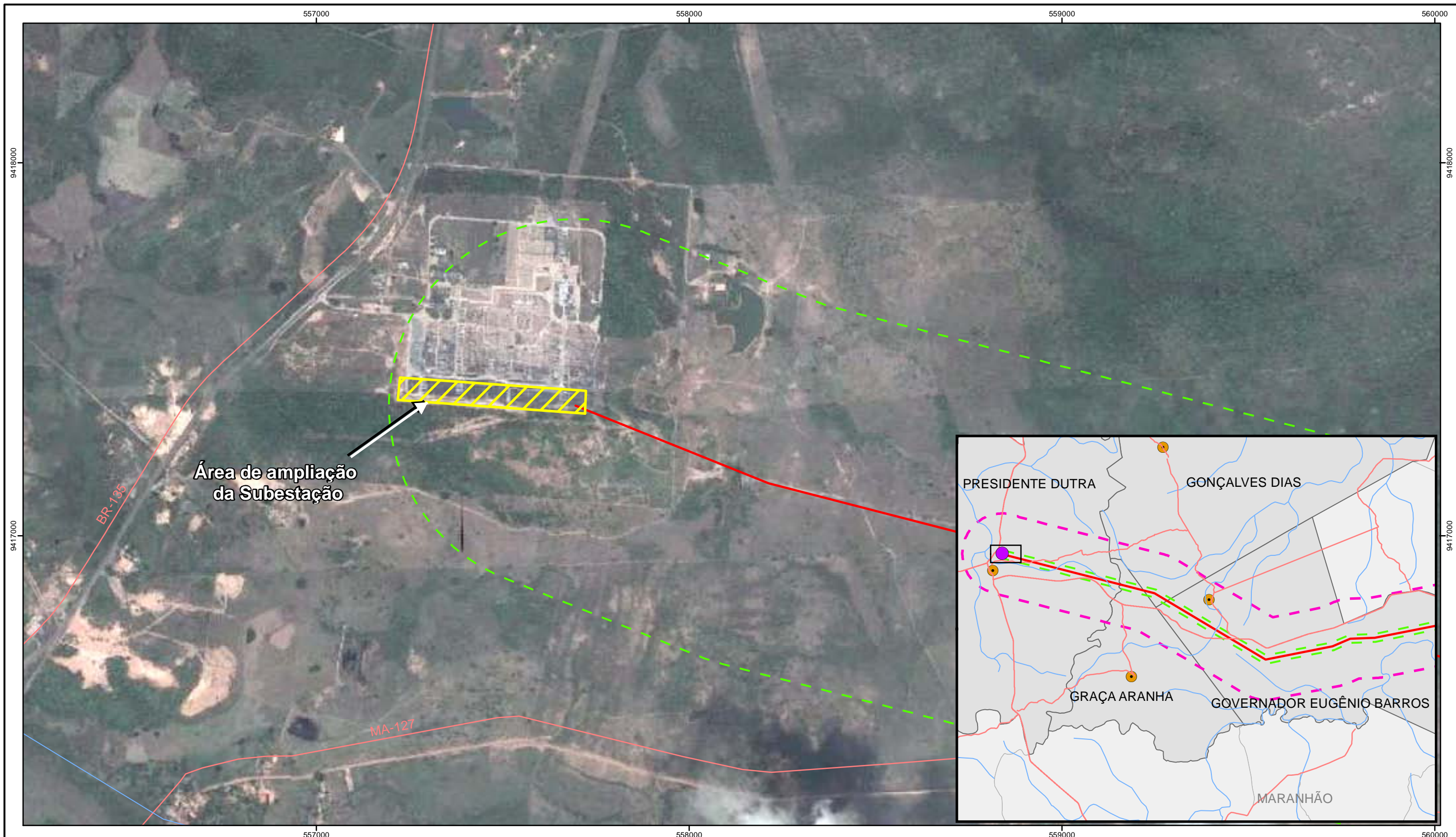


- LEGENDA**
- EQUIPAMENTOS DE ALTA TENSÃO
IDENTIFICAÇÃO:
EXEMPLO:
- 7 89 K X 1
 ↳ N° DE ORDEM (1)
 ↳ SEÇÃO DO BAY EM QUE ESTÁ INSTALADO (X)
 ↳ BAY CORRESPONDENTE (K)
 ↳ IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO CONFORME NORMA ANSI (SECCIONADOR)
 ↳ RELATIVO À TENSÃO (500KV)
- PR - PARA-RAIO
 TC - TRANSFORMADOR DE CORRENTE
 TPC - TRANSFORMADOR DE POTENCIAL CAPACITIVO
 BCS - BANCO DE CAPACITOR SÉRIE
 CE - COMPENSADOR ESTATICO
 52 - DISJUNTOR
 89 - SECCIONADOR
- ⊕ - SECCIONADOR MOTORIZADO
 ⊕ - SECCIONADOR COM LÂMINA DE TERRA

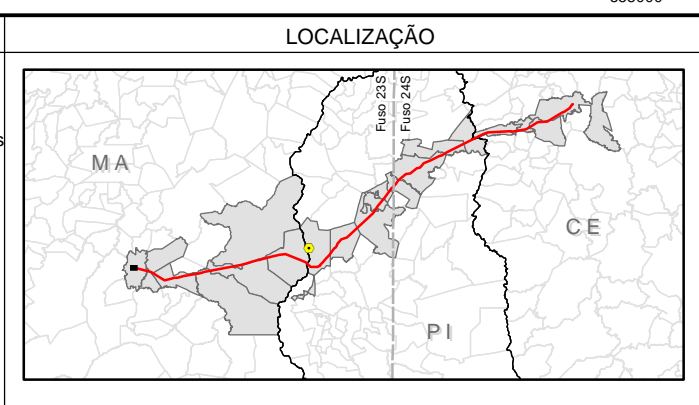
NOTAS:
 1 - QUANTIDADES DE EQUIPAMENTOS, QUANDO DIFERENTE DE TRÊS (3), ESTÃO INDICADAS ENTRE PARENTÊSES.

B	22/11/13	CONFORME COMENTÁRIOS ABENGOA - REUNIÃO 14/11/13		NGM	PMT
A	26/10/13	EMISSÃO INICIAL		BSR	PMT
N°	DATA	REVISÃO		EXECUTADO POR	APROVADO POR
ATE XX		TRACTEBEL Engineering			
ATE XX Transmissora de Energia S.A.		LEME			
PROJETO BÁSICO		LEILÃO ANEEL 001/2013 - LOTE C - PROJETO BÁSICO SUBESTAÇÕES PRESIDENTE DUTRA - TERESINA II - SOBRAL III			ESCALA S/ESC.
ATEXX-SE-TE-305		SUBESTAÇÃO TERESINA II SETOR 500KV			FOLHA 1/1
ELAB. NGM		VERIF. NGM			REV. B
APROV. PMT		DIAGRAMA UNIFILAR SIMPLIFICADO			REV. B
RESP. T.ÉC. ERR	N° CREA 9176/D	DATA 26/10/13	N° DOC. ATEXX-SE-TE-305		

4.11.4. Anexo. Mapas de localização das áreas de ampliação das subestações



LEGENDA	
	Sedes Municipais
	Capitais Estaduais
	LT 500kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas
	Hidrografia
	Rodovias
	Área de expansão da subestação
	All do Meio Físico - Corredor de 10 km
	AID do Meio Físico - Corredor de 1 km
	Municípios Interceptados pela LT

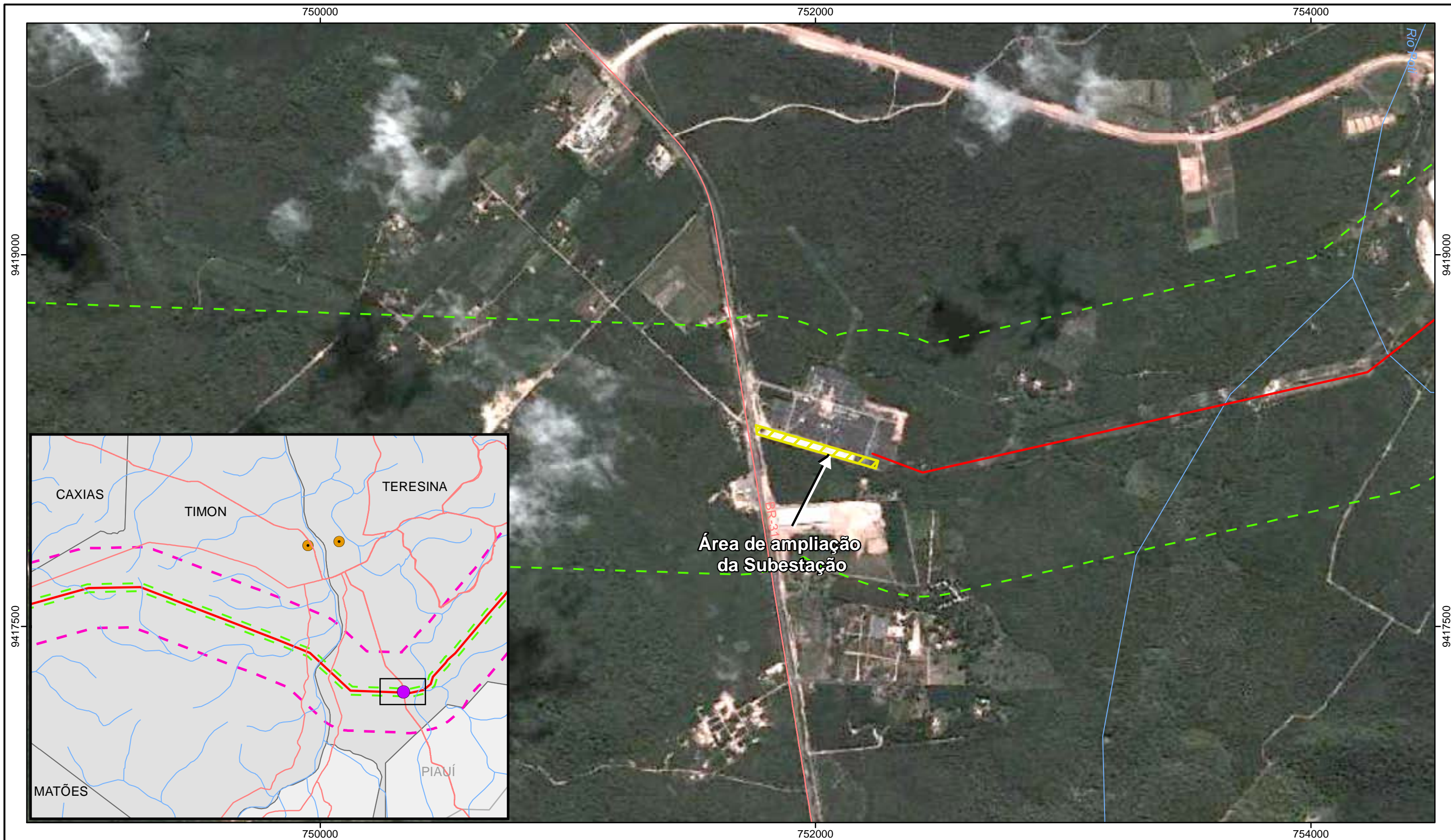


REFERÊNCIAS		
Malha Municipal: IBGE (2010); Dados da LT: ATE XX Transmissora de Energia S.A. (2014); Ministério dos Transportes (2010); Agência Nacional das Águas - ANA (2014); Imagem Aérea extraída do software Google Earth - Outubro de 2013		
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM Fuso: 23S ; Meridiano Central: - 45° de Greenwich Datum Horizontal: SIRGAS 2000		
Escala Gráfica 	Escala Numérica 1:10.000 Folha A3 (297mm X 420mm)	Norte Geográfico
	Articulação	FOLHA ÚNICA

**ÁREA DE AMPLIAÇÃO DA SUBESTAÇÃO P. DUTRA
MUNICÍPIO DE PRESIDENTE DUTRA/MA**

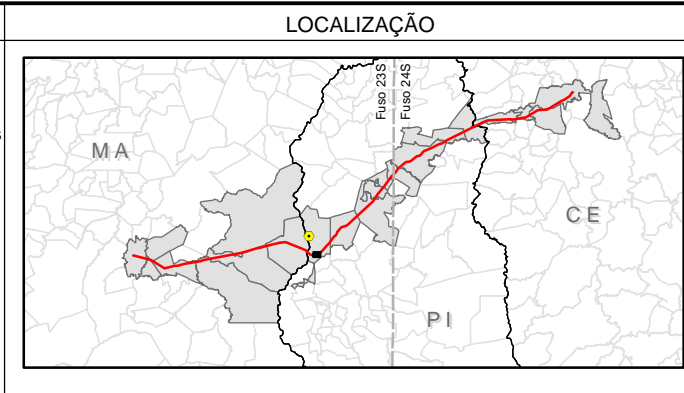
**LINHA DE TRANSMISSÃO 500 kV PRESIDENTE DUTRA -
TERESINA II - SOBRAL III C3 E SUBESTAÇÕES ASSOCIADAS**

Elaboração:	Contratante:	Edição:
 CARUSO JF ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTDA	 ATE XX ATE XX Transmissora de Energia S.A.	José Mauricio de Camargo CREA/SC: 099645-6
		Data:
		Junho de 2014



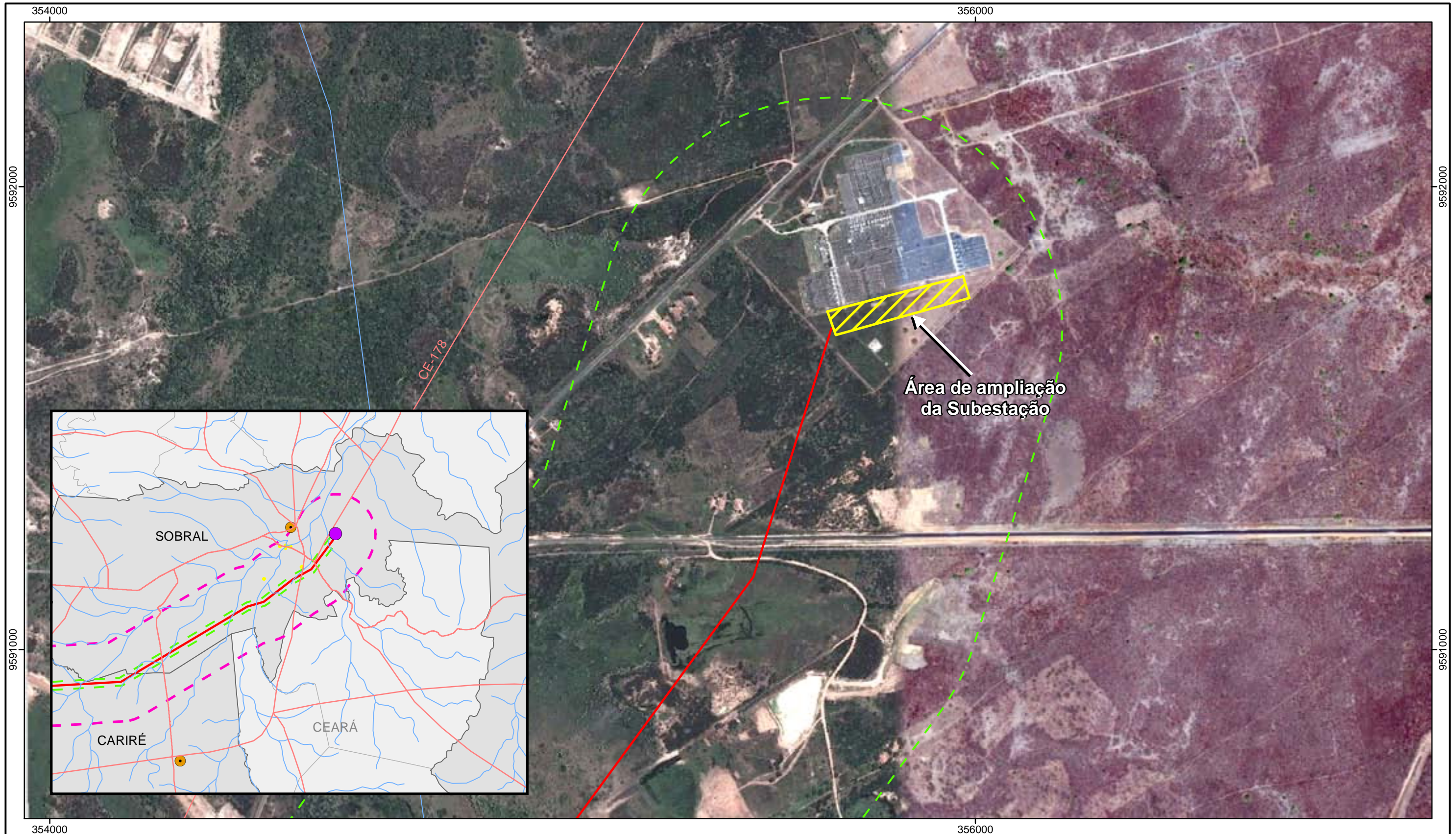
Área de ampliação da Subestação

LEGENDA	
	Sedes Municipais
	Capitais Estaduais
	LT 500kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas
	Hidrografia
	Rodovias
	Área de ampliação da subestação
	All do Meio Físico - Corredor de 10 km
	AID do Meio Físico - Corredor de 1 km
	Municípios Interceptados

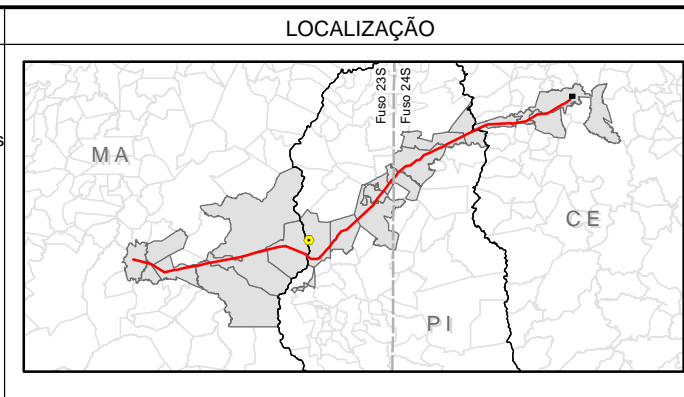


REFERÊNCIAS		
Malha Municipal: IBGE (2010); Dados da LT: ATE XX Transmissora de Energia S.A. (2014); Ministério dos Transportes (2010); Agência Nacional das Águas - ANA (2014); Imagem Aérea extraída do software Google Earth - Outubro de 2013		
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM Fuso: 23S ; Meridiano Central: - 45° de Greenwich Datum Horizontal: SIRGAS 2000		
Escala Gráfica 	Escala Numérica 1:15.000 Folha A3 (297mm X 420mm)	Norte Geográfico
		Articulação FOLHA ÚNICA

ÁREA DE AMPLIAÇÃO DA SUBESTAÇÃO TERESINA II MUNICÍPIO DE TERESINA/PI		
LINHA DE TRANSMISSÃO 500 kV PRESIDENTE DUTRA - TERESINA II - SOBRAL III C3 E SUBESTAÇÕES ASSOCIADAS		
Elaboração: 	Contratante: 	Edição: José Mauricio de Camargo CREA/SC: 099645-6
		Data: Junho de 2014



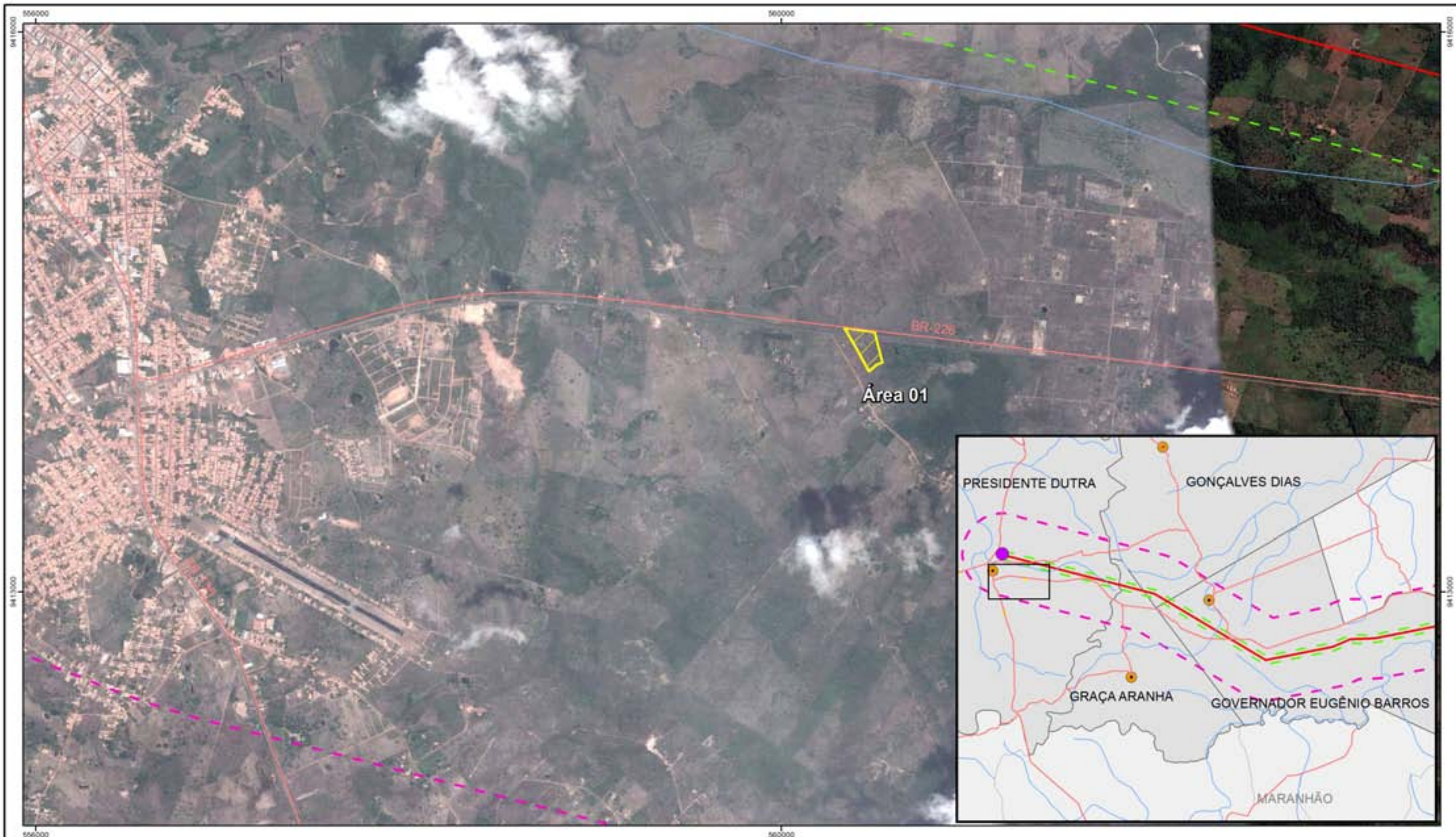
LEGENDA	
	Sedes Municipais
	Capitais Estaduais
	LT 500kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas
	Hidrografia
	Rodovias
	All do Meio Físico - Corredor de 10 km
	AID do Meio Físico - Corredor de 1 km
	Área de ampliação da subestação
	Municípios Interceptados pela LT



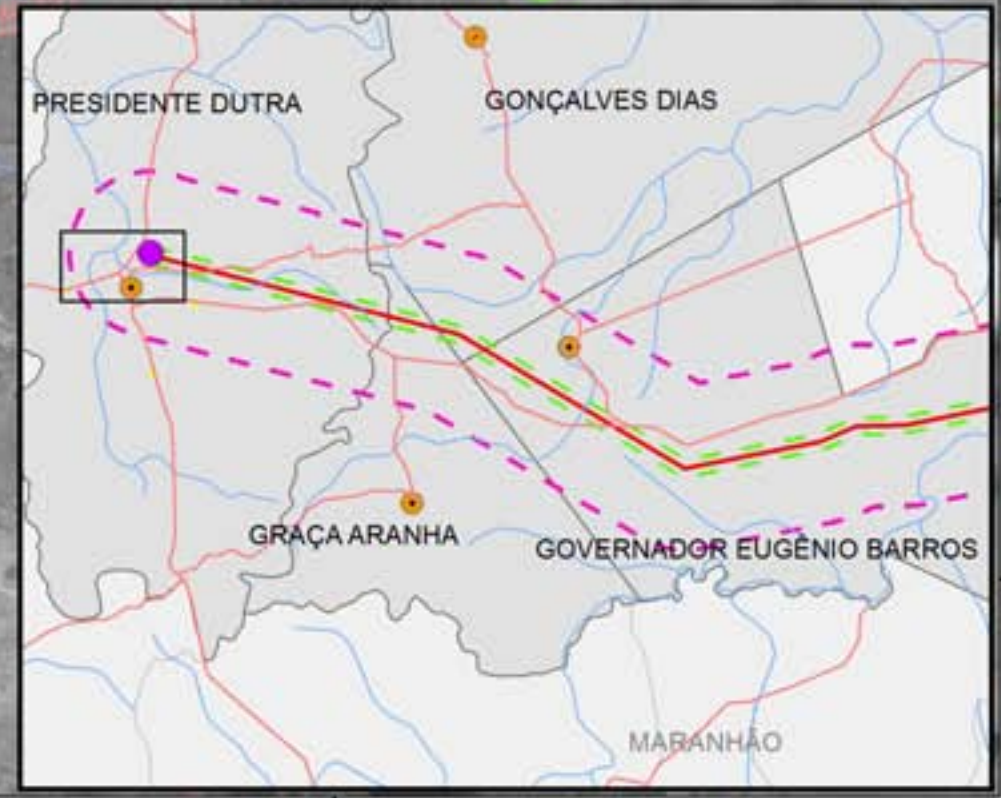
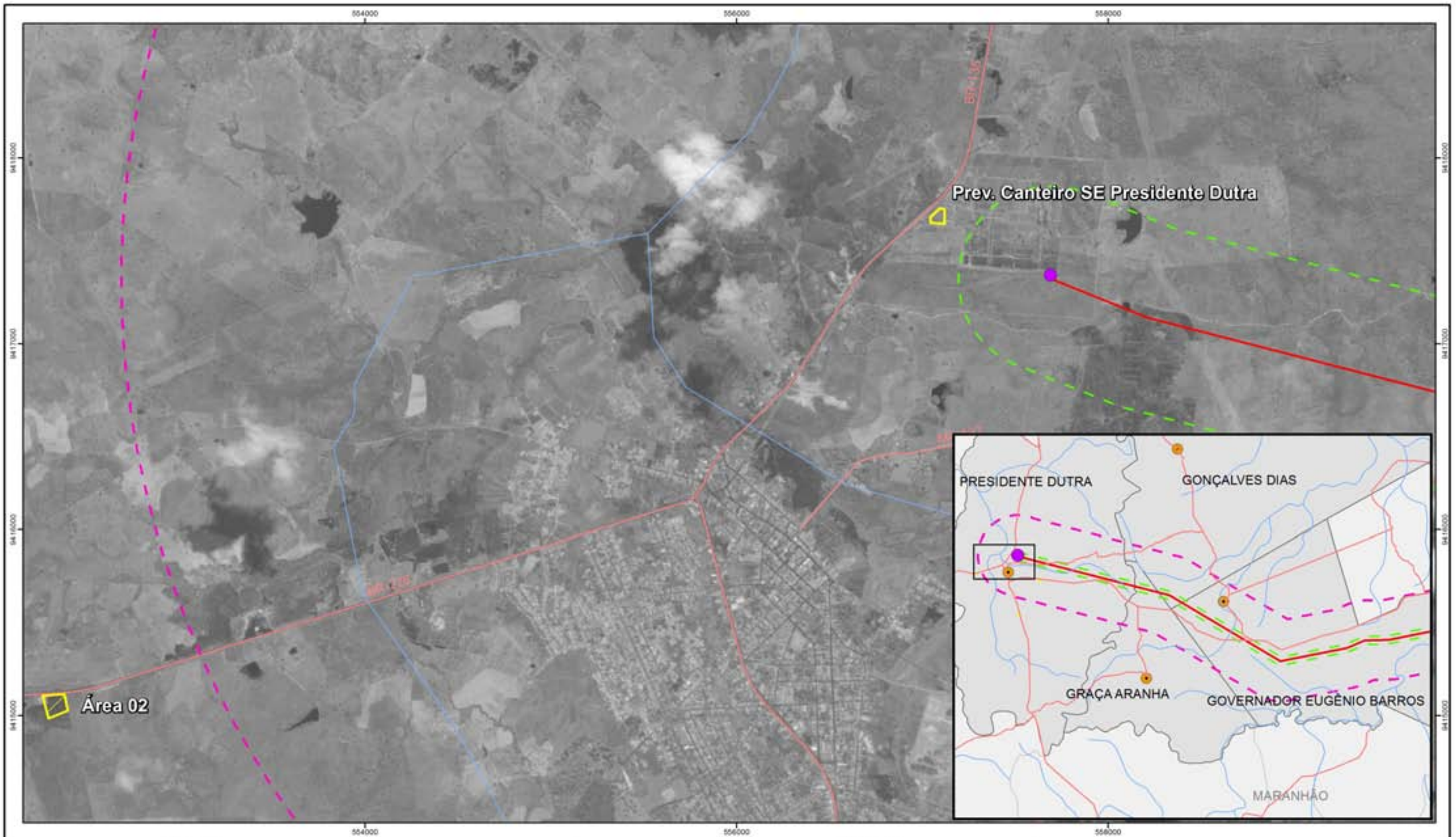
REFERÊNCIAS		
Malha Municipal: IBGE (2010); Dados da LT: ATE XX Transmissora de Energia S.A. (2014); Ministério dos Transportes (2010); Agência Nacional das Águas - ANA (2014); Imagem Aérea extraída do software Google Earth - Outubro de 2013		
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM Fuso: 24S ; Meridiano Central: - 39° de Greenwich Datum Horizontal: SIRGAS 2000		
Escala Gráfica 	Escala Numérica 1:8.000	Norte Geográfico
Folha A3 (297mm X 420mm)	Articulação FOLHA ÚNICA	

ÁREA DE AMPLIAÇÃO DA SUBESTAÇÃO SOBRAL III MUNICÍPIO DE SOBRAL/CE		
LINHA DE TRANSMISSÃO 500 kV PRESIDENTE DUTRA - TERESINA II - SOBRAL III C3 E SUBESTAÇÕES ASSOCIADAS		
Elaboração: 	Contratante: ATE XX ATE XX Transmissora de Energia S.A.	Edição: José Mauricio de Camargo CREA/SC: 099645-6
		Data: Junho de 2014

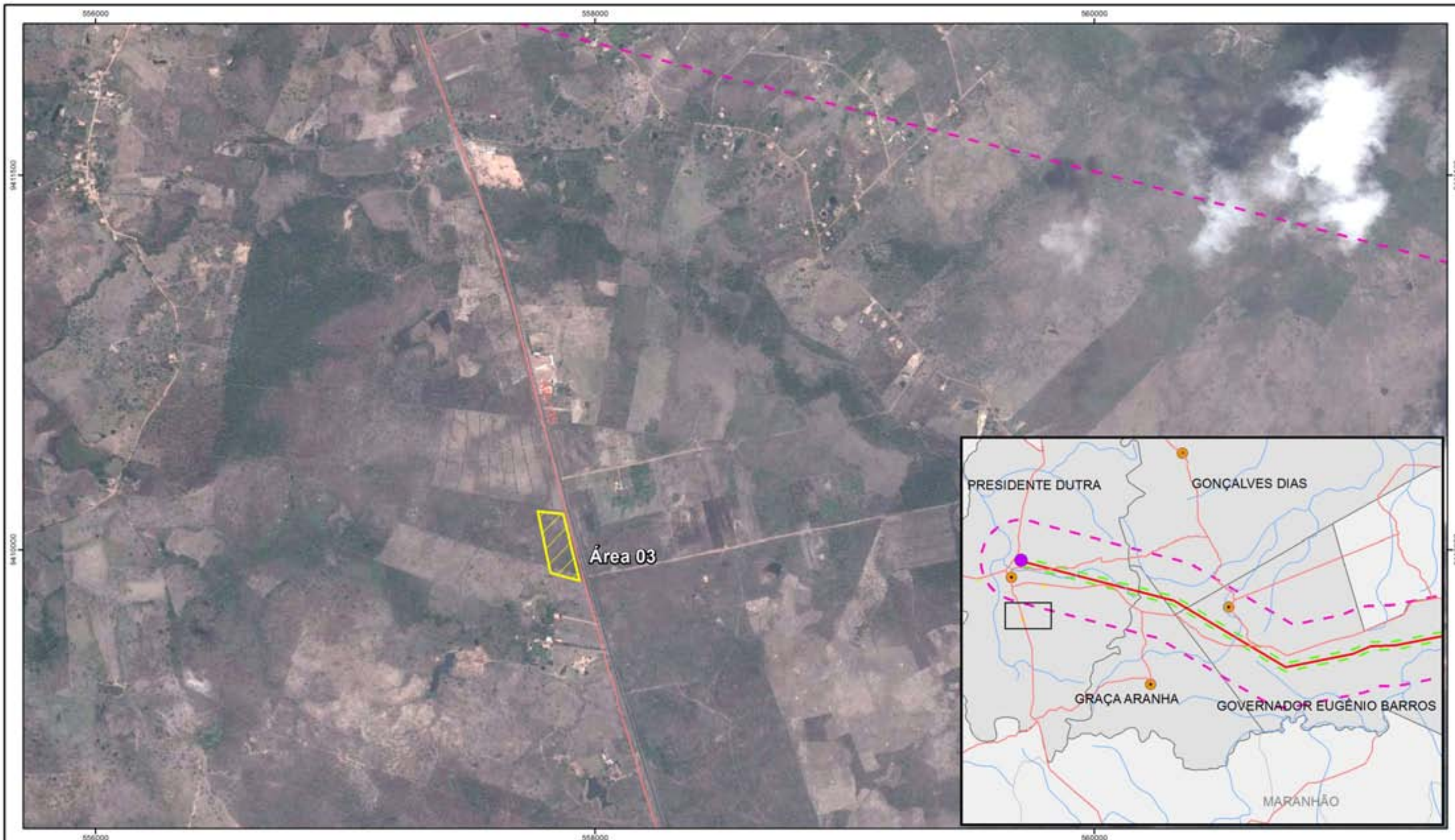
4.11.5. Anexo. Mapas de localização das áreas prospectadas para receber os canteiros de obra



LEGENDA	LOCALIZAÇÃO	REFERÊNCIAS	CANTEIROS DE OBRAS NO MUNICÍPIO DE PRESIDENTE DUTRA/MA - ÁREA 01							
<ul style="list-style-type: none"> Sedes Municipais Capitais Estaduais Subestações Associadas LT 500kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas Hidrografia Rodovias Canteiros de Obras Alí do Meio Físico - Corredor de 10 km AID do Meio Físico - Corredor de 1 km Municípios interceptados pela LT 		<p>Malha Municipal: IBGE (2010); Dados da LT: ATE XX Transmissora de Energia S.A. (2014); Ministério dos Transportes (2010); Agência Nacional das Águas - ANA (2014); Imagem Aérea extraída do software Google Earth - Outubro de 2013</p> <p>Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM Fuso: 23S ; Meridiano Central: - 45° de Greenwich Datum Horizontal: SIRGAS 2000</p> <table border="1" data-bbox="1498 1921 2092 2026"> <tr> <td> Escala Gráfica </td> <td> Escala Numérica 1:20.000 </td> <td rowspan="2"> Norte Geográfico </td> </tr> <tr> <td> Folha A3 (297mm X 420mm) </td> <td> Articulação FOLHA ÚNICA </td> </tr> </table>	Escala Gráfica 	Escala Numérica 1:20.000	Norte Geográfico 	Folha A3 (297mm X 420mm)	Articulação FOLHA ÚNICA	<p>LINHA DE TRANSMISSÃO 500 kV PRESIDENTE DUTRA - TERESINA II - SOBRAL III C3 E SUBESTAÇÕES ASSOCIADAS</p>		
Escala Gráfica 	Escala Numérica 1:20.000	Norte Geográfico 								
Folha A3 (297mm X 420mm)	Articulação FOLHA ÚNICA									
		Elaboração: 	Contratante: ATE XX ATE XX Transmissora de Energia S.A.	Edição: José Maurício de Camargo CREA/SC: 099645-6 Data: Junho de 2014						



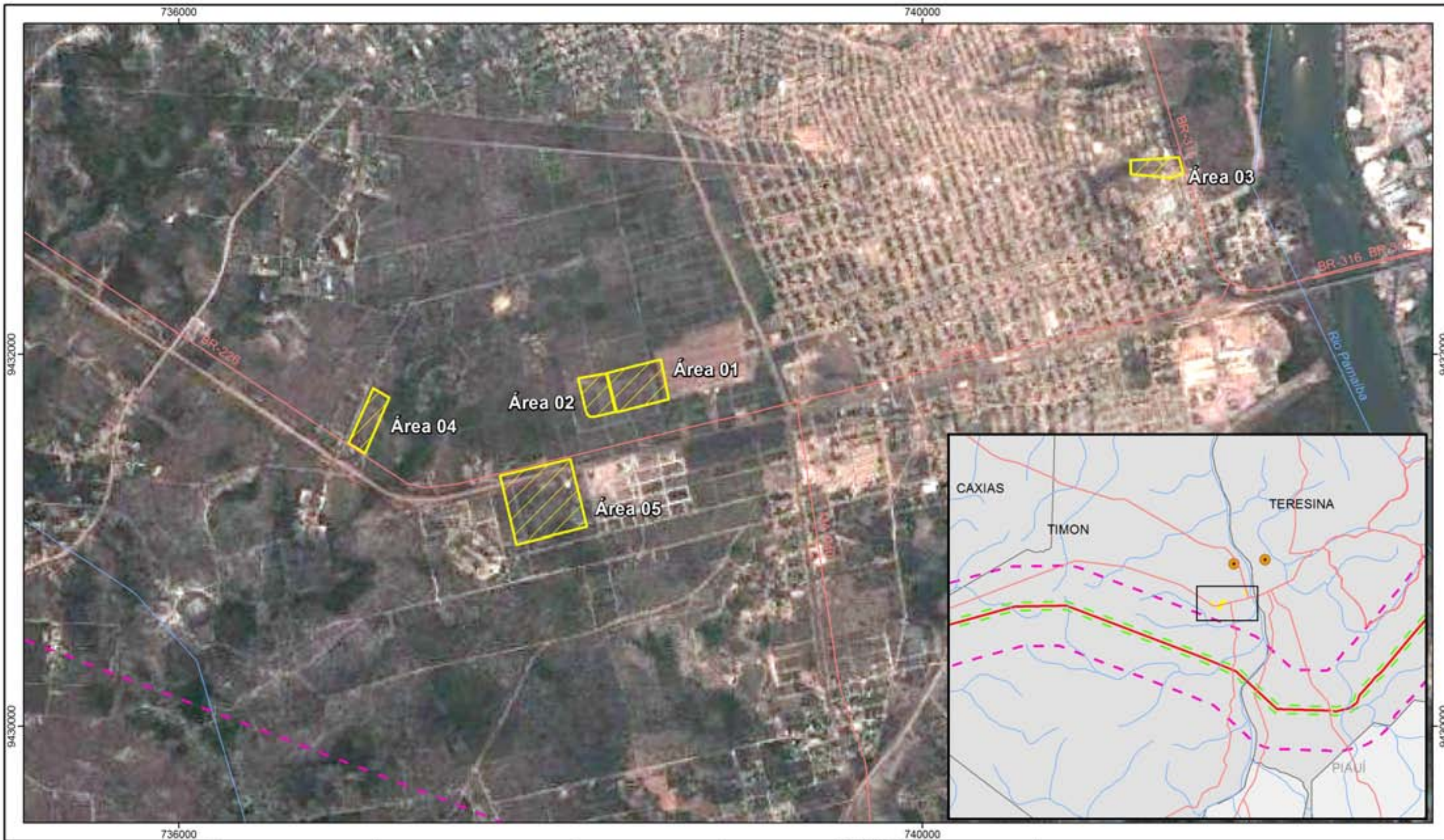
LEGENDA	LOCALIZAÇÃO	REFERÊNCIAS	CANTEIROS DE OBRAS NO MUNICÍPIO DE PRESIDENTE DUTRA/MA - PREV. CANTEIRO SE E ÁREA 02							
<ul style="list-style-type: none"> Sedes Municipais Capitais Estaduais Subestações Associadas LT 500kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas Hidrografia Rodovias Canteiros de Obras All do Meio Físico - Corredor de 10 km AID do Meio Físico - Corredor de 1 km Municípios Interceptados pela LT 		<p>Malha Municipal: IBGE (2010); Dados da LT ATE XX Transmissora de Energia S.A. (2014); Ministério dos Transportes (2010); Agência Nacional das Águas - ANA (2014);</p> <p>Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM Fuso: 23S ; Meridiano Central: - 45° de Greenwich Datum Horizontal: SIRGAS 2000</p> <table border="1" data-bbox="1498 1921 2092 2026"> <tr> <td> Escala Gráfica </td> <td> Escala Numérica 1:20.000 </td> <td rowspan="2"> Norte Geográfico </td> </tr> <tr> <td> Folha A3 (297mm X 420mm) </td> <td> Articulação FOLHA ÚNICA </td> </tr> </table>	Escala Gráfica 	Escala Numérica 1:20.000	Norte Geográfico 	Folha A3 (297mm X 420mm)	Articulação FOLHA ÚNICA	LINHA DE TRANSMISSÃO 500 kV PRESIDENTE DUTRA - TERESINA II - SOBRAL III C3 E SUBESTAÇÕES ASSOCIADAS		
Escala Gráfica 	Escala Numérica 1:20.000	Norte Geográfico 								
Folha A3 (297mm X 420mm)	Articulação FOLHA ÚNICA									
		Elaboração: 	Contratante: ATE XX ATE XX Transmissora de Energia S.A.	Edição: José Mauricio de Camargo CREA/SC: 099645-6 Data: Junho de 2014						



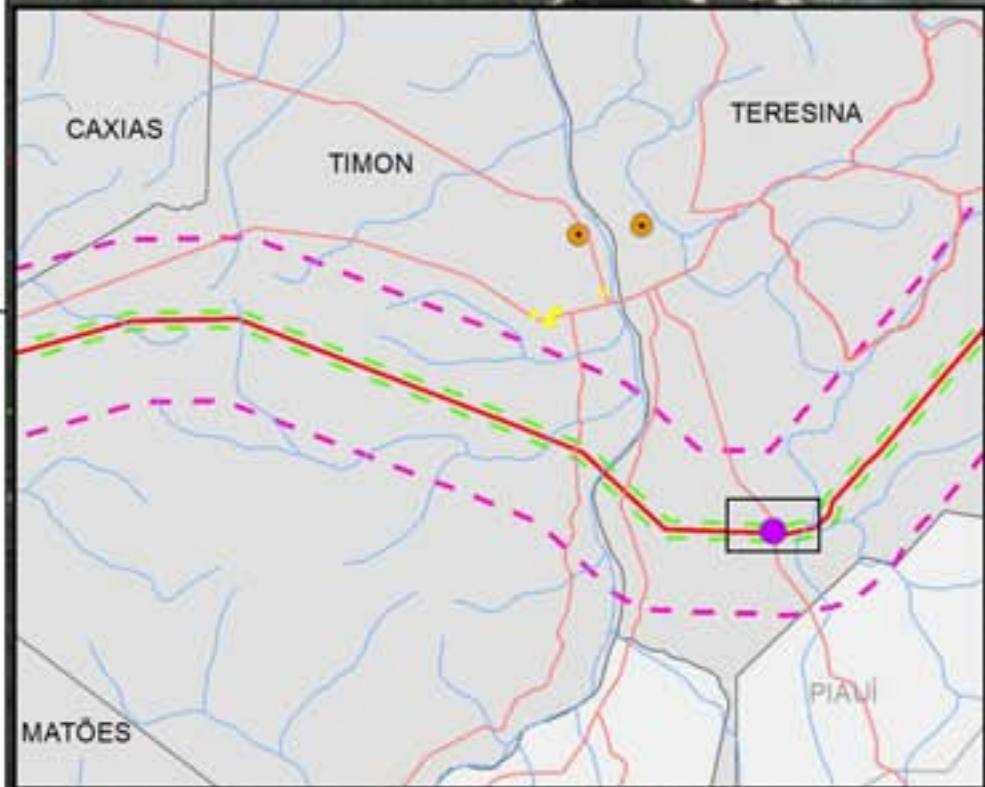
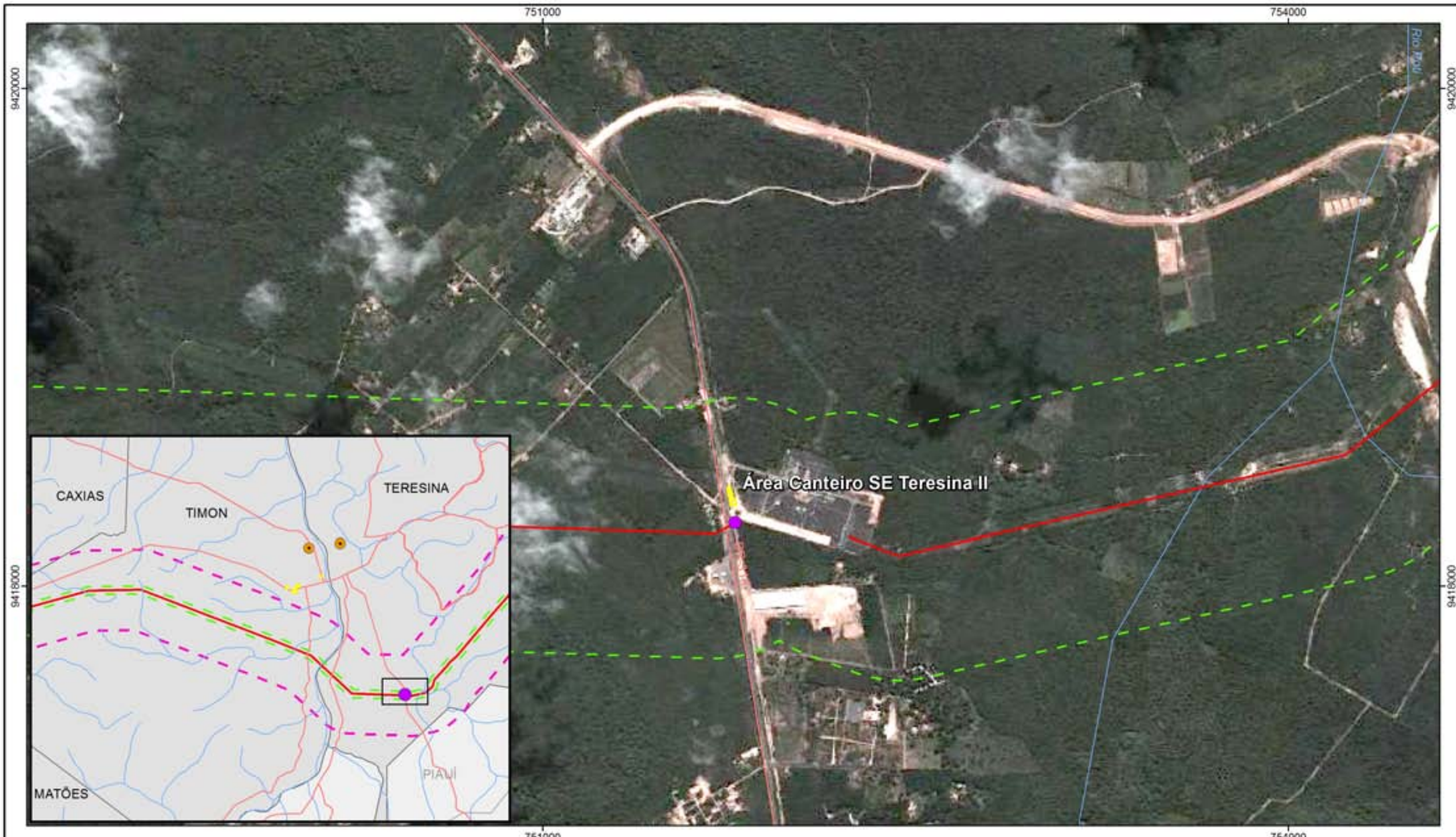
LEGENDA	LOCALIZAÇÃO	REFERÊNCIAS	CANTEIROS DE OBRAS NO MUNICÍPIO DE PRESIDENTE DUTRA/MA - ÁREA 03					
<ul style="list-style-type: none"> Sedes Municipais Capitais Estaduais Subestações Associadas LT 500kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas Hidrografia Rodovias Canteiros de Obras All do Meio Físico - Corredor de 10 km AID do Meio Físico - Corredor de 1 km Municípios interceptados pela LT 		<p>Malha Municipal: IBGE (2010); Dados da LT ATE XX Transmissora de Energia S.A. (2014); Ministério dos Transportes (2010); Agência Nacional das Águas - ANA (2014); Imagem Aérea extraída do software Google Earth - Outubro de 2013</p> <p>Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM Fuso: 23S ; Meridiano Central: - 45° de Greenwich Datum Horizontal: SIRGAS 2000</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td data-bbox="1498 1921 1676 2026"> Escala Gráfica </td> <td data-bbox="1676 1921 1944 2026"> Escala Numérica 1:15.000 Folha A3 (297mm X 420mm) </td> <td data-bbox="1944 1921 2092 2026"> Articulação FOLHA ÚNICA Norte Geográfico </td> </tr> </table>	Escala Gráfica 	Escala Numérica 1:15.000 Folha A3 (297mm X 420mm)	Articulação FOLHA ÚNICA Norte Geográfico 	LINHA DE TRANSMISSÃO 500 kV PRESIDENTE DUTRA - TERESINA II - SOBRAL III C3 E SUBESTAÇÕES ASSOCIADAS		
Escala Gráfica 	Escala Numérica 1:15.000 Folha A3 (297mm X 420mm)	Articulação FOLHA ÚNICA Norte Geográfico 						
		Elaboração: 	Contratante: ATE XX ATE XX Transmissora de Energia S.A.	Edição: José Maurício de Camargo CREA/SC: 099645-6 Data: Junho de 2014				



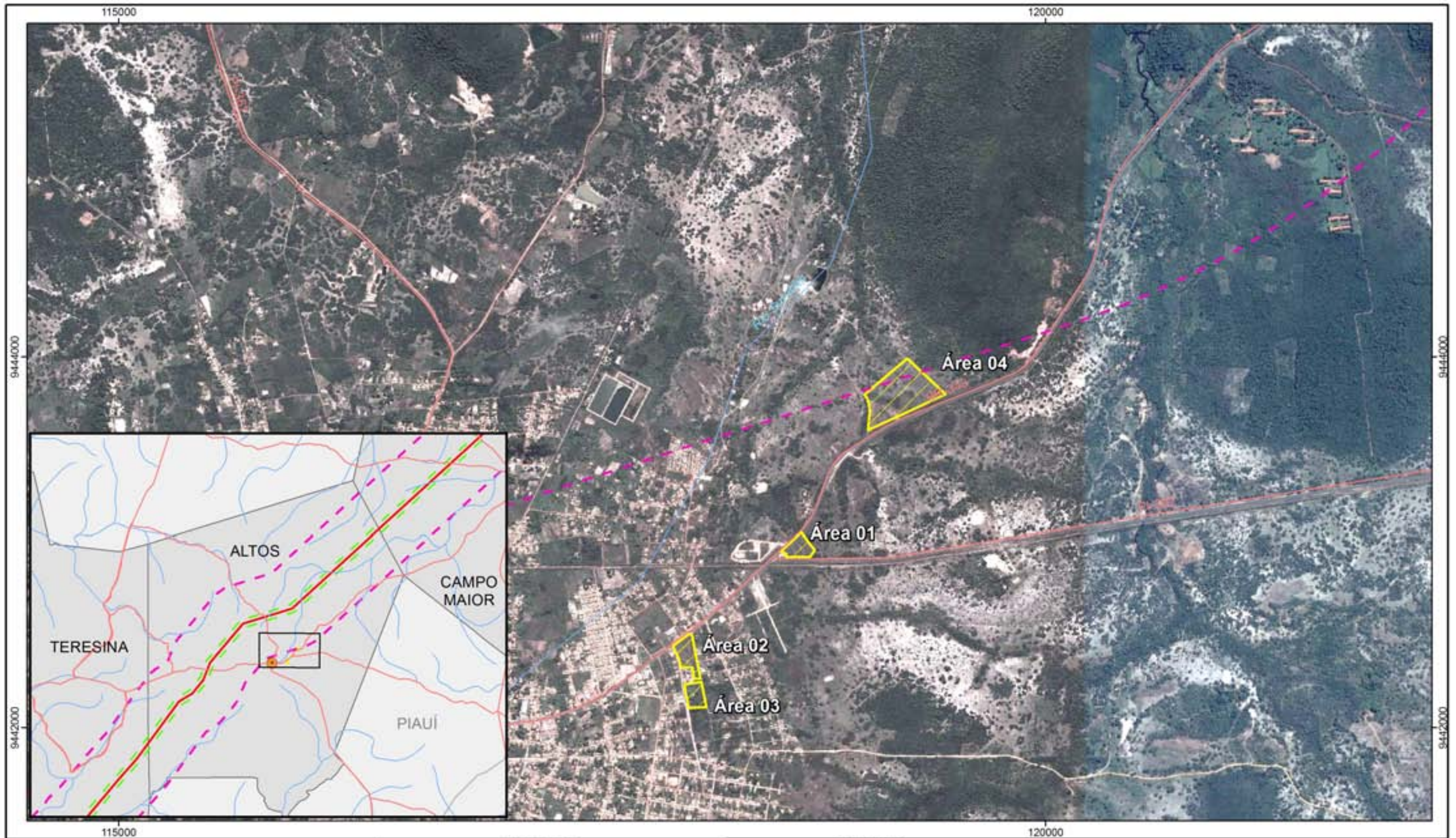
LEGENDA	LOCALIZAÇÃO	REFERÊNCIAS	CANTEIROS DE OBRAS MUNICÍPIO DE CAXIAS/MA				
<ul style="list-style-type: none"> Sedes Municipais Capitais Estaduais Hidrografia Rodovias LT 500kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas Canteiros de Obras All do Meio Físico - Corredor de 10 km AID do Meio Físico - Corredor de 1 km Municípios interceptados pela LT 		<p>Malha Municipal: IBGE (2010); Dados da LT: ATE XX Transmissora de Energia S.A. (2014); Ministério dos Transportes (2010); Agência Nacional das Águas - ANA (2014);</p> <p>Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM Fuso: 23S ; Meridiano Central: - 45° de Greenwich Datum Horizontal: SIRGAS 2000</p> <p> Escala Gráfica: 0 80 160 Metros Escala Numérica: 1:10.000 Norte Geográfico: N Folha: A3 (297mm X 420mm) Articulação: FOLHA ÚNICA </p>	<p>LINHA DE TRANSMISSÃO 500 kV PRESIDENTE DUTRA - TERESINA II - SOBRAL III C3 E SUBESTAÇÕES ASSOCIADAS</p>				
		<table border="1"> <tr> <td data-bbox="2092 1858 2359 2026"> Elaboração: CARUSO JR <small>ESTÚDIOS AMBIENTAIS E ENGENHARIA LTDA</small> </td> <td data-bbox="2359 1858 2626 2026"> Contratante: ATE XX <small>ATE XX Transmissora de Energia S.A.</small> </td> <td data-bbox="2626 1858 2902 2026"> Edição: José Mauricio de Camargo CREA/SC: 099645-6 Data: Junho de 2014 </td> </tr> </table>			Elaboração: CARUSO JR <small>ESTÚDIOS AMBIENTAIS E ENGENHARIA LTDA</small>	Contratante: ATE XX <small>ATE XX Transmissora de Energia S.A.</small>	Edição: José Mauricio de Camargo CREA/SC: 099645-6 Data: Junho de 2014
Elaboração: CARUSO JR <small>ESTÚDIOS AMBIENTAIS E ENGENHARIA LTDA</small>	Contratante: ATE XX <small>ATE XX Transmissora de Energia S.A.</small>	Edição: José Mauricio de Camargo CREA/SC: 099645-6 Data: Junho de 2014					



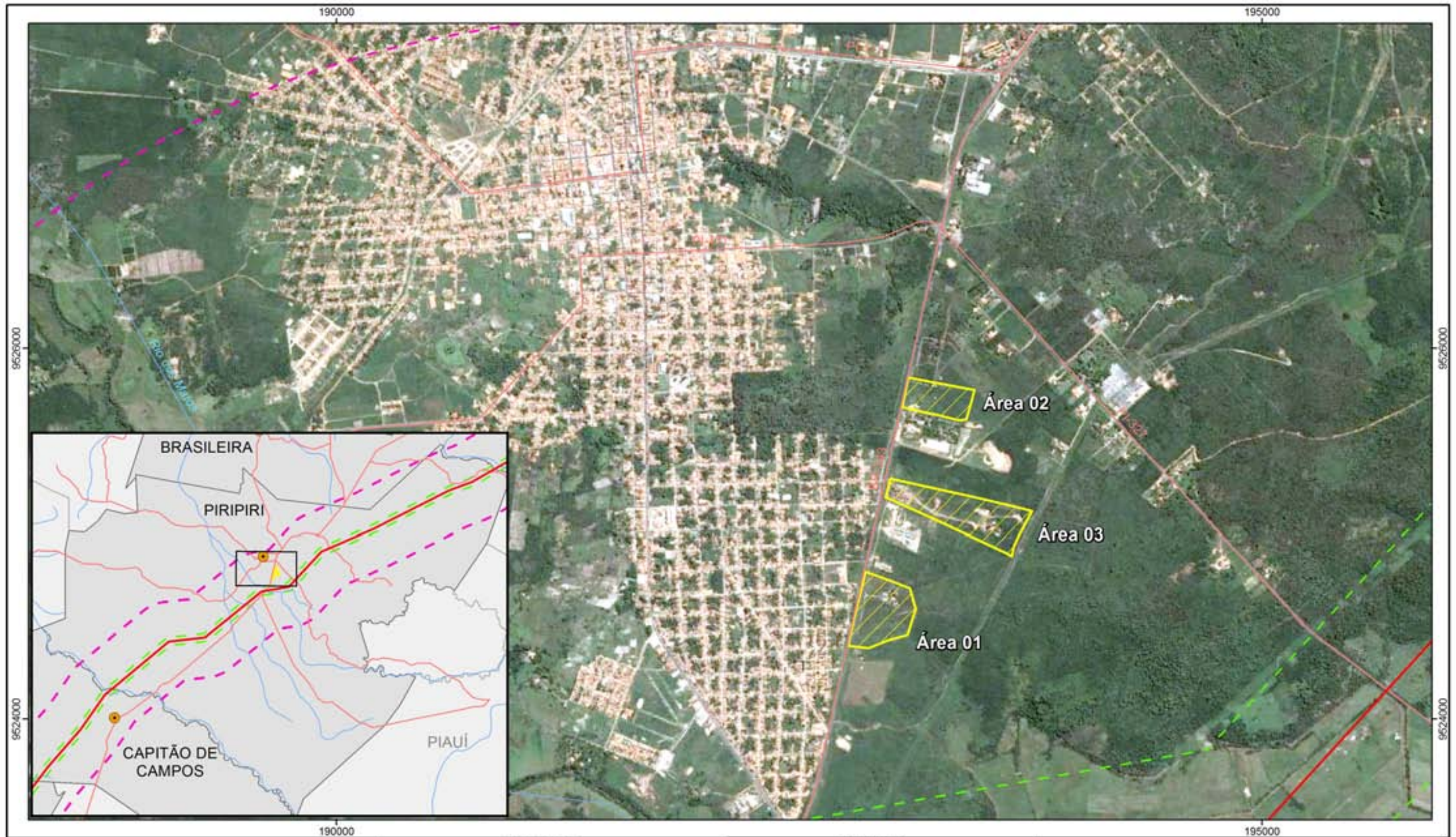
LEGENDA	LOCALIZAÇÃO	REFERÊNCIAS	CANTEIROS DE OBRAS MUNICÍPIO DE TIMON/MA							
<ul style="list-style-type: none"> Sedes Municipais Capitais Estaduais LT 500kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas Hidrografia Rodovias Canteiros de Obras All do Meio Físico - Corredor de 10 km AID do Meio Físico - Corredor de 1 km Municípios Interceptados pela LT 		<p>Malha Municipal: IBGE (2010); Dados da LT: ATE XX Transmissora de Energia S.A. (2014); Ministério dos Transportes (2010); Agência Nacional das Águas - ANA (2014); Imagem Aérea extraída do software Google Earth - Outubro de 2013</p> <p>Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM Fuso: 23S ; Meridiano Central: - 45° de Greenwich Datum Horizontal: SIRGAS 2000</p> <table border="1" data-bbox="1498 1921 2092 2026"> <tr> <td> Escala Gráfica </td> <td> Escala Numérica 1:20.000 </td> <td rowspan="2"> Norte Geográfico </td> </tr> <tr> <td> Folha A3 (297mm X 420mm) </td> <td> Articulação FOLHA ÚNICA </td> </tr> </table>	Escala Gráfica 	Escala Numérica 1:20.000	Norte Geográfico 	Folha A3 (297mm X 420mm)	Articulação FOLHA ÚNICA	LINHA DE TRANSMISSÃO 500 kV PRESIDENTE DUTRA - TERESINA II - SOBRAL III C3 E SUBESTAÇÕES ASSOCIADAS		
Escala Gráfica 	Escala Numérica 1:20.000	Norte Geográfico 								
Folha A3 (297mm X 420mm)	Articulação FOLHA ÚNICA									
		Elaboração: 	Contratante: ATE XX ATE XX Transmissora de Energia S.A.	Edição: José Mauricio de Camargo CREA/SC: 099645-6 Data: Junho de 2014						



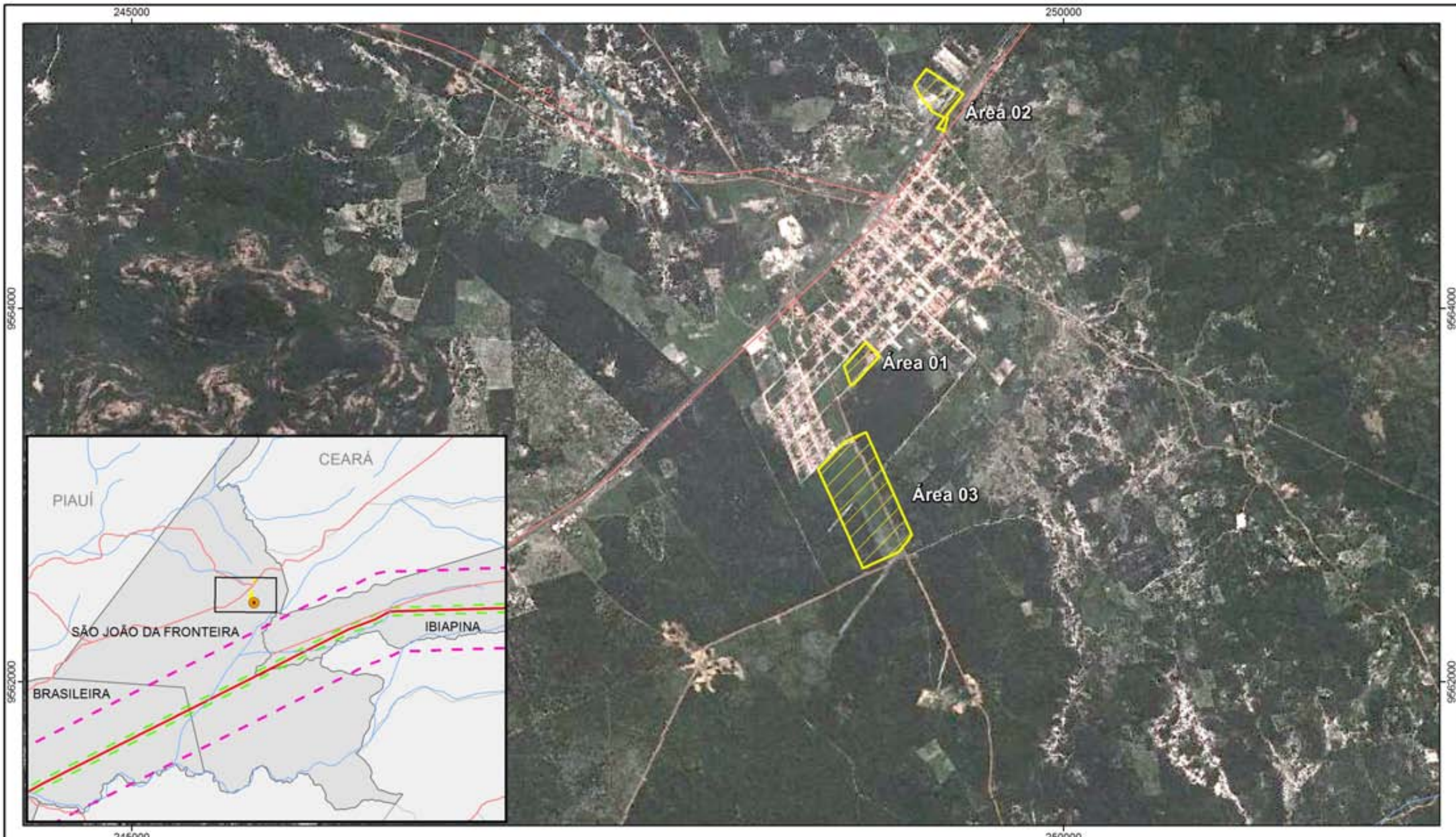
LEGENDA	LOCALIZAÇÃO	REFERÊNCIAS	CANTEIRO DE OBRA MUNICÍPIO DE TERESINA/PI												
<ul style="list-style-type: none"> ● Sedes Municipais ● Capitais Estaduais ● Subestações Associadas — LT 500kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas — Hidrografia — Rodovias Canteiros de Obras AII do Meio Físico - Corredor de 10 km AID do Meio Físico - Corredor de 1 km Municípios Interceptados 		<p>Malha Municipal: IBGE (2010); Dados da LT ATE XX Transmissora de Energia S.A. (2014); Ministério dos Transportes (2010); Agência Nacional das Águas - ANA (2014); Imagem Aérea extraída do software Google Earth - Outubro de 2013</p> <p>Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM Fuso: 23S ; Meridiano Central: - 45° de Greenwich Datum Horizontal: SIRGAS 2000</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Escala Gráfica</td> <td style="width: 33%;">Escala Numérica</td> <td style="width: 33%;">Norte Geográfico</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0 135 270 Metros</td> <td style="text-align: center;">1:15.000</td> <td style="text-align: center;">N</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Folha A3 (297mm X 420mm)</td> <td>Articulação FOLHA ÚNICA</td> </tr> </table>	Escala Gráfica	Escala Numérica	Norte Geográfico	0 135 270 Metros	1:15.000	N		Folha A3 (297mm X 420mm)	Articulação FOLHA ÚNICA	<p>LINHA DE TRANSMISSÃO 500 kV PRESIDENTE DUTRA - TERESINA II - SOBRAL III C3 E SUBESTAÇÕES ASSOCIADAS</p>	<p>Elaboração:</p>	<p>Contratante:</p> <p>ATE XX ATE XX Transmissora de Energia S.A.</p>	<p>Edição:</p> <p>José Mauricio de Camargo CREA/SC: 099645-6</p> <p>Data:</p> <p>Junho de 2014</p>
Escala Gráfica	Escala Numérica	Norte Geográfico													
0 135 270 Metros	1:15.000	N													
	Folha A3 (297mm X 420mm)	Articulação FOLHA ÚNICA													



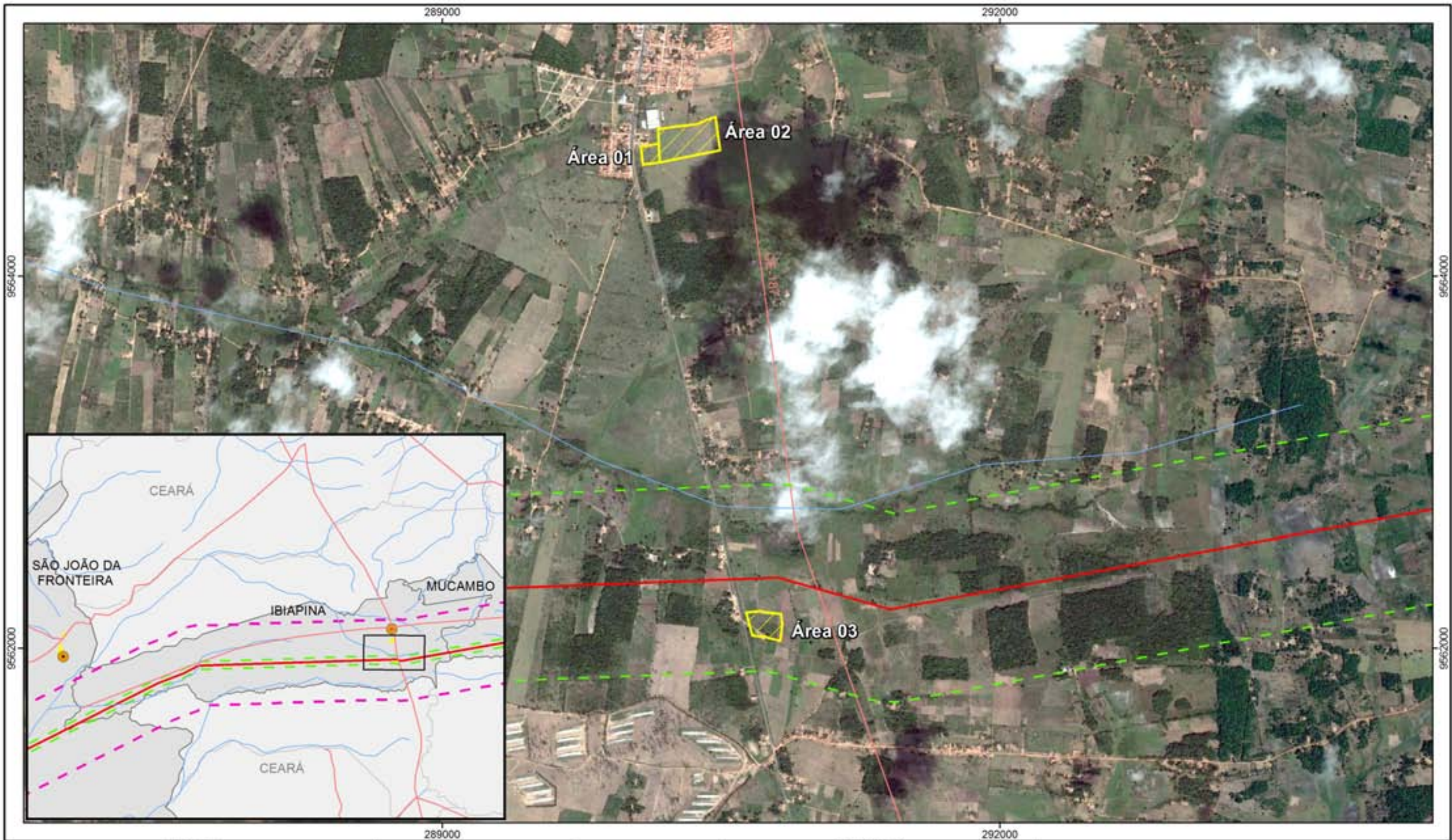
LEGENDA	LOCALIZAÇÃO	REFERÊNCIAS	CANTEIROS DE OBRAS MUNICÍPIO DE ALTOS/PI					
<ul style="list-style-type: none"> Sedes Municipais Capitais Estaduais LT 500kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas Hidrografia Rodovias Canteiros de Obras Alí do Meio Físico - Corredor de 10 km Alí do Meio Físico - Corredor de 1 km Municípios Interceptados pela LT 		<p>Malha Municipal: IBGE (2010); Dados da LT: ATE XX Transmissora de Energia S.A. (2014); Ministério dos Transportes (2010); Agência Nacional das Águas - ANA (2014); Imagem Aérea extraída do software Google Earth - Outubro de 2013</p> <p>Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM Fuso: 23S ; Meridiano Central: - 45° de Greenwich Datum Horizontal: SIRGAS 2000</p> <table border="1" data-bbox="1498 1921 2092 2026"> <tr> <td> Escala Gráfica </td> <td> Escala Numérica 1:20.000 Folha A3 (297mm X 420mm) </td> <td> Norte Geográfico </td> </tr> </table>	Escala Gráfica 	Escala Numérica 1:20.000 Folha A3 (297mm X 420mm)	Norte Geográfico 	<p>LINHA DE TRANSMISSÃO 500 kV PRESIDENTE DUTRA - TERESINA II - SOBRAL III C3 E SUBESTAÇÕES ASSOCIADAS</p>		
Escala Gráfica 	Escala Numérica 1:20.000 Folha A3 (297mm X 420mm)	Norte Geográfico 						
		Elaboração: 	Contratante: ATE XX ATE XX Transmissora de Energia S.A.	Edição: José Mauricio de Camargo CREA/SC: 099645-6 Data: Junho de 2014				



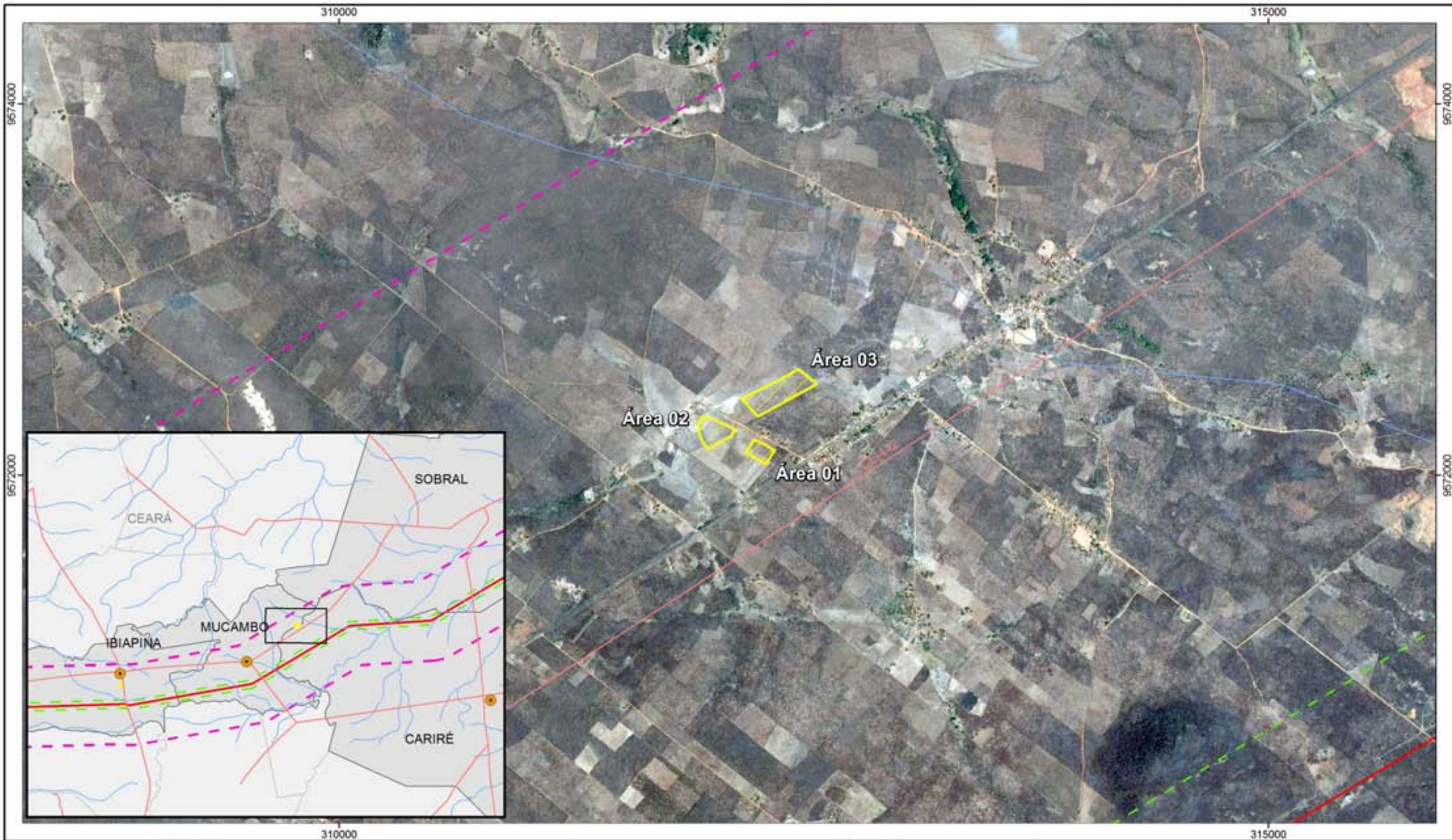
LEGENDA	LOCALIZAÇÃO	REFERÊNCIAS	CANTEIROS DE OBRAS MUNICÍPIO DE PIRIPIRI/PI							
<ul style="list-style-type: none"> Sedes Municipais Capitais Estaduais LT 500kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas Hidrografia Rodovias Canteiros de Obras AII do Meio Físico - Corredor de 10 km AID do Meio Físico - Corredor de 1 km Municípios Interceptados pela LT 		<p>Malha Municipal: IBGE (2010); Dados da LT ATE XX Transmissora de Energia S.A. (2014); Ministério dos Transportes (2010); Agência Nacional das Águas - ANA (2014); Imagem Aérea extraída do software Google Earth - Outubro de 2013</p> <p>Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM Fuso: 24S ; Meridiano Central: - 39° de Greenwich Datum Horizontal: SIRGAS 2000</p> <table border="1" data-bbox="1498 1921 2092 2026"> <tr> <td> Escala Gráfica </td> <td> Escala Numérica 1:20.000 </td> <td rowspan="2"> Norte Geográfico </td> </tr> <tr> <td> Folha A3 (297mm X 420mm) </td> <td> Articulação FOLHA ÚNICA </td> </tr> </table>	Escala Gráfica 	Escala Numérica 1:20.000	Norte Geográfico 	Folha A3 (297mm X 420mm)	Articulação FOLHA ÚNICA	<p>LINHA DE TRANSMISSÃO 500 kV PRESIDENTE DUTRA - TERESINA II - SOBRAL III C3 E SUBESTAÇÕES ASSOCIADAS</p>		
Escala Gráfica 	Escala Numérica 1:20.000	Norte Geográfico 								
Folha A3 (297mm X 420mm)	Articulação FOLHA ÚNICA									
		Elaboração: 	Contratante: ATE XX ATE XX Transmissora de Energia S.A.	Edição: José Mauricio de Camargo CREA/SC: 099645-6 Data: Junho de 2014						



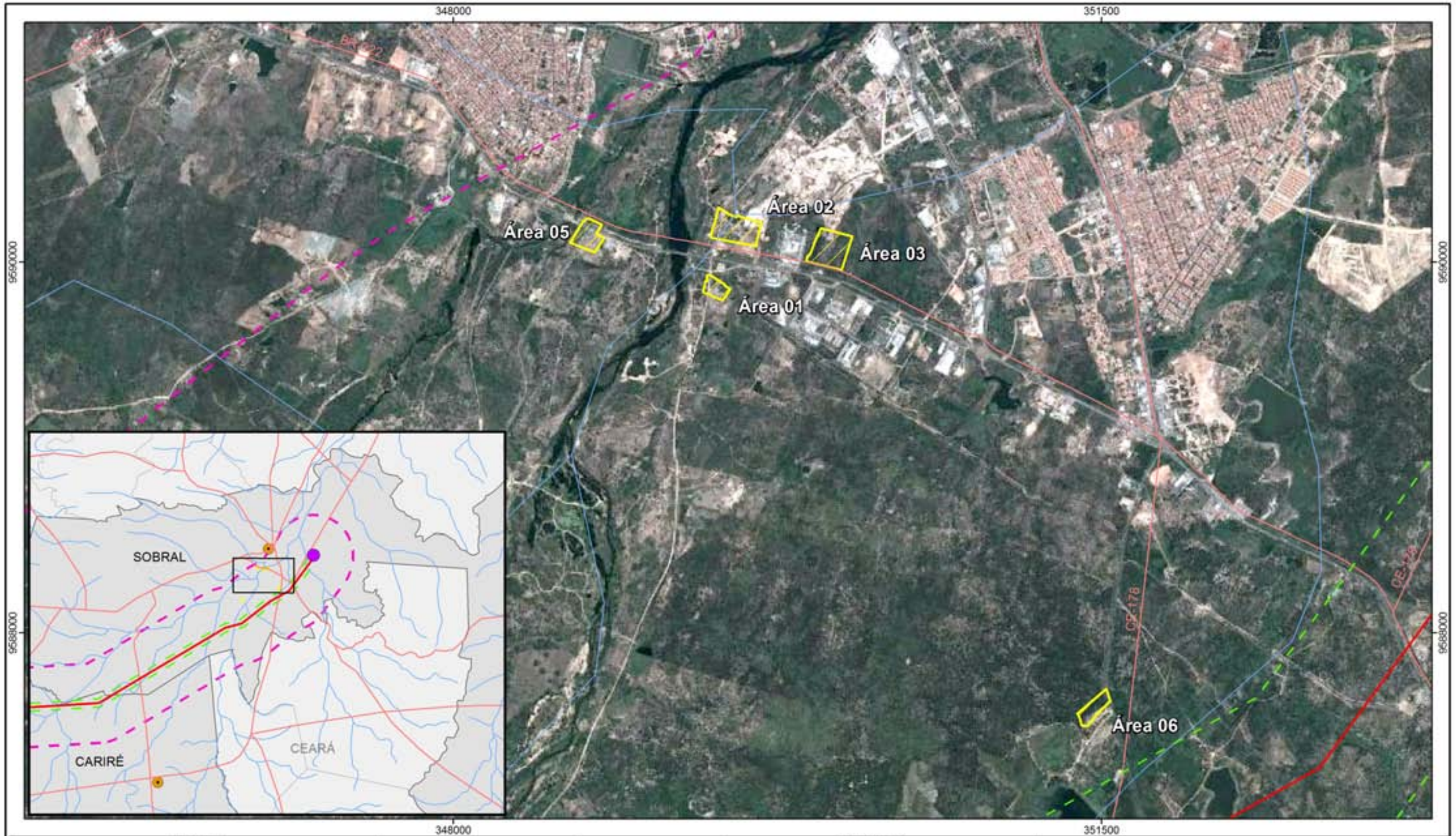
LEGENDA	LOCALIZAÇÃO	REFERÊNCIAS	CANTEIROS DE OBRAS MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DA FRONTEIRA/PI					
<ul style="list-style-type: none"> Sedes Municipais Capitais Estaduais LT 500kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas Hidrografia Rodovias Canteiros de Obras All do Meio Físico - Corredor de 10 km AID do Meio Físico - Corredor de 1 km Municípios Interceptados pela LT 		<p>Malha Municipal: IBGE (2010); Dados da LT: ATE XX Transmissora de Energia S.A. (2014); Ministério dos Transportes (2010); Agência Nacional das Águas - ANA (2014); Imagem Aérea extraída do software Google Earth - Outubro de 2013</p> <p>Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM Fuso: 24S ; Meridiano Central: - 39° de Greenwich Datum Horizontal: SIRGAS 2000</p> <table border="1" data-bbox="1498 1921 2092 2026"> <tr> <td data-bbox="1498 1921 1662 2026">Escala Gráfica </td> <td data-bbox="1662 1921 1958 2026">Escala Numérica 1:20.000 Folha A3 (297mm X 420mm)</td> <td data-bbox="1958 1921 2092 2026">Articulação FOLHA ÚNICA Norte Geográfico </td> </tr> </table>	Escala Gráfica 	Escala Numérica 1:20.000 Folha A3 (297mm X 420mm)	Articulação FOLHA ÚNICA Norte Geográfico 	<p>LINHA DE TRANSMISSÃO 500 kV PRESIDENTE DUTRA - TERESINA II - SOBRAL III C3 E SUBESTAÇÕES ASSOCIADAS</p>		
Escala Gráfica 	Escala Numérica 1:20.000 Folha A3 (297mm X 420mm)	Articulação FOLHA ÚNICA Norte Geográfico 						
		Elaboração: 	Contratante: ATE XX ATE XX Transmissora de Energia S.A.	Edição: José Mauricio de Camargo CREA/SC: 099645-6 Data: Junho de 2014				



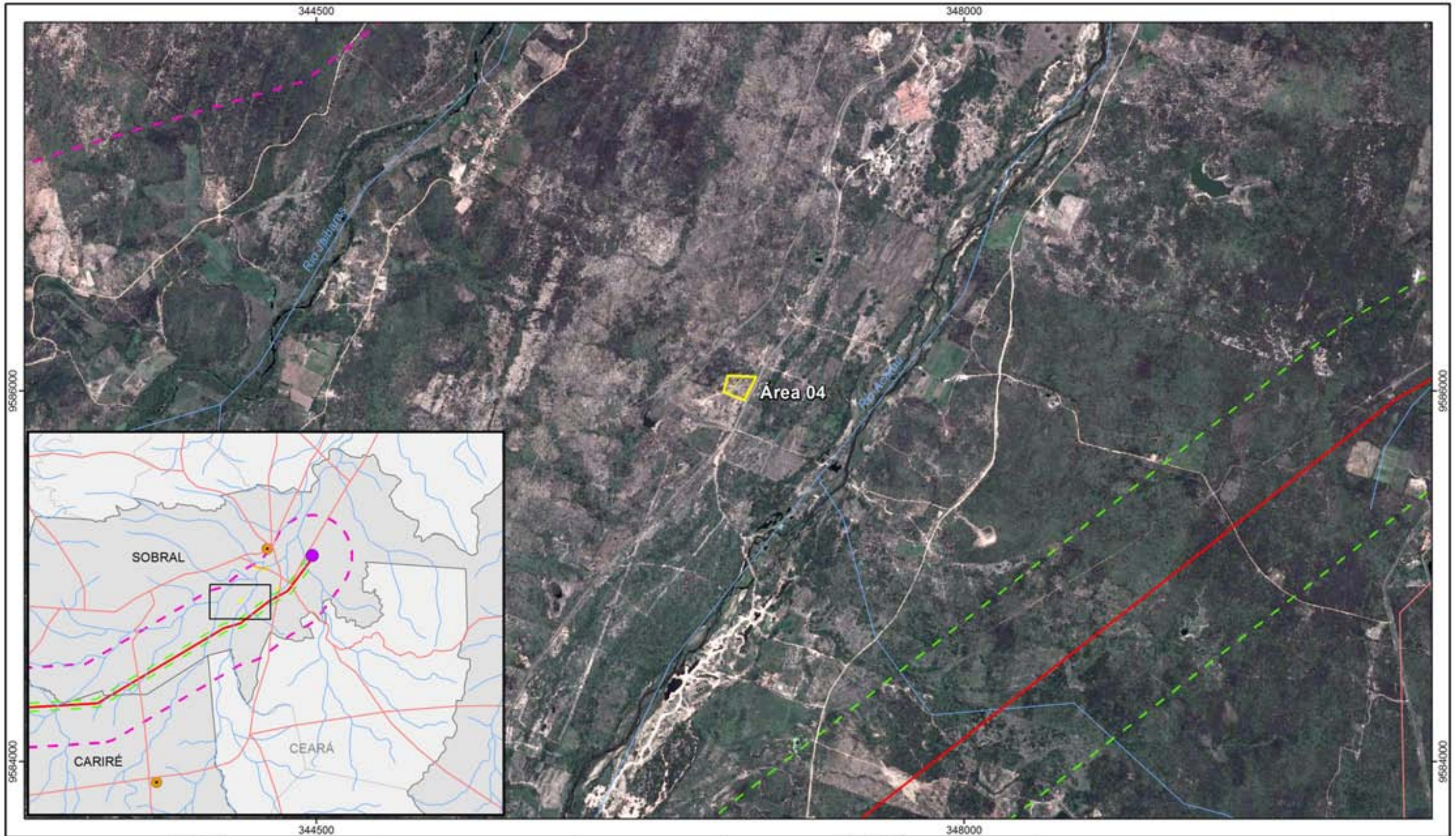
LEGENDA	LOCALIZAÇÃO	REFERÊNCIAS	CANTEIROS DE OBRAS MUNICÍPIO DE IBIAPINA/CE											
<ul style="list-style-type: none"> ● Sedes Municipais ● Capitais Estaduais — LT 500kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas — Hidrografia — Rodovias Canteiros de Obras All do Meio Físico - Corredor de 10 km AID do Meio Físico - Corredor de 1 km Municípios interceptados pela LT 		<p>Malha Municipal: IBGE (2010); Dados da LT ATE XX Transmissora de Energia S.A. (2014); Ministério dos Transportes (2010); Agência Nacional das Águas - ANA (2014); Imagem Aérea extraída do software Google Earth - Outubro de 2013</p> <p>Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM Fuso: 24S ; Meridiano Central: - 39° de Greenwich Datum Horizontal: SIRGAS 2000</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Escala Gráfica</td> <td style="width: 33%;">Escala Numérica</td> <td style="width: 33%;">Norte Geográfico</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0 175 350 Metros</td> <td style="text-align: center;">1:20.000</td> <td style="text-align: center;">N</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Folha A3 (297mm X 420mm)</td> <td>Articulação FOLHA ÚNICA</td> </tr> </table>	Escala Gráfica	Escala Numérica	Norte Geográfico	0 175 350 Metros	1:20.000	N		Folha A3 (297mm X 420mm)	Articulação FOLHA ÚNICA	<p style="text-align: center;">LINHA DE TRANSMISSÃO 500 kV PRESIDENTE DUTRA - TERESINA II - SOBRAL III C3 E SUBESTAÇÕES ASSOCIADAS</p>		
Escala Gráfica	Escala Numérica	Norte Geográfico												
0 175 350 Metros	1:20.000	N												
	Folha A3 (297mm X 420mm)	Articulação FOLHA ÚNICA												
		Elaboração: 	Contratante: ATE XX ATE XX Transmissora de Energia S.A.	Edição: José Mauricio de Camargo CREA/SC: 099645-6 Data: Junho de 2014										



LEGENDA	LOCALIZAÇÃO	REFERÊNCIAS	CANTEIROS DE OBRAS MUNICÍPIO DE MUCAMBO/CE							
<ul style="list-style-type: none"> Sedes Municipais Capitais Estaduais LT 500kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas Hidrografia Rodovias Canteiros de Obras All do Meio Físico - Corredor de 10 km AID do Meio Físico - Corredor de 1 km Municípios Interceptados pela LT 		<p>Malha Municipal: IBGE (2010); Dados da LT ATE XX Transmissora de Energia S.A. (2014); Ministério dos Transportes (2010); Agência Nacional das Águas - ANA (2014); Imagem Aérea extraída do software Google Earth - Outubro de 2013</p> <p>Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM Fuso: 24S ; Meridiano Central: - 39° de Greenwich Datum Horizontal: SIRGAS 2000</p> <table border="1" data-bbox="1498 1921 2092 2026"> <tr> <td> Escala Gráfica </td> <td> Escala Numérica 1:20.000 </td> <td rowspan="2"> Norte Geográfico </td> </tr> <tr> <td> Folha A3 (297mm X 420mm) </td> <td> Articulação FOLHA ÚNICA </td> </tr> </table>	Escala Gráfica 	Escala Numérica 1:20.000	Norte Geográfico 	Folha A3 (297mm X 420mm)	Articulação FOLHA ÚNICA	<p>LINHA DE TRANSMISSÃO 500 kV PRESIDENTE DUTRA - TERESINA II - SOBRAL III C3 E SUBESTAÇÕES ASSOCIADAS</p>		
Escala Gráfica 	Escala Numérica 1:20.000	Norte Geográfico 								
Folha A3 (297mm X 420mm)	Articulação FOLHA ÚNICA									
		Elaboração: 	Contratante: ATE XX ATE XX Transmissora de Energia S.A.	Edição: José Mauricio de Camargo CREA/SC: 099645-6 Data: Junho de 2014						



LEGENDA	LOCALIZAÇÃO	REFERÊNCIAS	CANTEIROS DE OBRAS NO MUNICÍPIO DE SOBRAL/CE ÁREAS 01, 02, 03, 05 E 06					
<ul style="list-style-type: none"> ● Sedes Municipais ● Capitais Estaduais ● Subestações Associadas — LT 500kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas — Hidrografia — Rodovias Canteiros de Obras - - - All do Meio Físico - Corredor de 10 km - - - AID do Meio Físico - Corredor de 1 km Municípios Interceptados pela LT 		<p>Malha Municipal: IBGE (2010); Dados da LT ATE XX Transmissora de Energia S.A. (2014); Ministério dos Transportes (2010); Agência Nacional das Águas - ANA (2014); Imagem Aérea extraída do software Google Earth - Outubro de 2013</p> <p>Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM Fuso: 24S ; Meridiano Central: - 39° de Greenwich Datum Horizontal: SIRGAS 2000</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td data-bbox="1498 1921 1662 2026"> Escala Gráfica </td> <td data-bbox="1662 1921 1958 2026"> Escala Numérica 1:20.000 Folha A3 (297mm X 420mm) </td> <td data-bbox="1958 1921 2092 2026"> Norte Geográfico </td> </tr> </table>	Escala Gráfica 	Escala Numérica 1:20.000 Folha A3 (297mm X 420mm)	Norte Geográfico 	LINHA DE TRANSMISSÃO 500 kV PRESIDENTE DUTRA - TERESINA II - SOBRAL III C3 E SUBESTAÇÕES ASSOCIADAS		
Escala Gráfica 	Escala Numérica 1:20.000 Folha A3 (297mm X 420mm)	Norte Geográfico 						
		Elaboração: 	Contratante: ATE XX ATE XX Transmissora de Energia S.A.	Edição: José Mauricio de Camargo CREA/SC: 099645-6 Data: Junho de 2014				



LEGENDA	LOCALIZAÇÃO	REFERÊNCIAS	CANTEIROS DE OBRAS NO MUNICÍPIO DE SOBRAL/CE ÁREA 04					
<ul style="list-style-type: none"> ● Sedes Municipais ● Capitais Estaduais ● Subestações Associadas — LT 500kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas — Hidrografia — Rodovias Canteiros de Obras - - - All do Meio Físico - Corredor de 10 km - - - AID do Meio Físico - Corredor de 1 km Municípios interceptados pela LT 		<p>Malha Municipal: IBGE (2010); Dados da LT ATE XX Transmissora de Energia S.A. (2014); Ministério dos Transportes (2010); Agência Nacional das Águas - ANA (2014); Imagem Aérea extraída do software Google Earth - Outubro de 2013</p> <p>Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM Fuso: 24S ; Meridiano Central: - 39° de Greenwich Datum Horizontal: SIRGAS 2000</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td data-bbox="1498 1921 1676 2026"> Escala Gráfica </td> <td data-bbox="1676 1921 1944 2026"> Escala Numérica 1:20.000 Folha A3 (297mm X 420mm) </td> <td data-bbox="1944 1921 2092 2026"> Articulação FOLHA ÚNICA </td> </tr> </table> <p style="text-align: right;">Norte Geográfico </p>	Escala Gráfica 	Escala Numérica 1:20.000 Folha A3 (297mm X 420mm)	Articulação FOLHA ÚNICA	LINHA DE TRANSMISSÃO 500 kV PRESIDENTE DUTRA - TERESINA II - SOBRAL III C3 E SUBESTAÇÕES ASSOCIADAS		
Escala Gráfica 	Escala Numérica 1:20.000 Folha A3 (297mm X 420mm)	Articulação FOLHA ÚNICA						
		Elaboração: CARUSO JR <small>ESTÚDIOS AMBIENTAIS E ENGENHARIA LTDA</small>	Contratante: ATE XX <small>ATE XX Transmissora de Energia S.A.</small>	Edição: José Mauricio de Camargo CREA/SC: 099645-6 Data: Junho de 2014				



LEGENDA	LOCALIZAÇÃO	REFERÊNCIAS	CANTEIROS DE OBRAS NO MUNICÍPIO DE SOBRAL/CE ÁREA SE SOBRAL II									
<ul style="list-style-type: none"> ● Sedes Municipais ● Capitais Estaduais ● Subestações Associadas — LT 500kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas — Hidrografia — Rodovias Canteiros de Obras AII do Meio Físico - Corredor de 10 km AID do Meio Físico - Corredor de 1 km Municípios interceptados pela LT 		<p>Malha Municipal: IBGE (2010); Dados da LT ATE XX Transmissora de Energia S.A. (2014); Ministério dos Transportes (2010); Agência Nacional das Águas - ANA (2014); Imagem Aérea extraída do software Google Earth - Outubro de 2013</p> <p>Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM Fuso: 24S ; Meridiano Central: - 39° de Greenwich Datum Horizontal: SIRGAS 2000</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">Escala Gráfica 0 70 140 Metros</td> <td style="width: 33%;">Escala Numérica 1:8.000</td> <td style="width: 33%;">Norte Geográfico N</td> </tr> <tr> <td>Folha A3 (297mm X 420mm)</td> <td colspan="2">Articulação FOLHA ÚNICA</td> </tr> </table>	Escala Gráfica 0 70 140 Metros	Escala Numérica 1:8.000	Norte Geográfico N	Folha A3 (297mm X 420mm)	Articulação FOLHA ÚNICA		<p>LINHA DE TRANSMISSÃO 500 kV PRESIDENTE DUTRA - TERESINA II - SOBRAL III C3 E SUBESTAÇÕES ASSOCIADAS</p>	<p>Elaboração:</p>	<p>Contratante:</p> <p>ATE XX ATE XX Transmissora de Energia S.A.</p>	<p>Edição:</p> <p>José Mauricio de Camargo CREA/SC: 099645-6</p> <p>Data:</p> <p>Junho de 2014</p>
Escala Gráfica 0 70 140 Metros	Escala Numérica 1:8.000	Norte Geográfico N										
Folha A3 (297mm X 420mm)	Articulação FOLHA ÚNICA											

4.11.6. Anexo. Detalhamento da planilha orçamentária

- **Subestação Presidente Dutra**

Descrição / Itemização		Valor Total
1. Engenharia	Projeto	604.106
	Levantamentos Topográficos	37.896
	Sondagens	189.482
	Meio Ambiente	315.227
	Total Engenharia	1.146.711
2. Obras	Desmatamento e Limpeza	160.959
	Terraplenagem	530.549
	Execução de Fundações	402.399
	Drenagem	134.133
	Canaletas	268.266
	Edificações	107.306
	Construção civil	1.609.595
	Total de Obras	3.213.206
3. Materiais	Estruturas	554.026
	Barramentos	221.610
	Malha de Terra	397.677
	Acessórios	554.026
	Transformadores	11.080.520
	Compensação Reativa/Capacitiva	5.321.407
	Outros Equipamentos (DJ, SEC, TP, TC, PR)	1.883.688
	Painéis e Quadros	1.329.662
	Total de Construção e Montagem	
	Total de Materiais	21.342.617
4	Terrenos e Acessos	60.000
5	Montagem Eletromecânica e Elétrica	1.364.183
6	Transporte e Fretes	554.026
7	Comissionamento	538.082
8	Mão de Obra	2.567.819
9	Total Geral	30.726.645

- **Subestação Teresina II**

Descrição / Itemização		Valor Total
1. Engenharia	Projeto	1.115.273
	Levantamentos Topográficos	69.962
	Sondagens	349.812
	Meio Ambiente	315.227
	Total Engenharia	1.850.275
2. Obras	Desmatamento e Limpeza	297.156
	Terraplenagem	979.474
	Execução de Fundações	742.890
	Drenagem	247.630
	Canaletas	495.260
	Edificações	198.104
	Construção civil	2.971.559
	Total de Obras	5.932.073
3. Materiais	Estruturas	1.022.817
	Barramentos	409.127
	Malha de Terra	734.172
	Acessórios	1.022.817
	Transformadores	20.456.344
	Compensação Reativa/Capacitiva	5.321.407
	Outros Equipamentos (DJ, SEC, TP, TC, PR)	3.477.579
	Painéis e Quadros	2.454.761
	Total de Construção e Montagem	
	Total de Materiais	34.899.025
4	Terrenos e Acessos	60.000
5	Montagem Eletromecânica e Elétrica	2.518.491
6	Transporte e Fretes	1.022.817
7	Comissionamento	993.382
8	Mão de Obra	4.740.590
9	Total Geral	51.956.654

- **Subestação Sobral III**

Descrição / Itemização		Valor Total
1. Engenharia	Projeto	673.811
	Levantamentos Topográficos	42.269
	Sondagens	211.345
	Meio Ambiente	315.227
	Total Engenharia	1.242.651
2. Obras	Desmatamento e Limpeza	179.532
	Terraplenagem	591.766
	Execução de Fundações	448.829
	Drenagem	149.610
	Canaletas	299.219
	Edificações	119.688
	Construção civil	1.795.317
	Total de Obras	3.583.961
3. Materiais	Estruturas	617.952
	Barramentos	247.181
	Malha de Terra	443.563
	Acessórios	617.952
	Transformadores	12.359.041
	Compensação Reativa/Capacitiva	5.321.407
	Outros Equipamentos (DJ, SEC, TP, TC, PR)	2.101.037
	Painéis e Quadros	1.483.085
	Total de Construção e Montagem	
	Total de Materiais	23.191.218
4	Terrenos e Acessos	60.000
5	Montagem Eletromecânica e Elétrica	1.521.589
6	Transporte e Fretes	617.952
7	Comissionamento	600.169
8	Mão de Obra	2.864.106
9	Total Geral	33.621.646

EIA - Capítulo 5
Estudo das Alternativas Tecnológicas e Locacionais
Linha de Transmissão 500 kV
Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas
Maranhão/Piauí/Ceará
Julho/2014

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia



CARUSO JR
ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTDA

Sumário

5. Estudo das Alternativas Tecnológicas e Locacionais.....	3
5.1. Aspectos Metodológicos.....	7
5.2. Descrição das Alternativas.....	13
5.3. Descrição dos critérios considerados.....	17
5.3.1. Necessidade de abertura de estradas de acessos.....	17
5.3.2. Interferência em áreas de importância biológica.....	18
5.3.3. Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade (APCB).....	19
5.3.4. Áreas legalmente protegidas.....	20
5.3.5. Interferência na paisagem.....	22
5.3.6. Estimativa de área com cobertura vegetal sujeita à supressão.....	24
5.3.7. Proximidade com adensamentos populacionais urbanos e rurais.....	25
5.3.8. Interferência em terras indígenas.....	26
5.3.9. Interferência com projetos de assentamento.....	26
5.3.10. Interferência com comunidades quilombolas.....	27
5.3.11. Interferência com comunidades tradicionais.....	28
5.3.12. Interferência em patrimônio espeleológico.....	28
5.3.13. Interferência em patrimônio arqueológico, histórico, cultural e áreas de beleza cênica.....	28
5.3.14. Interferência em corpos d'água.....	28
5.3.15. Traçados de empreendimentos lineares já instalados ou planejados.....	29
5.4. Considerações sobre a hipótese de não-instalação do empreendimento.....	31
5.5. Considerações finais.....	32
5.6. Localidades elegíveis para receber os canteiros de obras.....	35

Índice de Figuras

Figura 5.1. Mapa das alternativas locais estudadas para o traçado da LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3. Elaboração: CARUSO JR., 2014.	12
Figura 5.2. Mapa representando a localização da Alternativa 01 em relação aos critérios passíveis de espacialização considerados na análise.	14
Figura 5.3. Mapa representando a localização da Alternativa 02 em relação aos critérios passíveis de espacialização considerados na análise.	15
Figura 5.4. Mapa representando a localização da Alternativa 03 em relação aos critérios passíveis de espacialização considerados na análise.	16

Índice de Quadros

Quadro 5.1. Referências utilizadas no Estudo de Alternativas Tecnológicas e Locacionais..	9
Quadro 5.2. Modelo demonstrando a metodologia usada para análise dos critérios no estudo de alternativas locais.	11
Quadro 5.3. Critérios, interferências e pontuação para necessidade de abertura de acessos.	18
Quadro 5.4. Critérios, interferências e pontuação para Interferência em áreas de importância biológica.	19
Quadro 5.5. Critérios, interferências e pontuação para interferência em Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade.	20
Quadro 5.6. Critérios, interferências e pontuação para Interferência em áreas legalmente protegidas.	22
Quadro 5.7. Critérios, interferências e pontuação para interferência na paisagem.	23
Quadro 5.8. Critérios, interferências e pontuação para estimativa de área com cobertura vegetal sujeita à supressão.	25
Quadro 5.9. Critérios, interferências e pontuação para proximidade com adensamentos populacionais urbanos e rurais.	26
Quadro 5.10. Critérios, interferências e pontuação para interferência com projetos de assentamentos.	27

Quadro 5.11. Critérios, interferências e pontuação para interferência em corpos d'água.	29
Quadro 5.12. Critérios, interferências e pontuação para interferência em empreendimentos lineares já instalados ou planejados.	30
Quadro 5.13. Informações gerais sobre as áreas potencial para receber os canteiros de obra da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas.....	37

Índice de Tabelas

Tabela 5.1. Atribuição de peso aos critérios analisados no estudo de alternativas locacionais da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas. ..	10
Tabela 5.2. Interceptação com rodovias e paralelismo com linhas existentes.....	17
Tabela 5.3. Interferência em áreas de importância biológica	18
Tabela 5.4. Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade.....	20
Tabela 5.5. Áreas legalmente protegidas.....	21
Tabela 5.6. Tipologias vegetais atravessadas e paralelismo com linhas existentes.	22
Tabela 5.7. Tipologias vegetacionais atravessadas pelas alternativas sujeitas à supressão.	24
Tabela 5.8. Proximidade com adensamentos populacionais urbanos e rurais	25
Tabela 5.9. Interferência com projetos de assentamento.....	26
Tabela 5.10. Interferência em corpos d'água.....	29
Tabela 5.11. Interferência com traçados de empreendimentos lineares já instalados ou planejados	30
Tabela 5.12. Análise quantitativa das alternativas de traçado da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas.....	34

5. Estudo das Alternativas Tecnológicas e Locacionais LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas MA/PI/CE

Preconiza a Resolução CONAMA nº 001/1986 que empreendimentos potencialmente causadores de impactos ambientais deverão esgotar as demais alternativas técnicas e locacionais do projeto para sua consolidação enquanto Projeto Básico.

As alternativas locacionais têm como ponto de partida as normas indicadas nos documentos oferecidos pela ANEEL, responsável por estabelecer o corredor de estudo para passagem do traçado da LT. Para a LT P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas. O Relatório de Interferências Socioambientais (R3) foi realizado no corredor de estudo de 20 km no entorno da diretriz da LT, tendo como ponto de partida a SE Presidente Dutra, localizada no município homônimo, conectando-se a SE Teresina II, na capital do Piauí, seguindo até a SE Sobral III, na cidade de mesmo nome no Ceará.

O R3 contém uma caracterização dos meios físico, biótico e socioeconômico da região onde se pretende instalar a LT, bem como aponta as potencialidades e pontos críticos observados. Em linhas gerais, através desse panorama geral, o R3 aponta uma alternativa de localização do traçado.

Cabe mencionar que instalação do empreendimento fica restrita ao corredor. As possibilidades de percorrer diferentes trajetos limitam-se na necessidade de conexão entre as três subestações já existentes, as quais serão ampliadas para receber o 3º circuito da LT em questão. Por isso, não serão apresentadas alternativas locacionais para as subestações.

Além da alternativa contemplada no Relatório R3, em atendimento à legislação ambiental vigente, bem como a exigência constante do TR emitido pelo IBAMA para a LT P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas, serão apresentadas duas opções adicionais estudadas. Também será abordada a possibilidade de não implantação da LT. A seguir serão minudenciadas as três alternativas locacionais aventadas para o trajeto da LT em questão.

5.1. Aspectos Metodológicos

Conforme já mencionado, a análise de alternativas locacionais considerou como ponto de partida a alternativa considerada no Relatório R3 elaborado para a Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III - C3 e SEs Associadas, elaborado pela EPE com o apoio da Eletronorte Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A. (2012).

A partir do traçado sugerido no R3, foi realizado novo refinamento, através da seleção de critérios sociais, econômicos e ambientais considerados quantificáveis para mensurar ou qualificar as opções de trajeto da LT. Cabe citar que as bases de dados consultadas são apresentadas abaixo nos critérios utilizados:

- Necessidade de abertura de acessos: utilizando a base disponível, observou-se o número de acessos existentes próximo a cada uma das alternativas de traçado, sendo a necessidade de abertura classificada em baixa, média e alta.
- Interferência em área de importância biológica: utilizando a base disponível, calculou-se a extensão dos trechos das alternativas da LT que interceptam áreas com vegetação Savana/Floresta Estacional, considerada, dentre as tipologias existentes na área, a mais relevante em termos de oferta de recursos para a fauna. Foi analisada também a extensão de cada diretriz que percorre Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade (APCBs), uma vez que essas áreas apresentam características ecológicas relevantes para manutenção da biodiversidade.
- Áreas legalmente protegidas: utilizando a base disponível, calculou-se a extensão dos trechos das alternativas da LT que interceptam áreas estabelecidas como Unidades de Conservação e Áreas de Preservação Permanente (APPs) de cursos d'água.
- Interferência na paisagem: os critérios definidos para avaliar a intervenção na paisagem foram os dados sobre quanto de cada tipologia vegetal

poderia ser afetada pela atividade de supressão e a extensão de paralelismo com linhas de transmissão existentes.

- Estimativa de área com cobertura vegetal sujeita à supressão: utilizando-se a base de dados disponível, calculou-se as áreas das diferentes tipologias vegetais presentes ao longo da faixa de servidão considerando-as passíveis de supressão.
- Proximidade com adensamentos populacionais urbanos e rurais: através da análise de imagens *Google Earth®*, foram contabilizados os adensamentos urbanos e as manchas de ocupação de caráter rural próximos às alternativas de traçado.
- Interferência em terras indígenas: foi realizada pesquisa junto ao endereço eletrônico da FUNAI (2013).
- Interferência com projetos de assentamento: utilizando a base disponibilizada pelo INCRA, foi levantado o número de assentamentos e, adicionalmente, calculou-se a extensão dos trechos das diferentes alternativas da LT que atravessam esses assentamentos.
- Interferência com comunidades quilombolas: além da consulta na base de dados do INCRA, responsável pela demarcação dessas terras, também foi realizada consulta junto à FCP. Através de ofício foi indicada a existência de duas comunidades na Área de Influência Indireta do empreendimento.
- Interferência com comunidades tradicionais: não foi encontrado banco de dados públicos com informações de outras comunidades tradicionais além dos quilombolas e indígenas.
- Interferência em patrimônio espeleológico: foram consideradas as informações disponíveis no endereço eletrônico do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação e Cavernas - CECAV.
- Interferência em patrimônio arqueológico, histórico, cultural e áreas de beleza cênica: foram consideradas as informações disponíveis no endereço eletrônico do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN.

- Interferência em corpos d'água: através de consulta ao banco de dados do IBGE, calculou-se a quantidade de cursos-d'água interceptados por cada uma das alternativas.
- Traçados de empreendimentos lineares já instalados ou planejados: foram contabilizadas as interferências com rodovias, ferrovias, outras LTs existentes, dutos e dutovias.

Estas informações consistiram de dados extraídos de documentos e endereços eletrônicos de órgãos oficiais, mapas, cartas topográficas e imagens de satélite georreferenciados. Para os assentamentos rurais e comunidades quilombolas foi realizada consulta formal junto às instituições responsáveis, leia-se INCRA e Fundação Cultural Palmares, especificamente para a área de estudo da LT.

Os principais bancos de dados públicos consultados são apresentados no Quadro 5.1.

Quadro 5.1. Referências utilizadas no Estudo de Alternativas Tecnológicas e Locacionais

Dados	Fonte
Traçado das LTs	ATE XX Transmissora de Energia S.A. (2014)
Vértices	Informação extraída dos traçados disponibilizados pela ATE XX através de ferramentas de software SIG
Malha municipal digital	IBGE (2010)
Aeroportos	CPRM - geobank.sa.cprm.gov.br (2014) e Base ATE XX (2013)
Rodovias	Ministério dos Transportes - www.transportes.gov.br/index/conteudo/id/36604 (2010) e Base ATE XX (2013)
Ferrovias	Ministério dos Transportes - www.transportes.gov.br/index/conteudo/id/36604 (2010) e Base ATE XX (2013)
Acessos Secundários	Base ATE XX (2013)
Hidrografia	IBGE - 1.250.000 (2010)
Sedes Municipais	IBGE (2010)
Vilas e Povoados	Base ATE XX (2013)
Assentamentos Rurais	INCRA - acervofundiario.incra.gov.br (acessado em janeiro de 2014)
Quilombolas	Por meio de ofício e consulta no sitio da FCP
Processos	DNPM - SIGMINE: sigmine.dnpm.gov.br/webmap (acessado em janeiro de

Dados	Fonte
Minerários	2014).
Biomassas	IBGE/MMA - 1:5.000.000 (2004)
Unidades de Conservação	ICMbio (2014)
Áreas Prioritárias Caatinga	MMA - www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira/

Para cada um dos critérios acima descritos foi associado um peso. Esse peso é resultante da análise sobre os seguintes fatores de cada tema avaliado:

- Existência de exigências legais para o tema/assunto;
- Possível interferência sobre a segurança e/ou satisfação da população;
- Interação do tema com o aspecto ambiental da região.
- Outros aspectos relacionados ao fator econômico e/ou processo construtivo da LT.

Dessa forma, os critérios tiveram peso 1, 2 e 3, dependendo da quantidade de inter-relações. A inter-relação do tema com nenhum dos fatores resultou em peso 1; com um fator, em peso 2; e com dois fatores, em peso 3. A Tabela 5.1 apresenta os pesos e os critérios para suas atribuições.

Tabela 5.1. Atribuição de peso aos critérios analisados no estudo de alternativas locais da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas.

Nº	Critérios adotados	Fatores			Outros	Peso
		Exigência legal	Segurança População	Fragilidade ambiental		
1	Necessidade de abertura de estradas de acessos			x	x	3
2	Interferência em áreas de importância biológica			x		2
3	Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade	x		x		3
4	Áreas legalmente protegidas	x		x		3
5	Interferência na paisagem					1
6	Estimativa de área com cobertura vegetal sujeita à supressão	x		x		3
7	Proximidade com adensamentos populacionais urbanos e rurais		x			2
8	Interferência em terras indígenas	x				2
9	Interferência com projetos de assentamento		x			2

Nº	Critérios adotados	Fatores			Outros	Peso
		Exigência legal	Segurança População	Fragilidade ambiental		
10	Interferência com comunidades quilombolas	x				2
11	Interferência em patrimônio espeleológico	x		x		3
12	Interferência em patrimônio arqueológico, histórico, cultural e áreas de beleza cênica	x				2
13	Interferência em corpos d'água	x		x		3
14	Traçados de empreendimentos lineares já instalados ou planejados		x		x	3

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Para cada um dos critérios, as informações obtidas para a interferência receberam pontuações, que variam de 1 a 3. A pontuação foi obtida através de análise individual por alternativa. O Quadro 5.2 exemplifica a metodologia aplicada para um dos critérios. O quadro completo é apresentado no item “Considerações finais” desse capítulo.

Quadro 5.2. Modelo demonstrando a metodologia usada para análise dos critérios no estudo de alternativas locais.

Critério	Peso	Alternativa 01			Alternativa 02			Alternativa 03		
		Interferência	Pontuação	Sub-Total	Interferência	Pontuação	Sub-Total	Interferência	Pontuação	Sub-Total
Necessidade de abertura de estradas de acessos	3	Baixa	3	9	Alta	1	3	Média	2	6
Total				9			9			9

Os pesos de cada critério são multiplicados pela respectiva pontuação. Ao final, os sub-totais são somados. A alternativa que receber a maior pontuação corresponde aquela socio-ambientalmente mais viável.

À exceção dos dados qualitativos utilizados no critério “Necessidade de abertura de estradas de acessos” - baixa, média e alta, nos demais a proporção daquela interferência em relação à extensão total do traçado foi o fator determinante da pontuação.

A Figura 5.1 apresenta a localização dos traçados analisados. O mapa em atendimento ao Anexo I do TR/IBAMA é apresentado no Caderno de Mapas.

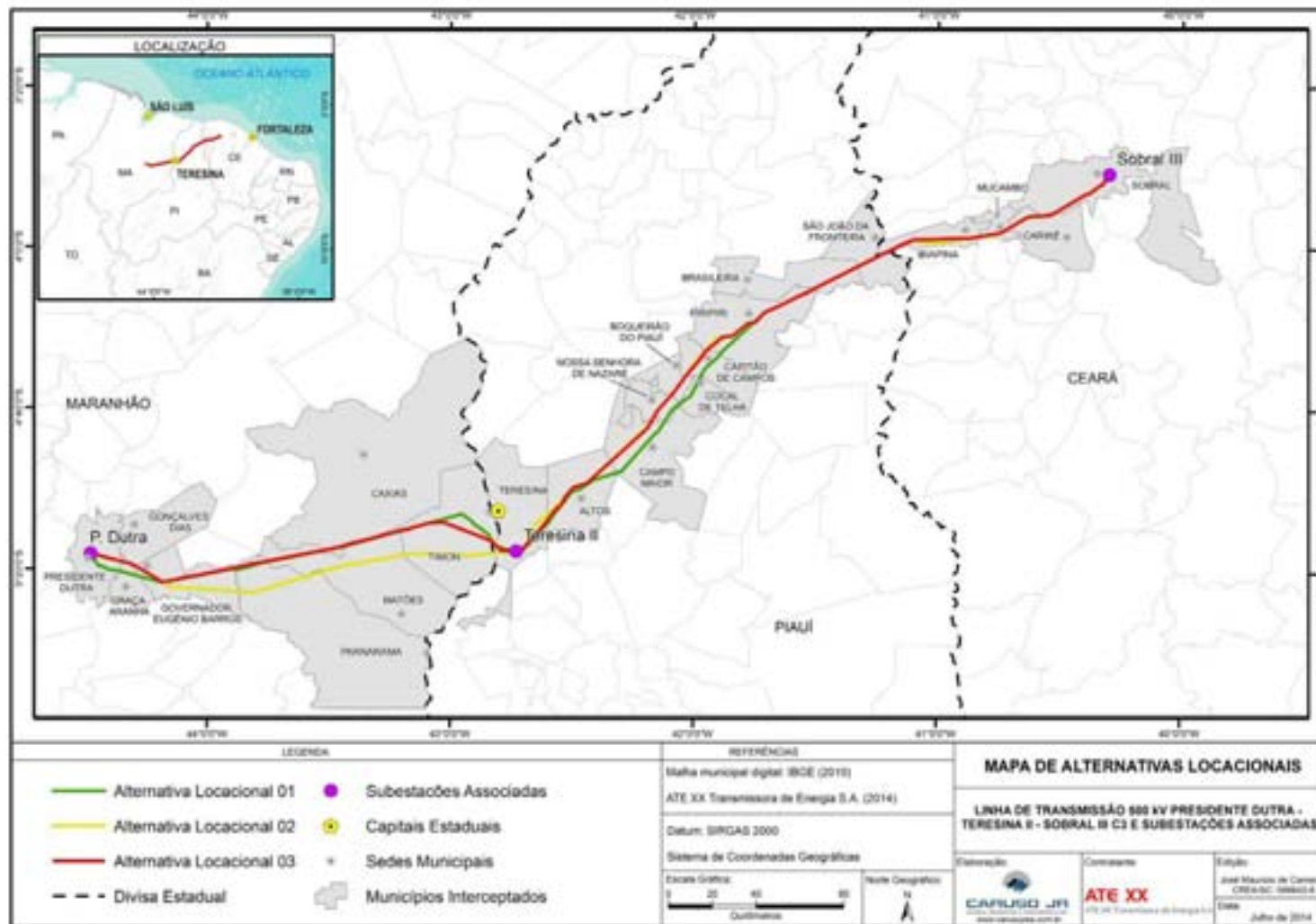


Figura 5.1. Mapa das alternativas locais estudadas para o traçado da LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

5.2. Descrição das Alternativas

Alternativa 01

O traçado da Alternativa 01 tem extensão de 535 km de comprimento. Sua faixa de servidão (60 m) atravessa 20 municípios, quais sejam: Presidente Dutra, Graça Aranha, Governador Eugênio Barros, Parnarama, Matões, Caxias e Timon, no estado de Maranhão; Teresina, Altos, Campo Maior, Nossa Senhora de Nazaré, Cocal de Telha, Capitão de Campos, Piripiri, Brasileira e São João da Fronteira, no estado de Piauí, e Ibiapina, Mucambo, Cariré e Sobral, no estado de Ceará.

Esta alternativa possui aproximadamente 81 vértices, os quais são georreferenciados e apresentados na Figura 5.2.

Alternativa 02

O traçado da Alternativa 02 tem extensão de 536 km de comprimento. Sua faixa de servidão (60m) atravessa 20 municípios, quais sejam: Presidente Dutra, Graça Aranha, Gonçalves Dias, Governador Eugênio Barros, Parnarama, Matões, e Timon, no estado de Maranhão; Teresina, Altos, Campo Maior, Nossa Senhora de Nazaré, Boqueirão do Piauí, Capitão de Campos, Piripiri, Brasileira e São João da Fronteira, no estado de Piauí, e Ibiapina, Mucambo, Cariré e Sobral, no estado de Ceará.

Esta alternativa possui aproximadamente 51 vértices, os quais são georreferenciados e apresentados na Figura 5.3.

Alternativa 03

O traçado da Alternativa 03 tem extensão de 539 km de comprimento. Sua faixa de servidão (60 m) atravessa 21 municípios, quais sejam: Presidente Dutra, Graça Aranha, Gonçalves Dias, Governador Eugênio Barros, Parnarama, Matões, Caxias, Timon, no estado de Maranhão; Teresina, Altos, Campo Maior, Nossa Senhora de Nazaré, Boqueirão do Piauí, Capitão de Campos, Piripiri, Brasileira, São João da Fronteira, no estado de Piauí, e Ibiapina, Mucambo, Cariré e Sobral, no estado de Ceará.

Esta alternativa possui aproximadamente 72 vértices, os quais são georreferenciados e apresentados na Figura 5.4.

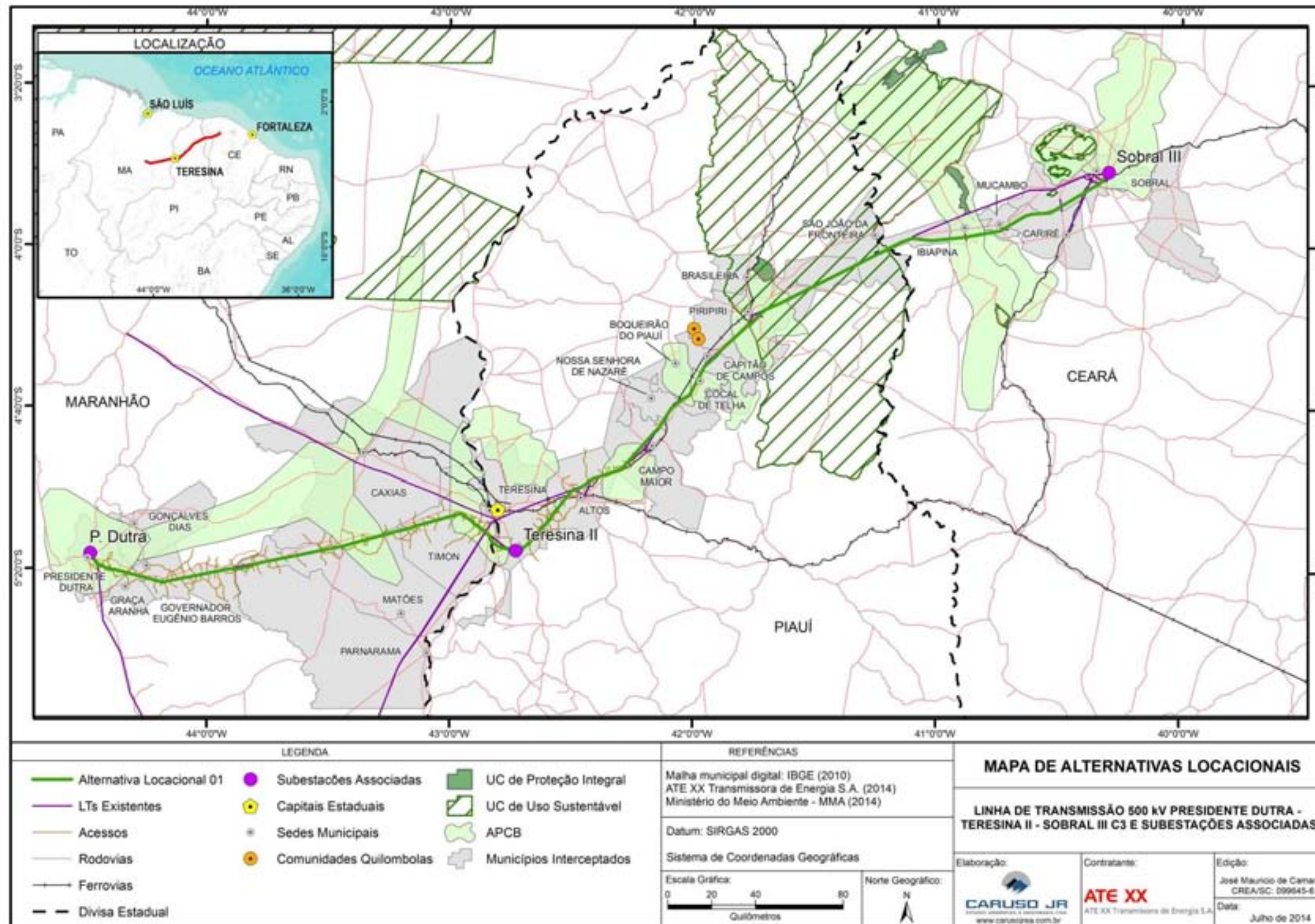


Figura 5.2. Mapa representando a localização da Alternativa 01 em relação aos critérios passíveis de espacialização considerados na análise.

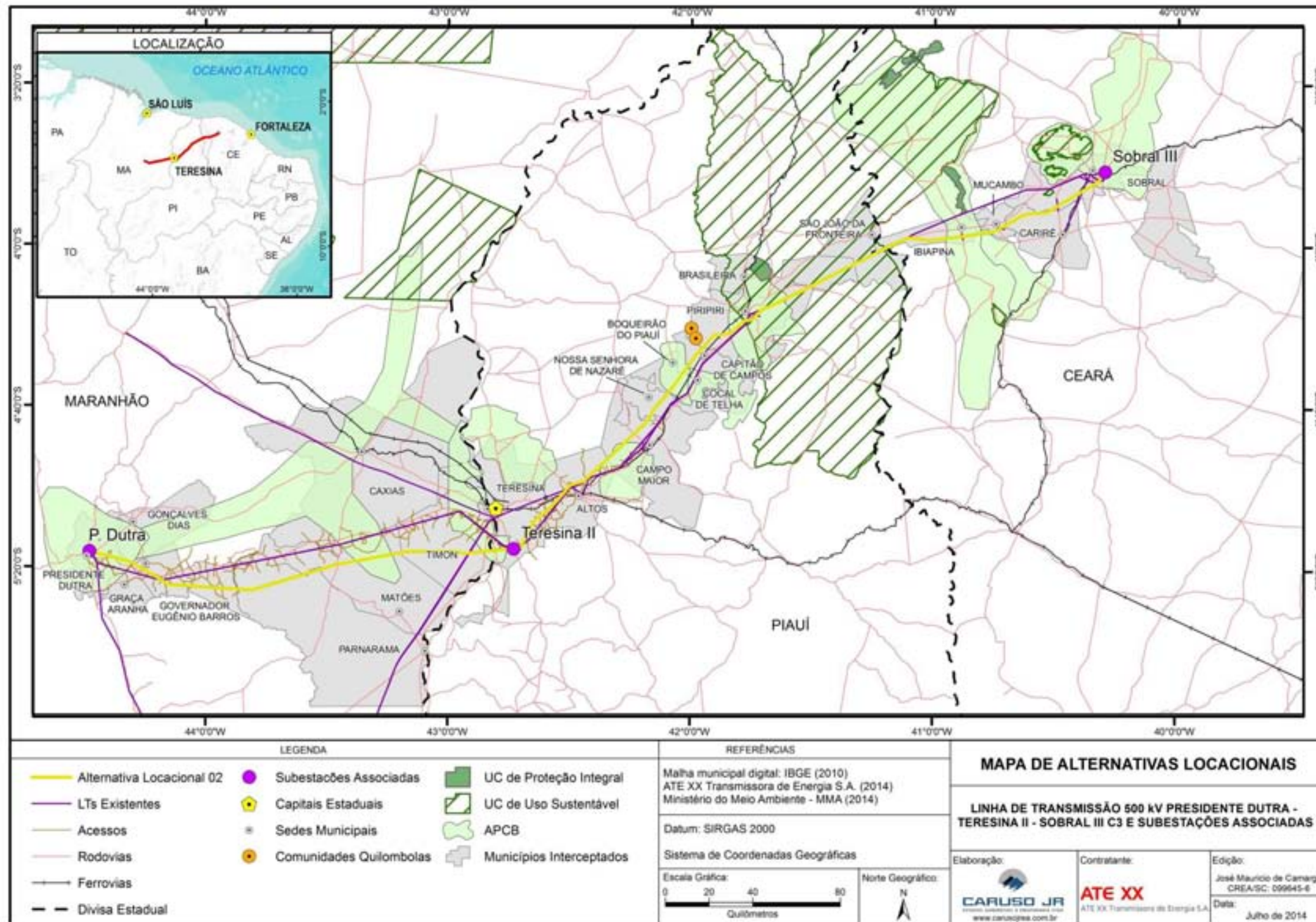


Figura 5.3. Mapa representando a localização da Alternativa 02 em relação aos critérios passíveis de espacialização considerados na análise.

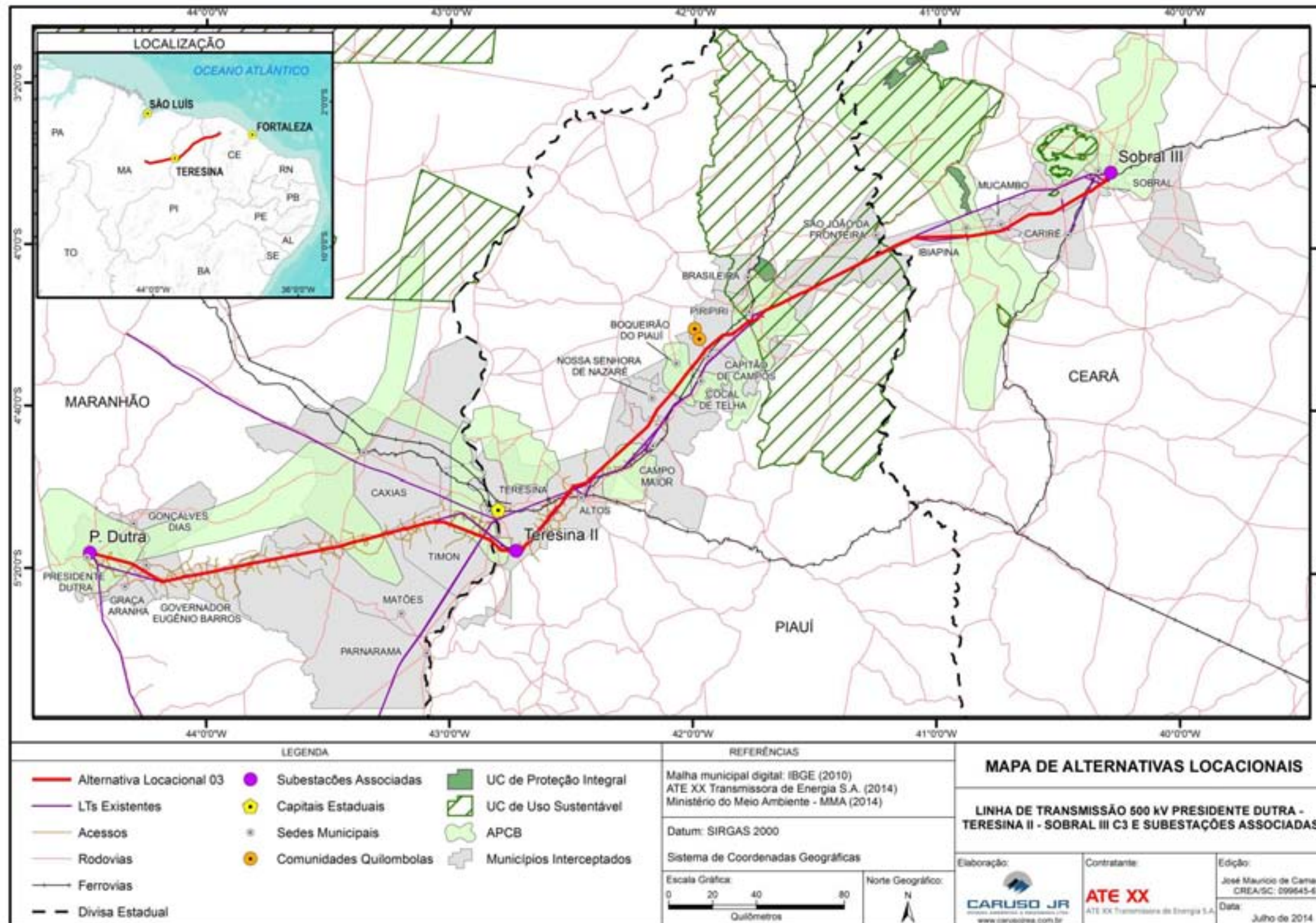


Figura 5.4. Mapa representando a localização da Alternativa 03 em relação aos critérios passíveis de espacialização considerados na análise.

5.3. Descrição dos critérios considerados

A seguir serão descritos em detalhe cada um dos critérios utilizados nesta análise, conforme preconizado no Termo de Referência emitido pelo IBAMA.

5.3.1. Necessidade de abertura de estradas de acessos

As informações sobre as rodovias foram extraídas do endereço eletrônico do Ministério dos Transportes, - www.transportes.gov.br/index/conteudo/id/36604 (2010) e da Base da ATE XX (2013), a qual permitiu visualizar além das rodovias principais, os acessos locais próximos às alternativas.

Para caracterização da necessidade de abertura de estradas e acessos, foi realizada uma análise considerando-se os cruzamentos entre as alternativas e as rodovias existentes, em conjunto com a existência de paralelismo com outras linhas de transmissão, uma vez que, existindo paralelismo, pode-se aproveitar os acessos dessas linhas. A Tabela 5.2 apresenta o resultado desse levantamento para as três diretrizes em estudo.

Tabela 5.2. Intercepção com rodovias e paralelismo com linhas existentes

Critério adotado	Alternativa 01	Alternativa 02	Alternativa 03
Intercepções em rodovias (nº)	27	24	24
Paralelismo com linhas existentes (km)	490	158	282

Elaboração: CARUSO JR, 2014.

É possível notar que a região de implantação, de maneira geral, possui um bom apoio rodoviário. Por essa razão, as três alternativas cruzam um número bastante próximo de rodovias e estradas, sendo a Alternativa 01 aquela que atravessa maior número - 27, enquanto que as Alternativas 02 e 03 atravessam 24 vias cada.

A Alternativa 01 foi a opção extraída do R3. Um dos principais pontos considerados para a indicação desse traçado foi exatamente o maior paralelismo com linhas existentes. A Alternativa 02 apresenta menor paralelismo em relação às demais alternativas - 158 km, e a Alternativa 03 possui 282 km de paralelismo com outras linhas existentes.

Em suma, avaliando unicamente este critério, com os dados disponíveis nas bases de dados consultadas, a Alternativa 01 é a que apresenta os maiores benefícios em se tratando de utilização da infraestrutura de acessos existentes.

O Quadro 5.3 apresenta a pontuação obtida para esse critério para cada uma das alternativas.

Quadro 5.3. Critérios, interferências e pontuação para necessidade de abertura de acessos.

Critério	Peso	Alternativa 01			Alternativa 02			Alternativa 03		
		Interferência	Pontuação	Sub-Total	Interferência	Pontuação	Sub-Total	Interferência	Pontuação	Sub-Total
Necessidade de abertura de estradas de acessos	3	Baixa	3	9	Alta	1	3	Média	2	6

5.3.2. Interferência em áreas de importância biológica

A análise da interferência em área de importância biológica contemplou os grandes fragmentos florestais e as Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (APCBs). Esses dois fatores caracterizam áreas de significativa relevância para a fauna. Para as áreas úmidas não foi encontrada base de dados disponível. Os corpos d'água são abordados no item 5.5.14.

Tabela 5.3. Interferência em áreas de importância biológica

Critério adotado	Alternativa 01	Alternativa 02	Alternativa 03
Travessia de fragmentos florestais			
Savana Estépica	137 km	161 km	121 km
Zona de Contato Savana/Savana Estépica	105 km	101 km	103 km
Savana/Floresta Estacional	16 km	16 km	15 km
Zona de Contato Savana Estépica/Floresta Estacional	43 km	43 km	44 km
APCBs - Importância			
Extremamente Alta	74 km	60 km	79 km
Muito Alta	41 km	42 km	42 km
Alta	40 km	40 km	40 km

Elaboração: CARUSO JR, 2014.

A soma das interferências nas tipologias é maior para a Alternativa 02 - 321 km, seguida da Alternativa 01 - 301 km, sendo a Alternativa 03 a que apresenta a menor extensão de intercepção nessas tipologias - 283 km.

Ainda, Considerando-se exclusivamente a relação da tipologia dos fragmentos florestais com a importância biológica desses, considerou-se a Savana/Floresta Estacional como vegetação que potencialmente oferece maior oferta de recursos para a fauna. O cruzamento da linha com esse tipo de vegetação é similar para as três alternativas: 16 km, 16 km e 15 km, respectivamente, sendo que a Alternativa 03 apresenta a menor interferência. Para as demais tipologias os números também são próximos, sendo mais distintos os números para a Savana Estépica, sendo a Alternativa 03 a que apresenta menor interferência.

Analisando também os dados de extensão das alternativas em APCBs constatou-se que os números também são bastante próximos. Assim, tem-se as três alternativas em situação muito similar em se tratando desse tipo de interferência, não sendo possível preferenciar uma em detrimento da outra, sendo este fator desconsiderado na análise final.

O Quadro 5.4 apresenta a pontuação obtida para esse critério para cada uma das alternativas.

Quadro 5.4. Critérios, interferências e pontuação para Interferência em áreas de importância biológica.

Critério	Peso	Alternativa 01			Alternativa 02			Alternativa 03		
		Interferência	Pontuação	Sub-Total	Interferência	Pontuação	Sub-Total	Interferência	Pontuação	Sub-Total
Interferência em áreas de importância biológica	2	301 km	2	4	321 km	1	2	283 km	3	6

5.3.3. Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade (APCB)

Diferente da análise apresentada acima, que considerou a classificação de importância das APCBs, para essa avaliação considerou-se quantas áreas são interceptadas por cada uma das alternativas e, dessas, quantos quilômetros a linha passa dentro de áreas categorizadas como de prioridade alta à extremamente alta. Esse parâmetro foi adotado no sentido de trazer alguma diferenciação entre as alternativas, uma vez que todas elas interceptam um número similar de APCBs.

Estas informações são apresentadas na Tabela 5.4.

Tabela 5.4. Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade

Critério adotado		Alternativa 01	Alternativa 02	Alternativa 03
Quantidade de APCBs atravessadas		10	9	9
Extensão atravessada	Prioridade Alta	31,12 km	16,60 km	23,73 km
	Prioridade Muito Alta	67,38 km	42,25 km	61,61 km
	Prioridade Extremamente Alta	76,98 km	76,13 km	76,66 km
	TOTAL	175,5 km	135 km	162 km

Elaboração: CARUSO JR, 2014.

Conforme antecipado, todas as alternativas interceptam APCBs. A Alternativa 01 atravessa 10, totalizando 175,5 km dentre áreas definidas com “prioridade alta, muito alta e extremamente alta”. As demais alternativas atravessam 9 áreas. Quanto à passagem em áreas de prioridade alta a extremamente alta, a Alternativa 02 atravessa 135 km e a Alternativa 03, 162 km.

A Alternativa 02 foi a que resultou em uma menor interferência em APCBs.

O Quadro 5.5 apresenta a pontuação obtida para esse critério para cada uma das alternativas.

Quadro 5.5. Critérios, interferências e pontuação para interferência em Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade.

Critério	Peso	Alternativa 01			Alternativa 02			Alternativa 03		
		Interferência	Pontuação	Sub-Total	Interferência	Pontuação	Sub-Total	Interferência	Pontuação	Sub-Total
Interferência em Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade	3	10 unidades interceptadas A: 31.126m MA: 67.384m EA: 76.984m Total: 175,5 km	1	3	9 unidades interceptadas A: 16.600m MA: 42.253m EA: 76.127m Total: 135 km	3	9	9 unidades interceptadas A: 23.733m MA: 61.610m EA: 76.664m Total: 162 km	2	6

5.3.4. Áreas legalmente protegidas

Foram consideradas áreas legalmente protegidas as Unidades de Conservação e as Áreas de Preservação Permanente (APPs) de cursos d’água. Este último critério foi calculado considerando uma possível interferência da locação de torres ou abertura de acessos nessas áreas. Para chegar a esse resultado, foram analisados apenas os rios de maior dimensão e conseqüente maior APP, uma vez sendo o

vão médio entre as torres de 500 m, possivelmente, não haverá intervenção em APPs de corpos d'água de menor largura.

As três alternativas atravessam a Unidade de Conservação de Uso Sustentável denominada Área de Proteção Ambiental (APA) Serra da Ibiabapa. Sendo ainda a extensão atravessada bastante similar para as três alternativas.

A Tabela 5.5 apresenta os dados das diretrizes estudadas em relação às áreas legalmente protegidas aqui consideradas.

Tabela 5.5. Áreas legalmente protegidas.

Critério adotado	Alternativa 01	Alternativa 02	Alternativa 03
Quantidade de Unidades de Conservação (UCs) atravessadas	1	1	1
Extensão atravessada da UC	73 km dentro de APA	72,5 km dentro de APA	72,5 km dentro de APA
Passagem por APP de cursos d'água	6.565 m	7.540 m	6.350 m

Elaboração: CARUSO JR, 2014.

Cabe citar que, em função da dimensão da APA (1.628.424,61 ha), não foi possível desviar a passagem da LT do seu território em nenhuma das alternativas estudadas.

De maneira comparativa, a intervenção em UCs acabou não mostrando relação de discrepância entre as alternativas estudadas, uma vez que a intervenção sobre esta UC se equivale para as três alternativas.

No caso da passagem da LT por APPs de cursos d'água, as alternativas 01 e 03 se mostraram as mais favoráveis no sentido de, potencialmente, causar menos interferência nessas áreas com quantitativos bastante próximos, contudo, a Alternativa 03 foi a que apresentou o menor número, interceptando, aproximadamente, 6.350 m de APPs.

O Quadro 5.6 apresenta a pontuação obtida para esse critério para cada uma das alternativas.

Quadro 5.6. Critérios, interferências e pontuação para Interferência em áreas legalmente protegidas.

Critério	Peso	Alternativa 01			Alternativa 02			Alternativa 03		
		Interferência	Pontuação	Sub-Total	Interferência	Pontuação	Sub-Total	Interferência	Pontuação	Sub-Total
Interferência em áreas legalmente protegidas	3	Passagem por APP de curso d'água: 6.565 m	2	6	Passagem por APP de curso d'água: 7.540 m	1	3	Passagem por APP de curso d'água: 6.350 m	3	6

5.3.5. Interferência na paisagem

Para a avaliação da interferência na paisagem foram analisados conjuntamente dois parâmetros. Considerou-se as tipologias vegetais atravessadas por cada alternativa sobre as quais pode haver a necessidade de supressão de vegetação e o paralelismo com linhas de transmissão existentes. Para este último caso, entende-se que a influência da passagem da LT é inferior nas paisagens que já abrigam um sistema de transmissão, podendo contribuir para reduzir a percepção de impacto de alteração na paisagem.

No caso das tipologias, não foram analisados critérios ecológicos na escolha das formações arbustivas e arbóreas em detrimento das herbáceas, as quais também serão suprimidas no caso das áreas de locação de torres, ampliação de canteiros e abertura de acessos, por exemplo. Na perspectiva da paisagem, a supressão de vegetação de maior porte é comparativamente mais notável e perceptível em relação às herbáceas.

A Tabela 5.6 apresenta os resultados desse levantamento.

Tabela 5.6. Tipologias vegetais atravessadas e paralelismo com linhas existentes.

Critério adotado	Alternativa 01	Alternativa 02	Alternativa 03
Tipologias vegetais atravessadas (Savana/Savana Estépica/Floresta Estacional)	≅ 301 km	≅ 321 km	≅ 283 km
Paralelismo	490 km	158 km	282 km

Elaboração: CARUSO JR, 2014.

Analisando-se os dados sob o ponto de vista de alterações ocasionadas na paisagem, a Alternativa 03 apresenta o melhor conjunto, principalmente quando observada a interferência em cobertura vegetal.

Apesar de o maior paralelismo ser encontrado na Alternativa 01, tem-se, em ordem decrescente de relevância para o impacto na paisagem a interferência na vegetação através da supressão, seguida do paralelismo. O paralelismo é desejável em vários aspectos, principalmente no que diz respeito à utilização dos acessos já existentes, bem como a passagem por uma área, a princípio, já com algum grau de antropização em função da passagem de outro sistema de transmissão.

O impacto na paisagem apresenta um elemento subjetivo, que está atrelada à percepção de cada um. Para esse estudo, julgou-se positivo para redução dessa percepção do impacto o paralelismo com outra linha de transmissão existente, uma vez que aquela paisagem já foi alterada. Por essa razão, a necessidade de supressão da vegetação pode ser considerada como causadora de um efeito mais negativo à paisagem.

Por isso, no conjunto dos dois fatores analisados, a Alternativa 03 foi considerada a mais adequada no que se refere à redução do impacto na paisagem.

O Quadro 5.7 apresenta a pontuação obtida para esse critério para cada uma das alternativas.

Quadro 5.7. Critérios, interferências e pontuação para interferência na paisagem.

Critério	Peso	Alternativa 1			Alternativa 2			Alternativa 3		
		Interferência	Pontuação	Sub-Total	Interferência	Pontuação	Sub-Total	Interferência	Pontuação	Sub-Total
Interferência na paisagem	1	Tipologias vegetais atravessadas (Savana/Savana Estépica/Floresta Estacional): 301 km	2	2	Tipologias vegetais atravessadas (Savana/Savana Estépica/Floresta Estacional): 321 km	1	1	Tipologias vegetais atravessadas (Savana/Savana Estépica/Floresta Estacional): 283 km	3	3
		Paralelismo: 490 km	3	3	Paralelismo: 158 km	1	1	Paralelismo: 282 km	2	2

5.3.6. Estimativa de área com cobertura vegetal sujeita à supressão

Para esta análise, foram considerados dados consultados no endereço eletrônico do Ministério do Meio Ambiente (MMA), acesso em junho /2014.

A partir das tipologias definidas pelo MMA para a área de estudo, calculou-se para toda a faixa de servidão, as áreas a serem suprimidas para cada uma das tipologias inseridas nessa faixa. Importante ressaltar que, neste momento, sem informações do projeto referente à localização dos acessos e praças de lançamento, arbitrou-se de maneira conservadora, que a supressão ocorrerá em toda a faixa de servidão, bem como a realização de corte seletivo na faixa de servidão, certamente o quantitativo de supressão corresponde a um valor superestimado.

A Tabela 5.7 apresenta o resultado dessa análise.

Tabela 5.7. Tipologias vegetacionais atravessadas pelas alternativas sujeitas à supressão

Critério adotado	Alternativa 01	Alternativa 02	Alternativa 03
Savana Estépica (caatinga do sertão árido)	818 ha	958 ha	845 ha
Savana/Savana Estépica	627 ha	607 ha	618 ha
Savana estépica/Floresta Estacional (área de tensão ecológica)	254 ha	254 ha	250 ha
Savana/Floresta Estacional (área de tensão ecológica)	95 ha	92 ha	89 ha
Total	1794 ha	1911 ha	1802 ha

Elaboração: CARUSO JR, 2014.

Avaliando os números absolutos obtidos, ou seja, a soma total para as intervenções em todas as tipologias, a Alternativa 01 é a que apresenta o menor valor de supressão em ha, totalizando 1.794 ha, enquanto a Alternativa 03 soma 1.802 ha e a Alternativa 02 é a que representa a maior intervenção, de 1911 ha.

O Quadro 5.8 apresenta a pontuação obtida para esse critério para cada uma das alternativas.

Quadro 5.8. Critérios, interferências e pontuação para estimativa de área com cobertura vegetal sujeita à supressão.

Critério	Peso	Alternativa 1			Alternativa 2			Alternativa 3		
		Interferência	Pontuação	Sub-Total	Interferência	Pontuação	Sub-Total	Interferência	Pontuação	Sub-Tota I
Estimativa de área com cobertura vegetal sujeita à supressão	3	1794 ha	3	9	1911 ha	1	3	1802 ha	2	6

5.3.7. Proximidade com adensamentos populacionais urbanos e rurais

A análise da proximidade com adensamentos populacionais urbanos e rurais considerou a AID do projeto para o meio socioeconômico - *buffer* de 2,5 km para cada lado da diretriz da linha - como limite para definição de interferência do projeto sobre esses. Uma vez identificados os adensamentos dentro deste perímetro, foram calculadas as distâncias de cada um até as diretrizes das alternativas, conforme apresentado na Tabela 5.8.

Tabela 5.8. Proximidade com adensamentos populacionais urbanos e rurais

Critério adotado		Alternativa 01	Alternativa 02	Alternativa 03
Quantidade de adensamentos	Urbanos	2	1	1
	Rurais	3	2	3
Distância da diretriz da linha	P. Dutra	2,4 km	2,4 km	2,4 km
	Cocal de Telha	1,3 km	-	-
	Bonfim	0,22 km	0,22 km	0,22 km
	Sto Antônio de Pindoba	1,3 km	1,4 km	0,78 km
	Buriti Cortado	1,6 km	-	1,2 km

Elaboração: CARUSO JR, 2014.

Os adensamentos que estão a uma distância superior a 2,5 km da diretriz das alternativas foram representadas com o um hífen no quadro e não foram contabilizados.

Dentro do *buffer* estabelecido, sem fazer distinção entre urbano e rural, a Alternativa 01 está próxima a cinco adensamentos; a Alternativa 02 está próxima de três e Alternativa 03 de quatro adensamentos.

A Alternativa 02 apresenta menor quantidade de adensamentos nas proximidades e a maior distância entre esses e o traçado da LT, sendo a melhor opção considerando-se esse critério.

O Quadro 5.9 apresenta a pontuação obtida para esse critério para cada uma das alternativas.

Quadro 5.9. Critérios, interferências e pontuação para proximidade com adensamentos populacionais urbanos e rurais.

Critério	Peso	Alternativa 1			Alternativa 2			Alternativa 3		
		Interferência	Pontuação	Sub-Total	Interferência	Pontuação	Sub-Total	Interferência	Pontuação	Sub-Total
Proximidade com adensamentos populacionais urbanos e rurais	2	5	1	2	3	3	6	4	2	4

5.3.8. Interferência em terras indígenas

Não foram identificadas Terras Indígenas contidas nas proximidades afetadas pelos Trechos da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas. Sendo as mais próximas localizadas a cerca de 60 km da LT. Desta forma, esse critério foi desconsiderado na análise final.

5.3.9. Interferência com projetos de assentamento

A análise da interferência das alternativas com projetos de assentamento teve como base os dados disponibilizados pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA (acervofundiario.incra.gov.br - acessado em janeiro de 2014). Foi considerada a quantidade de assentamentos interceptados pela linha. Como todas as alternativas apresentaram interferência com assentamentos, foi avaliada, ainda, a extensão percorrida por cada alternativa dentro dos projetos de assentamento, conforme Tabela 5.9.

Tabela 5.9. Interferência com projetos de assentamento

Critério adotado	Alternativa 01	Alternativa 02	Alternativa 03
Quantidade de projetos de assentamento interceptados	11	13	10
Extensão atravessada	44,7km	50,9km	46,1km

Elaboração: CARUSO JR, 2014.

A Alternativa 03 atravessa o menor número de projetos de assentamento, 10, sendo a soma da interceptação do traçado nessas áreas de 46,1 km, enquanto que

a Alternativa 01 atravessa 11 projetos de assentamento, somando 44,7 km, e a Alternativa 02, 13 projetos de assentamento, com 50,9 km de extensão interceptada por essa alternativa.

Apesar da proximidade nos valores apresentados, por apresentar o menor número de projetos de assentamento interceptados, considerado o critério com maior representatividade, com uma pequena diferença nos valores de extensão atravessada em relação à Alternativa 01 (1,4 km a mais), a Alternativa 03 foi avaliada como a que apresenta a menor interferência em projetos de assentamentos rural.

O Quadro 5.10 apresenta a pontuação obtida para esse critério para cada uma das alternativas. Para o cálculo da pontuação não foi considerado o parâmetro de extensão atravessada pelo motivo já citado.

Quadro 5.10. Critérios, interferências e pontuação para interferência com projetos de assentamentos.

Critério	Peso	Alternativa 1			Alternativa 2			Alternativa 3		
		Interferência	Pontuação	Sub-Total	Interferência	Pontuação	Sub-Total	Interferência	Pontuação	Sub-Tota I
Interferências com projetos de assentamentos	2	11	2	4	13	1	3	10	3	9

5.3.10. Interferência com comunidades quilombolas

Para esta análise, considerou-se dados disponíveis no endereço eletrônico do INCRA e as informações prestadas através do Ofício nº 384/2013/DPA/FCP/MinC, o qual informou sobre a existência das comunidades quilombolas de Marinheiro e Vaquejador, no município de Piri-piri/PI com processo de certificação aberto junto ao Cadastro Geral da Fundação Palmares.

Para a análise de interferência considerou-se o disposto no Anexo II da Portaria Interministerial nº 419/2011, a qual regulamenta a atuação dos órgãos e entidades da Administração Pública Federal envolvidos no licenciamento ambiental, para análise da interferência com comunidades quilombolas, foi estabelecido uma

distância de 8 km entre a LT e a comunidade quilombola nos trechos que atravessam a Amazônia Legal (Maranhão), e de 5 km para as demais regiões.

Nenhuma das alternativas apresentou interferência com essas comunidades, logo a análise desse critério foi desconsiderada no cálculo final.

5.3.11. Interferência com comunidades tradicionais

Durante os levantamentos secundários em endereços eletrônicos de órgãos oficiais do governo não foram identificadas outras populações tradicionais além dos indígenas e quilombolas. Essas comunidades já foram contempladas em outros itens deste estudo de alternativas locais.

5.3.12. Interferência em patrimônio espeleológico

Para o levantamento acerca de cavidades registradas na região de estudo, foi consultado o banco de dados do CECAV. Para esta análise foi utilizada como referência a Área de Influência Indireta para o meio físico, o que corresponde a um corredor de 10 km no entorno de cada diretriz estudada. Não foi identificada nenhuma cavidade registrada nessa área de estudo. Este fator foi então desconsiderado na análise final.

5.3.13. Interferência em patrimônio arqueológico, histórico, cultural e áreas de beleza cênica

Para essa análise prévia, baseada em dados secundários, não foram localizados em bases de dados para consulta pública dados georreferenciados que permitissem a análise das interferências em cada uma das três alternativas em relação ao patrimônio arqueológico, histórico, cultural, bem como áreas de beleza cênica

5.3.14. Interferência em corpos d'água

Em linhas gerais, com os dados disponíveis, a análise inicial foi realizada por meio da quantificação aproximada de drenagens atravessadas por cada uma das alternativas.

Nesta fase do projeto da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 não é possível analisar quais corpos d'água efetivamente sofrerão alguma interferência em função da passagem da LT. Essa intervenção se dará de maneira concreta na locação das torres para os casos em que a calha regular do curso d'água somada à sua APP for superior ao vão médio permitido entre as torres, que é de 500 m. Desta forma, nestes casos, as torres acabam necessariamente sendo alocadas em APP, bem como a necessidade de abertura de acessos até a área dessas torres. Esse tema já foi analisado no item 5.5.4. Áreas legalmente protegidas.

Utilizou-se a base cartográfica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE - 1.250.000 (2010), considerando perenes e intermitentes. A Tabela 5.10 apresenta essa estimativa.

Tabela 5.10. Interferência em corpos d'água

Critério adotado	Alternativa 01	Alternativa 02	Alternativa 03
Número de intercepções com drenagens	98	91	88

Elaboração: CARUSO JR, 2014.

A Alternativa 03 apresenta menor número de intercepções com cursos d'água, sendo 88 em comparação com a Alternativa 01, apresenta 95 interferências e a Alternativa 02, apresenta 91 interferências.

O Quadro 5.11 apresenta a pontuação obtida para esse critério para cada uma das alternativas.

Quadro 5.11. Critérios, interferências e pontuação para interferência em corpos d'água.

Critério	Peso	Alternativa 01			Alternativa 02			Alternativa 03		
		Interferência	Pontuação	Sub-Total	Interferência	Pontuação	Sub-Total	Interferência	Pontuação	Sub-Total
Interferências em corpos d'água	3	95	1	3	91	2	6	88	3	9

5.3.15. Traçados de empreendimentos lineares já instalados ou planejados

Considerou-se nesta análise as rodovias, ferrovias, linhas de transmissão, dutos dutovias presentes na região do empreendimento, utilizando-se a base do

endereço eletrônico do Ministério dos Transportes - www.transportes.gov.br/index/conteudo/id/36604 (2010) e Base da ATE XX (2013).

Esta análise faz-se importante no contexto econômico, uma vez que a passagem da LT sobre essas áreas demanda algumas especificações construtivas, podendo ensejar em torres com estruturas mais robustas nesses cruzamentos. A Tabela 5.11 apresenta a quantidade de intercepções desses empreendimentos com as alternativas de traçado da LT em questão.

Destaca-se que o número apresentado para o caso das interferências em linhas de transmissão não corresponde a o número de linhas, mas sim a intercepções que podem acontecer na mesma linha em pontos distintos.

Tabela 5.11. Interferência com traçados de empreendimentos lineares já instalados ou planejados

Critério adotado	Alternativa 01	Alternativa 02	Alternativa 03
Rodovias	27	24	24
Ferrovias	4	4	5
Linhas de transmissão	24	27	21
Dutos e dutovias	5	3	3

Elaboração: CARUSO JR, 2014.

A quantidade de cruzamentos da LT objeto deste estudo com outros empreendimentos lineares é similar para as três alternativas. Dos empreendimentos analisados, o que apresentou números significativamente mais distintos foram as linhas de transmissão, sendo a interferência menor na Alternativa 03.

O Quadro 5.12 apresenta a pontuação obtida para esse critério para cada uma das alternativas.

Quadro 5.12. Critérios, interferências e pontuação para interferência em empreendimentos lineares já instalados ou planejados.

Critério	Peso	Alternativa 01			Alternativa 02			Alternativa 03		
		Interferência	Pontuação	Sub-Total	Interferência	Pontuação	Sub-Total	Interferência	Pontuação	Sub-Total
Interferências em	3	Rodovias:	1	3	Rodovia:	2	6	Rodovia:	3	9

Critério	Peso	Alternativa 01			Alternativa 02			Alternativa 03		
		Interferência	Pontuação	Sub-Total	Interferência	Pontuação	Sub-Total	Interferência	Pontuação	Sub-Total
traçados de empreendimentos lineares		27 intercepções Ferrovias: 4 intercepções LTs: 24 intercepções Dutos e Dutosias: 5 intercepções			24 intercepções Ferrovias: 4 intercepções LTs: 27 intercepções Dutos e Dutosias: 3 intercepções			24 intercepções Ferrovias: 5 intercepções LTs: 21 intercepções Dutos e Dutosias: 3 intercepções		

5.4. Considerações sobre a hipótese de não-instalação do empreendimento

A Empresa de Pesquisa Energética (EPE) apresentou uma análise técnico-econômica das alternativas para ampliação das interligações para o Nordeste, justificadas em virtude da necessidade de exportação do excedente de energia a ser produzido naquela região. Este estudo é realizado para identificar qual novo empreendimento ou ampliação é a alternativa mais viável para atender as demandas futuras por energia nas diferentes regiões do país, identificadas através dos estudos de planejamento.

Tal análise compõe o R1, relatório que documenta a viabilidade técnico-econômica e socioambiental da(s) alternativa(s) estudada(s), a fim de subsidiar o processo licitatório para implantação e operação desse(s) empreendimento(s).

O R1 foi realizado com base nos resultados apresentados pelos estudos, em andamento, da expansão do sistema de transmissão que possibilitará escoar parte da Usina Hidrelétrica (UHE) de Belo Monte para o Nordeste que, por sua vez, foram baseados nos cenários energéticos definindo as ampliações das interligações Norte-Nordeste e Norte-Sudeste necessárias no horizonte de planejamento.

Sabe-se que a estratégia de aproveitar o potencial hidrelétrico da Amazônia para atender a demanda dos grandes centros consumidores localizados em outras regiões do país exige a construção de extensas redes de transmissão para escoar toda a energia elétrica gerada por essa usina, de modo a enviá-la para as outras regiões do país.

Os aspectos colocados demonstram a importância do empreendimento no cenário energético nacional, a partir desse ponto avaliou-se a possibilidade de antecipação das obras frente à necessidade de exportação do excedente de energia do Nordeste, a partir de 2014, quando entrarão em operação as usinas eólicas e térmicas do leilão A-5, realizado em 2009.

O 3º circuito da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. Está entre as obras necessárias para escoar a energia produzida pela UHE Belo Monte e aumentar a interligação entre as regiões Norte-Nordeste.

Assim, pelos motivos expostos, quanto à possibilidade de não instalação da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II -Sobral III C3, tem-se como aspectos positivos à ausência de impactos ambientais negativos nos meios físico, biótico e socioeconômico, apresentados no capítulo de Impactos Ambientais deste estudo. No entanto, os impactos listados são, em sua maioria, temporários, com magnitude e relevância maiores na fase de instalação da LT. Ainda, há de se ressaltar a natureza de utilidade pública do empreendimento, promovendo benefícios sociais e permitindo o crescimento econômico da região.

5.5. Considerações finais

A escolha dos critérios elencados para análise foi baseada no que preconiza o IBAMA, através do TR. A Tabela 5.12 apresenta os resultados obtidos na análise quantitativa dos referidos critérios. A alternativa com maior pontuação refere-se aquelas com maior viabilidade sócio-ambiental frente às questões analisadas.

Conforme apresentado na Tabela 5.12, a pontuação total da Alternativa 01 foi 54 pontos, a Alternativa 02 foi 45 pontos e a Alternativa 03 somou 70 pontos. Desta forma, tem-se a Alternativa 03 com a diretriz mais viável em se tratando dos parâmetros analisados. Portanto, essa alternativa foi a escolhida pelo empreendedor, aliada a ela a soma de outros fatores, como aspectos fundiários e construtivos.

Cabe destacar que após a realização do estudo de alternativas, durante a realização do levantamento topográfico ao longo do corredor de estudo da LT foram identificados elementos pontuais que não puderam ser rastreados com o trabalho de escritório. Assim, o traçado sofreu pequenos ajustes específicos para reduzir o número de benfeitorias interceptadas, desviar da passagem sobre um cemitério e melhorar o ângulo de travessia com outras existentes.

Tabela 5.12. Análise quantitativa das alternativas de traçado da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas.

Critérios	Peso	Alternativa 01			Alternativa 02			Alternativa 03		
		Interferência	Pontuação	Sub-Total	Interferência	Pontuação	Sub-Total	Interferência	Pontuação	Sub-Total
Necessidade de abertura de estradas de acessos	3	baixa	3	9	alta	1	3	média	2	6
Interferência em áreas de importância biológica	2	301 km	2	4	321	1	2	283	3	6
Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade	3	10 unidades interceptadas A: 31.126m MA: 67.384m EA: 76.984m Total: 175,5 km	1	3	9 unidades interceptadas A: 16.600m MA: 42.253m EA: 76.127m Total: 135 km	3	9	9 unidades interceptadas A: 23.733m MA: 61.610m EA: 76.664m Total: 162 km	2	6
Áreas legalmente protegidas	3	Passagem por APP de curso d'água: 6.565 m	2	6	Passagem por APP de curso d'água: 7.540 m	1	3	Passagem por APP de curso d'água: 6.350 m	3	6
Interferência na paisagem	1	Tipologias vegetais atravessadas (Savana/Savana Estépica/Floresta Estacional): 301 km	2	2	Tipologias vegetais atravessadas (Savana/Savana Estépica/Floresta Estacional): 321 km	1	1	Tipologias vegetais atravessadas (Savana/Savana Estépica/Floresta Estacional): 283 km	3	3
		Paralelismo: 490 km	3	3	Paralelismo: 158 km	1	1	Paralelismo: 282 km	2	2
Estimativa de área com cobertura vegetal sujeita à supressão	3	1794 ha	3	9	1911 ha	1	3	1802 ha	2	6
Proximidade com adensamentos populacionais (urbanos e rurais)	2	5	1	2	3	3	6	4	2	4
Interferência em terras indígenas	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Interferência com projetos de assentamento	2	11	2	4	13	1	3	10	3	9
Interferência com comunidades quilombolas	2	11,1km e 15,7 km	3	6	5,1km e 9,7km	1	2	5,4km e 10,3km	2	4
Interferência em patrimônio espeleológico	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Interferência em patrimônio arqueológico, histórico, cultural e áreas de beleza cênica	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Interferência em corpos d'água	3	95	1	3	91	2	6	88	3	9
Traçados de empreendimentos lineares já instalados ou planejados	3	27 intercepções em rodovias 4 intercepções em ferrovias 24 intercepções em LTs 5 intercepções com dutos e dutovias	1	3	24 intercepções em rodovias 4 intercepções em ferrovias 27 intercepções em LTs 3 intercepções com dutos e dutovias	2	6	24 intercepções em rodovias 5 intercepções em ferrovias 21 intercepções em LTs 3 intercepções com dutos e dutovias	3	9
Total				54			45			70

5.6. Localidades elegíveis para receber os canteiros de obras

Conforme já apresentado no capítulo sobre a caracterização do empreendimento, para implantação da LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas está prevista a construção de 12 canteiros de obras. De acordo com o plano de construção esse número é suficiente para atender de maneira satisfatória a logística das obras, atendendo todas as frentes de serviço sem necessidade de grandes deslocamentos.

Dez municípios são elegíveis para receber esses canteiros, três no estado do Maranhão, quatro no Piauí e mais três no Ceará, quais sejam: Presidente Dutra/MA, Caxias/MA, Timon/MA, Teresina/PI, Altos/PI, Piripiri/PI, São João da Fronteira/PI, Mucambo/CE, Ibiapina/CE e Sobral/CE. No município de Teresina está previsto apenas o canteiro necessário à ampliação da SE Teresina II. Para os outros dois municípios onde estão localizadas as SEs também estão previstos canteiros para a LT.

A partir da definição da melhor diretriz de traçado considerando os aspectos sociais e ambientais anteriormente apresentados, iniciou-se a prospecção por áreas potenciais para receber os canteiros de obra. Foram realizadas expedições a campo para identificar esses locais. Chegou-se a um total de 36 áreas potenciais.

A seleção dessas áreas foi enquadrada criteriosamente considerando os seguintes requisitos ambientais:

Requisitos obrigatórios:

1. Respeitar o distanciamento mínimo aos corpos d'água, no que diz respeito às APPs, conforme Lei Federal nº 12.651/2012 (Capítulo II);
2. Escolher terrenos já alterados ou antropizados, sem cobertura vegetal de porte florestal, de modo que a supressão vegetal seja mínima, e fora de APPs e Reservas Legais;
3. Escolher terrenos sem autuações ambientais ou compromissos de recuperação pendentes;

4. Compatibilizar os usos pretendidos para cada local com a legislação municipal de uso e ocupação do solo, demonstrando-se o fato com a respectiva certidão;
5. Escolher terrenos nos municípios atravessados pelo empreendimento;
6. Escolher terrenos que não abrangem mais de um município (terrenos intermunicipais).

Requisitos recomendáveis:

1. Acesso principal por rodovias ou estradas vicinais pavimentadas;
2. Escolher terrenos planos ou de baixa declividade que possam ser utilizados sem necessidade de terraplenagem significativa;
3. Pontos geradores de ruído e/ou emissões atmosféricas devem estar a, no mínimo, 120 m de construções residenciais, educacionais ou de saúde mais próximas;
4. No entorno das áreas selecionadas não poderão existir núcleos urbanos sujeitos ao impacto de vizinhança ou necessidade de relocação de centros habitacionais;
5. Instalações de apoio não poderão estar localizadas a menos de 150 m de edificações de interesse histórico ou cultural.

As informações detalhadas sobre cada uma das 36 áreas constam do capítulo 4 de Caracterização do Empreendimento, o Quadro 5.13 a seguir apresenta uma compilação das informações obtidas no que tange aos requisitos citados.

Quadro 5.13. Informações gerais sobre as áreas potencial para receber os canteiros de obra da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas.

Nº	Canteiro	UF	Municípios	Coordenadas	Distância aproximada do traçado preferencial (km)	Acesso por rodovias pavimentadas ou via secundária bem consolidada	Distância aproximada de corpos d'água (m)	Vegetação Florestal	Terreno Plano ou de baixa declividade	Presença de edificações no interior da área	Distância aproximada de Edificações (m)	Distância aproximada de Centros Urbanos (m)
1	Altos 01	PI	Altos	x:784065.00 m E y:9443407.00 m S Fuso 23S	6	Sim	466 (Rio Surubim)	Indivíduos isolados	Sim	Sim	200	500
2	Altos 02	PI	Altos	x:783457.00 m E y:9442839.00 m S Fuso 23S	6	Sim	715 (Rio Surubim)	Não	Sim	Sim	Contígua à edificações	Em área em urbanização
3	Altos 03	PI	Altos	x:783517.00 m E y:9442614.00 m S Fuso 23S	6	Sim	941 (Rio Surubim)	Indivíduos isolados	Sim	Sim	Contígua à edificações	Em área em urbanização
4	Altos 04	PI	Altos	x:784620.00 m E y:9444231.00 m S Fuso 23S	5	Sim	417 (Rio Surubim)	Não	Sim	Não	945	1.000 (encontra-se em área rural)
5	Piripiri 1	PI	Piripiri	x:192911.00 m E y:9524608.00 m S Fuso 24S	1,5	Sim	1.564 (Rio dos Matos)	Não	Sim	Sim	Contígua à edificações	Em área urbanizada
6	Piripiri 2	PI	Piripiri	x:193206.00 m E y:9525710.00 m S Fuso 24S	2,5	Sim	500 (Riacho Paciência)	Sim	Sim	Sim	Contígua á edificações	Em área urbanizada
7	Piripiri 3	PI	Piripiri	x:193297.00 m E y:9525135.00 m S Fuso 24S	2	Sim	1.500 (Rio dos Matos) 752 (Riacho Paciência)	Sim	Sim	Sim	Contígua à edificações	Em área urbanizada
8	Ibiapina 1	CE	Ibiapina	x:290100.00 m E y:9564651.00 m S Fuso 24S	2,5	Sim	1.740,16 (Riacho Pituba)	Indivíduos isolados	Sim	Não	Contígua à edificações	Em área urbanizada
9	Ibiapina 2	CE	Ibiapina	x:290268.00 m E y:9564737.00 m S Fuso 24S	2,5	Sim	2.059 (Riacho Pituba)	Não	Sim	Não	Contígua à edificações	Em área urbanizada
10	Ibiapina 3	CE	Ibiapina	x:290726.00 m E y:9562141.00 m S Fuso 24S	0,2	Sim	722,56 (Riacho Pituba)	Cultivo de cana-de-açúcar	Sim	Sim	Contígua à edificações (Propriedades rurais)	3.000
11	Timon 1	MA	Timon	x:738463.00 m E y:9431849.00 m S Fuso 23S	7,5	Sim	4.055 (Rio Parnaíba)	Não	Sim	Não	300 (Próxima de propriedades rurais)	1.000

Nº	Canteiro	UF	Municípios	Coordenadas	Distância aproximada do traçado preferencial (km)	Acesso por rodovias pavimentadas ou via secundária bem consolidada	Distância aproximada de corpos d'água (m)	Vegetação Florestal	Terreno Plano ou de baixa declividade	Presença de edificações no interior da área	Distância aproximada de Edificações (m)	Distância aproximada de Centros Urbanos (m)
12	Timon 2	MA	Timon	x:738242.00 m E y:9431775.00 m S Fuso 23S	7,5	Sim	2.762 (Rio não identificado na base cartográfica)	Indivíduos isolados	Sim	Não	300 (Próxima de propriedades rurais)	1.000
13	Timon 3	MA	Timon	x:741245.00 m E y:9433008.00 m S Fuso 23S	10	Sim	970 (Rio Parnaíba)	Não	Sim	Sim	Contígua à edificações	Área Urbanizada
14	Timon 4	MA	Timon	x:736978.00 m E y:9431565.00 m S Fuso 23S	7	Sim	1.728 (Rio não identificado na base cartográfica)	Indivíduos isolados	Sim	Sim	Contígua à edificações	2.688
15	Timon 5	MA	Timon	x:737968.00 m E y:9431185.00 m S Fuso 23S	7	Sim	2.404 (Rio não identificado na base cartográfica)	Não	Sim	Não	Contígua à edificações	742
16	Baú 1	MA	Caxias (Povoado de Baú)	x:671802.00 m E y:9422301.00 m S Fuso 23S	2	Sim	1.303 (Riacho Pra quê)	Não	Sim	Não	Contígua à edificações	500 m do Povoado do Baú e 40 km do centro de Caxias
17	Baú 2	MA	Caxias (Povoado de Baú)	x:671712.00 m E y:9422273.00 m S Fuso 23S	2	Sim	1.215 (Riacho Pra quê)	Sim	Sim	Não	Contígua à edificações	500 m do Povoado do Baú e 40 km do centro de Caxias
18	Baú 3	MA	Caxias (Povoado de Baú)	x:671778.00 m E y:9422362.00 m S Fuso 23S	2	Sim	1.238,36 (Riacho Pra quê)	Não	Sim	Sim	Contígua à edificações	500 m do Povoado do Baú e 40 km do centro de Caxias
19	Presidente Dutra Prev.	MA	Presidente Dutra	x:557073.00 m E y:9417674.00 m S Fuso 23S	0,7	Sim	1.086 (Rio Preguiça)	Não	Sim	Não	Contíguo ao Prev. Cant. SE Pres. Dutra	1.655
20	Presidente Dutra 1	MA	Presidente Dutra	x:560450.00 m E y:9414296.00 m S Fuso 23S	2	Sim	1.195 (Riacho Firmino)	Não	Sim	Sim	300 (Próxima à propriedades rurais)	3.000

Nº	Canteiro	UF	Municípios	Coordenadas	Distância aproximada do traçado preferencial (km)	Acesso por rodovias pavimentadas ou via secundária bem consolidada	Distância aproximada de corpos d'água (m)	Vegetação Florestal	Terreno Plano ou de baixa declividade	Presença de edificações no interior da área	Distância aproximada de Edificações (m)	Distância aproximada de Centros Urbanos (m)
21	Presidente Dutra 2	MA	Presidente Dutra	x:552343.00 m E y:9415062.00 m S Fuso 23S	6	Sim	869 (Não identificado na base cartográfica)	Não	Sim	Não	Contígua a edificações (Propriedade Rural)	3.000
22	Presidente Dutra 3	MA	Presidente Dutra	x:557857.00 m E y:9410037.00 m S Fuso 23S	7	Sim	1.200 (Não identificado na base cartográfica)	Indivíduos isolados	Sim	Não	500 (Próxima à propriedades rurais)	3.000
23	Teresina II SE	PI	Teresina	x:751763.00 m E y:9418337.00 m S Fuso 23S	Contíguo ao traçado	Sim	1.908 (Não identificado na base cartográfica)	Não	Sim	Sim	Contígua à edificações (SE Teresina II)	6.000 (Bairro Angelim)
24	Sobral III SE	CE	Sobral	x:355768.00 m E y:9591613.00 m S Fuso 24S	Contíguo ao traçado	Sim	705,47 (Não identificado na base cartográfica)	Sim	Sim	Não	Contígua à edificações (SE Sobral III)	3.075
25	Sobral 1	CE	Sobral	x:349419.00 m E y:9589845.00 m S Fuso 24S	4	Sim	412 (Rio Acaraú)	Não	Sim	Sim	Contígua à edificações	Em área urbanizada
26	Sobral 2	CE	Sobral	x:349541.00 m E y:9590183.00 m S Fuso 24S	4	Sim	466,10 (Rio Acaraú)	Indivíduos isolados	Sim	Não	Contígua à edificações	Em área urbanizada
27	Sobral 3	CE	Sobral	x:350030.00 m E y:9590049.00 m S Fuso 24S	4	Sim	868,39 (Rio Acaraú)	Indivíduos isolados	Sim	Não	Contígua à edificações	Em área urbanizada
28	Sobral 4	CE	Sobral	x:346763.00 m E y:9586027.00 m S Fuso 24S	2	Sim	168 (Rio Acaraú)	Indivíduos isolados	Sim	Não	Contígua à edificações	5.000
29	Sobral 5	CE	Sobral	x:348711.00 m E y:9590133.00 m S Fuso 24S	4	Sim	423,31 (Rio Acaraú)	Não	Sim	Não	Contígua à edificações	Em área urbanizada
30	Sobral 6	CE	Sobral	x:351455.00 m E y:9587590.00 m S Fuso 24S	0,8	Sim	332,25 (Riacho Jatobá)	Indivíduos isolados	Sim	Sim	500	2.000
31	Mucambo 1	CE	Mucambo	x:312266.00 m E y:9572134.00 m S Fuso 24S	3	Sim	1.612,29 (Riacho Fontaninha)	Não	Sim	Não	204	300

Nº	Canteiro	UF	Municípios	Coordenadas	Distância aproximada do traçado preferencial (km)	Acesso por rodovias pavimentadas ou via secundária bem consolidada	Distância aproximada de corpos d'água (m)	Vegetação Florestal	Terreno Plano ou de baixa declividade	Presença de edificações no interior da área	Distância aproximada de Edificações (m)	Distância aproximada de Centros Urbanos (m)
32	Mucambo 2	CE	Mucambo	x:312010.00 m E y:9572224.00 m S Fuso 24S	3,5	Sim	1.765,30 (Riacho Fontaninha)	Não	Sim	Não	200	490
33	Mucambo 3	CE	Mucambo	x:312397.00 m E y:9572473.00 m S Fuso 24S	3,5	Sim	1.271 (Riacho Fontaninha)	Não	Sim	Não	99	318
34	SJF 1	CE	São João da Fronteira	x:248903.00 m E y:9563697.00 m S Fuso 24S	10	Sim	1.590 (Riacho Sta Clara)	Sim	Sim	Não	Contígua à edificações	Em área urbanizada
35	SJF 2	CE	São João da Fronteira	x:249287.00 m E y:9565131.00 m S Fuso 24S	11	Sim	1.532,24 (Riacho Sta Clara)	Não	Sim	Sim	100	Em área urbanizada
36	SJF 3	CE	São João da Fronteira	x:248916.00 m E y:9562950.00 m S Fuso 24S	9	Sim	2.111,42 (Riacho Sta Clara)	Sim	Sim	Não	Contígua à edificações	Em área urbanizada

EIA – Capítulo 6

Diagnóstico Ambiental das Áreas de Influência

Definição das Áreas de influência

Linha de Transmissão 500 kV

Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas

Maranhão/Piauí/Ceará

Julho/2014

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia



CARUSO JR

ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTDA

Sumário

6. Diagnóstico Ambiental das Áreas de Influência da Alternativa Seleccionada	4
6.1. Definição das áreas de influência.....	5

Índice de Figuras

Figura 6.1. Mapa demonstrativo das áreas de influência dos meios físico e biótico da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.	9
Figura 6.2. Mapa demonstrativo das áreas de influência do meio socioeconômico da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.	10

6. Diagnóstico Ambiental das Áreas de Influência da Alternativa Selecionada

Definição das Áreas de influência

LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas

MA/PI/CE

O Capítulo 6 deste EIA abordará os aspectos socioambientais da área de estudo da LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas. A primeira parte apresentará os critérios definidores das áreas de estudo do projeto, as quais foram estudadas para compor o diagnóstico ambiental, correspondendo ao item 6.1, compõe também este capítulo os diagnósticos do Meio Físico - item 6.2. Meio Biótico - item 6.3, finalizando com o item 6.4. Meio Socioeconômico.

6.1. Definição das Áreas de Influência

A definição das áreas de influência do EIA da LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas teve como premissa assegurar a interação dos componentes físico, biótico e antrópico, utilizando-se, para tanto, a perspectiva de Santos (2004), que, considerando a diversidade do espaço de trabalho, afirma que os limites da área de estudo devem ser flexibilizados de forma a considerar as inter-relações nos seus diversos níveis.

Além disso, é importante considerar a realidade local, a dimensão do recorte espacial onde se prevê a instalação da LT, a escala em que os dados agregados são disponibilizados na região e/ou são passíveis de coleta: por bacia hidrográfica, unidade municipal ou bairro, por exemplo.

Para Sánchez (2006), existem distintas áreas de influência para um empreendimento, as quais são compatíveis à abrangência espacial dos impactos previstos em cada etapa e em cada componente da paisagem, ressaltando, no entanto, que a dimensão da área de influência não constitui, necessariamente, um indicativo da importância do impacto ambiental.

O TR estabelecido para o empreendimento definiu dois âmbitos de áreas de influência, cada um desses subespaços recebe impactos nas fases de construção e operação do empreendimento, a saber:

- *Área de Influência Direta (AID)*: é aquela onde a incidência dos impactos da implantação e operação do empreendimento ocorre de forma direta sobre os recursos ambientais, modificando a sua qualidade ou diminuindo seu potencial de conservação ou aproveitamento.

- *Área de Influência Indireta (All):* é aquela potencialmente ameaçada pelos impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento.

Essas configurações territoriais, na verdade, são sínteses da sinergia de impactos que podem ocorrer nos meios físico, biótico e socioeconômico. Mais que isso, há situações em que uma dada área de influência se diferencia para cada meio na ambiência local e/ou regional, desenhando contornos próprios, tendo-se, dessa forma, mais que três áreas que se sobrepõem.

Neste sentido, entende-se que os diferentes temas abordados podem ter áreas de estudo específicas, considerando a natureza, abrangência e escopo dos estudos requeridos para as áreas temáticas estudadas. Por isso, na elaboração do EIA/RIMA foram considerados os limites apresentados a seguir.

Meio Físico e Meio Biótico

- AID: um corredor de 1 km de largura, sendo 500 m para cada lado da diretriz da LT, incluindo as áreas previstas para os canteiros de obra e ampliação das SEs.
- All: corredor de 10 km no entorno da diretriz da LT, se traduzindo em 5 km para cada lado a partir do eixo principal.

No caso do empreendimento em questão, caracterizado como um trecho de um sistema de transmissão, os possíveis impactos ambientais causados nos meios físico e biótico concentram-se com maior intensidade na AID e, conseqüentemente, na faixa de servidão, impactos estes decorrentes da execução das obras de implantação e posteriormente da presença da LT, se caracterizando como um novo elemento na paisagem.

Meio Socioeconômico

- AID: corredor de estudo de 5 km de largura, sendo 2,5 km para cada lado da diretriz da LT. De maneira conservadora, para os levantamentos arqueológicos a AID corresponde a um corredor de 10 km, sendo 5 km

para cada lado, a partir da diretriz do traçado, incluindo as áreas dos canteiros de obra.

- All: área territorial dos 21 municípios interceptados pela diretriz do traçado da LT, incluindo, ainda, mais 6 municípios que, apesar de não interceptados diretamente pela LT, tiveram parte do seu território inserido no corredor definido como AID (descrita acima) em função da proximidade de seu limite territorial em relação à LT, conforme pode ser observado no mapa com a representação dessas áreas (Figura 6.2). O Quadro 6.1 apresenta a listagem desses municípios. Para os trabalhos afetos às questões arqueológicas foram considerados 33 municípios abrangidos pelo corredor de 10 km.

Quadro 6.1. Listagem dos municípios que compõem a All para o diagnóstico do meio socioeconômico com a indicação de interseção com a LT, quando for o caso.

Estado	Município	Interceptados pela LT
MA	Presidente Dutra	X
MA	Graça Aranha	X
MA	Gonçalves Dias	X
MA	Governador Eugênio Barros	X
MA	Senador Alexandre Costa	
MA	Parnarama	X
MA	Matões	X
MA	Caxias	X
MA	Timon	X
PI	Teresina	X
PI	Altos	X
PI	Campo Maior	X
PI	Nossa Senhora de Nazaré	X
PI	Boqueirão do Piauí	X
PI	Cocal de Telha	
PI	Capitão de Campos	X
PI	Piripiri	X
PI	Brasileira	X
PI	Domingos Mourão	
PI	São João da Fronteira	X
CE	São Benedito	
CE	Ibiapina	X
CE	Graça	
CE	Mucambo	X
CE	Cariré	X
CE	Groaíras	

Estado	Município	Interceptados pela LT
CE	Sobral	X

Elaboração: CARUSO JR, 2014.

Na organização do relatório afeto ao meio socioeconômico, os diversos temas que integram o estudo da AII e AID estão apresentados como subdivisões com abordagem pertinente aos aspectos tratados. Na primeira seção, denominada “Área de Influência Indireta”, o diagnóstico apresenta a caracterização do meio antrópico a partir do inventário dos dados secundários, do levantamento de campo e da integração dos dados primários e secundários contemplando as informações territoriais, sociais, econômicas e institucionais. Na segunda seção, denominada “Área de Influência Direta” o estudo, desenvolvido por município, contempla, de forma integrada, os aspectos referentes ao território, à dinâmica demográfica e uso predominante do solo, com o registro fotográfico de ocupações específicas da área de estudo identificadas em campo.

Os mapas com a representação das áreas de estudos para os diferentes temas (biótico, físico e socioeconômico) são apresentados nas Figura 6.1 e Figura 6.2 a seguir.

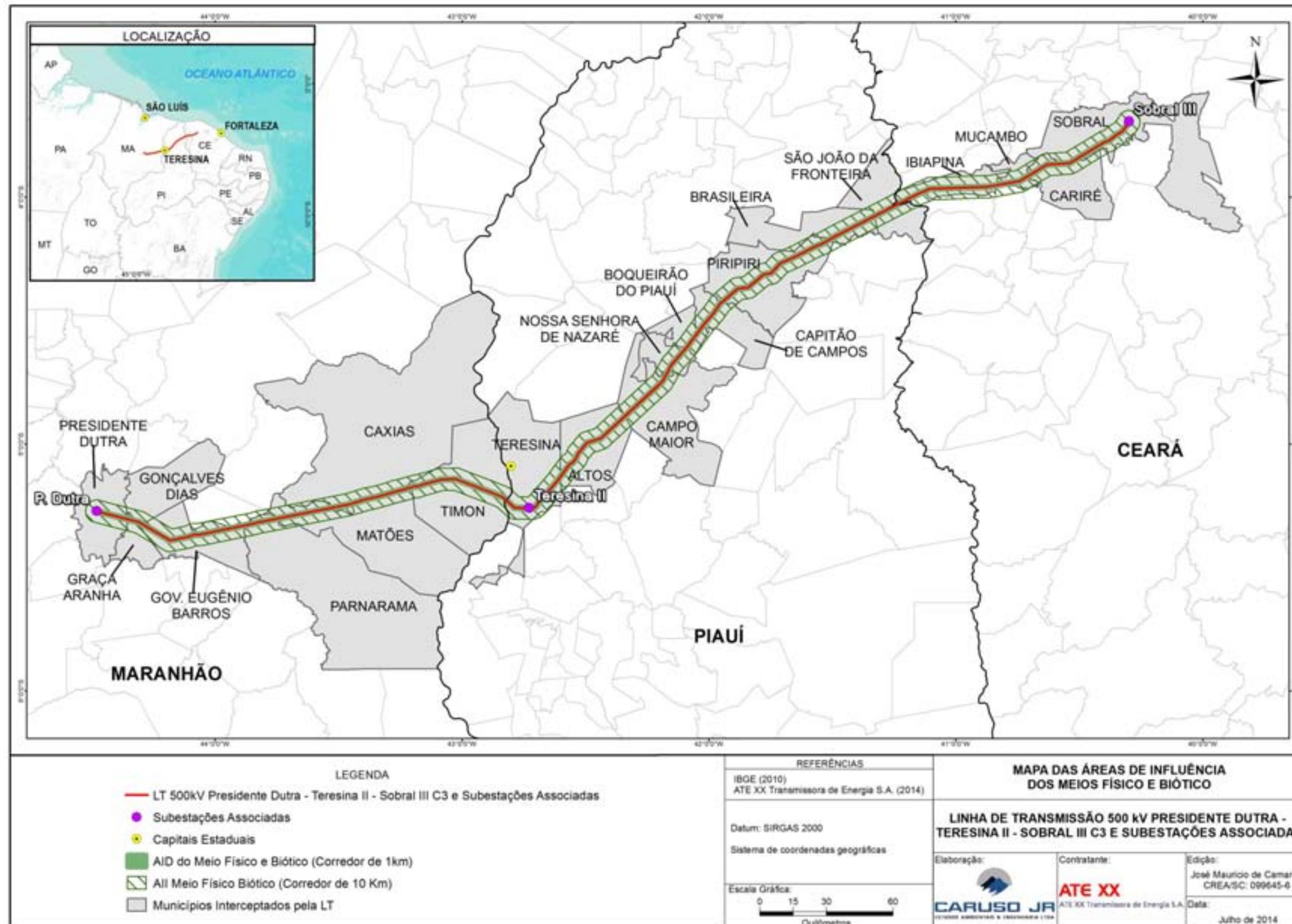


Figura 6.1. Mapa demonstrativo das áreas de influência dos meios físico e biótico da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.

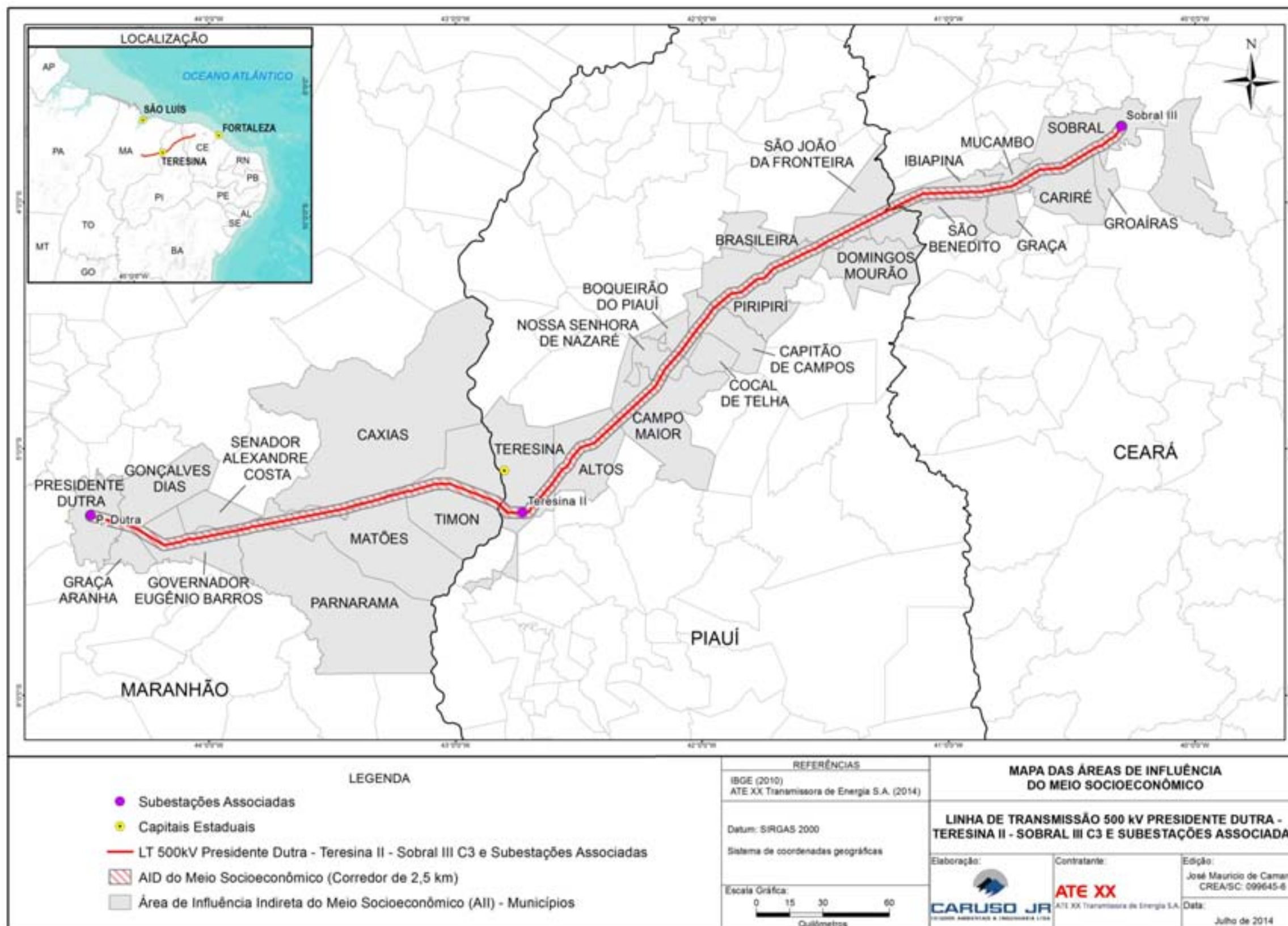


Figura 6.2. Mapa demonstrativo das áreas de influência do meio socioeconômico da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.

EIA – Capítulo 6

Diagnóstico Ambiental das Áreas de Influência
Meio Físico

Linha de Transmissão 500 kV

Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas
Maranhão/Piauí/Ceará

Julho/2014

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia



CARUSO JR
ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTDA

Sumário

6	Diagnóstico Ambiental das Áreas de Influência da Alternativa Seleccionada...	12
6.2	Meio Físico	13
6.2.1	Meteorologia e Climatologia	15
6.2.1.1	Clima e condições meteorológicas	16
6.2.2	Nível de Ruído.....	39
6.2.2.1	Cenário atual das fontes de ruído nas áreas de influência.....	40
6.2.2.2	Legislações aplicadas	44
6.2.2.3	Efeito Corona	45
6.2.3	Recursos Hídricos	47
6.2.3.1	Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Ocidental	48
6.2.3.2	Região Hidrográfica do Parnaíba	56
6.2.3.3	Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental.....	65
6.2.3.4	Cursos d'água transpostos pelo empreendimento	72
6.2.3.5	Nascentes.....	76
6.2.3.6	Período de cheias e vazante	80
6.2.3.7	Áreas Alagáveis	82
6.2.4	Geologia.....	91
6.2.4.1	Aspectos geológicos da área de influência indireta (AII).....	92
6.2.4.2	Aspectos geológicos da área de influência direta (AID).....	120
6.2.5	Geomorfologia.....	123
6.2.5.1	Aspectos geomorfológicos da Área de Influência Indireta (AII).....	131
6.2.5.2	Aspectos geomorfológicos da Área de Influência Direta (AID).....	152
6.2.6	Paleontologia.....	157
6.2.6.1	Contexto paleontológico da área de estudo	159
6.2.6.2	Ocorrência de vestígio fósseis	160
6.2.6.3	Considerações Finais.....	175
6.2.7	Pedologia.....	177
6.2.7.1	Aspectos pedológicos da Área de Influência Indireta (AII)	181
6.2.7.2	Aspectos pedológicos da Área de Influência Direta (AID)	203
6.2.8	Espeleologia.....	212
6.2.8.1	Potencial Espeleológico Regional.....	215

6.2.8.2	Prospecção Espeleológica na AID	219
6.2.8.3	Considerações Finais.....	222
6.2.9	Recursos Minerais	223
6.2.9.1	Resultados.....	224
6.2.10	Vulnerabilidade Geológico-Geotécnica	231
6.2.10.1	Geologia.....	232
6.2.10.2	Geomorfologia	234
6.2.10.3	Pedologia	235
6.2.10.4	Fitogeografia (Uso e Ocupação do Solo)	236
6.2.10.5	Climatologia	238
6.2.10.6	Análise integrada e riscos geotécnicos na AID	241
6.2.11	Desertificação	246
6.2.11.1	Núcleo Irauçuba.....	251
6.2.12	Anexos	255
6.2.12.1	Anexo - Relatório de Paleontologia.....	256
6.2.12.2	Anexo - Relatório de Espeleologia	257

Índice de Figuras

Figura 6.1. Classificação climática do Brasil segundo o IBGE.....	17
Figura 6.2. Nebulosidade situada no Nordeste Brasileiro.	21
Figura 6.3. Precipitação acumulada média mensal para as estações de Caxias (Maranhão), Teresina (Piauí) e Sobral (Ceará). Elaboração: CARUSO JR., 2014.	24
Figura 6.4. Isoietas e estações meteorológicas utilizadas para o estudo. Elaboração: CARUSO JR., 2014.	26
Figura 6.5. Temperatura máxima média mensal para as estações de Caxias (Maranhão), Teresina (Piauí) e Sobral (Ceará). Elaboração: CARUSO JR., 2014.	28
Figura 6.6. Temperatura mínima média mensal para as estações de Caxias (Maranhão), Teresina (Piauí) e Sobral (Ceará). Elaboração: CARUSO JR., 2014.	29
Figura 6.7. Temperatura média mensal compensada para as estações de Caxias (Maranhão), Teresina (Piauí) e Sobral (Ceará). Elaboração: CARUSO JR., 2014.	30
Figura 6.8. Gráfico de Rosa dos ventos. A) Estação Caxias (MA), B) Estação Teresina (PI), C) Estação Sobral (CE). Elaboração: CARUSO JR., 2014.	33
Figura 6.9. Umidade relativa do ar média mensal compensada para as estações de Caxias (Maranhão), Teresina (Piauí) e Sobral (Ceará). Elaboração: CARUSO JR., 2014.	34
Figura 6.10. Pressão atmosférica média mensal para as estações de Caxias (Maranhão), Teresina (Piauí) e Sobral (Ceará). Elaboração: CARUSO JR., 2014.	36
Figura 6.11. Insolação total média mensal para as estações de Caxias/MA, Teresina/PI e Sobral/CE. Elaboração: CARUSO JR., 2014.	37
Figura 6.12. Exemplo de cenário de fontes de ruído proporcionadas ao longo do traçado da LT. Foto: CARUSO JR., 2013.	42
Figura 6.13. Variação de ruído audível antes, durante e depois de um período chuvoso. Fonte: Freitas, 2010.	46
Figura 6.14. Regiões Hidrográficas Brasileiras segundo o PNRH de 2006.	48
Figura 6.15. Bacia Hidrográfica do Rio Mearim. Elaboração: CARUSO JR., 2014.	52
Figura 6.16. Rio Itapecuru. Foto: CARUSO JR., 2013.....	53
Figura 6.17. Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru. Elaboração: CARUSO JR., 2014.....	55
Figura 6.18. Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba. Elaboração: CARUSO JR., 2014.	58
Figura 6.19. Rio Parnaíba próximo à Teresina/PI. Foto: CARUSO JR., 2013.	59
Figura 6.20. Rio Poti próximo a Teresina/PI. Foto: CARUSO JR., 2013.	62
Figura 6.21. Barragem no rio Caldeirão. Foto: CARUSO JR., 2013.....	64
Figura 6.22. Bacia Hidrográfica do Rio Coreaú. Elaboração: CARUSO JR., 2014.....	68

Figura 6.23. À esquerda: Barragem Taquara no rio Jaibaras. À direita: Barragem Aires de Sousa no rio Jaibaras. Fotos: CARUSO JR., 2013.....	70
Figura 6.24. Bacia Hidrográfica do Rio Acaraú. Elaboração: CARUSO JR., 2014.	71
Figura 6.25 Leitos de rio secos em Capitão de Campos/PI (esquerda) e Piripiri/PI (direita) identificados nas campanhas de campo. Foto: CARUSO JR., 2014.....	77
Figura 6.26 Identificação das nascentes na área de influência do empreendimento. Elaboração: CARUSO JR., 2014.....	79
Figura 6.27. Vazão média mensal no rio Itapecuru. Elaboração: CARUSO JR., 2014.	81
Figura 6.28. Vazão média mensal no Rio Parnaíba. Elaboração: CARUSO JR., 2014.	81
Figura 6.29. Vazão média mensal no rio Jaibaras. Elaboração: CARUSO JR., 2014.	82
Figura 6.30 Classificação da intensidade dos impactos associados aos eventos de inundação para a elaboração do Atlas de Vulnerabilidade a Inundações.....	84
Figura 6.31 Matriz de vulnerabilidade utilizada para a confecção do Atlas de Vulnerabilidade a Inundações.	84
Figura 6.32 Áreas alagáveis identificadas no município de Nossa Senhora de Nazaré/PI. Foto: CARUSO JR., 2014.	85
Figura 6.33 Áreas vulneráveis à alagamentos identificadas a partir de dados primários e secundários. Elaboração: CARUSO JR., 2014.	86
Figura 6.34 Área alagável em Campo Maior/PI, não presente na base de dados da ANA. Foto: CARUSO JR., 2014.	88
Figura 6.35 Áreas alagáveis presentes na AID no município de Presidente Dutra/MA. Foto: CARUSO JR., 2014.	90
Figura 6.36. Divisão da Província do Parnaíba em quatro bacias segundo Silva <i>et al.</i> (2003).	93
Figura 6.37. Estratigrafia da Bacia do Parnaíba apresentando as três superseqüências de deposição.	94
Figura 6.38. Coluna estratigráfica da primeira seqüência sedimentar da Bacia do Parnaíba.	95
Figura 6.39. Estratigrafia do Grupo Canindé.	96
Figura 6.40. Afloramento do arenito da Formação Cabeças ocorrendo sob aspecto ruíniforme na área do Parque Nacional Sete Cidades, municípios de Brasileira e Piracuruca, ambos no Piauí.	98
Figura 6.41. Coluna litoestratigráfica mostrando a sobreposição das formações do Grupo Balsas.	101

Figura 6.42. Perfil da Formação Piauí indicando as camadas de rochas sedimentares predominantemente avermelhadas.	102
Figura 6.43. Argilito da Formação Pedra de Fogo em corte de rodovia (BR-343) no município de Altos/PI. Foto: CARUSO JR., 2013.	103
Figura 6.44. Recobrimento do arenito da Formação Corda sobre derrame basáltico no município de Fortaleza das Nogueiras/MA.	106
Figura 6.45. Calcilitos da Formação Codó, com laminações onduladas, recortados por veios de calcita. Município de Codó/MA.	108
Figura 6.46. Arenitos finos com níveis de pelito da Formação Itapecuru, apresentando estratificação cruzada de baixo ângulo. Município de Santa Inês/MA.	109
Figura 6.47. Províncias estruturais brasileiras segundo Almeida (1977). 1 - Rio Branco; 2 - Tapajós; 3 - São Francisco; 4 - Tocantins; 5 - Mantiqueira; 6 - Borborema; 7 - Amazônica; 8 - Parnaíba; 9 - Paraná; 10 - Província Costeira e Margem Continental.	110
Figura 6.48. Afloramento de ortognaisses tonalíticos da Unidade Independência.	112
Figura 6.49. Coluna estratigráfica do Domínio Médio Coreaú, da Província Parnaíba, indicando a posição do Grupo Ubajara no Neoproterozoico sobreposto ao Grupo Martinópolis.	113
Figura 6.50. Estratigrafia do Grupo Jaibaras.	116
Figura 6.51. Arenito da Formação Pacujá encontrado em ambiente árido, com presença de lagoas, no município de Sobral. Foto: CARUSO JR., 2013.	118
Figura 6.52. Localização das unidades geomorfológicas e os elementos do meio físico (Serra da Ibiapaba e Rio Parnaíba) que auxiliam na compreensão dos processos. Elaboração: CARUSO JR., 2014.	124
Figura 6.53 Mapa de Declividades das áreas de influência do empreendimento - Folha 1. 23S. Elaboração: CARUSO JR., 2014.	127
Figura 6.54 Mapa de Declividades das áreas de influência do empreendimento - Folha 2. 24S. Elaboração: CARUSO JR., 2014.	128
Figura 6.55 Mapa Altimétrico das áreas de influência do empreendimento - Folha 1. 23S. Elaboração: CARUSO JR., 2014.	129
Figura 6.56 Mapa Altimétrico das áreas de influência do empreendimento - Folha 2. 24S. Elaboração: CARUSO JR., 2014.	130
Figura 6.57 Mapa Geomorfológico das áreas de influência do empreendimento - Fuso 23S. Elaboração: CARUSO JR., 2014.	132
Figura 6.58. Mapa Geomorfológico das áreas de influência do empreendimento - Fuso 24S. Elaboração: CARUSO JR., 2014.	133

Figura 6.59. Aspecto geral aplainado do relevo da unidade geomorfológica Pediplano Central do Maranhão. Foto: CARUSO JR., 2013.	134
Figura 6.60. Registro fotográfico do Rio Parnaíba a partir da sua margem esquerda. Foto: CARUSO JR., 2013.	135
Figura 6.61. Vista do escarpamento festonado do Planalto da Ibiapaba, no contato com a depressão periférica (Superfície Sertaneja). Fonte: SANTOS (2010).	138
Figura 6.62. Aspecto tabular ruiforme das camadas areníticas da Serra das Cangalhas (município de Piriapiri/PI, comunidade Pé de Serra). Foto: CARUSO JR., 2013.	140
Figura 6.63. Registro fotográfico efetuado nas proximidades da obra de construção do Rodoanel de Teresina/PI (em evidência pelo maquinário operando) das formas de relevo residuais em grupamentos de mesas. Foto: CARUSO JR., 2013.	141
Figura 6.64. Vasta área composta por grupamentos de lagos de <i>playa</i> nas proximidades de Campo Maior/PI (All, 1 km a noroeste do traçado da LT). Foto: CARUSO JR., 2013.	142
Figura 6.65. Aspecto geral da unidade geomorfológica Superfície Sertaneja. Registro obtido nas margens da Rodovia CE-321. Foto: CARUSO JR., 2013.	143
Figura 6.66. Registro fotográfico do Rio Acaraú e sua planície fluvial, nas proximidades do núcleo urbano de Sobral. Foto: CARUSO JR., 2013.	144
Figura 6.67. Barragem Taquara no Riacho/Rio Jaibaras, construída pelo DNOCS na tentativa de solucionar o problema da falta de disponibilidade de recursos hídricos para a população na região. Foto: CARUSO JR., 2013.	145
Figura 6.68. Relevo aplainado por pedimentação no semiárido com relevo residual (<i>inselbergs</i>) ao fundo. Foto: CARUSO JR., 2013.	150
Figura 6.69. Processo de erosão linear - sulcos no município de Teresina/PI - AID da LT. Foto: CARUSO JR., 2013.	156
Figura 6.70. Ravinamento diagnosticado na estrada de acesso para área de influência direta (AID), nas proximidades de Ibiapina/CE. Foto: CARUSO JR., 2013.	157
Figura 6.71. Localização da AP1 (polígono amarelo), e a Estação de Coleta1, em Presidente Dutra/MA. Elaboração: CARUSO JR, 2014.	162
Figura 6.72. Icnofóssil <i>Planolites</i> (à esquerda) e Icnofóssil <i>Planolites</i> (à direita), ambos encontrados na Estação de Coleta 1, AP1, Presidente Dutra/MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.	163
Figura 6.73. Localização da AP2 e estações de coleta associadas, Teresina/PI. Elaboração: CARUSO JR., 2013.	164
Figura 6.74. Oólitos e pisólitos (à esquerda) e detalhe da ocorrência de Oólitos e pisólitos (à direita). Estação de Coleta 4, AP2, Teresina/PI. Fotos: CARUSO JR., 2014.	165

Figura 6.75. À esquerda, esteiras bacterianas na Formação Pedra de Fogo (pelito arroxado), próximas ao contato com a Formação Motuca (arenito laranja) e à direita, detalhe da ocorrência de esteiras bacterianas. Estação de Coleta 2, AP2, Teresina/PI. Fotos: CARUSO JR., 2014.	166
Figura 6.76. Estromatólito da Formação Pedra de Fogo, Período Permiano. Proveniente da Estação de Coleta 7, AP2, Teresina/PI. Fotos: CARUSO JR., 2014.	168
Figura 6.77. Vista geral da Estação de Coleta 6 (à esquerda) e caules fósseis, localizado na AP2. Formação Motuca, Período Permiano, Teresina/PI. Fotos: CARUSO JR., 2014.....	169
Figura 6.78. AP3, e Estação de Coleta 9, Formação Piauí, Período Carbonífero, Altos/PI. Elaboração: CARUSO JR., 2014.Fósseis.	170
Figura 6.79. Icnogênero <i>Arenicolites</i> , na Estação de Coleta 9, AP4, Formação Piauí, Período Carbonífero, Teresina/PI. Fotos: CARUSO JR., 2014.	171
Figura 6.80. Oólitos, 75 m ao leste da Estação de Coleta 9, AP3, Formação Pedra de Fogo, Período Permiano, Altos/PI. Foto: CARUSO JR., 2014.....	172
Figura 6.81. AP4, Estação de Coleta 10, Formação Itaim, Período Devoniano, Brasileira/PI. Elaboração: CARUSO JR., 2014.....	173
Figura 6.82. À esquerda, laje contendo exemplares do icnogênero <i>Planolites</i> , e à direita, detalhe de <i>Planolites</i> , Estação de Coleta 10, AP4, Formação Itaim, Período Devoniano, Brasileira/PI. Fotos: CARUSO JR., 2014.	174
Figura 6.83. Icnofóssil não identificado, AP4, Formação Itaim, Período Devoniano, Brasileira/PI. Foto: CARUSO JR., 2014.....	175
Figura 6.84. Troncos petrificados do Paleógeno, AP5, Timon/MA. Fotos: CARUSO JR., 2014.	176
Figura 6.85. Mapa pedológico das áreas de influência do empreendimento - Fuso 23S. Elaboração: CARUSO JR., 2014.....	179
Figura 6.86. Mapa pedológico das áreas de influência do empreendimento - Fuso 24S. Elaboração: CARUSO JR., 2014.....	180
Figura 6.87. Perfis pedológicos da classe dos Argissolos Fotos: Hélio do Prado, 2014....	181
Figura 6.88. Argissolos Vermelho-Amarelos ocorrentes na região sul de Caxias/MA (à esquerda) e a oeste de Altos/PI (à direita), na All da LT. Fotos: CARUSO JR., 2013.	183
Figura 6.89. Argissolo Vermelho-Amarelo localizado na parte leste de Governador Eugênio Barros/MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.	183
Figura 6.90. Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico ocorrente na região oeste de Presidente Dutra/MA. Foto: CARUSO JR., 2013.	184

Figura 6.91. Perfis pedológicos da classe dos Latossolos. Fotos: A - Adami (2012), e B - Embrapa (2014).	186
Figura 6.92. Latossolos Amarelos ocorrentes na All. Fotos: CARUSO JR., 2013.	187
Figura 6.93. Latossolo Amarelo encontrado na região central de Piripiri/PI. Foto: CARUSO JR., 2013.	187
Figura 6.94. Perfis pedológicos da classe dos Neossolos. Fotos: A - Ferreira (2009), B - Embrapa (2014).	190
Figura 6.95. Ambiente de ocorrência dos Neossolos Quartzarênicos na região central de Ibiapina/CE, na All do empreendimento. Fotos: CARUSO JR., 2013.....	191
Figura 6.96. Textura areia/areia franca dos Neossolos Quartzarênicos encontrados em Ibiapina/CE. Foto: CARUSO JR., 2013.....	192
Figura 6.97. Neossolos Litólicos ocorrentes na All da LT. Fotos: CARUSO JR., 2013.....	193
Figura 6.98. Perfis pedológicos da classe dos Planossolos. Fotos: Embrapa (2014).....	195
Figura 6.99. Ambiente de ocorrência dos Planossolos na All do empreendimento. Foto: CARUSO JR., 2013.	196
Figura 6.100. Perfis pedológicos da classe dos Plintossolos. Fotos: A - Embrapa (2014), B - aguaesolos.net.....	197
Figura 6.101. Plintossolo ocorrente na região sul de Nossa Senhora de Nazaré/PI, local onde faz divisa com o município de Campo Maior/PI. Foto: CARUSO JR., 2013	199
Figura 6.102. Plintossolo encontrado na região noroeste de Parnarama/MA, na All da LT. Foto: CARUSO JR., 2013	200
Figura 6.103. Perfis pedológicos da classe dos Luvisolos. Fotos: A - Agrolink (2013) e B - Ferreira (2009)	201
Figura 6.104. Ambiente de ocorrência dos Luvisolos na periferia de Sobral/CE, na All do empreendimento. Fotos: CARUSO JR., 2013.	203
Figura 6.105. Argissolo Vermelho-Amarelo encontrado na AID da LT. Foto: CARUSO JR., 2013.	204
Figura 6.106. Latossolo Vermelho-Amarelo da região leste de Ibiapina/CE, na AID. Foto: CARUSO JR., 2013.	205
Figura 6.107. Ambiente de ocorrência dos Neossolos Quartzarênicos em Ibiapina/CE, na AID. Fotos: CARUSO JR., 2013.....	207
Figura 6.108. Ambiente de ocorrência da classe dos Planossolos, na AID. Foto: CARUSO JR., 2013.	208
Figura 6.109. Plintossolo encontrado em São João da Fronteira/PI, na AID. Foto: CARUSO JR., 2013.	209

Figura 6.110. Mapa de Potencial Espeleológico Regional na escala 1:250.000 – Fuso 23S. Elaboração: CARUSO JR., 2014.....	217
Figura 6.111. Mapa de Potencial Espeleológico Regional na escala 1:250.000 – Fuso 24S. Elaboração: CARUSO JR., 2014.....	218
Figura 6.112. Mapa de Pontos e Caminhamento de Campo na escala 1:250.000 – Fuso 23S. Elaboração: CARUSO JR., 2014.	220
Figura 6.113. Mapa de Pontos e Caminhamento de Campo na escala 1:250.000 – Fuso 24S. Elaboração: CARUSO JR., 2014.	221
Figura 6.114. Distribuição dos processos minerários, em relação às fases, localizados na AID da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas.	229
Figura 6.115. Distribuição dos processos minerários, em relação às substâncias, localizados na AID da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas.	230
Figura 6.116. Distribuição dos processos minerários, em relação aos usos, localizados na AID da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas.	231
Figura 6.117. Localização da área 1. Elaboração: CARUSO JR., 2014.....	243
Figura 6.118. Localização das áreas 2 e 3. Elaboração: CARUSO JR., 2014.	244
Figura 6.119. Localização da área 4. Elaboração: CARUSO JR., 2014.....	245
Figura 6.120. Áreas susceptíveis a erosão e núcleos de erosão.	250
Figura 6.121. Área com solo desprovido de cobertura vegetal no município de Sobral/CE. Foto: CARUSO JR., 2013.	253

Índice de Tabelas

Tabela 6.1. Intensidade do Vento (m/s) registrada pelas estações utilizadas no estudo da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III e SEs Associadas referente aos anos de 1961-1990 (Normais Climatológicas).	31
Tabela 6.2. Densidade de descargas elétricas na AID do empreendimento referente ao ano de 1998-2011.....	38
A Norma NBR ABNT 10.152:2000 determina os limites dos níveis de ruído compatíveis com o conforto acústico em ambientes diversos (Tabela 6.3). No cenário de implantação do empreendimento, esta norma poderá ser utilizada nos canteiros de obras, visando o conforto acústico dos operários durante suas jornadas de trabalho.	45
Tabela 6.4. Limite de ruído em decibéis db(A) definido na NBR 10.151	45
Tabela 6.5. Rios transpostos pela LT.....	72
Tabela 6.6. Estações selecionadas para a análise de dados de vazão.....	80

Tabela 6.7. Conteúdo fossilífero das áreas paleontológicas (APs) reconhecidas e estações de coleta (ECs). 160

Índice de Quadros

Quadro 6.1. Dados das estações meteorológicas utilizadas no estudo. 15

Quadro 6.2. Relação entre a distância das alternativas de áreas para canteiro de obra com residências de proximidade. Elaboração: CARUSO JR., 2014. 42

Quadro 6.3. Etapas para confecção do mapa de potencial espeleológico regional. 216

Quadro 6.4. Situação dos processos de mineração localizados na faixa de servidão do empreendimento. 226

Quadro 6.5. Avaliação da vulnerabilidade geológico-geotécnica das paisagens naturais. 232

Quadro 6.6. Avaliação da vulnerabilidade geológico-geotécnica das paisagens naturais para o tema geologia. 233

Quadro 6.7. Avaliação da vulnerabilidade geológico-geotécnica das paisagens naturais para o tema geomorfologia. 235

Quadro 6.8. Avaliação da vulnerabilidade geológico-geotécnica das paisagens naturais para o tema pedologia. 236

Quadro 6.9. Avaliação da vulnerabilidade geológico-geotécnica das paisagens naturais para o tema uso do solo. 238

Quadro 6.10. Avaliação da vulnerabilidade geológico-geotécnica das paisagens naturais para o tema uso do solo. 240

Quadro 6.11. Classes de vulnerabilidade geotécnica ocorrentes na AID. 241

Quadro 6.12. Coordenadas de referência das áreas de vulnerabilidade geológico-geotécnicas, consideradas instáveis, localizadas na AID da LT. 242

Quadro 6.13. Classificação do clima segundo o índice de aridez. 246

Quadro 6.14. Indicadores de desertificação. 248

Quadro 6.15. Estimativas de classes mapeadas nas décadas 70, 80, 90 e 2000 para área (km²) objeto de estudo, utilizando imagens do satélite Landsat TM5 e ETM+7. 252

6 Diagnóstico Ambiental das Áreas de Influência da Alternativa Selecionada

Meio Físico

LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas

MA/PI/CE

6.2 Meio Físico

O diagnóstico ambiental do meio físico foi elaborado a partir de dados e informações provenientes de instituições de caráter público e privado, literatura científica e de levantamentos de campo realizados por profissionais de comprovada experiência em suas respectivas áreas de atuação.

Este capítulo está organizado em tópicos de forma a produzir um retrato objetivo da realidade encontrada na área de influência da Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas, e segue as diretrizes definidas no TR/IBAMA, item 6.2. Quando possível foi mantida a itemização proposta pelo TR, nos demais casos procurou-se apresentar os itens de acordo com a disposição inerente às informações técnicas.

Para a caracterização da **Meteorologia e Climatologia** da região de estudo, foram utilizados trabalhos de diversos autores que abrangem a temática, bem como os dados das normais climatológicas das Estações Meteorológicas dos três estados interceptados pela LT, localizadas mais próximas ao empreendimento e operadas pelo INMET (Instituto Nacional de Meteorologia). Para a caracterização do item 6.2.1.1.7 - Nível Ceráunico foram utilizados dados do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), referentes aos municípios interceptados pela LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas. Os dados históricos compreenderam um período de 1998 a 2011.

Para o levantamento do **Nível de Ruído** foi feita a caracterização das principais atividades que poderão alterar os níveis de pressão sonora habituais nas áreas de intervenção do projeto, seja pela abertura de acessos, ou pelas atividades de instalação e operação da linha de transmissão e subestações associadas, sempre levando em consideração que a linha de transmissão em seu traçado já considera afastamento de aglomerados urbanos.

Para o diagnóstico dos **Recursos Hídricos**, foram abordados diversos temas relacionados aos recursos hídricos situados nas áreas de influência do empreendimento, com base em informações disponibilizadas pela Agência Nacional de Águas (ANA).

Para a descrição da **Geologia, Geomorfologia e Pedologia**, ocorrentes nas áreas de influência do projeto, foram utilizados estudos publicados pelo CPRM - Serviço Geológico do Brasil, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), projeto RADAM BRASIL, e estudos de diversos autores especializados em suas áreas específicas. Além desses, levantamentos de campo e avaliações *in loco* permitiram a caracterização fisiográfica da região.

A metodologia utilizada para descrição da **Paleontologia** considerou o levantamento do potencial fossilífero através da identificação das unidades geológicas (bacias sedimentares, grupos e formações) ocorrentes na AID do empreendimento, com base em diversos estudos da literatura geológica e paleontológica disponível. Para refinamento das informações e localização de alvos de maior relevância para o estudo, foram realizados trabalhos de campo e avaliações na área de interesse.

No item **Espeleologia** são apresentados dados relacionados às cavidades subterrâneas com base no preconizado pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV/ICMBio), órgão responsável pela conservação do Patrimônio Espeleológico Nacional. Foi considerado o mapeamento do potencial espeleológico, através de caminhadas realizadas ao longo de toda a área de prospecção (AID - 500 m para cada lado a partir do traçado da LT), objetivando a caracterização de feições exocársticas e endocársticas.

Apresenta-se o levantamento de **Recursos Minerais** localizados na AID, cujos dados foram extraídos do banco de informações disponibilizadas no Sistema de Informações Geográficas da Mineração (SIGMINE), por meio do sítio eletrônico do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM).

Neste estudo foi incluído o item de **Desertificação**, dada importância da presença do processo na área objeto de estudo. Para sua caracterização foram consultadas diversas publicações de órgãos oficiais, tais como: Ministério do Meio Ambiente (MMA), Instituto Nacional do Semiárido (INSA), Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará, Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Piauí, e Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais do

Estado do Maranhão; bem como diversas publicações científicas e dissertações de mestrado e teses de doutorado com foco na área de interesse.

Por fim, para o tópico **Vulnerabilidade Geológico-Geotécnica** foram utilizadas as informações geológicas, geomorfológicas, pedológicas, hidrológicas e climatológicas de ocorrência na área de abrangência da AID do empreendimento, associadas ao uso e ocupação do solo. A partir da aplicação de metodologia específica, procedeu-se a integração das informações geradas e o processamento dos dados a partir da determinação de valores para ponderação das unidades ambientais mapeadas na área de estudo. A consolidação do mapa foi realizada através de Sistema de Informações Geográficas, com vistas a permitir que as áreas de maior vulnerabilidade fossem realçadas e consideradas na instalação da Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas.

6.2.1 Meteorologia e Climatologia

O conhecimento do clima e dos fatores meteorológicos é de suma importância para o desenvolvimento da vegetação e para as atividades humanas.

Para caracterização climática do estudo da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas, foram utilizados dados de estações meteorológicas convencionais operadas sob responsabilidade do INMET próximas a área do empreendimento. Os dados foram obtidos conforme os parâmetros previstos nas normais climatológicas em um período de 30 anos, referente aos anos de 1961-1990.

O Quadro 6.1 apresenta dados das estações meteorológicas convencionais utilizadas no presente estudo.

Quadro 6.1. Dados das estações meteorológicas utilizadas no estudo.

Estação	Município	Latitude UTM (SIRGAS 2000)	Longitude UTM (SIRGAS 2000)	Altitude (m)	Tipo de estação	Órgão Responsável	Dados (Período)	Distância da LT (km)
Caxias	Caxias/MA	9461481,966 53 m S	682970,367 024 m E	103,56	Convencional	INMET	1961-1990	37
Teresina	Teresina/PI	9438085,332 69 m S	741690,710 865 m E	74,36	Convencional	INMET	1961-1990	15
Sobral	Sobral/CE	9587605,549 45 m S	352302,466 428 m E	109,62	Convencional	INMET	1961-1990	0,55

Fonte: Elaborado a partir de INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), 2014.

Devido à deficiência de dados do INMET para a caracterização do nível cerâmico, foram utilizados dados do INPE, compreendidos entre 1998-2011, referentes aos municípios interceptados pelo empreendimento.

6.2.1.1 Clima e condições meteorológicas

O clima corresponde ao comportamento da atmosfera ao longo de um intervalo de trinta anos em um determinado ponto de superfície terrestre, conforme convencionado pela Organização Meteorológica Mundial (OMM). Ayoade (1996) define a meteorologia como o estudo da interação entre atmosfera e superfície terrestre, sendo esta definição apresentada em menor escala de tempo.

A atmosfera terrestre é um fluido e conseqüentemente o seu comportamento não pode ser entendido a nível regional (VAREJÃO, 2006). Ela deve ser entendida como um todo para que se possa compreender como funcionam seus elementos de temperatura, umidade, pressão, direção e velocidade dos ventos, precipitação, etc.

A região em estudo está localizada no Nordeste brasileiro (NEB) e segundo a classificação climática do IBGE (2005), o empreendimento localiza-se no clima tropical caracterizado por clima quente com temperaturas acima de 18°C em todos os meses do ano.

Devido a sua localização próxima a linha do Equador, a região apresenta clima e condições meteorológicas peculiares. O subtipo climático do estado do Maranhão está classificado como semiúmido com ocorrência de quatro a seis meses seco. Piauí localiza-se no semiárido e apresenta seis meses secos. Ceará também está incluído no subtipo climático semiárido, porém a duração do período de seca varia entre sete a oito meses (Figura 6.1).

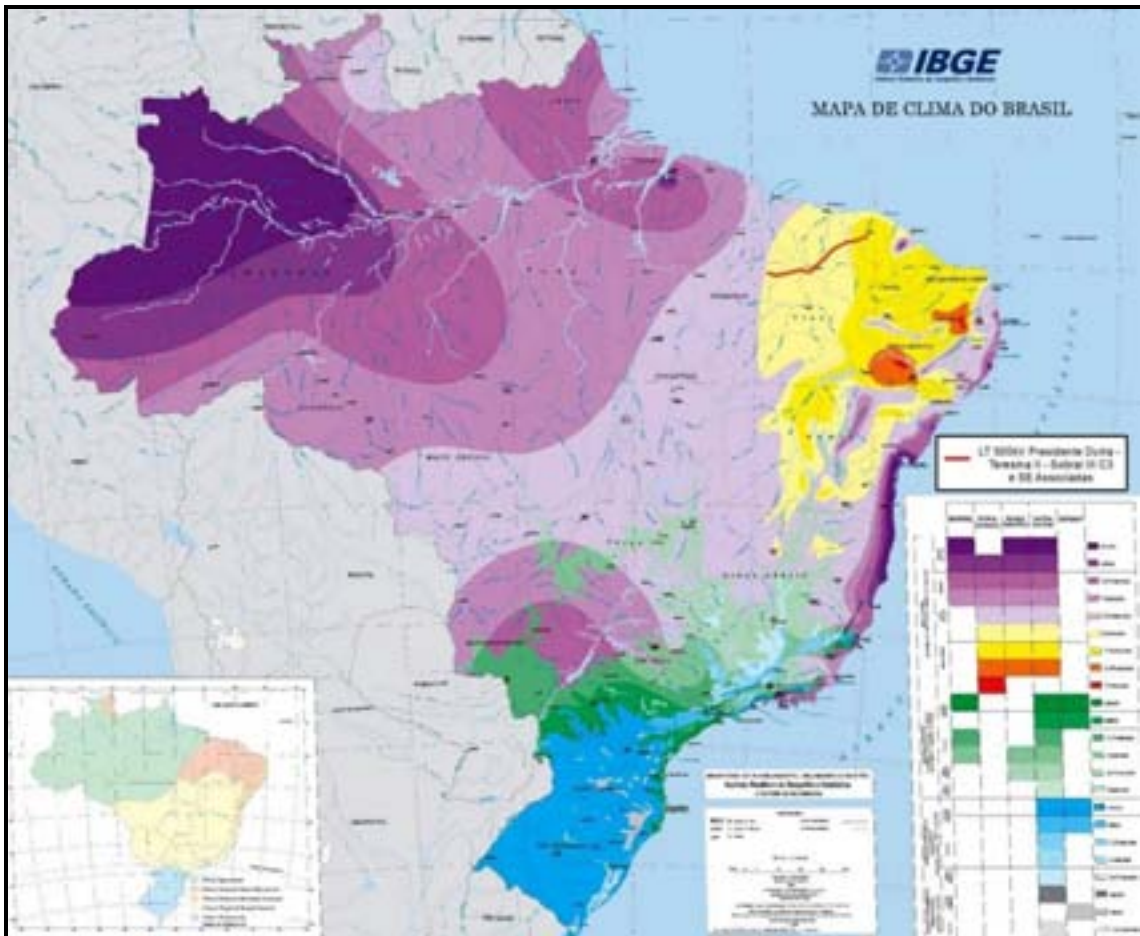


Figura 6.1. Classificação climática do Brasil segundo o IBGE.

Fonte: IBGE, 2005.

De acordo com a classificação climática de Köppen (1948), a região está classificada por dois tipos climáticos: Aw e Bsh. O estado do Maranhão está sob o clima Aw - Clima tropical chuvoso com estação seca de inverno, no mês mais frio do ano a temperatura média é superior a 18°C. Piauí e Ceará encontram-se no tipo climático Bsh - clima seco e quente de estepe, semiárido, com temperatura média anual superior a 18°C e chuvas de outono-inverno.

O clima tropical apresenta duas estações bem marcadas: verão chuvoso e inverno seco. As temperaturas são elevadas durante o ano com precipitações de variação sazonal, sendo as maiores registradas no verão e inverno caracterizado pela seca na região do clima semiárido. A umidade relativa do ar também apresenta altas porcentagens neste tipo de clima. Os dados de insolação estão bem distribuídos e apresentam pequenas variações durante os meses do ano.

O clima semiárido está sob influência de forte insolação, temperaturas altas, baixa precipitação que conseqüentemente ocasiona regimes de escassez hídrica.

Para os fenômenos meteorológicos de mesoescala e de escala sinótica, podemos citar a influência da circulação Hadley-Walker, Anticiclones Subtropicais do Atlântico Sul (ASAS) e do Atlântico Norte, Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), cavado equatorial, elevado albedo da superfície, penetração de sistemas frontais, anomalias de temperaturas das águas oceânicas do Atlântico e do Pacífico, linhas de instabilidade (linhas de nuvens que se formam sobre a região com efeitos de brisa marítima e terrestre) massa tropical marítima, frentes frias, além da influência da topografia da região que provocam chuvas de barlavento e sotavento, brisas de vale e montanha, entre outros mecanismos atmosféricos (VIANELLO, 2000).

Fenômenos meteorológicos de mesoescala

Os fenômenos meteorológicos de mesoescala da All do empreendimento são caracterizados por linhas de instabilidade, associadas às pequenas pressões barométricas (VIANELLO, 2000). Elas foram designadas como linhas por apresentarem forma alongada. Atuam no interior da massa equatorial continental, são responsáveis pela formação de nuvens cumuliformes e pelos efeitos de brisas marítimas e terrestres, originadas pelo aquecimento desigual entre a superfície terrestre e as águas oceânicas, resultando em precipitações.

De acordo com Varejão (2006), durante os dias ensolarados a superfície do continente é aquecida mais rapidamente se comparada ao oceano. Conseqüentemente, a pressão é mais baixa propiciando o desenvolvimento de correntes convectivas ascendentes sobre o continente, resultando na formação de nuvens. Nos oceanos permanece a alta pressão que estabelece uma circulação fechada em movimentos ascendentes na costa e subsidentes sobre o mar. Dessa maneira, o vento sopra do oceano para o continente. Esse sistema é chamado de brisa marítima.

Entende-se por brisa terrestre, a variação desse sistema durante o período noturno. Durante a noite, o continente perde calor mais rápido que o oceano. O

continente se esfria e o oceano permanece aquecido resultando na formação de baixa pressão que gera nuvens convectivas de movimentos ascendentes. O sentido do vento muda, passa a soprar do continente para o mar.

Relacionando os fenômenos atmosféricos à topografia da região, ressalta-se a atuação das brisas do vale e da montanha no sistema de ventos diários. Durante a noite, o ar sopra vale abaixo. Ele entra em contato com o solo aumentando a sua densidade e facilita a tendência de escoamento pelas encostas acumulando-se nos vales. Já durante o dia, o ar em contato com as encostas aquecidas pelo Sol adquire calor e se expande tornando-se menos denso, o ar sobe as encostas.

Segundo Ferreira *et al.* (2005), os Complexos Convectivos de Mesoescala (CCM) caracterizados por aglomerados de nuvens, propiciam chuvas isoladas na região condicionadas pelo relevo local e por diferentes sistemas de pressão.

Fenômenos meteorológicos de escala sinótica

Através dos fenômenos meteorológicos de escala sinótica, é possível ter conhecimento dos eventos predominantes na região sob uma visão geral da atmosfera. São apresentados em pequena escala e atuam através de sistemas de pressão, massas de ar, anticiclones e ciclones.

Para a região em estudo cita-se a influência da circulação atmosférica de Walker, responsável pela alta pressão situada no NEB que conseqüentemente interfere em outros mecanismos atmosféricos. Segundo Varejão (2006), ela está atrelada ao aquecimento diferencial que se verifica entre continentes e oceanos. Os sistemas de pressão atmosféricos sob a superfície terrestre estão relacionados com a temperatura sobre os oceanos. A temperatura da água quando elevada, o ar aquecido em contato com ela tende a formar um centro de baixa pressão na superfície, o que favorece os movimentos verticais ascendentes.

Os VCAN (Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis) são um conjunto de nuvens em forma de círculo que giram no sentido horário e influenciam na ocorrência de chuvas. A sua presença pode causar inibição de chuvas quando a região situa-se no centro desse sistema devido à alta pressão. Na periferia dos VCAN a região é atingida por chuvas (FERREIRA e MELLO, 2005).

Entre outros fenômenos meteorológicos de escala sinótica, destaca-se o Anticiclone do Atlântico Sul (AAS) e Massa Tropical Marítima. Segundo Vianello (2000), esses dois sistemas são responsáveis pela subsidência e conversão dos ventos alísios, onde sob tais condições atuam as ondas de leste, caracterizadas por movimentos de leste-oeste auxiliando na intensidade dos alísios e conseqüentemente nas precipitações.

ZCIT (Zona de Convergência Intertropical)

A ZCIT é uma faixa de encontro dos ventos alísios de Nordeste no Hemisfério Norte e Sudeste no Hemisfério Sul. Devido às instabilidades atmosféricas encontradas nessa região, há o desenvolvimento de intensas atividades convectivas associadas ao aquecimento do solo. A ascensão do ar quente e úmido para a atmosfera favorece a formação de centros de baixa pressão com elevados índices de umidade, na qual são responsáveis pela formação de nuvens do tipo cumuliformes geradoras de precipitações abundantes (Figura 6.2).

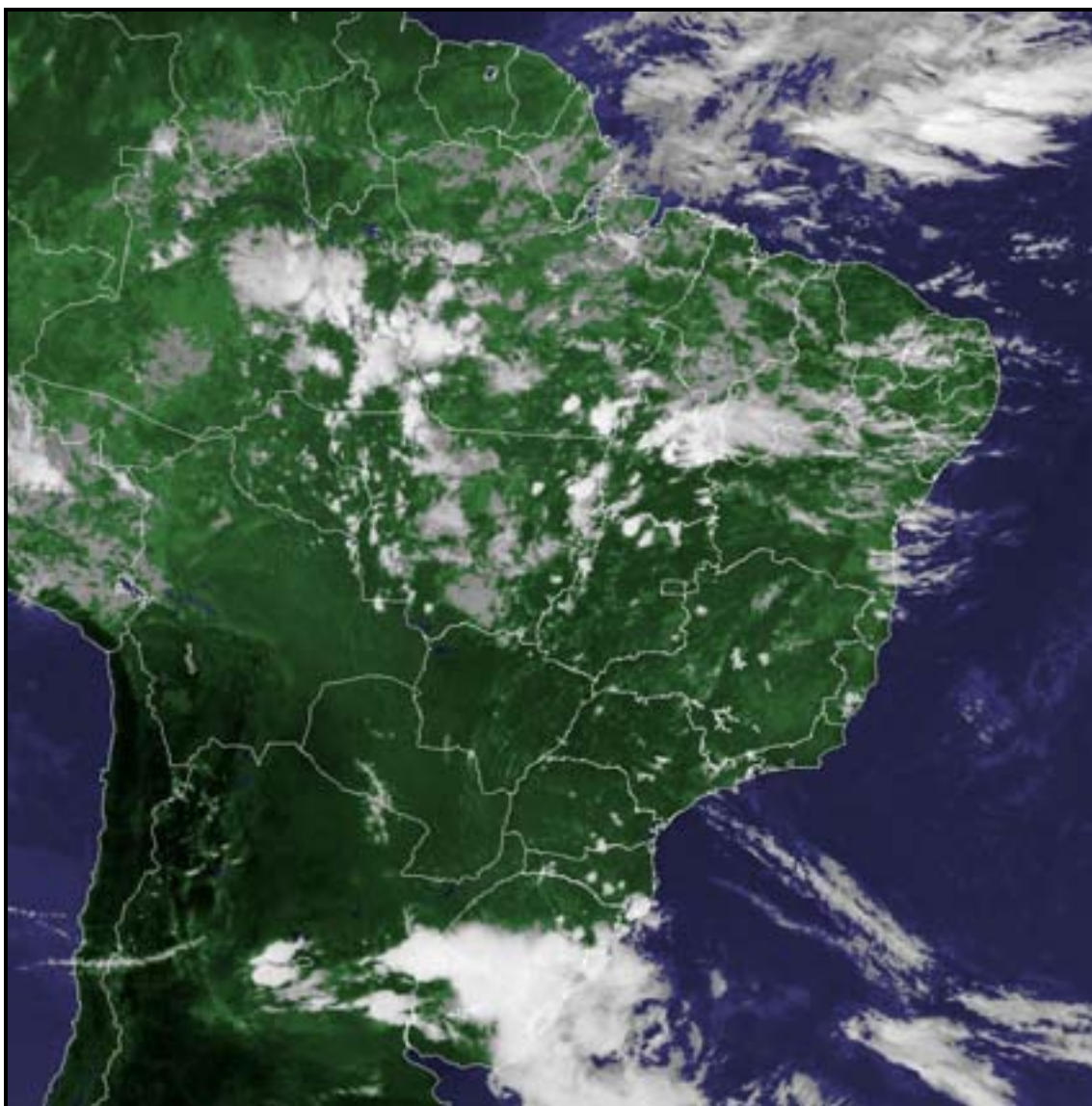


Figura 6.2. Nebulosidade situada no Nordeste Brasileiro.

Fonte: CPTEC/INPE, 2014.

El Niño e La Niña

As atividades de *El Niño* e *La Niña* estão associadas aos eventos extremos. Cavalcanti *et al.* (2009), assinalam a combinação dos fenômenos de *El Niño* - Oscilação Sul (ENOS) com a temperatura do oceano Pacífico aos eventos de seca do NEB, devido as trocas de energia. O aquecimento anômalo das águas do Pacífico Leste está associado à circulação atmosférica de Walker. O deslocamento para leste causa movimento ascendente sobre as águas quentes do Pacífico Equatorial Leste e descendente no Atlântico Tropical Norte e Nordeste, inibindo a intensidade da ZCIT. As anomalias dos sistemas climáticos ocorrentes no oceano

Pacífico Equatorial tem consequência sobre o oceano Atlântico, de onde originam fenômenos meteorológicos que se instalam no interior dos continentes.

Bernardo *et al.* (2002), destacam a influência do fenômeno *El Niño* nas maiores secas, porém os menores eventos de seca não estão necessariamente relacionadas ao *El Niño*, devido as variações temporais e espaciais dos fenômenos atuantes na região.

O fenômeno *La Niña* é o inverso do *El Niño*. Ambos estão correlacionados com anomalias da Temperatura da Superfície do Mar, porém, a *La Niña* apresenta anomalias positivas nas águas do oceano Atlântico Sul, onde as águas mais quentes que o normal junto com o resfriamento anômalo das águas do Atlântico Norte seriam responsáveis pelo aumento na intensidade de chuvas no NEB, principalmente no litoral.

Devido ao evento de *La Niña*, os ventos alísios se tornam mais intensos e resultam em águas mais aquecidas e consequentemente a taxa de evaporação é elevada resultando em movimentos ascendentes que geram a célula de Walker ocasionando as precipitações (CPTEC, 2014).

Segundo Varejão (2006), a dimensão do oceano Pacífico permite maior interação entre oceano e atmosfera que os demais oceanos. A sua localização na zona tropical e a influência que exerce sobre ela, está relacionada com a maior quantidade de energia solar incidente sobre essa região.

Sobretudo, percebe-se que as variações de precipitação ocorrem por consequência da relação entre oceano e atmosfera em diferentes escalas.

6.2.1.1.1 Precipitação

Em virtude da proximidade com a linha do Equador, a região está sob influência de diversos fatores que caracterizam o regime de precipitação. Segundo Vianello (2000), a precipitação no Nordeste é predominantemente convectiva e possui variabilidade temporal e espacial de caráter anômalo.

Segundo Varejão (2005), a umidade do ar elevada junto com os ventos calmos é responsável pela formação de nuvens. A principal causa da precipitação no

Nordeste brasileiro está relacionada ao movimento da ZCIT (Zona de Convergência Intertropical) para o sul no verão e na primavera (CAVALCANTI *et al.*, 2009). Os períodos de seca estão relacionados com a posição desse sistema ao norte no outono-inverno. As precipitações comportam-se com variações anuais: alguns anos podem ser marcados por secas e outros por inundações, devido à oscilação desse sistema e aos períodos com ocorrência de eventos de *El Niño* e *La Niña*.

A ação do sistema VCAN é mais intensa no litoral, devido à proximidade com o oceano Atlântico e a influência da Temperatura da Superfície do Mar (TSM). Já no interior, o relevo serve como barreira diminuindo a intensidade dos sistemas meteorológicos acima citados.

Vianello (2000) destaca a influência das ondas de leste na precipitação. As ondas de leste estão associadas aos ventos alísios e deslocam-se de leste para oeste favorecendo a formação de nuvens juntamente com outros sistemas meteorológicos atuantes na região.

De acordo com Ab' Saber (1999), o clima semiárido quente dos sertões secos encontrado no NEB é caracterizado pela irregularidade na chegada de chuvas de verão. Originadas pela ação dos sistemas de baixa pressão e ascensão do ar quente-úmido para atmosfera, resultam em chuvas rápidas e torrenciais.

Apesar da influência de diversos atributos que intensificam a taxa do regime pluviométrico, o clima semiárido possui índice pluviométrico baixo ao longo do ano, causa deficiência nos recursos hídricos e prejudica o desenvolvimento da vegetação. Sendo assim, as precipitações são um dos principais atributos que contribuem para determinar a capacidade hídrica no semiárido. Ab' Saber (1999), destaca que sob essas condições de clima, os rios são drenados para o mar e dependem do ritmo das chuvas. Dessa maneira eles apresentam caráter intermitente, isto é, a água desaparece nos períodos de estiagem.

Sobretudo, percebe-se que as variações de precipitação ocorrem por consequência da relação entre oceano e atmosfera em diferentes escalas.

Todos os aspectos meteorológicos apresentados possuem características semelhantes e estão correlacionados atuando na formação ou inibição de nuvens

tendo como resultado o índice pluviométrico que irá caracterizar os períodos de estiagem (inverno) e os períodos chuvosos (verão).

Maranhão, Piauí e Ceará são os estados nordestinos mais influenciados pela ZCIT. As máximas precipitações ocorrem nos meses de março e abril, devido à influência da ZCIT do Atlântico e sua posição durante esse período do ano (CAVALCANTI *et al.*, 2009). A estação chuvosa compreende o período de novembro a maio, por outro lado, o período de junho a outubro é marcado pela seca. Entre os três estados em estudo, Ceará é o que apresenta maior deficiência do regime pluviométrico (Figura 6.3).

A precipitação total acumulada registrada pela estação Caxias (Normais Climatológicas de 1961-1990) foi de 1.690,4 mm. A estação Teresina registrou 1.393,2 mm e 995,6 mm foi registrado pela estação Sobral.

As diferenças regionais e topográficas favorecem a formação de microclimas e a distribuição de chuvas, caracterizando assim os fenômenos de mesoescala. Como afirma Vianello (2000) "no litoral, a precipitação anual supera 1.600 mm anuais, enquanto no interior não ultrapassa 400 mm em certas áreas".

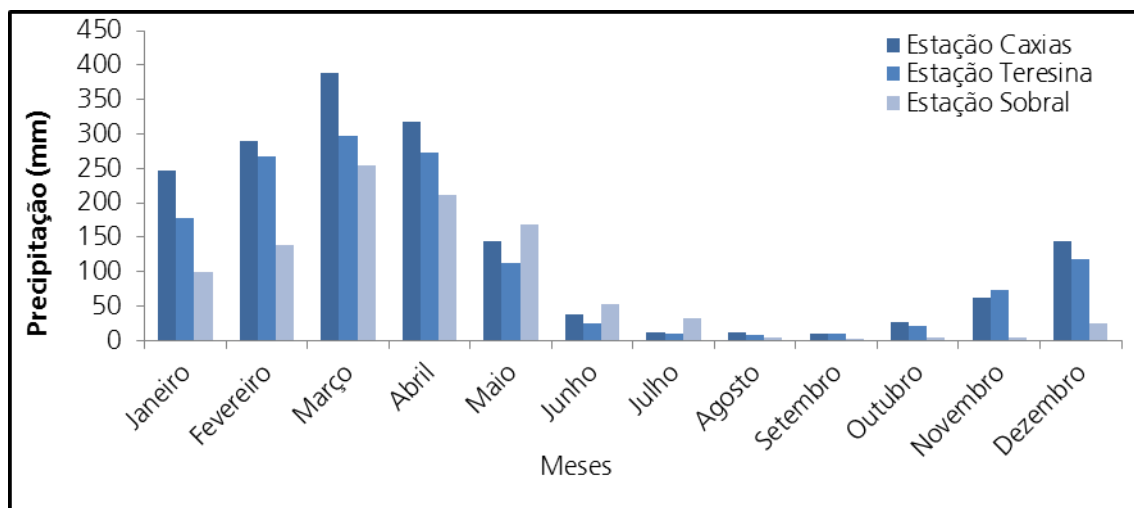


Figura 6.3. Precipitação acumulada média mensal para as estações de Caxias (Maranhão), Teresina (Piauí) e Sobral (Ceará). Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Fonte: A partir de dados de Normais Climatológicas do INMET (1961 a 1990).

Os dados de isoietas foram obtidos do CPRM (Serviço Geológico do Brasil) correspondente ao período de 1977-2006. Embora os dados das Normais Climatológicas de 1961-1990, utilizadas no presente estudo, não compreendem o

mesmo período que os apresentados pelas isoietas, verifica-se que os dados de precipitação do INMET estão condizentes ou assemelham-se com os resultados apresentados pelo CPRM.

Com o intuito de atender as solicitações do TR, buscou-se representar em mapa a concentração das atividades pluviométricas nos três estados interceptados pelo empreendimento com as devidas localizações das estações meteorológicas utilizadas na caracterização do clima e condições meteorológicas. Na Figura 6.4 é apresentado o mapa de isoietas totais anuais, onde pode se observar que as menores precipitações são registradas no estado do Ceará e aumentam em direção aos outros estados: Piauí e Maranhão, respectivamente. O mapa de isoietas também foi acrescentado no caderno de mapas do estudo LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas.

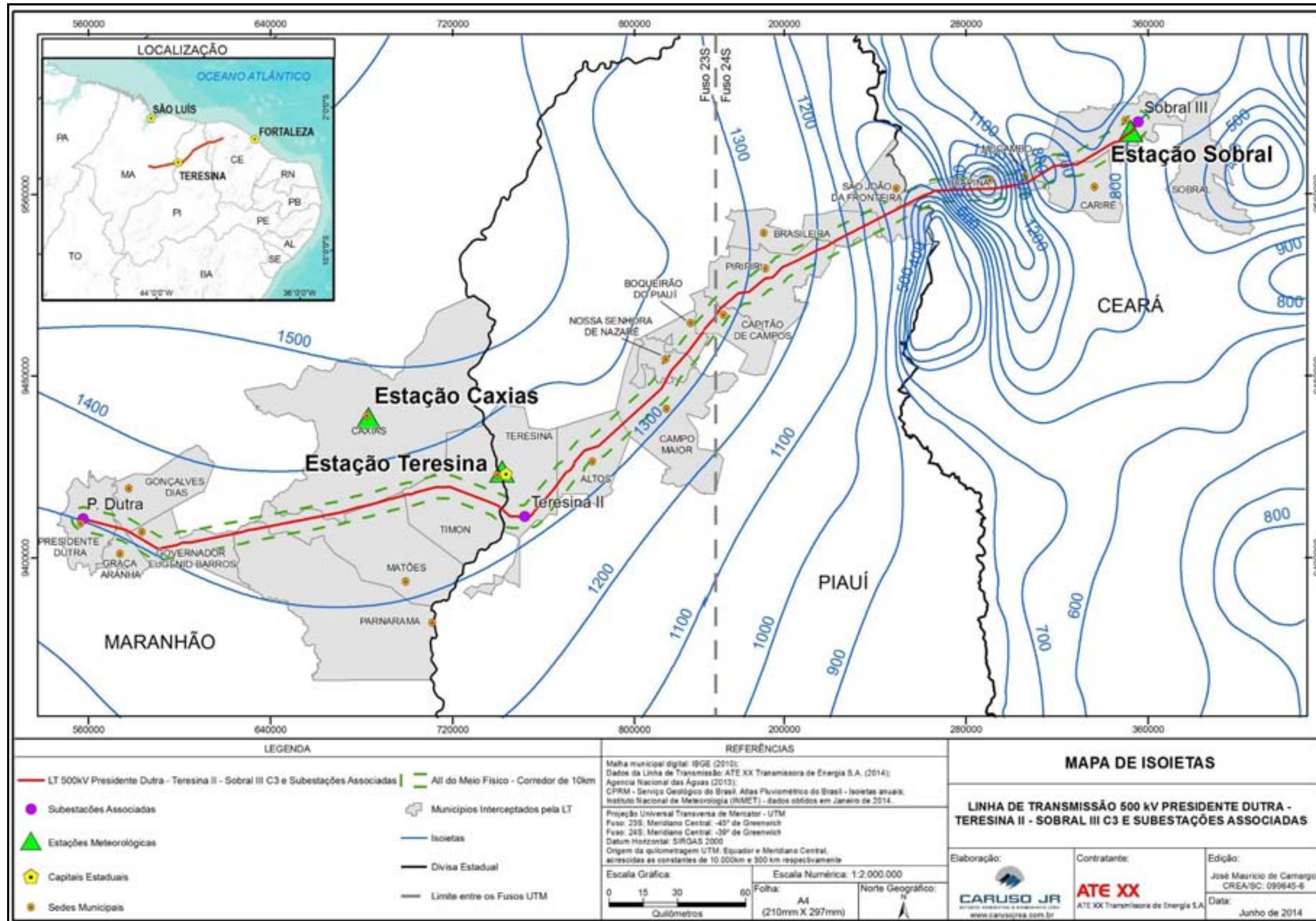


Figura 6.4. Isoietas e estações meteorológicas utilizadas para o estudo. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

6.2.1.1.2 Temperatura do ar

A temperatura do ar é o resultado da quantidade de energia solar que chega a uma região tendo influência na superfície do solo, resultando num processo de transferência de calor para a atmosfera (VIANELLO, 2000). Entre outros fatores que determinam a temperatura do ar de uma região, cita-se a localização das regiões litorâneas e continentais.

As variações da temperatura do ar podem ocorrer com os períodos diurnos e noturnos e também devido às estações do ano. A temperatura da região em estudo sofre influência da baixa latitude e altitude do relevo. A latitude define as zonas climáticas do globo, que são divididas em tropicais, equatoriais e temperadas, determinadas por sistemas astronômicos. A altitude varia com o relevo de cada região em relação ao nível do mar.

Apesar do empreendimento não estar situado no litoral, os fenômenos que ocorrem na parte litorânea refletem nos resultados de temperatura do ar no interior dos continentes. A atuação de sistemas responsáveis pela formação de nuvens (já citados) na região em estudo diminui a passagem da radiação solar e causam uma pequena queda na temperatura. Deve-se considerar ainda que a vegetação seca do clima semiárido que participa no processo de transferência de calor com a atmosfera.

Para a caracterização do item de temperatura do ar, foram apresentados dados das máximas, mínimas e médias temperaturas a fim de se analisar os resultados das Normais Climatológicas do INMET. Na análise, observou-se que os dados das três estações meteorológicas apresentam pequenas diferenças.

De acordo com Ayoade (1996) no verão são registradas as maiores temperaturas do que no inverno. As maiores temperaturas concentram-se nos meses mais secos, e as menores nos meses chuvosos. Essa variação ocorre devido à presença ou ausência de sistemas meteorológicos responsáveis pela formação de nuvens, já que a nebulosidade interfere na passagem de radiação solar e conseqüentemente diminui o aquecimento na região.

Correlacionando os dados de temperatura do ar com os dados de insolação (Figura 6.5), observa-se que os meses de maior insolação são também os meses de temperaturas superiores. As máximas temperaturas foram registradas nos meses de primavera-verão (setembro a fevereiro). A temperatura média anual registrada pela estação Caxias foi 33°C. As estações Teresina e Sobral registraram a média anual de 33,5°C. O gráfico apresenta as oscilações das médias mensais correspondentes às normais climatológicas. Dessa forma, verificou-se que as temperaturas máximas médias foram registradas no mês de setembro para estação Caxias (35,7°C) e no mês de outubro para estações Teresina e Sobral (36,4°C e 35,9°C, respectivamente) (Figura 6.5).

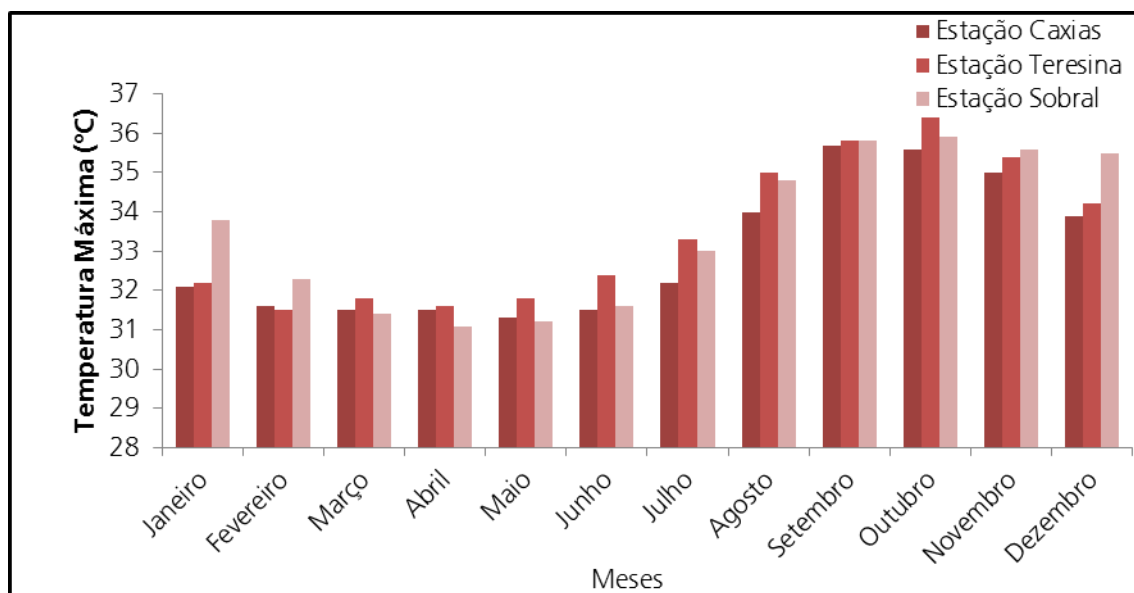


Figura 6.5. Temperatura máxima média mensal para as estações de Caxias (Maranhão), Teresina (Piauí) e Sobral (Ceará). Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Fonte: A partir de dados de Normais Climatológicas do INMET (1961 a 1990).

As temperaturas mínimas (Figura 6.6) estão relacionadas com os mecanismos atmosféricos de alta pressão que se instalam na região, principalmente nas estações de outono-inverno (março a agosto). Com referência a temperatura mínima média anual foram registradas as temperaturas de 21,9°C, 22,1°C e 22,4°C respectivamente nas estações de Caxias, Teresina e Sobral.

No que tange as temperaturas mínimas médias foram registradas para a estação Caxias 20,2°C, 20,4°C para estação Teresina, e 21,2°C para estação Sobral, todas correspondentes ao mês de julho.

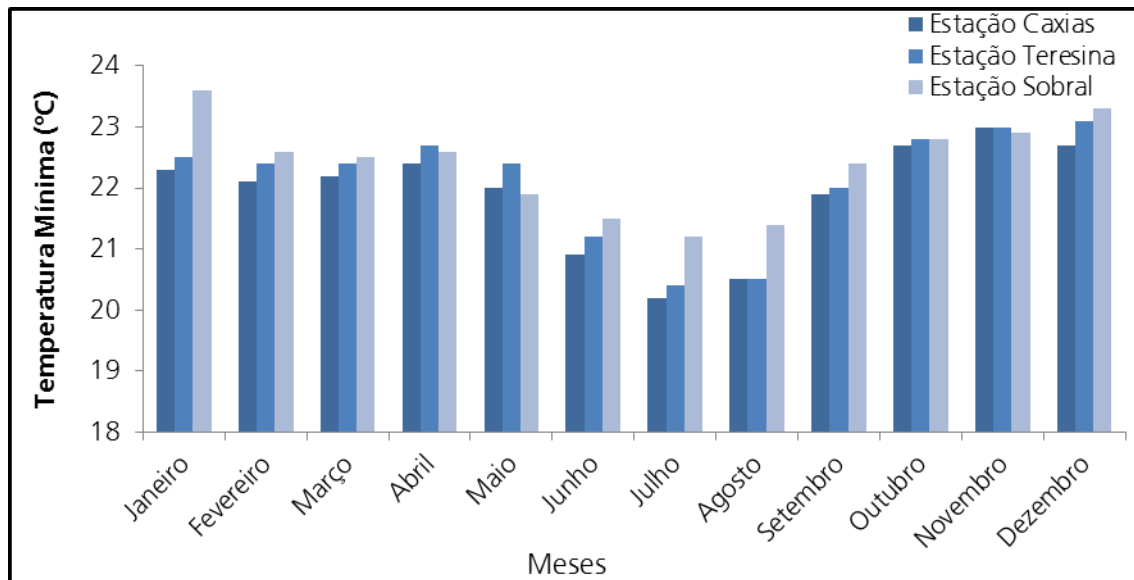


Figura 6.6. Temperatura mínima média mensal para as estações de Caxias (Maranhão), Teresina (Piauí) e Sobral (Ceará). Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Fonte: A partir de dados de Normais Climatológicas do INMET (1961 a 1990).

O clima tropical do Nordeste Brasileiro apresenta elevadas temperaturas durante o ano todo. No inverno as temperaturas são superiores a 18°C, e nos meses de verão são registradas as máximas. Segundo as Normais Climatológicas (1961-1990), a temperatura média anual compensada para as estações analisadas nos estados do Maranhão, Piauí e Ceará é de 27°C.

A temperatura máxima média compensada registrada pela estação Caxias foi 28,6°C no mês de outubro. Já a estação Teresina, registrou também no mês de outubro, a temperatura máxima média compensada de 29,3°C. A estação Sobral registrou nos meses de novembro e dezembro a temperatura máxima média compensada de 28,1°C.

No que concerne à temperatura mínima média compensada, a estação Caxias registrou 25,7°C no mês de junho, e 26,1°C nos meses de fevereiro, março e junho para estação Teresina. A temperatura mínima média compensada de 25,9°C foi registrada pela estação Sobral, correspondente ao mês de julho (Figura 6.7).

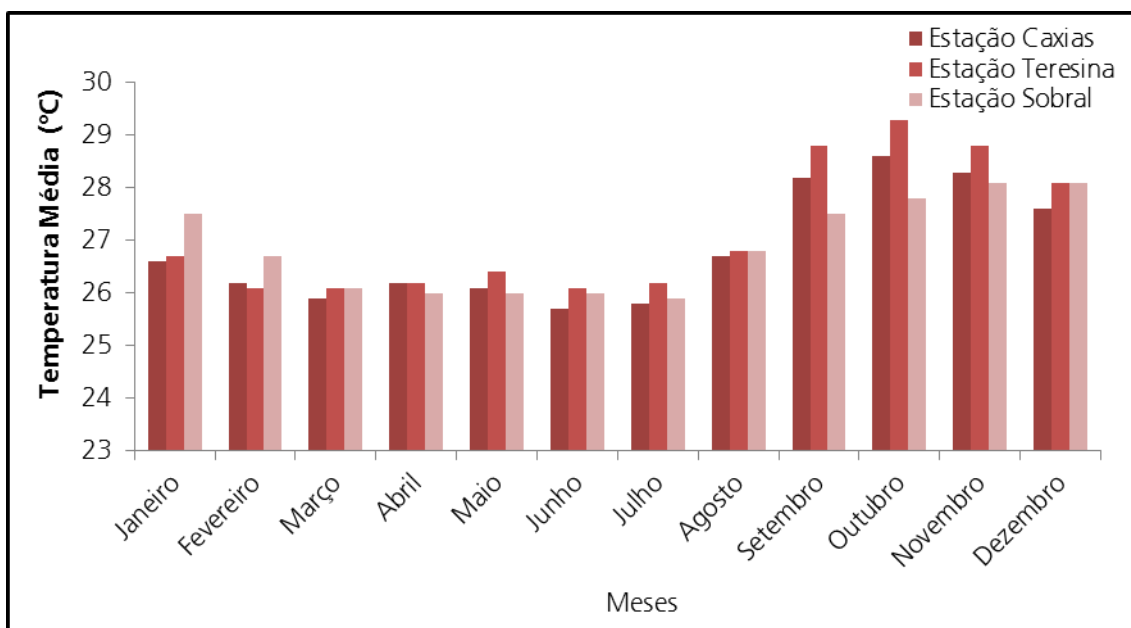


Figura 6.7. Temperatura média mensal compensada para as estações de Caxias (Maranhão), Teresina (Piauí) e Sobral (Ceará). Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Fonte: A partir de dados de Normais Climatológicas do INMET (1961 a 1990).

6.2.1.1.3 Ventos

Cada região do globo possui um sistema de circulação de ventos. Eles podem ser determinados por eventos de escalas locais (brisas) e globais (pressão). O conhecimento dos ventos atuantes em uma região é de extrema importância para saber o fluxo de dispersão de poluentes. Além disso, os ventos são responsáveis pelo transporte de calor e umidade na atmosfera e participam no sistema de evapotranspiração (AYOADE, 1996). Para o estudo da LT este parâmetro meteorológico também é utilizado para se calcular a largura da faixa de servidão com base no quanto os cabos condutores de energia podem vir a se deslocar no sentido lateral, assim como as estruturas das fundações e o planejamento da distância entre cabos e instalação dos espaçadores.

Os ventos são determinados pelo seu vetor de velocidade, eles possuem intensidade, direção e sentido (VIANELLO, 2000).

Os ventos estão fortemente condicionados pela distribuição da pressão. Eles variam devido à inversão do gradiente de pressão, motivadas por diferença de aquecimento da superfície. Alguns de temperidicidade diária, outros sazonais (VAREJÃO, 2006).

A região do empreendimento está sob influência dos ventos alísios onde se convergem na linha do Equador e causam a ascensão do ar quente e úmido. Também conhecida como ZCIT, ela está situada em um sistema de alta pressão, caracterizada por ventos calmos que sopram ao Norte predominantemente no sentido Nordeste e ao Sul predomina o sentido Sudeste provocando intensas precipitações (VIANELLO, 2000).

Na região os sistemas de pressão são pouco variantes, relacionado a esse aspecto os ventos predominantes são calmos. Vianello (2000) destaca que as variações de intensidade dos ventos também recebem influência do AAS nas estações do ano e também pela Massa Tropical Marítima. No verão os continentes são mais aquecidos se comparados aos oceanos, conseqüentemente sofrem influência de sistemas de baixa pressão ocasionando ascensão do ar quente e úmido, ocorrendo formação de nebulosidade e gerando as precipitações. No inverno, ocorre o inverso, o AAS atua sobre os continentes inibindo as precipitações, caracterizando os meses mais frios como sendo o período de seca.

As brisas marítimas predominam nas estações secas, onde está atrelada ao maior índice de insolação (AYOADE, 1996). Essa informação corrobora com os dados de intensidade do vento obtido das Normais Climatológicas (1961-1990) do INMET, onde foram registradas as maiores intensidade de ventos no inverno em contraponto com os ventos de menor intensidade no verão (Tabela 6.1).

Os dados de intensidade do vento foram apresentados mensalmente a fim de representar a variação da intensidade de acordo com as estações do ano. Os dados foram obtidos através das Normais Climatológicas do INMET compreendendo o período de 1961-1990.

Tabela 6.1. Intensidade do Vento (m/s) registrada pelas estações utilizadas no estudo da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III e SEs Associadas referente aos anos de 1961-1990 (Normais Climatológicas).

Intensidade do Vento (m/s)			
Período	Estação Coxias	Estação Teresina	Estação Sobral
Janeiro	0,93	1,29	2,34
Fevereiro	0,91	1,24	2,07
Março	0,91	1,26	1,78
Abril	0,93	1,23	1,54
Maio	1,13	1,44	1,44

Intensidade do Vento (m/s)			
Período	Estação Caxias	Estação Teresina	Estação Sobral
Junho	1,36	1,7	1,62
Julho	1,34	1,81	1,88
Agosto	1,29	1,79	2,31
Setembro	1,2	1,83	2,86
Outubro	1,1	1,85	2,88
Novembro	1,05	1,7	2,9
Dezembro	1,04	1,57	2,74
Ano	1,1	1,56	2,2

Fonte: Elaborado a partir das Normais Climatológicas INMET (1961-1990).

Para a construção das rosas dos ventos foram utilizados dados históricos do INMET desde janeiro de 1961 até dezembro de 1990. Segundo os dados do INMET, a direção predominante dos ventos nos três estados em estudo foi norte e norte-nordeste (Figura 6.8).

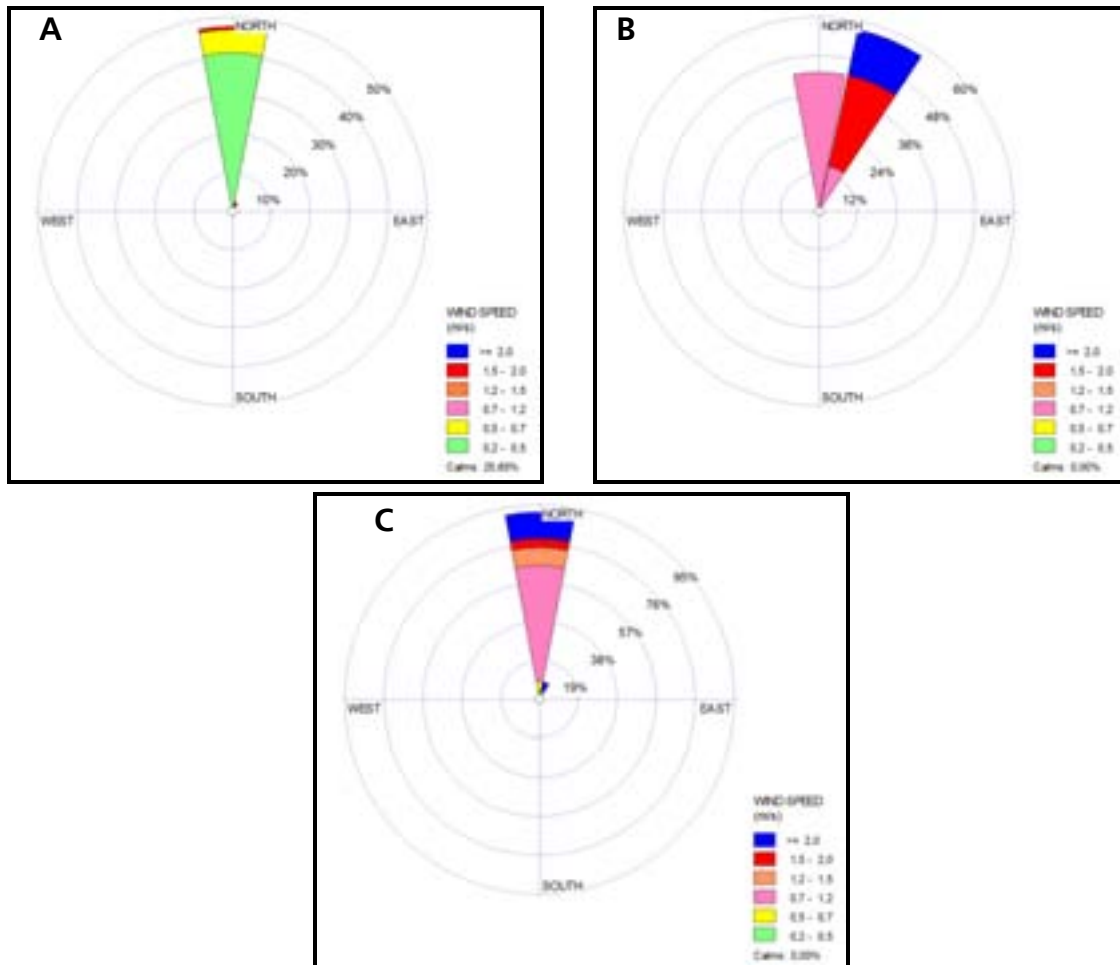


Figura 6.8. Gráfico de Rosa dos ventos. A) Estação Caxias (MA), B) Estação Teresina (PI), C) Estação Sobral (CE). Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Nota: Elaborado a partir de dados do INMET (1961 a 1990).

6.2.1.1.4 Umidade relativa do ar

Entende-se por umidade a quantidade disponível de vapor de água na atmosfera. Umidade relativa do ar é a quantidade de massa de vapor de água e volume do ar úmido que a atmosfera suporta naquele local. Quando ela atinge seu ponto de saturação, ocorrem as precipitações. A umidade está relacionada aos sistemas de pressão, evaporação, transpiração e precipitação, além de influenciar nos valores de temperatura do ar.

Segundo Varejão (2005), a umidade do ar associada com a intensidade dos ventos, influencia na formação de nuvens. Os ventos alísios atuantes na região são responsáveis pelo transporte de umidade do oceano para os continentes.

Nas zonas tropicais os sistemas de pressão são pouco variantes, essas regiões apresentam elevado índice de saturação do ar devido à atuação de ar quente e úmido (AYOADE, 1996).

As porcentagens de umidade na região em estudo se aproximam da máxima de 100%. As três estações analisadas para o estudo da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas, apresentam valores semelhantes de umidade relativa do ar.

De acordo com a Figura 6.9, verifica-se que as umidades mais altas foram registradas nos meses de verão por consequência das altas temperaturas e as taxas de umidade mais baixas no final do inverno e início da primavera. Outro fator relacionado à umidade relativa do ar são as precipitações. Verifica-se que nos meses de maior umidade são também os meses de maior ocorrência das precipitações, devido à evaporação.

Segundo dados obtidos pelas Normais Climatológicas (INMET), a taxa de umidade relativa do ar média anual compensada registrada pelas estações Caxias/MA, Teresina/PI e Sobral/CE foi respectivamente de 70%, 71% e 68%. Assim como os dados registrados para a precipitação, a umidade relativa do ar é menor na estação de Sobral no Ceará.

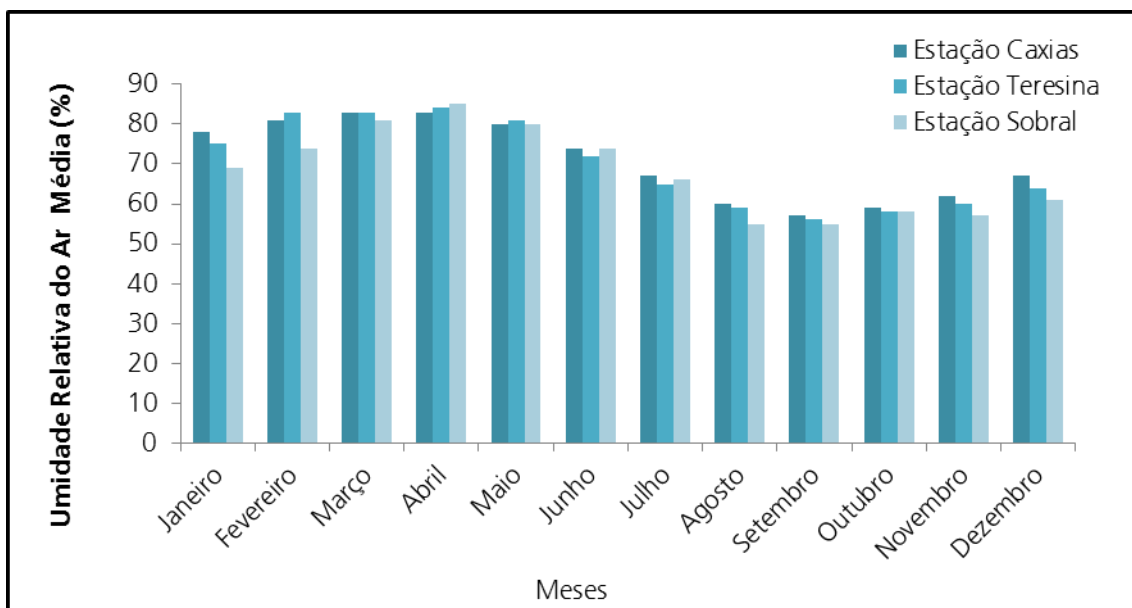


Figura 6.9. Umidade relativa do ar média mensal compensada para as estações de Caxias (Maranhão), Teresina (Piauí) e Sobral (Ceará). Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Fonte: A partir de dados de Normais Climatológicas do INMET (1961 a 1990).

6.2.1.1.5 Pressão atmosférica

Entende-se por pressão atmosférica a força que a atmosfera exerce sobre a superfície terrestre. Os fatores determinantes para a pressão atmosférica são a densidade do ar, nível do mar, temperatura, altitude, força gravitacional, ventos, entre outros (VIANELLO, 2000). O movimento da atmosfera está relacionado com a distribuição da pressão associada ao movimento do ar.

De acordo com Varejão (2006) as variações locais de pressão ocorrem por eventuais perturbações atmosféricas associadas às massas de ar que influenciam a temperatura e o vapor de água.

O principal fator que caracteriza a pressão atmosférica de uma região é a temperatura do ar. A temperatura do ar está relacionada ao movimento das moléculas, sendo que as temperaturas mais elevadas possuem moléculas mais agitadas, portanto elas se distribuem e resultam em baixa pressão. Verifica-se que nos meses mais quentes o índice de pressão atmosférica é menor, nos meses mais frios a pressão atmosférica é mais alta.

As flutuações nos níveis de pressão atmosféricas em um período de 24h podem ocorrer devido à influência de fenômenos de escala local, por exemplo, as massas de ar. Essa oscilação diária é conhecida como "maré barométrica".

O conhecimento da pressão atmosférica é favorável para identificar futuras previsões do tempo. A atuação das massas de ar é de suma importância para determinar a pressão atmosférica em uma região. Vianello (2000) assinala ainda, a influência dos ventos associados à topografia na distribuição e intensidade da pressão atmosférica.

A média anual de pressão atmosférica registrada pela estação Caxias (MA) foi de 999,4 hPa. A estação Teresina (PI) registrou 1001,7 hPa e 1002,3 hPa registrado pela estação Sobral (CE) (Figura 6.10).

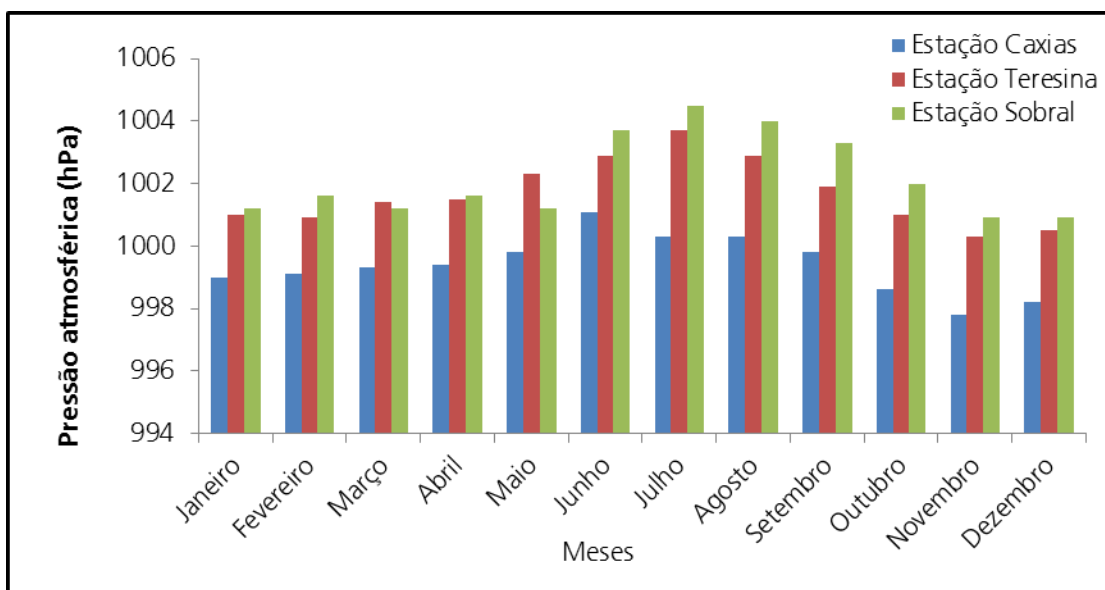


Figura 6.10. Pressão atmosférica média mensal para as estações de Caxias (Maranhão), Teresina (Piauí) e Sobral (Ceará). Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Fonte: A partir de dados de Normais Climatológicas do INMET (1961 a 1990).

6.2.1.1.6 Insolação

O Sol é a fonte primária de toda a energia da Terra. É o principal elemento meteorológico afetando todos os outros elementos de tempo e clima: temperatura, pressão, vento, evaporação, umidade, chuvas, etc. (VAREJÃO, 2006).

A insolação é apresentada em horas e se refere ao número de horas de brilho solar incidente sobre uma região em cada mês do ano. A quantidade de insolação recebida em uma região é determinada por diversos fatores, entre eles, a inclinação da superfície com relação aos raios incidentes, o tipo de superfície do solo (relacionada ao albedo), duração do dia, nebulosidade, águas oceânicas, etc.

Por estar localizada próxima a linha do Equador, pertencer a baixa latitude e adquirir maior incidência vertical dos raios solares, a região do Nordeste está situada no máximo índice de insolação do Brasil. A insolação total anual foi de 2616,8 horas para a estação meteorológica de Caxias/MA, 2781,7 horas de sol para a estação meteorológica Teresina/PI e para a estação meteorológica Sobral/CE 2525,2 horas de sol, segundo as Normais Climatológicas (1961-1990).

Verifica-se que o total de insolação é alto durante o ano todo, apresentando pequenas variações mensais (Figura 6.11). Segundo Varejão (2006) essas variações

azonais estão relacionadas à distância da Terra com o Sol, sendo maior no afélio (Julho) e menor no periélio (Janeiro).

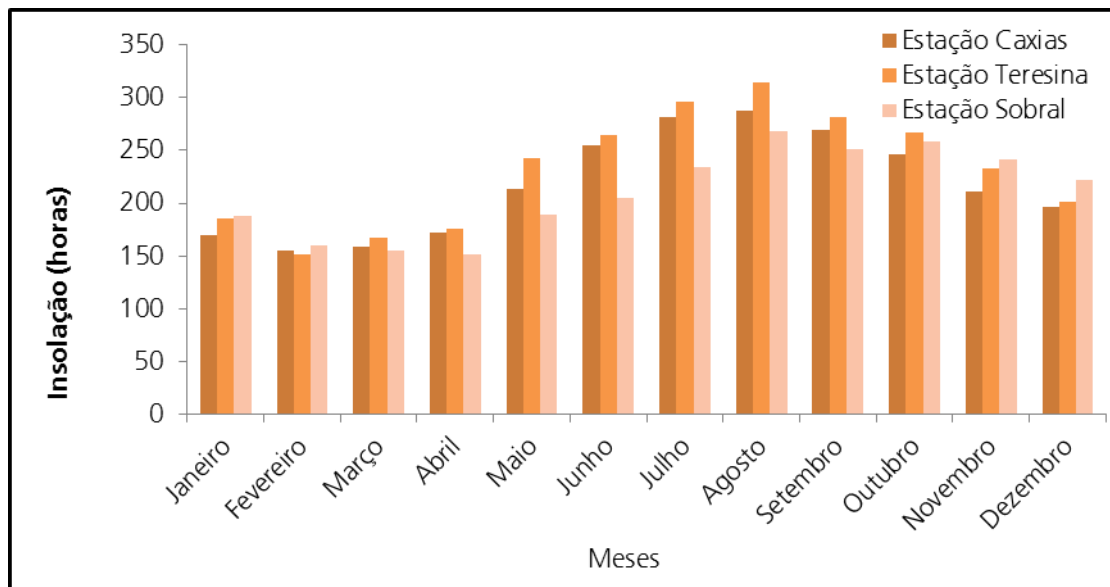


Figura 6.11. Insolação total média mensal para as estações de Caxias/MA, Teresina/PI e Sobral/CE. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Fonte: A partir de dados de Normais Climatológicas do INMET (1961 a 1990).

6.2.1.1.7 Nível Ceráunico

O nível ceráunico é o número de dias que uma região é atingida por descargas elétricas por ano. Analisando o nível ceráunico pode-se ter conhecimento da atividade elétrica de uma região. De acordo com o INPE, no Brasil encontram-se as maiores ocorrências de relâmpagos do mundo.

As descargas atmosféricas são responsáveis por um grande número de desligamentos das linhas de transmissão e distribuição de energia elétrica, além da queima de um número considerável de transformadores de distribuição. No Brasil, cerca de 70% dos desligamentos na transmissão e 40% na distribuição, são provocados por raios, sendo o número de transformadores queimados por raios em torno de 40%, afetando a qualidade de energia (ELAT, 2010).

As variações nos níveis de atividades elétricas no país são causadas em razão das diferentes latitudes de cada região, sendo assim, a influência das variações zonais e topográficas dessas localidades devem ser consideradas.

Nos meses de janeiro a março são registradas as maiores ocorrências de relâmpagos no Brasil. Gin e Guedes (2000) assinalam a importância das atividades convectivas que se instalam nos continentes durante o verão e a ausência desses sistemas durante o inverno para determinar os níveis cerâmicos no Nordeste brasileiro. A presença de ar quente e úmido juntamente com elevadas taxas de umidade e superfície do solo, favorecem a ocorrência de descargas elétricas na região.

Os dados de densidade de descargas elétricas foram obtidos do INPE, em um período compreendido entre 1998 a 2011. Os dados selecionados para construção da tabela foram referentes aos municípios interceptados pela LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas (Tabela 6.2).

De acordo com a Tabela 6.2, o estado do Piauí foi o que apresentou maior densidade de descargas elétricas. Os dados estão associados com as atividades convectivas que se instalam sobre as regiões. Segundo Varejão (2006), a ZCIT é caracterizada pela formação de nuvens convectivas do tipo cumuliformes associadas ao aquecimento do solo, responsáveis por precipitações abundantes, acompanhadas de relâmpagos e trovões. As variações ocorrem devido à oscilação da posição da ZCIT em cada região. Destaca-se que outros fenômenos de mesoescala e de escala sinótica podem contribuir na ocorrência de descargas elétricas.

A técnica para minimizar o elevado número de desligamentos provocados por raios seria o aperfeiçoamento dos sistemas de aterramento de modo a minimizar a impedância de aterramento e o uso de para-raios (ELAT, 2010).

Tabela 6.2. Densidade de descargas elétricas na AID do empreendimento referente ao ano de 1998-2011.

Município	UF	Densidade de descargas. Km ⁻² .Ano ⁻¹
Caxias	MA	6.09
Graça Aranha	MA	3.88
Gonçalves Dias	MA	6.38
Governador Eugênio Barros	MA	4.43
Matões	MA	4.03
Parnarama	MA	6.71
Presidente Dutra	MA	3.81
Timon	MA	4.11

Município	UF	Densidade de descargas. Km ⁻² .Ano ⁻¹
Altos	PI	6.28
Brasileira	PI	8.51
Boqueirão do Piauí	PI	6.13
Campo Maior	PI	6.77
Capitão de Campos	PI	5.96
Cocal de Telha	PI	6.38
Nossa Senhora de Nazaré	PI	5.69
Piripiri	PI	5.15
São João da Fronteira	PI	2.27
Teresina	PI	4.59
Cariré	CE	3.22
Ibiapina	CE	2.84
Mucambo	CE	3.75
Sobral	CE	2.56

Fonte: Elaborado a partir de INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), 2013.

6.2.2 Nível de Ruído

Bistafa (2006) define ruído como um som sem harmonia, em geral com conotação negativa. A ênfase crescente sobre a poluição do ar, poluição de água e a qualidade do meio ambiente em geral, criou a necessidade de se examinar o ambiente (ruidoso) do homem (QUADROS, 2004).

O ruído foi considerado, por muito tempo, como um subproduto da atividade humana, algo indissociável da sociedade moderna, não tendo merecido, assim, a devida atenção por parte das autoridades competentes (NARDI, 2006).

O ruído, como uma fonte de incomodo, tem se tornado um grande problema para a sociedade moderna (comunidades), de modo que medidas corretivas estão sendo implantadas visando o seu controle e proteção geral das comunidades afetadas (ALVES FILHO, 1997).

Ainda são incipientes as pesquisas relacionadas à acústica ambiental no Brasil e ao desenvolvimento de soluções tecnológicas, relacionadas com os problemas de ruído, às condições climáticas e socioeconômicas do país (NARDI, 2006).

Os problemas referentes à poluição sonora se agravam ao longo do tempo, e a exposição a ruídos intensos traz ameaças à saúde, ao bem estar público e à

qualidade de vida. Diversos autores apontam o ruído proveniente do tráfego de veículos como o principal incômodo às comunidades (ALVES FILHO, 1997; ZANNI, CALIXTO & DINIZ, 2002; QUADROS, 2004; de LACERDA *et. al*, 2005).

O diagnóstico do conforto acústico, nas áreas de influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas, objetiva caracterizar as principais atividades que poderão alterar os níveis de pressão sonora habituais nas áreas de intervenção do projeto, seja pela abertura de acessos, ou pelas atividades de instalação e operação da linha de transmissão.

As influências com potencial de alterar os níveis de pressão sonora e, conseqüentemente, o conforto acústico das comunidades de proximidade ao traçado da Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas impactarão as duas áreas de influência (AID e AII), porém, de diferentes formas.

6.2.2.1 Cenário atual das fontes de ruído nas áreas de influência

Na presente caracterização do ruído para o licenciamento da LT, os níveis de pressão sonora apresentam três cenários divergentes: ruídos gerados pelas subestações associadas (Presidente Dutra, Teresina II e Sobral III), as obras de implantação da Linha ao longo de sua extensão (~539 km) e as operações nos canteiros de obras. Cabe ressaltar que as influências descritas na etapa de instalação da LT e operação dos canteiros de obras são de duração temporária (período de obras).

De modo geral, os níveis de ruído proporcionados nas proximidades das subestações, implantações da LT e futuros canteiros de obras são provenientes, principalmente, de três fontes de ruídos:

- **Ruído Natural** - Gerados a partir da fauna e flora local, bem como por eventos naturais: vento, chuva, quedas de arvores, dentre outros;
- **Ruído Urbano** - Gerados a partir das atividades cotidianas dos habitantes e transeuntes ao local de instalação da LT e subestações associadas, como por exemplo: carros de som, obras comunitárias, tráfego de veículos, à economia local; e

- **Ruídos Viários** - Gerados pelo tráfego constante de veículos junto à malha viária local.

Uma das principais causas do ruído observado nas subestações associadas (atualmente), e que irá ser registrada ao longo das atividades de implantação da LT e operação dos canteiros de obras, é diretamente influenciada pela presença da malha viária, rodovias federais e estaduais, que estão inseridas na AID e All do empreendimento: BR-135, BR-316, BR-343, BR-226, BR-286, BR-404, BR-222, BR-403, MA-127, MA-360, MA-256, MA-034, MA-040, PI-130, PI-368, PI-367, PI-115, PI-114, PI-320, PI-331, PI-111, PI-117, PI-327, PI-325, PI-258, CE-253, CE-187, CE-442, CE-178 e CE-440.

O ruído de tráfego é o resultado da superposição de diversos tipos de ruído, que por sua vez, são gerados por várias fontes: automóveis, caminhões, motocicletas, ônibus, entre outros, que transitam com diferentes velocidades e acelerações. O ruído veicular é uma combinação de sons emitidos por várias fontes: motor, sistema de escapamento, sistema de admissão, bandagem dos pneus, aerodinâmica do veículo, sistema de ventilação, transmissão, etc. O nível de ruído é também influenciado pelo tipo de projeto, estado de conservação, modo de operação e idade do veículo.

A maior parte da LT está em zona rural, e em alguns trechos, estará próxima de centros urbanos. De uma maneira geral, o nível aceitável de ruído na zona rural deve ser menor, com emissões pontuais, por outro lado, o adensamento populacional resulta em diferentes níveis de ruído, relativos às atividades realizadas rotineiramente em suas áreas comerciais, residenciais, e também devido à movimentação de veículos. Assim, é importante ressaltar que os ruídos oriundos das atividades previstas durante a fase de obras irão somar-se aos ruídos existentes na região de inserção do empreendimento, aumentando o potencial para geração de poluição sonora nessas áreas.

A Figura 6.12 apresenta o cenário das fontes de propagação dos níveis de pressão sonora atual que podem influenciar na mensuração do ruído relacionada ao longo do trajeto da LT.



Figura 6.12. Exemplo de cenário de fontes de ruído proporcionadas ao longo do traçado da LT. Foto: CARUSO JR., 2013.

Em relação aos canteiros de obras, o ruído gerado pelas atividades internas poderá interferir no nível de ruído habitual, assim, interferindo no conforto das comunidades circunvizinhas as áreas.

O Quadro 6.2 apresenta a relação entre as distâncias de residências com proximidade das alternativas para a implantação das áreas de canteiro de obras ao longo do traçado da LT. A mensuração das distâncias foi baseada nas residências de maior proximidade com a área dos canteiros de obra.

Quadro 6.2. Relação entre a distância das alternativas de áreas para canteiro de obra com residências de proximidade.

Localização	Área (Canteiro de Obras)	Inserida		Distância da LT (Km)	Residências próximas	Distância da residência (metros)
		All	AID			
Presidente Dutra/ MA	Canteiro SE	X		0,68	Casa 01	35,00
					Casa 02	20,00
	Área 01	X		2,19	Casa 01	130,00
					Casa 02	300,00
	Área 02			5,82	Casa 01	20,00
					Casa 02	333,00
	Área 03			6,95	Casa 01	194,00

Localização	Área (Canteiro de Obras)	Inserida		Distância da LT (Km)	Residências próximas	Distância da residência (metros)
		All	AID			
Caxias/ MA	Área 01	X		1,80	Casa 02	468,00
					Casa 01	34,00
					Casa 02	40,00
	Área 02	X		1,78	Casa 01	14,00
					Casa 02	30,00
	Área 03	X		1,85	Casa 01	25,00
Casa 02					86,00	
Timon/ MA	Área 01			7,68	Casa 01	209,00
					Casa 02	300,00
	Área 02			7,44	Casa 01	45,00
					Casa 02	110,00
	Área 03			9,70	Posto de gasolina	140,00
					Indústria	30,00
	Área 04			6,78	Casa 01	30,00
					Casa 02	20,00
Área 05			6,72	Casa 01	20,00	
				Casa 02	120,00	
Teresina/ PI	Canteiro SE		X	0,07	Casa 01	113,00
					Casa 02	240,00
Altos/ PI	Área 01			5,74	Casa 01	5,00
					Casa 02	110,00
	Área 02			6,00	Casa 01	30,00
					Casa 02	20,00
	Área 03			6,30	Casa 01	30,00
					Casa 02	20,00
Área 04	X		5,00	-	-	
				-	-	
Piripiri/ PI	Área 01	X		1,53	Casa 01	44,00
					Casa 02	66,00
	Área 02	X		2,00	Casa 01	88,00
					Casa 02	52,00
	Área 03	X		12,60	Casa 01	60,00
					Casa 02	113,00
São João da Fronteira/ PI	Área 01			9,60	Casa 01	25,00
					Casa 02	30,00
	Área 02			10,70	Casa 01	160,00
					Casa 02	90,00
	Área 03			8,90	Casa 01	15,00
					Casa 02	17,00
Ibiapina/ PI	Área 01	X		2,32	Casa 01	21,00
					Casa 02	67,00

Localização	Área (Canteiro de Obras)	Inserida		Distância da LT (Km)	Residências próximas	Distância da residência (metros)
		All	AID			
	Área 02	X		2,37	Casa 01	24,00
					Casa 02	32,00
	Área 03		X	0,25	Casa 01	34,00
					Casa 02	180,00
Mucambo/ CE	Área 01	X		3,17	Casa 01	52,00
					Casa 02	103,00
	Área 02	X		3,39	Casa 01	40,00
					Casa 02	250,00
	Área 03	X		3,42	Casa 01	120,00
					Casa 02	290,00
Sobral/ CE	Canteiro SE		X	0,10	Casa 01	420,00
					Casa 02	190,00
	Área 01	X		3,81	Casa 01	113,00
					Casa 02	130,00
	Área 02	X		40,3	Casa 01	20,00
					Casa 02	131,00
	Área 03	X		3,70	Casa 01	88,00
					Casa 02	143,00
	Área 04	X		2,23	Casa 01	34,00
					Casa 02	112,00
	Área 05	X		4,56	Casa 01	82,00
					Casa 02	94,00
	Área 06	X		0,88	Casa 01	40,00
					Casa 02	138,00

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

6.2.2.2 Legislações aplicadas

Os níveis de ruídos gerados pelas obras da LT deverão estar em conformidade com as diretrizes da Resolução CONAMA nº 001/90, que *“dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política”*. Esta Resolução indica a observância da Norma NBR 10.151 e da Norma NBR 10.152, ambas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.

A Norma NBR ABNT 10.151:2000 fixa as condições exigíveis para avaliação da aceitabilidade do ruído em comunidades, independente da existência de reclamações. Adicionalmente, especifica um método para a medição de ruído, a

aplicação de correções dos níveis medidos (NPS), assim como, preconiza o método de avaliação para medições do nível de pressão sonora equivalente (L_{Aeq}) em decibéis, ponderados em "A" [dB (A)].

A Norma NBR ABNT 10.152:2000 determina os limites dos níveis de ruído compatíveis com o conforto acústico em ambientes diversos (Tabela 6.3). No cenário de implantação do empreendimento, esta norma poderá ser utilizada nos canteiros de obras, visando o conforto acústico dos operários durante suas jornadas de trabalho.

Tabela 6.4. Limite de ruído em decibéis db(A) definido na NBR 10.151

Tipos de áreas	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: NBR 10.151, item 6.2.4 tabela 1.

6.2.2.3 Efeito Corona

Outra fonte de ruído que será observada durante a fase de operação da LT, no qual já apresenta influência no traçado da LT, devido à proximidade com outras linhas, é chamada de efeito corona.

Esse efeito é comumente observado nas superfícies dos condutores das LT, como consequência direta dos níveis de tensão de operação nas mesmas. De acordo com Freitas (2010), os fatores de configuração de fixação dos condutores e as condições climáticas influenciam diretamente no efeito corona.

Freitas (2010), afirma que, o ruído audível é diretamente influenciado pela tensão da linha, ou seja, quanto maior a tensão, maior o ruído. Essa alteração ocorre, principalmente, em função do diâmetro dos condutores, da sua condição superficial (impurezas, danos), intensidade dos ventos e condições atmosféricas.

Quanto mais água acumulada em torno dos condutores, mais audível será o ruído,

sendo este mais intenso em dias de neblina, onde a transmissão do som é facilitada em função da grande umidade no ar.

A Figura 6.13 mostra um exemplo da variação do Ruído Audível (RA), gerado por uma Linha de Transmissão de energia de 500 kV antes, durante e após um período chuvoso.

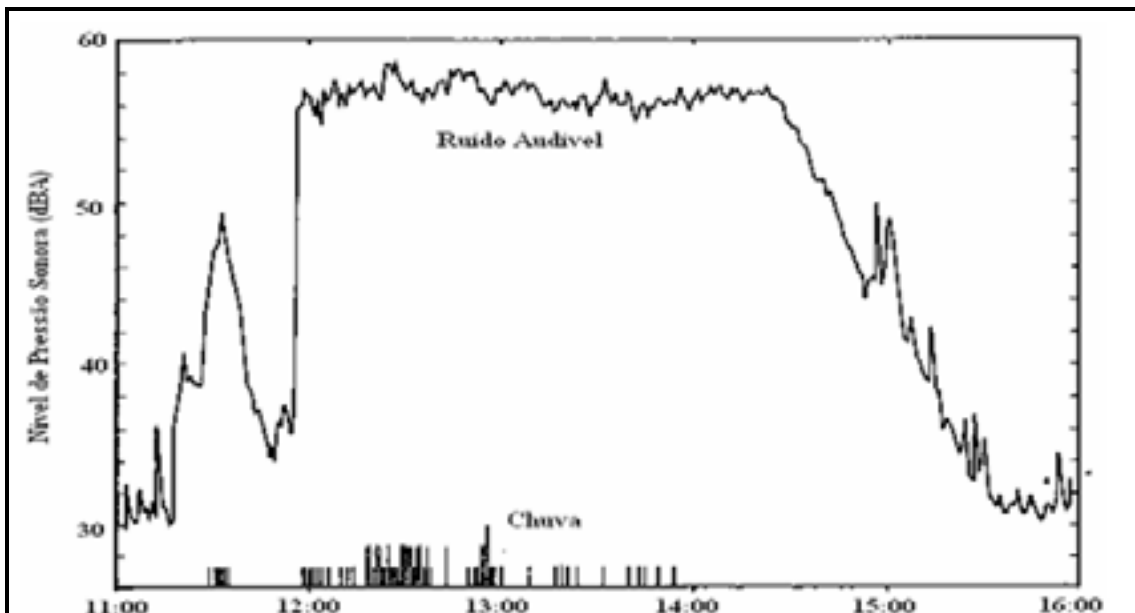


Figura 6.13. Variação de ruído audível antes, durante e depois de um período chuvoso.
Fonte: Freitas, 2010.

De acordo com Wedy (2009), descargas individuais de corona provocam pulsos de tensão e corrente de curta duração, que se propagam ao longo das linhas, resultando em campos eletromagnéticos em suas imediações. Essas descargas ocorrem durante ambos os semiciclos da tensão aplicada, porém aquelas que ocorrem durante os semiciclos positivos, é que irradiam ruídos capazes de interferir na radiorecepção nas faixas de frequência das transmissões em amplitude modulada (AM), em particular nas faixas das ondas médias.

A geração desses ruídos interfere nos direitos individuais dos moradores da vizinhança das linhas de transmissão, uma vez que os ruídos podem se propagar além das faixas de servidão das linhas.

Freitas (2010), em seu estudo, fez medições do comportamento do ruído audível em uma Linha de Transmissão em operação da Companhia Energética de Minas

Gerais (CEMIG), a partir do perfil lateral da linha, chegando à conclusão que o nível de ruído audível na mesma, era inferior ao máximo permitido pela legislação brasileira, estipulado pelas ABNT NBR 10.151:2000 e 10.152:2000.

A partir dos dados acima mencionados, pode-se concluir que o efeito de corona é um fator inerente às Linhas de Transmissão de energia, no entanto, se os aspectos construtivos forem adequados, é possível que o ruído gerado se enquadre na legislação brasileira, gerando, assim, um ruído adequado ao proposto pela ABNT NBR 10.152/2000, que estabelece os níveis de ruído adequados para conforto acústico.

6.2.3 Recursos Hídricos

De acordo com a Lei nº 9.433 de 1997, que Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Assim, para caracterizar os recursos hídricos é preciso situar o empreendimento nas bacias hidrográficas transpostas e agir baseando-se nas proposições feitas pelos planos de recursos hídricos existentes.

O presente item apresenta os recursos hídricos situados na área de influência da Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas, objetivando identificar as bacias hidrográficas e delimitar na All as respectivas sub-bacias transpostas pelo empreendimento, mapear e caracterizar na AID os corpos d'água que serão transpostos ou utilizados durante as atividades de implantação.

Tucci (2007) define bacia hidrográfica como uma área de captação natural de água da precipitação que faz convergir os escoamentos para um único ponto de saída, seu exutório. A bacia hidrográfica compõe-se basicamente de um conjunto de superfícies vertentes e de uma rede de drenagem formada por cursos de água que confluem até resultar um leito único no exutório.

A Figura 6.14 apresenta as Regiões Hidrográficas Brasileiras definidas pela Agência Nacional de Águas - ANA utilizadas no Plano Nacional de Recursos Hídricos -

PNRH. De acordo com a Figura 6.14, o empreendimento irá transpor três regiões hidrográficas brasileiras: Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Ocidental, a Região Hidrográfica Parnaíba e a Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental.



Figura 6.14. Regiões Hidrográficas Brasileiras segundo o PNRH de 2006.

Fonte: ANA, 2006.

6.2.3.1 Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Ocidental

Com base no PNRH, a Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Ocidental ocupa, aproximadamente, uma área de 268.897 km² com uma população de 5.490.100 habitantes. Compreende 263 municípios dos estados do Maranhão (214) e Pará

(49), incluídos parcial ou integralmente na região. Nesta região o empreendimento passa pelas bacias dos rios Mearim e Itapecuru.

A região hidrográfica compreende porções de vários ecossistemas, dos quais os mais importantes são a floresta de transição entre os biomas Amazônico e Cerrado, a floresta estacional decidual (mata caducifolia), o Cerrado *lato sensu* e as formações litorâneas. Dada às suas características singulares de riqueza natural e beleza cênica, as formações litorâneas do Maranhão e Pará correspondem a ecossistemas de relevante importância tanto para os estudos biológicos quanto para o desenvolvimento sustentável do ecoturismo.

De acordo com o PNRH, a vazão média registrada na Região Hidrográfica é de 2.683 m³/s, cerca de 1% da vazão média do País. Os rios das nove unidades hidrográficas apresentam vazões específicas que variam entre 4,9 e 212 L/s/km². A precipitação anual é da ordem de 1.790 mm e a evapotranspiração de 1.482 mm, referente a valores médios de longo período.

Totalizando uma superfície de 6.125 ha (apenas 0,2% do território nacional), a irrigação na Região Hidrográfica tem pouco significado econômico. Porém, novas áreas na Sub-bacia do Munim, região de Chapadinha, estão sendo abertas para o cultivo da soja.

A demanda total na Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Ocidental é da ordem de 20,46 m³/s. Para a irrigação é de 4,04 m³/s (20,0% do total), com valor unitário médio de 0,46 L/s/ha. O consumo de água desse setor varia de 1,42 m³/s (0,23 L/s/ha) a 7,08 m³/s (1,15 L/s/ha) nos meses de menor e maior demanda, respectivamente. A demanda animal é de 3,79 m³/s (18% do total) e concentra-se na unidade hidrográfica do Mearim.

Embora relativamente menor, consumindo 1,26 m³/s ou 6,15% do total, a demanda do setor industrial tem importância que demanda uma análise. Há segmentos de indústrias leves agrupados em distritos industriais. A demanda na Bacia do Gurupi, em função da instalação de guseiras na região, é, porém, preocupante.

A concentração industrial mais significativa é na Bacia do Itapecuru em função da existência do Distrito Industrial de São Luís e dos projetos minero-metalúrgicos da Vale S.A. e da Alumínio do Maranhão - Alumar. Algumas das principais tipologias agroindustriais na região são frigoríficos, sucos e conservas, abatedouros e fecularias. Na porção paraense da Região Hidrográfica não ocorrem indústrias.

Os rios da Baixada Maranhense apresentam importância para a navegação, principalmente em seus baixos cursos, como o Mearim e o Pindaré, navegáveis em cerca de 400 km e 218 km, respectivamente. A movimentação de carga nos rios da região atingiu 142 mil toneladas, em 2000, e 168 mil toneladas em 2001, destacando a do rio Pindaré, com 40% e 30% da carga transportada. Também se destaca a navegação em trechos do Itapecuru, embora o assoreamento prejudique essa atividade.

No que se refere aos eventos hidrológicos críticos na região, há ocorrências eventuais de enchentes urbanas e rurais nas unidades hidrográficas dos rios Mearim e Itapecuru. Os eventos de seca não são significativos (com exceção de episódios históricos, como a seca de 1979 e a de 1983) e estão localizados nas áreas de Cerrado.

Em face do pequeno e médio porte das localidades urbanas, à exceção da região metropolitana de São Luís, com pouca expressividade do setor industrial na região, não se observam problemas significativos no que se refere à qualidade de águas dos rios. Desse modo, na região metropolitana de São Luís, e em alguns núcleos urbanos ribeirinhos, a contaminação das águas pelo lançamento de esgotos sem tratamento causa prejuízos e restringe a utilização da água para o uso múltiplo.

A carga orgânica doméstica remanescente é de 168 toneladas DBO_5 /dia, ainda considerada baixa em função da capacidade de diluição nas bacias caudalosas. A disponibilidade de água na Região Hidrográfica - 15.958 m^3 /hab/ano - é confortável. Ressaltam-se, porém, áreas críticas de abastecimento de água na Bacia do Mearim, onde a população depende de mananciais superficiais.

Nota-se que o grande desafio em toda a Região Hidrográfica é a obtenção do direito de uso dos recursos hídricos - outorga -, instrumento da Política Nacional

de Recursos Hídricos previsto na Lei Federal nº 9.433/97. Na Região Hidrográfica, há somente um registro de outorga para um projeto de carcinicultura na Bacia do Mearim.

A representação das bacias hidrográficas da região hidrográfica do Atlântico Nordeste Ocidental, abrangidas pela área de influência da LT, é apresentada no mapa de Hidrografia, em escala 1:250.000, disponível no caderno de mapas.

6.2.3.1.1 Bacia Hidrográfica do Rio Mearim

A partir de informações da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais (SEMA) do Maranhão, a Bacia Hidrográfica do rio Mearim (Figura 6.15) possui uma área de 99.058,68 km², correspondendo a 29,84% da área total do estado do Maranhão, sendo a maior entre todas as bacias hidrográficas do estado. O rio Mearim, com cerca de 930 km de extensão, nasce na serra da Menina, entre os municípios de Formosa da Serra Negra, Fortaleza dos Nogueiras e São Pedro dos Crentes, em altitude de aproximadamente 650 m, onde recebe a denominação de ribeirão Água Boa, seguindo um longo trajeto na direção Sudoeste-Nordeste, até Esperantinópolis, onde após receber as contribuições do rio Flores, direciona-se para o Norte, até desembocar na baía de São Marcos, entre São Luís e Alcântara. O rio Mearim tem como principais afluentes o rio Pindaré e o rio Grajaú. O rio Pindaré deságua no rio Mearim a cerca de 20 km da sua foz. No caso do rio Grajaú, este flui para o rio Mearim por meio do canal do Rigô encontrando o Mearim na área do Golfão Maranhense.

Esta bacia compreende um total de 83 municípios, dos quais, 65 possuem sedes localizadas dentro dela, sendo que 50 municípios estão totalmente inseridos na bacia do Mearim. Os municípios mais populosos são: Bacabal, Barra do Corda, Grajaú, Lago da Pedra, Presidente Dutra, Viana e Zé Doca. A população total nesta área é da ordem de 1.681.307 habitantes, este quantitativo representa aproximadamente 25,6% da população do Maranhão. A população urbana é formada por 872.660 pessoas (51,9%), enquanto que a população rural é da ordem de 808.647 habitantes, ou seja, 48,1% da população da bacia. A densidade demográfica fica em torno de 16,97 hab./km² (MARANHÃO, 2011).

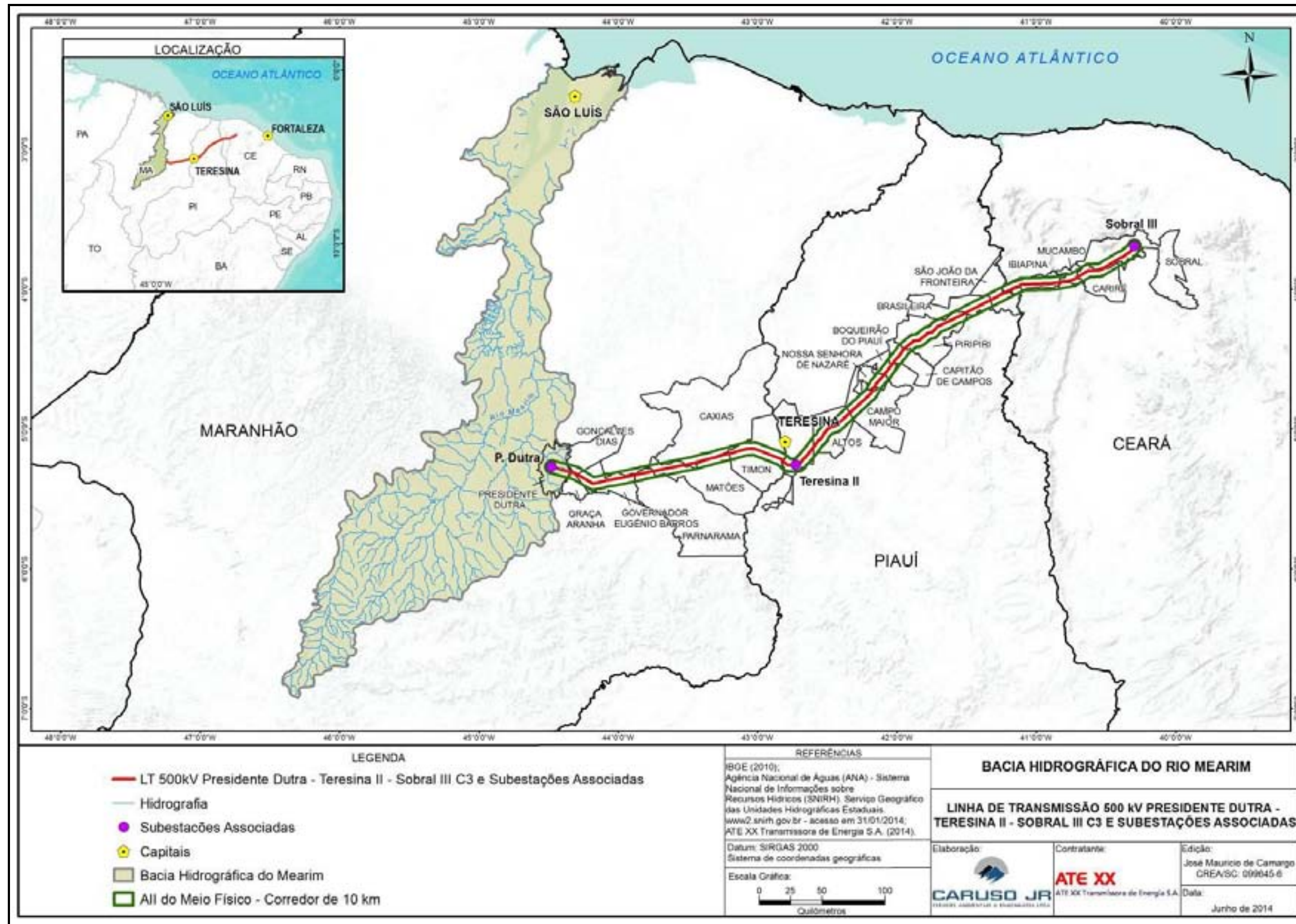


Figura 6.15. Bacia Hidrográfica do Rio Mearim. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

6.2.3.1.2 Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru

De acordo com a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais (SEMA) do Maranhão, a Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru (Figura 6.17) possui uma área de 53.216,84 km², correspondendo a 16,03% da área do Maranhão. Seu curso principal, o rio Itapecuru (Figura 6.16), nasce no Sul do estado no sistema formado pelas serras da Croeira, Itapecuru e Alpercatas, em altitude de aproximadamente 530 m, desaguando na baía do Arraial, depois de percorrer cerca de 1.050 km, a Sudeste da Ilha do Maranhão, na forma de 2 braços de rios denominados Tucha e Mojó. Os principais afluentes pela margem direita são os rios Correntes, Pirapemas, Itapecuruzinho, e os riachos Seco, do Ouro, Gameleira, Cachimbo e Guariba. Pela margem esquerda destacam-se os rios Alpercatas, Peritoró, Pucumã, Baixão do Vigia, Baixão da Bandeira, Douradinho, Olho D'água, Codozinho, dos Porcos, e Igarapé Grande, além dos riachos, São Felinha, da Prata e dos Cocos (MARANHÃO, 2011).



Figura 6.16. Rio Itapecuru. Foto: CARUSO JR., 2013.

Esta bacia abrange o território de 57 municípios, com 37 sedes municipais localizadas nesta bacia e, apenas 20 municípios totalmente inseridos na mesma. Os municípios mais populosos são: Caxias, Codó, Colinas, Coroatá, Dom Pedro, Itapecuru-Mirim e Timbiras.

A população total na bacia do Itapecuru é da ordem de 1.019.398 habitantes, representando aproximadamente 15,5% da população do Maranhão. A população urbana é formada por 640.909 pessoas (62,9%), enquanto que a população rural é de apenas 378.489 habitantes, representando aproximadamente 37,1% da população total da bacia. Com isso a densidade demográfica chega a 19,16 hab./km², equivalendo-se à densidade demográfica estadual (IBGE, 2010).

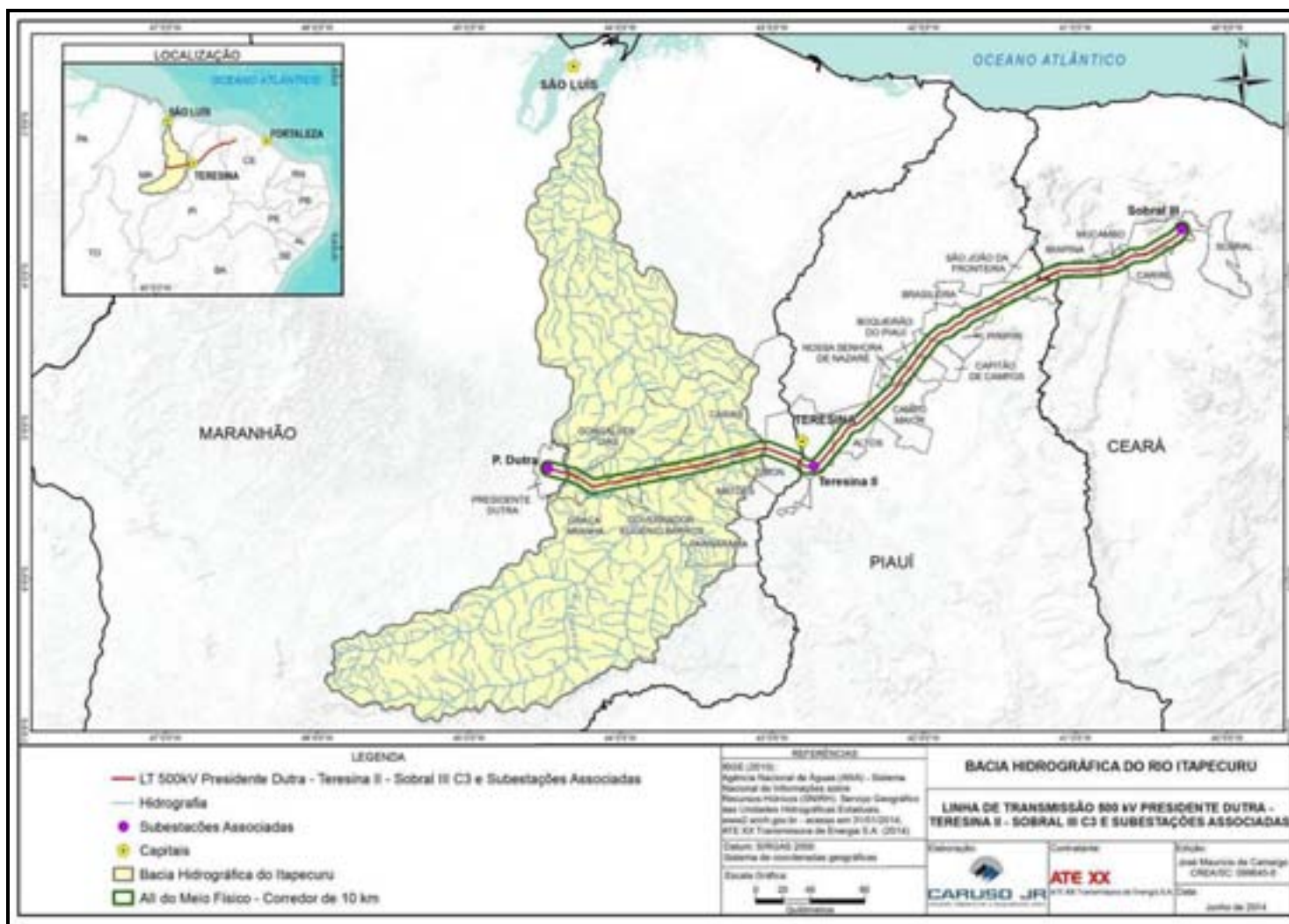


Figura 6.17. Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

6.2.3.2 Região Hidrográfica do Parnaíba

Com base no PNRH, a Bacia do Rio Parnaíba, a segunda mais importante da região Nordeste, depois da bacia do São Francisco, representa a mais densa rede hidrográfica da região, constituindo a sub-bacia 34, da Bacia do Atlântico Sul (Decreto-Lei nº 77.410/76, trecho Norte-Nordeste). Sua bacia hidrográfica tem uma superfície de 330.020 km², abrangendo todo o estado do Piauí, que corresponde a 75% da área total da bacia, terras do estado do Maranhão, com 19%, e do Ceará, com 6%. A Figura 6.18 apresenta a Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba juntamente com o traçado da LT, pela figura percebe-se que a área de influência abrange os trechos de médio e baixo do rio Parnaíba.

Dentre todas as sub-bacias, destacam-se aquelas constituídas pelo rio Balsas (5% da área total da bacia), no Maranhão, e no Piauí as dos rios Uruçuí-Preto (4,7%), Gurgueia (9,9%), Longá (8,6%), Poti (16,1%) e Canindé (26,2%), que drenam uma grande região semiárida.

A atividade de agropecuária, predominante na maioria da Região Hidrográfica do Parnaíba, deverá ser vista como uma atividade com grande potencial de crescimento. Esta exige a utilização de grande quantidade de água na busca da otimização e aumento da produção. As práticas agrícolas inadequadas quanto ao manejo do solo já demonstram sinais de impacto nos cursos de água da região, evidenciado pelo crescente assoreamento dos rios Parnaíba, Piauí/Canindé, Poti e Longá. Os insumos agrícolas, como fertilizantes e agrotóxicos, podem se transformar em grandes poluidores das águas armazenadas nos lagos e reservatórios da região, se não houver controle e fiscalização de seu uso. Assim, a parceria entre os segmentos de gestão de recursos hídricos com os atores do segmento agrícola é primordial para garantir a qualidade, tanto do solo como dos recursos hídricos.

Na região costeira é fundamental a parceria entre os segmentos da rizicultura, da cata de caranguejos, da carcinicultura e do turismo local para implementar a política de recursos hídricos de maneira que o desenvolvimento econômico regional se dê de maneira sustentável.

Nos principais centros urbanos, como Teresina/PI, Crateús/CE, Parnaíba/PI, Balsas/MA, Bom Jesus/PI, entre outros, o grande desafio é o controle dos despejos de efluentes domésticos/industriais e de resíduos sólidos de forma a evitar a degradação cada vez mais acentuada dos recursos hídricos.

A baixa densidade demográfica aliada à disponibilidade hídrica da Região Hidrográfica do Parnaíba são os fatores que evitam a instalação de conflitos no tocante à quantidade de água para atender às demandas. Apesar disso, há problemas relacionados com a qualidade da água por causa do lançamento de esgotos nos centros urbanos, principalmente nas épocas de estiagem. Esse problema é identificado na bacia do rio Gurgueia, sendo também identificado nos rios próximos à Teresina/PI e Crateús/CE.

A representação da bacia hidrográfica do rio Parnaíba e suas sub-bacias (Figura 6.32) é apresentada no mapa de Hidrografia, em escala 1:250.000, disponível no caderno de mapas.

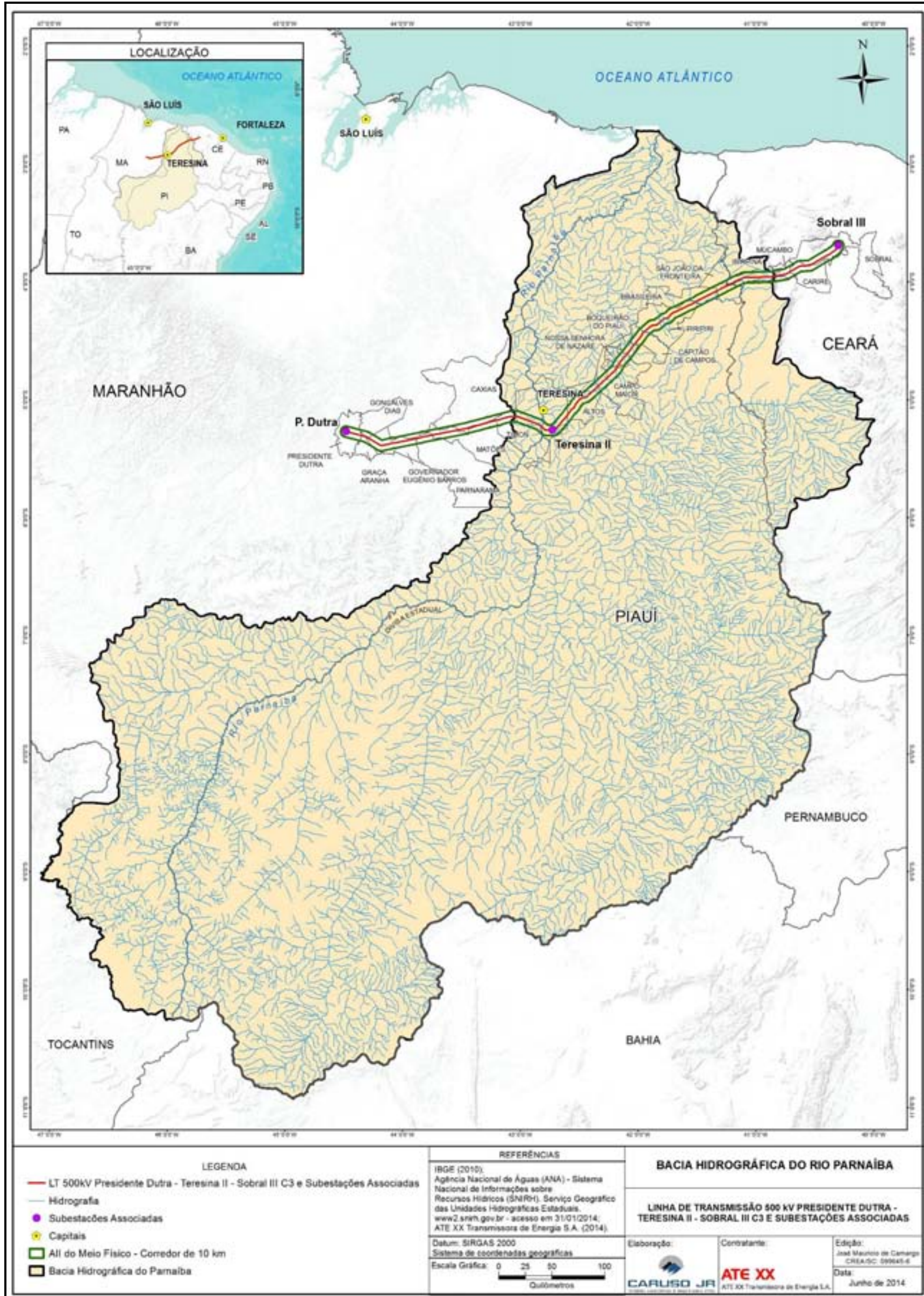


Figura 6.18. Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

6.2.3.2.1 Médio Parnaíba

Esta sub-bacia compreende os rios Canindé/Piauí e Poti, que desembocam no rio Parnaíba (Figura 6.19). O Canindé/Piauí próximo à cidade de Regeneração e o Poti no município de Teresina.



Figura 6.19. Rio Parnaíba próximo à Teresina/PI. Foto: CARUSO JR., 2013.

A sub-bacia do rio Canindé/ Piauí é uma das mais complexas em termos de gestão dos recursos hídricos, por uma série de fatores:

- Os solos são originários de rochas sedimentares e rochas do cristalino;
- A vegetação se desenvolve sob diferentes condições de clima, e áreas marcadas por severas variações de chuvas, temporal e espacial;
- Regime de intermitência dos rios;
- Dificuldades de obtenção de água para parte da população rural durante o período seco;

- Dificuldade de captação de água subterrânea no cristalino, em volume e em qualidade.

Os rios mais importantes são: Piauí; Canindé, que recebe o rio Piauí; Fidalgo, afluente do Piauí; e Itaim, que recebe o Guaribas, ambos afluentes do Canindé. Esse conjunto de rios tem como afluentes uma bem tecida rede de cursos de água menores e drenam intensamente a parte mais genuína do Semiárido, e conduz toda a água para o rio Parnaíba, por meio do coletor final que é o rio Canindé. Uma característica comum a todos os rios da sub-bacia é o caráter de intermitência, pois todos têm suas nascentes situadas no Semiárido e sobre o cristalino. Uma exceção é o rio Guaribas, no trecho médio a partir da barragem Bocaina, onde é mantido um filete de água corrente originada da barragem e que se destina a manter os cultivos de alho, feitos no leito daquele rio, a partir de maio/junho. A seguir se faz uma descrição dos principais rios da sub-bacia do Canindé/Piauí.

Rio Piauí - Tem suas nascentes definidas no sudeste piauiense, junto à fronteira com o estado da Bahia, na Serra das Confusões e Bom Jesus do Gurgueia, no município de Caracol. No seu alto curso tangencia as sedes municipais de Anísio de Abreu/PI e São Raimundo Nonato/PI, recebe, em seguida, o rio São Lourenço e segue para noroeste até desembocar no rio Canindé, já nas proximidades do rio Parnaíba, após percorrer cerca de 380 km. No seu trajeto, atravessa cerca de 17 municípios e alimenta algumas lagoas importantes, como as de Nazaré, Quartel e Jenipapo. É um rio torrencial e tem como tributários principais os rios São Lourenço, Itacoatiara, Fidalgo, Caché, Fundo e Mucaitá.

Rio Canindé - Nasce no município de Paulistana/PI, sudeste do estado do Piauí, na fronteira com o estado de Pernambuco, ao prolongamento da serra dos Dois Irmãos. Apresenta curso orientado para noroeste e no trajeto corta cerca de 31 municípios. É um rio torrencial que seca nos meses sem chuva e tem-se o Canindé como perene a partir do município de Francisco Aires/PI, com deflúvio mínimo de 10 m³/s e sua extensão é de, aproximadamente, 350 km.

Rio Itaim - Nasce, também, no município de Paulistana/PI, ao sopé da chapada do Araripe, fronteira com o estado de Pernambuco. Suas nascentes estão situadas a

pouco mais de 12 km das nascentes do rio Canindé e correm paralelos até se encontrarem a cerca de 190 km abaixo. Drena uma região muito seca do Semiárido, entretanto oferece pequeno fluxo de água ao rio Canindé, mesmo na estação seca.

Rio Fidalgo - Com extensão aproximada de 150 km, nasce no município de São João do Piauí/PI, corre para noroeste e conflui com o rio Piauí, no município de São José do Peixe/PI, após atravessar a lagoa do Riacho. Alimenta cerca de 12 lagoas, quase todas temporárias.

Rio Guaribas - Nasce no município de Pio IX/PI e corre no sentido sudoeste até o limite sudoeste do município de Picos/PI, após o que deflete para oeste e se reúne ao rio Itaim. O seu curso total é de, aproximadamente, 160 km. Trata-se de um rio caudaloso no período chuvoso que inunda toda a sua planície aluvial sendo, atualmente, controlado pela barragem Bocaina. Seus afluentes mais importantes são o rio Marçal e o riacho São João, pela margem esquerda, e os riachos Bananeiras e dos Macacos, pela margem direita.

Rio Poti - Nasce no estado do Ceará, no município Novo Oriente, corre inicialmente, para norte e após percorrer 100 km, recebendo inúmeros tributários menores, segue para oeste e penetra no estado do Piauí, através do canyon que corta a chapada da Ibiapaba, no município de Castelo do Piauí/PI. Nesse trecho e até as proximidades da cidade de Castelo corta terrenos rochosos e apresenta pouca largura. Após transpor a Chapada, toma rumo sul por aproximadamente 50 km e em seguida dirige o curso para sudoeste e suavemente define um arco cuja curvatura maior se acentua junto à cidade de Prata do Piauí/PI. Em seguida, volta-se lentamente para noroeste até atingir a capital do estado e penetrar no rio Parnaíba. A Figura 6.20 apresenta o rio Poti nas proximidades de Teresina, próximo ao trecho de onde passará a LT.

Os tributários mais importantes são os rios Sambito, Berlangas, São Nicolau e Cais pela margem esquerda e os rios Capivara e Canudos pela margem direita. A maioria dos rios e riachos tem suas nascentes no Semiárido, quase sempre apresentando caráter de torrencialidade e intermitência. Essa torrencialidade está associada ao regime das chuvas e a eventual abundância com que caem. À

semelhança dos seus tributários, o rio Poti é dependente das chuvas, portanto suas águas evoluem conforme o desenrolar da estação chuvosa, como costuma acontecer com os rios do Semiárido.



Figura 6.20. Rio Poti próximo a Teresina/PI. Foto: CARUSO JR., 2013.

Rio Sambito - Nasce no município de Pimenteiras/PI, no sopé da serra das Almas, e tem o curso orientado para noroeste. Recebe o riacho São Vicente e desemboca no rio Poti após receber o rio São Nicolau, próximo à cidade de Prata do Piauí/PI. Trata-se de um rio caudaloso na estação chuvosa, dependente do regime das chuvas. Seca quase que inteiramente a partir de junho.

Rio Berlingas - tem suas nascentes drenando os municípios de Novo Oriente do Piauí/PI e Várzea Grande/PI. Orienta o curso no sentido do oeste para, após a cidade de Várzea Grande/PI, seguir para noroeste e, finalmente, para norte, até confluir com o rio Poti, cerca de 12 km a jusante da cidade de Prata do Piauí/PI.

Rio São Nicolau - Nasce no município de São Miguel do Tapuio/PI e percorre cerca de 150 km antes de confluir com o rio Sambito, no município de São Félix do Piauí/PI. É intermitente, apresenta o curso inicialmente orientado para oeste, depois para sul por 40 km, e, em seguida, corre para oeste até encontrar o rio Sambito.

6.2.3.2.2 Baixo Parnaíba

Esta sub-bacia é composta, principalmente, pelos rios Longá, o próprio rio Parnaíba e uma série de pequenos riachos que desembocam no Parnaíba, além do delta do rio Parnaíba. A seguir tem-se a descrição dos principais rios desta sub-bacia de acordo com o PNRH:

Rio Longá - As nascentes do rio Longá estão situadas no município de Alto Longá e recebem contribuições oriundas dos municípios de Altos/PI e Campo Maior/PI. Orienta inicialmente o curso para noroeste, em seguida para norte, até tangenciar a cidade de Esperantina/PI, na qual segue para leste num percurso de 30 km, depois toma rumo norte. Nos municípios de Joaquim Pires/PI e Buriti dos Lopes/PI ele apresenta muitos meandros e desemboca no rio Parnaíba, após percorrer cerca de 250 km. Trata-se de um rio perene no médio e baixo curso e alimenta inúmeras lagoas de pequeno porte. Seus principais afluentes são, pela margem esquerda, os rios Surubim e Maratoan; pela margem direita, os rios Jenipapo, Corrente, dos Matos, Caldeirão, (barrado no município de Piripiri/PI, forma um corpo de água de 54,6 milhões de m³, conforme a Figura 6.21), e o rio Piracuruca, barrado no município do mesmo nome formando um lago de 250 milhões de m³.



Figura 6.21. Barragem no rio Caldeirão. Foto: CARUSO JR., 2013.

São registradas importantes lagoas ao longo do rio Longá e de alguns tributários, destacando-se as lagoas do Angelim e da Mata, ambas em Buriti dos Lopes/PI, com 11,5 milhões de m³ e 39 milhões de m³, respectivamente.

Rio Parnaíba (trecho entre Teresina e Buriti dos Lopes) - Compreende uma faixa de terra paralela ao rio Parnaíba, que se inicia em Teresina/PI, no limite com a sub-bacia Poti, e se estende até a confluência da sub-bacia Longá, próximo ao rio Longá, no município de Buriti dos Lopes/PI. Abrange, em particular, os pequenos cursos de água que, desde Teresina, desembocam diretamente no rio Parnaíba, sem a intermediação de nenhum outro tributário mais importante, destacando-se o rio Buriti, no estado do Maranhão. Não há, portanto, nenhum curso de água de maior importância nesta sub-bacia, exceto o próprio rio Parnaíba que no trecho apresenta a sua maior largura.

Entre Teresina e a foz do Longá (e até o Delta) o rio Parnaíba apresenta as características de um rio de planície, com declividade muito baixa (até 50 cm/km).

As águas apresentam baixa velocidade e em alguns trechos, com extensa largura. São notórias as ocorrências de grandes bancos de areia em seu leito, depositados pelas próprias águas.

Nesta sub-bacia concentra-se uma grande quantidade de lagoas perenes, formadas na área de domínio do rio ou nos trechos abaciados alimentados por riachos que desembocam no Parnaíba. As mais importantes dessas lagoas, em volume de água, portanto pelo significado que desempenha junto à população, são as Lagoas da Salinas, de Campo Largo e da Estiva, com 13,3 milhões, 12,95 milhões e 17,6 milhões de m³, respectivamente.

Na faixa litorânea do Baixo Parnaíba, os cursos de água se apresentam perenes pela influência marítima, e com águas salobras. Os rios mais importantes são o Igarassu, que margeia a cidade de Parnaíba/PI, o Camurupim, Timonha, e o Utatuba, este último na fronteira com o estado do Ceará. Na orla litorânea, destacam-se algumas lagoas: Mutucas, Portinho, Santana, São Bento e Alagadiço. Duas áreas mostram especial fragilidade na sub-bacia: as dunas e os manguezais. As dunas paralelas ao mar formam um cordão de areia ao longo da costa, quase todas móveis, portanto, pouco estáveis. A especulação imobiliária põe em risco sua estabilização ao eliminar a vegetação que as sustenta, expondo-as totalmente a ação dos ventos. A segunda área frágil compreende o manguezal que sofre pressões de projetos para desenvolvimento da carcinicultura de exportação, com prejuízos para a fauna e flora.

6.2.3.3 Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental

De acordo com o Plano Nacional de Recursos Hídricos, a Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental abrange os estados de Piauí (1%), Ceará (46%), Rio Grande do Norte (19%), Paraíba (20%), Pernambuco (10%) e Alagoas (5%). A região contempla cinco importantes capitais do nordeste (Fortaleza, Natal, João Pessoa, Recife e Maceió), vários grandes núcleos urbanos e um significativo parque industrial. Destaca-se, ainda, o fato da região circunscrever mais de uma dezena de pequenas bacias costeiras, caracterizadas pela pouca extensão e pequena vazão de seus corpos d'água. Nesta região a área de influência da LT transpõe as bacias dos rios Acaraú e Coreaú.

Segundo o PNRH, as condições mais críticas em relação à demanda/disponibilidade no Brasil ocorrem na Região Atlântico Nordeste Oriental, com comprometimento de 100% da disponibilidade. Em alguns locais a situação é agravada em função da elevada densidade populacional. Eventualmente, é necessária a transposição de água a partir de bacias próximas (por exemplo, a cidade de Fortaleza é parcialmente abastecida com água da bacia do rio Jaguaribe) ou a exploração de águas subterrâneas quando possível (por exemplo, a região costeira do Rio Grande do Norte).

A demanda total de água na Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental é de 179,17 m³/s (11% da demanda do país) da qual 53% (95,24 m³/s) corresponde ao uso para irrigação. Esses valores contrastam fortemente com a disponibilidade hídrica regional, que representa 0,43% do total nacional. Em função da disparidade entre a disponibilidade e a demanda, é baixa a segurança hídrica para o abastecimento da região, sobretudo, nos períodos de estiagem sazonal (BRASIL, 2006).

Embora reconhecidamente esta região hidrográfica seja a que apresenta maiores carências de disponibilidade de água em quantidade, os conflitos detectados têm, na maioria das vezes, sua origem na agricultura irrigada, que afeta diretamente o abastecimento público do ponto de vista quantitativo e indiretamente qualitativo, visto que os cursos d'água não têm vazão suficiente para diluir os efluentes domésticos, industriais e agrícolas, comprometendo assim o abastecimento público. Da mesma forma, há o conflito no setor agropecuário, visto que os efluentes gerados pela agricultura afetam a qualidade da água, prejudicando a criação de animais. Destaca-se como uso concorrente intersetorial o lançamento de efluentes domésticos, que comprometem a qualidade da água para o turismo e o lazer. Nesse contexto de escassez, observa-se o acirramento de conflitos entre os setores demandantes de água: urbano (residencial), industrial e agropecuário (principalmente irrigação). A concentração humana em determinadas partes da região, especialmente nas regiões metropolitanas, a expansão industrial e o desenvolvimento de atividades agrícolas em larga escala potencializam os conflitos.

A representação das bacias hidrográficas da região hidrográfica do Atlântico Nordeste Oriental, abrangidas pela área de influência da LT, é apresentada no mapa de Hidrografia, em escala 1:250.000, disponível no caderno de mapas.

6.2.3.3.1 Bacia Hidrográfica do Rio Coreaú

De acordo com a Companhia de Gestão de Recursos Hídricos (COGERH) do estado do Ceará, a Bacia Hidrográfica do Rio Coreaú (Figura 6.22) tem uma área de drenagem de 10.657 km², correspondente a 7,19% do território Cearense, engloba tanto a bacia drenada pelo rio Coreaú e seus afluentes com 4.446 km², como também o conjunto de bacias independentes e adjacentes. O rio Coreaú nasce na confluência dos riachos Jatobá e Caiçara, oriundos do sopé da serra da Ibiapaba, e desenvolve-se (praticamente sentido sul-norte) por 167,5 km até o Oceano Atlântico. Esta Bacia é composta por 21 municípios e apresenta uma capacidade de acumulação de águas superficiais de 297.090.000 milhões de m³, num total de nove açudes públicos gerenciados pela COGERH.

É uma região de potencial desenvolvimento social e econômico devido ao seu potencial de acumulação hídrica e as constantes recargas de seus reservatórios, o que atrai usuários tais como carcinicultores e exploradores de águas minerais. A bacia do Coreaú forma deste modo uma rede complexa de relações socioeconômicas, onde os interesses dos usuários de água, da sociedade civil e do poder público estão intrinsecamente ligados aos aspectos de gerenciamento dos recursos hídricos.

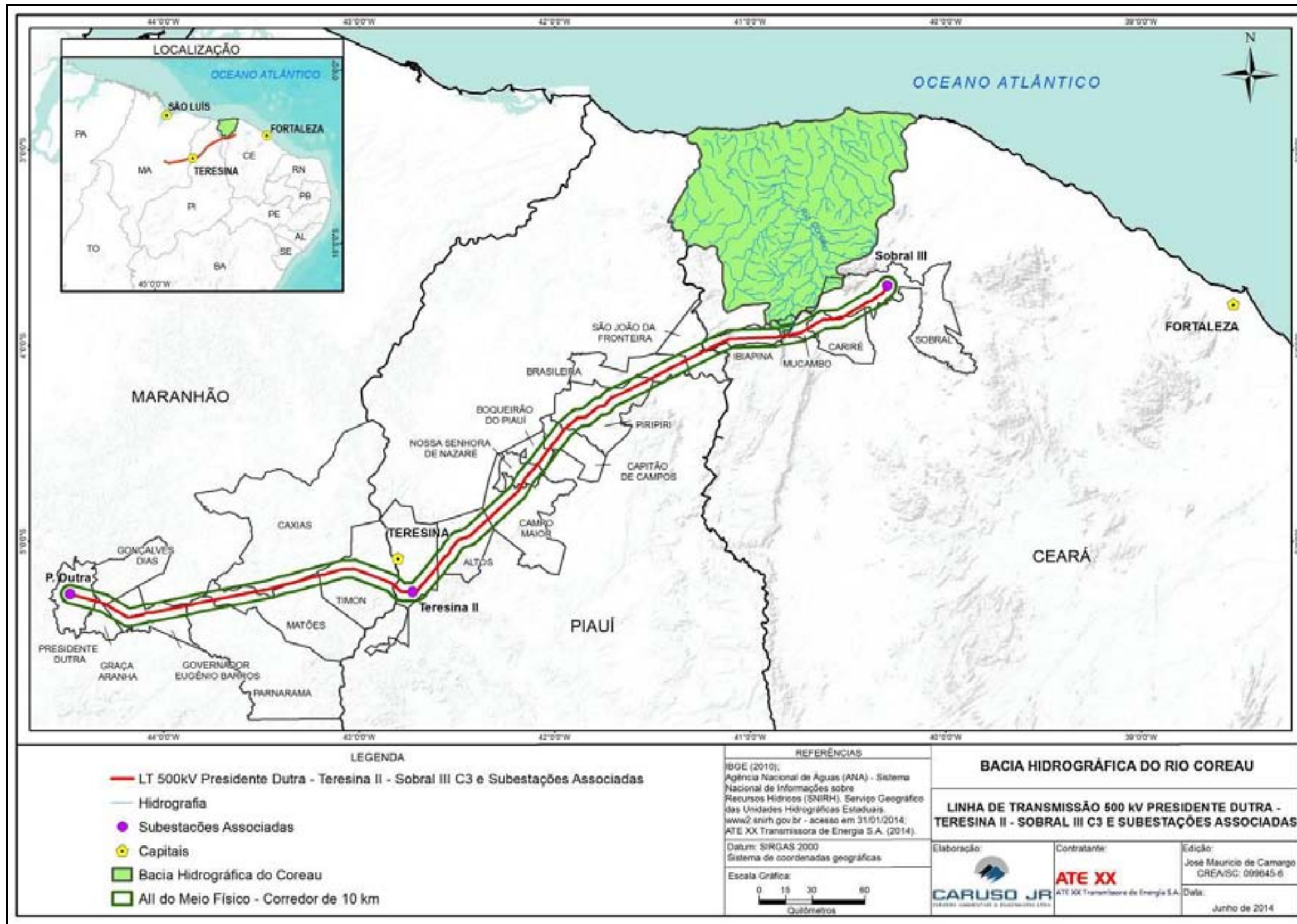


Figura 6.22. Bacia Hidrográfica do Rio Coreau. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

6.2.3.3.2 Bacia Hidrográfica do Rio Acaraú

A Bacia do Acaraú (Figura 6.24) situa-se na porção noroeste do estado do Ceará, limitada a noroeste pela bacia do Coreaú, a sudoeste pela bacia do Poti Longá, a sudeste pela bacia do Banabuiu, a leste pelas bacias do Curu e Litoral, e ao norte, pelo Oceano Atlântico. Ocupa uma área de 14.423,00 km², abrangendo integralmente a área de 11 municípios e, parcialmente, a de outros 17 municípios (CEARÁ, 2010).

A partir de informações da Revisão do Plano de Gerenciamento das Águas das Bacias Metropolitanas e Elaboração dos Planos de Gerenciamento das Águas das Bacias do Litoral, Acaraú e Coreaú, no estado do Ceará (COGERH, 2010), em termos hidrográficos, a Bacia Hidrográfica do Rio Acaraú tem como principal coletor de drenagem o rio Acaraú, que se desenvolve no sentido sul-norte. Os principais afluentes do rio Acaraú são os rios Groaíras, dos Macacos, Jacurutu e Sabonete, pela sua margem direita, e o rio Jaibaras, pela sua margem esquerda.

O rio Acaraú apresenta um desnível topográfico de cerca de 960 m em uma extensão aproximada de 315 km, desde suas cabeceiras na Serra das Matas, na região centro-oeste, até a sua foz no oceano Atlântico, no município de Acaraú. Conta com elevado índice de compacidade (1,85) e fator de forma reduzido (0,15). A drenagem apresenta-se com padrão dendrítico no alto e médio curso do rio Acaraú, em virtude da bacia estar em sua maior parte assentada sobre rochas cristalinas, onde o escoamento superficial é bastante significativo. Em seu baixo curso, a área é drenada por sedimentos da Formação Barreiras, Paleodunas e Campos de Dunas. Em alguns trechos do rio estão algumas barragens, a Figura 6.23 apresenta duas barragens na área de influência da LT localizadas no curso do rio Jaibaras, afluente pela margem esquerda do rio Acaraú.



Figura 6.23. À esquerda: Barragem Taquara no rio Jaibaras. À direita: Barragem Aires de Sousa no rio Jaibaras. Fotos: CARUSO JR., 2013.

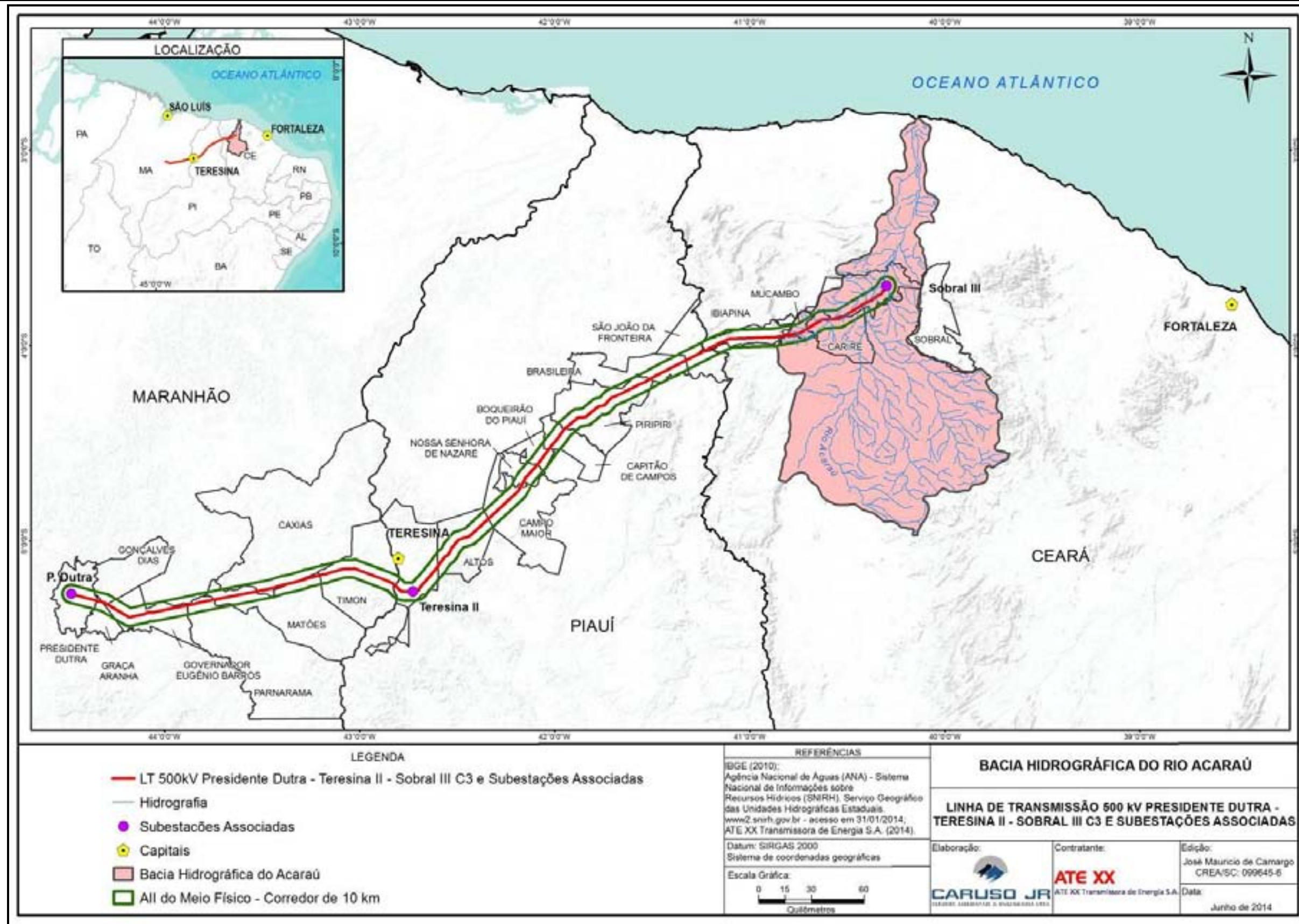


Figura 6.24. Bacia Hidrográfica do Rio Acaraú. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

6.2.3.4 Cursos d'água transpostos pelo empreendimento

A Tabela 6.5 apresenta os rios transpostos pela LT, somente aqueles constantes da base cartográfica do IBGE de 2010 - extraídos por meio de ferramentas de geoprocessamento - contendo o nome, o estado em que o rio pertence e a localização em coordenadas dos pontos de encontro com a LT.

A LT irá transpor 88 cursos d'água, sendo 26 no estado do Maranhão, um na divisa entre o Maranhão e o Piauí, 42 transposições nos cursos d'água no Piauí, um na divisa entre o Piauí e Ceará, e por fim, 18 transposições no estado do Ceará, sendo a grande maioria em cursos de pequeno porte.

Tabela 6.5. Rios transpostos pela LT.

Nome do Rio	UF	Latitude	Longitude
Riacho Gameleira	MA	5° 12' 26.90" S	42° 51' 12.35" W
Sem Nome	MA	5° 8' 37.52" S	43° 1' 11.58" W
Sem Nome	MA	5° 8' 34.53" S	43° 5' 6.28" W
Sem Nome	MA	5° 9' 13.33" S	43° 7' 25.21" W
Sem Nome	MA	5° 11' 12.98" S	43° 14' 57.50" W
Sem Nome	MA	5° 11' 28.19" S	43° 16' 10.16" W
Riacho Gameleira	MA	5° 12' 40.39" S	43° 20' 10.87" W
Sem Nome	MA	5° 13' 27.92" S	43° 23' 37.71" W
Riacho Pra Quê	MA	5° 14' 50.27" S	43° 28' 26.35" W
Sem Nome	MA	5° 15' 33.19" S	43° 32' 4.08" W
Sem Nome	MA	5° 15' 55.31" S	43° 33' 56.31" W
Sem Nome	MA	5° 16' 25.35" S	43° 36' 28.81" W
Riacho Quando É	MA	5° 18' 11.12" S	43° 45' 26.11" W
Sem Nome	MA	5° 18' 33.90" S	43° 47' 21.95" W
Sem Nome	MA	5° 18' 58.45" S	43° 49' 35.87" W
Rio Itapecuru	MA	5° 19' 45.71" S	43° 52' 49.31" W
Sem Nome	MA	5° 20' 31.30" S	43° 56' 35.72" W
Sem Nome	MA	5° 21' 26.08" S	44° 1' 7.75" W
Sem Nome	MA	5° 21' 58.85" S	44° 4' 47.08" W
Sem Nome	MA	5° 22' 46.44" S	44° 7' 46.65" W
Sem Nome	MA	5° 23' 16.31" S	44° 10' 15.01" W
Riacho dos Periquitos	MA	5° 21' 29.75" S	44° 14' 13.26" W
Sem Nome	MA	5° 20' 50.15" S	44° 15' 19.82" W
Sem Nome	MA	5° 19' 39.48" S	44° 17' 18.56" W
Riacho Firmino	MA	5° 18' 8.59" S	44° 21' 37.13" W
Riacho Firmino	MA	5° 17' 16.39" S	44° 24' 59.87" W
Rio Parnaíba	MA/PI	5° 13' 36.72" S	42° 49' 18.51" W
Sem Nome	PI	4° 7' 21.82" S	41° 25' 13.62" W

Nome do Rio	UF	Latitude	Longitude
Sem Nome	PI	4° 9' 8.24" S	41° 28' 41.54" W
Rio Piracuruca	PI	4° 10' 19.88" S	41° 30' 52.49" W
Sem Nome	PI	4° 10' 23.20" S	41° 30' 58.25" W
Riacho Estiva	PI	4° 10' 57.83" S	41° 31' 58.33" W
Riacho do Ladinho	PI	4° 11' 33.39" S	41° 33' 14.09" W
Sem Nome	PI	4° 11' 38.19" S	41° 33' 26.70" W
Riacho Vargem Grande	PI	4° 12' 38.54" S	41° 35' 33.99" W
Riacho Varjota	PI	4° 12' 47.21" S	41° 35' 51.00" W
Riacho dos Cavalos	PI	4° 13' 1.69" S	41° 36' 19.42" W
Riacho dos Cavalos	PI	4° 13' 7.28" S	41° 36' 30.40" W
Riacho do Baixão	PI	4° 13' 41.03" S	41° 37' 36.65" W
Riacho do Baixão	PI	4° 14' 20.54" S	41° 38' 54.21" W
Riacho dos Cavalos	PI	4° 15' 21.17" S	41° 41' 8.47" W
Sem Nome	PI	4° 15' 50.46" S	41° 42' 14.60" W
Riacho Paciência	PI	4° 16' 21.22" S	41° 42' 58.76" W
Sem Nome	PI	4° 18' 36.47" S	41° 45' 55.54" W
Rio dos Matos	PI	4° 18' 43.28" S	41° 46' 35.47" W
Riacho da Macambira	PI	4° 19' 53.94" S	41° 48' 7.84" W
Riacho Santo Antônio	PI	4° 20' 31.11" S	41° 48' 52.83" W
Sem Nome	PI	4° 22' 2.29" S	41° 51' 43.20" W
Sem Nome	PI	4° 22' 28.57" S	41° 53' 21.13" W
Sem Nome	PI	4° 22' 30.06" S	41° 53' 22.91" W
Sem Nome	PI	4° 24' 36.52" S	41° 55' 53.02" W
Rio Corrente	PI	4° 25' 30.63" S	41° 56' 57.26" W
Riacho Sambito	PI	4° 26' 6.10" S	41° 57' 31.11" W
Sem Nome	PI	4° 26' 28.92" S	41° 57' 46.64" W
Sem Nome	PI	4° 28' 40.41" S	41° 59' 21.39" W
Sem Nome	PI	4° 31' 39.01" S	42° 1' 49.24" W
Riacho Fundo	PI	4° 33' 44.20" S	42° 3' 21.80" W
Riacho Titara	PI	4° 37' 43.21" S	42° 6' 30.99" W
Riacho das Vertentes	PI	4° 39' 4.69" S	42° 7' 42.93" W
Sem Nome	PI	4° 42' 37.32" S	42° 10' 10.20" W
Sem Nome	PI	4° 43' 23.50" S	42° 10' 35.46" W
Rio Longá	PI	4° 45' 8.73" S	42° 11' 44.05" W
Sem Nome	PI	4° 46' 5.74" S	42° 12' 45.85" W
Sem Nome	PI	4° 50' 21.75" S	42° 17' 23.41" W
Rio Surubim	PI	4° 56' 17.53" S	42° 23' 49.23" W
Sem Nome	PI	4° 57' 59.13" S	42° 25' 39.44" W
Rio Surubim	PI	4° 59' 2.06" S	42° 27' 42.31" W
Rio Poti	PI	5° 15' 13.96" S	42° 42' 11.27" W
Sem Nome	PI	5° 15' 27.86" S	42° 42' 43.52" W
Rio do Pejuaba	PI/CE	4° 2' 15.00" S	41° 15' 14.31" W

Nome do Rio	UF	Latitude	Longitude
Riacho Sabonete	CE	3° 42' 21.76" S	40° 18' 24.89" W
Sem Nome	CE	3° 43' 11.05" S	40° 19' 0.88" W
Sem Nome	CE	3° 44' 15.40" S	40° 20' 5.17" W
Riacho Jatobá	CE	3° 44' 52.82" S	40° 21' 6.22" W
Riacho Salgado	CE	3° 45' 26.82" S	40° 21' 49.52" W
Sem Nome	CE	3° 45' 39.06" S	40° 22' 5.12" W
Rio Acaraú	CE	3° 46' 24.47" S	40° 23' 28.87" W
Sem Nome	CE	3° 46' 30.72" S	40° 23' 50.52" W
Riacho Seco	CE	3° 47' 9.91" S	40° 24' 57.20" W
Sem Nome	CE	3° 48' 20.28" S	40° 26' 53.67" W
Sem Nome	CE	3° 49' 10.66" S	40° 28' 17.05" W
Riacho Papocu	CE	3° 49' 27.52" S	40° 28' 44.96" W
Rio Jaibaras	CE	3° 51' 48.96" S	40° 34' 26.35" W
Riacho Fontaninha	CE	3° 52' 14.83" S	40° 38' 14.60" W
Sem Nome	CE	3° 54' 59.93" S	40° 42' 47.57" W
Sem Nome	CE	3° 55' 2.70" S	40° 42' 52.14" W
Açude Pedra de Fogo	CE	3° 56' 7.03" S	40° 45' 0.72" W
Rio do Pejuaba	CE	3° 57' 53.86" S	41° 6' 12.90" W

Elaboração: CARUSO JR., 2014. Nota: A partir da base de dados do IBGE (2010).

6.2.3.4.1 Classe dos rios transpostos

O enquadramento dos corpos de água é um instrumento de gerenciamento de recursos hídricos que consiste em classificar os corpos hídricos, de forma a estabelecer metas de qualidade de água para cenários futuros, levando em consideração os usos atuais e os interesses de usos na respectiva bacia hidrográfica.

No Brasil, o enquadramento de corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes, foi inicialmente instituído pela Portaria do Ministério do Interior nº GM 0013/76, substituída pela Resolução CONAMA nº 20/86, a qual foi novamente substituída pela Resolução CONAMA nº 357/05.

O termo qualidade de água é muito relativo, pois, a qualidade ideal é a qualidade necessária para atender ao uso pretendido. Assim, quando se objetiva uma qualidade de água para consumo humano adota-se uma legislação para água potável, tendo outra normatização para água mineral e de balneabilidade para as águas das praias, e assim sucessivamente. Como base norteadora para tais

decisões existe a Resolução CONAMA nº 357/05, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e as diretrizes ambientais para o seu enquadramento.

A Resolução CONAMA nº 357/05 traz novas diretrizes, incluindo criação de metas progressivas, identificação de parâmetros prioritários, seleção da vazão de referência para o enquadramento, criação de novas classes para águas salinas e salobras, inclusão de novas substâncias, inserção de 324 parâmetros de classificação sendo que 68 estão mais restritivos, inserção de padrões para corpos d'água onde haja pesca ou cultivo de organismos de forma intensa, teste de toxicidade, atualização dos limites dos parâmetros e programa de efetivação do enquadramento. Ela classifica as águas do território nacional em treze classes, divididas em águas doces (salinidade $\leq 0,5\%$ o), águas salobras (salinidade $> 0,5\%$ o e $<30\%$ o) e águas salinas (salinidade $\geq 30\%$ o). Para o caso de águas doces, têm-se as seguintes classes: especial, 1, 2, 3 e 4; para as águas salobras e salinas têm-se as classes especial, 1, 2 e 3. Nessa classificação a classe especial é a mais restritiva, e a classe 4 ou 3, a menos nobre.

A qualidade, prescrita na Resolução CONAMA nº 357/05, é expressa na forma de padrões, tanto para a qualidade dos corpos receptores, quanto para o lançamento de efluentes líquidos nos corpos d'água. Ambos os padrões estão de certa forma inter-relacionados. O real objetivo de ambos é a preservação da qualidade do corpo d'água que permita usos múltiplos. Os padrões de lançamento estão relacionados com o padrão do corpo receptor, uma vez que um efluente, além de satisfazer os padrões de lançamento, não pode alterar a qualidade ou classe do corpo receptor.

A Resolução CONAMA nº 357/05, em seu artigo 42, diz que enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces do país serão consideradas classe 2, as salinas e salobras classe 1, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente.

Para os rios transpostos pela LT não foi identificado o enquadramento dos respectivos cursos d'água, desta forma, todos devem ser avaliados como de classe 2, assim, pela Resolução CONAMA nº 357/05 as águas podem ser utilizadas para:

- O abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- À proteção das comunidades aquáticas;
- À recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274/00;
- À irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
- À aquicultura e à atividade de pesca.

6.2.3.5 Nascentes

De acordo com a Lei nº 12.651/12, nascente é um afloramento natural do lençol freático que apresenta perenidade e dá início a um curso d'água.

Para Valente e Gomes (2005), as nascentes podem ser divididas em seis tipos principais:

- Nascentes de encostas - marcadas pelo contato de camadas geológicas;
- Nascentes de depressão - formadas por "olhos d'água";
- Nascentes difusas - ocorrem em áreas encharcadas, como brejos;
- Nascentes de lençol artesianos - ocorrem em locais de forte declive e aquíferos confinados, principalmente em contatos geológicos;
- Nascentes de falha geológica - ocorrem onde as falhas marcam o contato do nível freático com a superfície;
- Nascentes de rochas cársticas - originadas em dutos, canais cársticos ou mesmo dolinas.

No âmbito da identificação das nascentes na área de influência da LT, ressalta-se a inviabilidade do levantamento das mesmas a campo devido à grande extensão do empreendimento e a quantidade de recursos hídricos interceptados pelo traçado ou abrangidos pelas áreas de estudo. Tal dificuldade é ainda agravada pela grande quantidade de cursos d'água intermitentes e efêmeros existente na área de influência da LT devido às características climáticas, geológicas e geomorfológicas da região.

Dessa forma, ressalta-se que nas campanhas de campo, realizadas pela equipe responsável pelo diagnóstico, foram identificados diversos leitos de rio secos (Figura 6.25), além de áreas com características de alagamento, que por não apresentarem perenidade impossibilitam a identificação de nascentes diretamente a campo, porém ainda representam possíveis locais de afloramento do lençol freático no período de cheias. Mesmo diante da impossibilidade da identificação de nascentes a partir destas áreas, destaca-se que as mesmas constam no mapeamento apresentado no item referente a áreas alagáveis.



Figura 6.25 Leitos de rio secos em Capitão de Campos/PI (esquerda) e Piripiri/PI (direita) identificados nas campanhas de campo. Foto: CARUSO JR., 2014.

A principal dificuldade para identificar as nascentes é, de acordo com Felipe (2009), a ausência de literatura acadêmica específica. O procedimento mais utilizado é a determinação de nascentes com base em dados secundários, a partir da alocação de um ponto nos locais onde se iniciam os canais de drenagem observados nas cartas topográficas. No entanto, ressalta-se que este método é válido como estimativa, sendo de baixa precisão, uma vez que as nascentes são consideradas elementos de grande escala, próximo a 1:1.

Para a fase de diagnóstico, entendeu-se como viável a aplicação do procedimento supracitado para a identificação de nascentes, mesmo que este não corresponda a uma espacialização precisa, dada a escala pequena dos mapas utilizados. Desta forma, são estimadas as localizações das nascentes na área de influência do empreendimento a partir da análise de dados cartográficos, conforme apresentado no mapa da Figura 6.26.

O mapeamento das nascentes presente na área de influência da LT é apresentado também no mapa de Hidrografia, em escala 1:250.000, disponível no caderno de mapas.

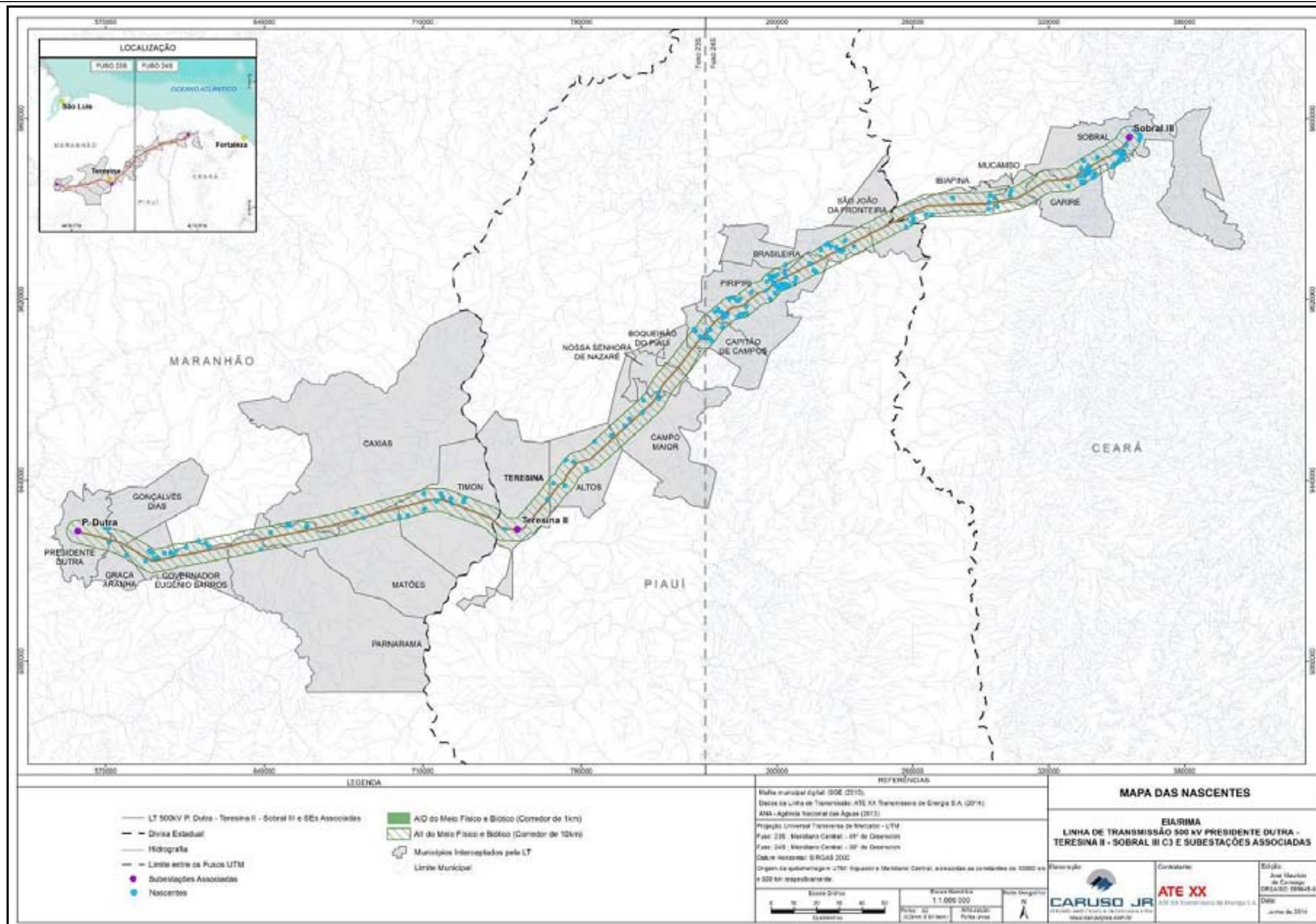


Figura 6.26 Identificação das nascentes na área de influência do empreendimento. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

A identificação de nascentes é fundamental para subsidiar também as análises do meio biótico, tendo em vista a influência destas para a biota, sendo assim também foram consideradas no ato de delimitação das áreas de preservação permanente (APP) com um raio de 50 metros, de acordo com a Lei nº 12.651/12.

Sabendo que as áreas onde se encontram nascentes correspondem a pontos de relevante interesse tanto para o meio físico quanto para o meio biótico, deve-se evitar a interferência direta nas mesmas sempre que possível, a fim de garantir a preservação da vegetação nativa, dos recursos hídricos, a estabilidade geológica e a biodiversidade, além de assegurar o bem-estar das comunidades abrangidas.

6.2.3.6 Período de cheias e vazante

Com base nos dados hidrológicos disponibilizados na HidroWeb (ANA), é possível obter uma série histórica das estações fluviométricas localizadas nos principais rios interceptados pela LT. A partir de dados mensais de vazão, medidas registradas desde 1963 até 2012 (em algumas estações), foram calculadas as vazões médias mensais para cada estação. Assim é possível identificar períodos de cheias e de vazante dos rios da região.

Para a seleção das estações fluviométricas foram utilizados como critérios, as estações que se encontravam nos principais rios transpostos e pela proximidade à LT, apresentadas na Tabela 6.6. A Figura 6.27, Figura 6.28 e Figura 6.29 apresentam as médias de vazões de cada mês nas estações selecionadas.

Tabela 6.6. Estações selecionadas para a análise de dados de vazão.

Nome do rio	Nome da estação fluviométrica	Código (ANA)	Bacia
Rio Itapecuru	Montevidéu	33530000	Bacia do Rio Itapecuru
Rio Parnaíba	Teresina - CHESF	34690000	Bacia do Rio Parnaíba
Rio Jaibas	Ararius	35263000	Bacia do Rio Acaraú

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

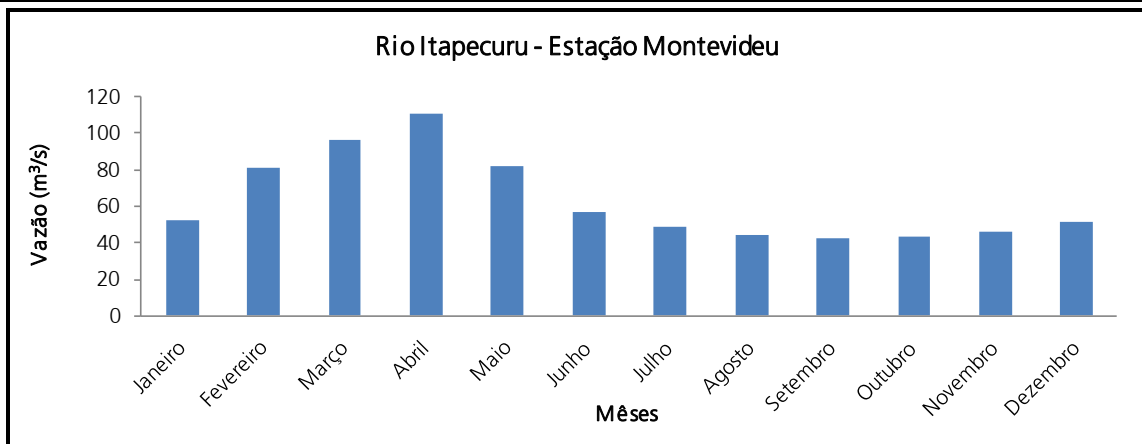


Figura 6.27. Vazão média mensal no rio Itapecuru. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Fonte: A partir de ANA - HidroWeb (1963 a 2012).

Baseando-se nos dados históricos, no rio Itapecuru, próximo a LT, nos meses de março a maio são os que apresentam período com maiores cheias, e os meses de agosto a outubro são os que os rios estão com menor disponibilidade de água, período de vazante.

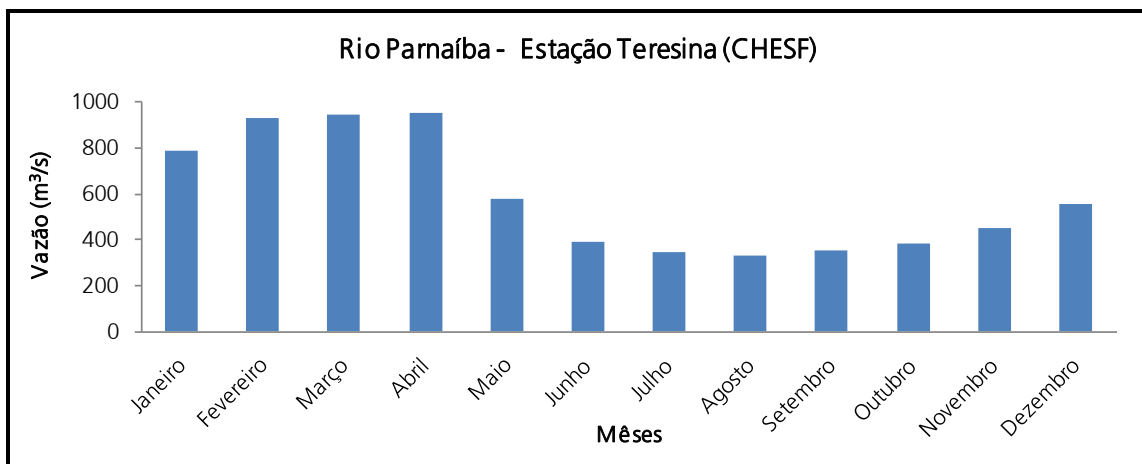


Figura 6.28. Vazão média mensal no Rio Parnaíba. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Fonte: A partir de ANA - HidroWeb (1963 a 2012).

No rio Parnaíba, próximo a LT, o período de cheia acontece principalmente nos meses de fevereiro a abril, sendo que o período de vazante acontece de julho a setembro.

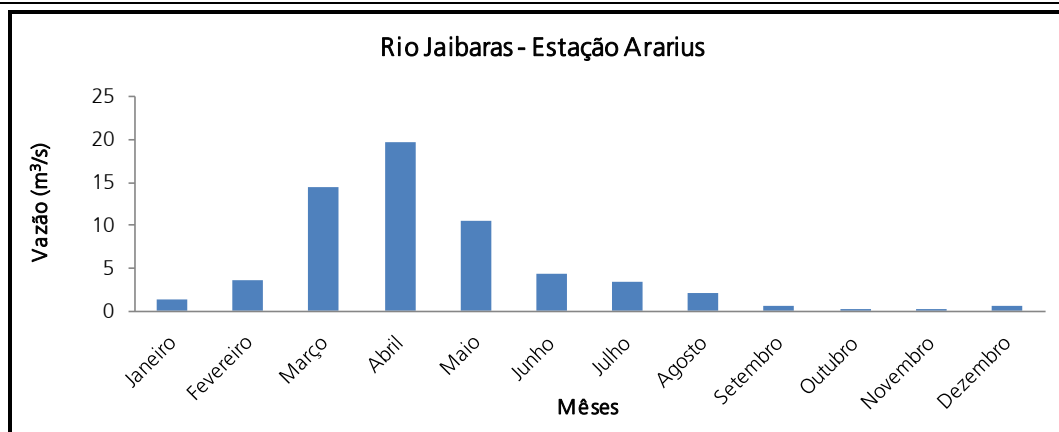


Figura 6.29. Vazão média mensal no rio Jaibas. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Fonte: ANA - HidroWeb (1963 a 2012).

No rio Jaibas, próximo a LT, o período de cheia acontece principalmente nos meses de março a maio, sendo que o período de vazante acontece de outubro a dezembro.

Os núcleos urbanos próximos às áreas de planícies de inundação dos rios enfrentam problemas comuns no período de cheia, como inundações e destruição de lavouras. No período de seca, as áreas próximas às planícies que são irrigadas ficam prejudicadas devido à diminuição das chuvas. Áreas mais distantes das planícies inundadas também podem sofrer prejuízos, principalmente com relação ao abastecimento de água no período de vazante.

6.2.3.7 Áreas Alagáveis

Para a análise de áreas alagáveis foram utilizados os dados primários obtidos a campo associados aos dados secundários levantados a partir de pesquisas bibliográficas específicas. A análise das duas fontes de dados, quando unificada, se torna mais abrangente uma vez que os dados se complementam, sendo que as informações levantadas na literatura foram averiguadas e identificadas a campo.

Para o diagnóstico, inicialmente apresenta-se a determinação das áreas alagáveis com base nos dados secundários levantados sobre a área de influência do empreendimento. Desta forma, a partir de uma avaliação dos dados geomorfológicos apresentados no diagnóstico, nota-se que as planícies fluviais são caracterizadas por serem superfícies sub-horizontais, constituídas de depósitos arenoargilosos a argiloarenosos, apresentando gradientes extremamente suaves e

convergentes em direção aos cursos d'água principais, terrenos imperfeitamente drenados nas planícies de inundação, sendo periodicamente inundáveis e bem drenados nos terraços.

O levantamento inicial das áreas mais vulneráveis a inundações foi fundamentado em dados fornecidos pela Agência Nacional de Águas - ANA, que disponibilizou no ano de 2013 os mapas digitais que constituem o Atlas de Vulnerabilidade a Inundações. Tais documentos consistem em uma representação gráfica do levantamento das ocorrências e impactos de inundações graduais nos principais rios das bacias hidrográficas brasileiras. Cabe ressaltar que as inundações são, em quase todo o território brasileiro, sazonais, sendo o início das cheias variável de acordo com o período chuvoso de cada região analisada.

Conforme apresentado no item referente ao período de cheias e vazante, a avaliação das estações fluviométricas selecionadas indica que para a área de influência da LT a estação de cheias corresponde aproximadamente ao período de fevereiro a maio, variando suavemente em função da localização do trecho estudado.

A elaboração do referido Atlas de Vulnerabilidade a Inundações da ANA teve como base a identificação dos trechos mais suscetíveis a partir de: 1) análise de dados de recorrência destes eventos; 2) análise de dados sobre o grau de impacto associado aos eventos; gerando ao fim, mapas na escala de 1:1.000.000. Sua concepção foi possível devido à interação de dados de entes estaduais, gestores de recursos hídricos e defesa civil.

Para a avaliação dos dados de frequência, a ANA determinou três classes, a saber:

- Alta frequência: recorrência inferior a cinco anos;
- Média frequência: recorrência observada entre cinco a dez anos; e
- Baixa frequência: recorrência não observada a pelo menos 10 anos.

Para os dados que representam o grau dos impactos associados aos eventos, foi adotada a classificação proposta na Figura 6.30.



Figura 6.30 Classificação da intensidade dos impactos associados aos eventos de inundação para a elaboração do Atlas de Vulnerabilidade a Inundações.

Fonte: Agência Nacional de Águas - ANA, 2013.

A partir do cruzamento das informações sobre a frequência dos eventos e os impactos associados aos mesmos, foi montada a matriz de vulnerabilidade considerada para a elaboração dos mapas utilizados no presente estudo (Figura 6.31).

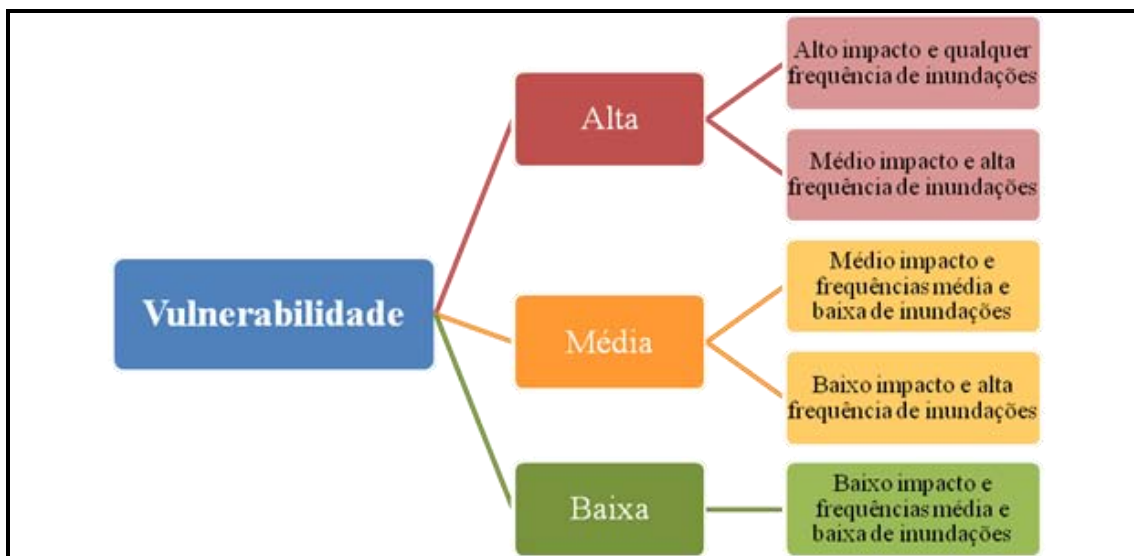


Figura 6.31 Matriz de vulnerabilidade utilizada para a confecção do Atlas de Vulnerabilidade a Inundações.

Fonte: Agência Nacional de Águas - ANA, 2013.

A partir da base cartográfica fornecida pela ANA, onde são identificados os cursos d'água alagáveis e classificados por sua vulnerabilidade a inundação, determinada pela metodologia supracitada, foi possível a compilação dos dados dos estados interceptados pela LT, mais especificamente dos municípios abrangidos pelo traçado, a fim de permitir a identificação das áreas mais suscetíveis às inundações.

A fim de complementar a identificação das áreas suscetíveis aos alagamentos, incluiu-se os dados primários levantados a partir das atividades de campo na área de influência da LT. Os dados primários constituem uma base importante para a determinação dos locais mais suscetíveis a inundação por serem específicos para a área de estudo.

O levantamento de dados primários referentes às áreas alagáveis baseou-se em atividade de campo aonde se percorreu a área de estudo e identificou-se os pontos e regiões alagadas ou que apresentavam feições típicas de alagamento, considerando sempre as características geomorfológicas e pedológicas a fim de averiguar com maior fidelidade o potencial de ocorrência de inundações. O levantamento procedeu com foco em áreas de grande abrangência, próximas às vias de acesso ou que apresentassem focos erosivos associados (Figura 6.32).



Figura 6.32 Áreas alagáveis identificadas no município de Nossa Senhora de Nazaré/PI. Foto: CARUSO JR., 2014.

O mapeamento de áreas alagáveis na área de influência da LT, embasado em dados primários e secundários, integra o mapa de hidrografia, disponível no caderno de mapas.

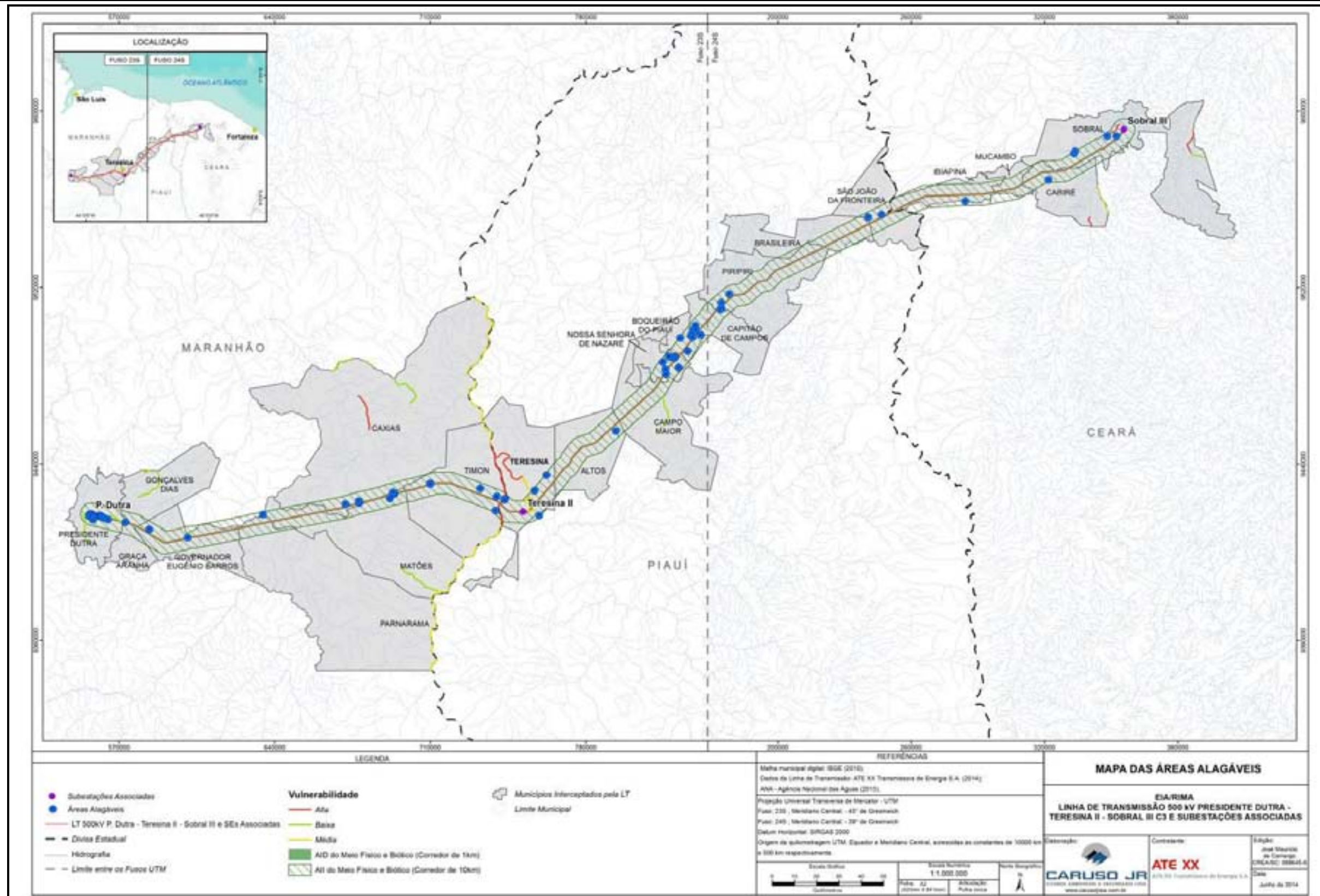


Figura 6.33 Áreas vulneráveis à alagamentos identificadas a partir de dados primários e secundários. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

A partir do mapa gerado é possível identificar, por análise gráfica, as áreas com potencial para apresentar planícies de inundação no período de cheia. Nota-se que os dados primários e secundários são coerentes nas regiões abrangidas pelos municípios de:

- **Presidente Dutra/MA:** apresentando uma grande quantidade de áreas alagáveis, principalmente em função da proximidade da subestação ao riacho Firmino. De acordo com a base da ANA, estas áreas apresentam baixa vulnerabilidade à inundação, porém correspondem aos pontos próximos ao traçado, onde deve ser estudada a viabilidade da abertura de vias e implantação dos canteiros de obras e torres;
- **Governador Eugênio Barros/MA:** apenas um foco de alagamento identificado a campo, coerente com a base de dados secundários, apresentando baixa vulnerabilidade. Encontra-se relativamente distante do traçado;
- **Timon/MA-Teresina/PI:** diversos pontos de alagamento identificados principalmente em função dos rios Parnaíba e Poti. De acordo com a base de dados da ANA, estas áreas apresentam vulnerabilidade variando de alta a média. Desta forma, caracteriza a pior situação no âmbito de área alagável dentro da área de influência da LT, no entanto, os pontos verificados encontram-se relativamente distantes do traçado; e
- **Sobral/CE:** Poucos pontos verificados a campo, porém coerentes com a base de dados secundários, apresentando alta vulnerabilidade nas proximidades do rio Jaibaras, relativamente distante do traçado.

Durante o levantamento de dados primários, foram identificados ao longo do traçado diversos outros pontos que caracterizam áreas alagáveis, porém não correspondem aos locais tidos como vulneráveis pela base de dados da ANA. Isto se dá pelo fato de os dados secundários apresentados serem referentes apenas aos principais rios das bacias hidrográficas, desconsiderando os cursos d'água secundários. No entanto, entende-se que mesmo sendo de menor porte, as regiões abrangidas por estes rios podem apresentar suscetibilidade à inundações, sendo importante sua identificação no levantamento dos dados primários.

Tais pontos representam em geral, planícies de inundação isoladas e de menor abrangência, formadas devido às condições pedológicas e geomorfológicas favoráveis. Nestas áreas, estima-se a ocorrência de alagamentos apenas sob condições específicas, como regime de chuvas rigoroso durante o período de cheias.

Há destaque para a quantidade de áreas alagáveis, não apresentadas na base da ANA, porém identificadas nas campanhas de campo, no estado do Piauí, especificamente entre as cidades de Campo Maior e Piriipiri. Nesta região foram verificadas diversas planícies de inundação que podem gerar dificuldades de acesso no período das cheias ou problemas para a implantação das torres (Figura 6.34).



Figura 6.34 Área alagável em Campo Maior/PI, não presente na base de dados da ANA. Foto: CARUSO JR., 2014.

Nota: A área está localizada na AID do empreendimento. Há aproximadamente 473 metros do eixo preferencial da LT.

Por não constarem na base cartográfica fornecida pela ANA, entende-se que estas áreas não se encontram próximas aos principais rios da bacia hidrográfica ou não

são registrados alagamentos consideráveis ao longo do ano. Desta forma, apresentam em geral baixa vulnerabilidade, devido à baixa frequência de inundação ou por possuírem baixo impacto ao serem inundadas. No entanto, considerando que a realização de atividades de implantação da LT em áreas alagáveis pode gerar problemas, é mantida a necessidade de precaução nestes pontos, devendo ser evitadas operações nos mesmos sempre que possível.

Ainda, verifica-se que nas áreas que não constam como vulneráveis aos alagamentos nos dados secundários, há poucas ocorrências de planícies de inundação na AID, sendo um ponto em Caxias/MA, dois pontos em Matões/MA, dois pontos em Timon/MA, um ponto no município de Nossa Senhora de Nazaré/PI e outro em Boqueirão do Piauí/PI. Os demais pontos, que constituem a maioria das áreas alagáveis identificadas, concentram-se apenas na All.

Na AID, foram identificadas nove áreas identificadas em campo que estão coerentes com a vulnerabilidade apresentada pela base de dados fornecida pela ANA e, se concentram nos municípios de Presidente Dutra/MA (sete pontos), Graça Aranha/MA (um ponto) e Governador Eugênio Barros/MA (um ponto).

Em alguns pontos, as áreas alagáveis identificadas correspondem ou se encontram próximas às nascentes, conforme mapeadas anteriormente no diagnóstico. A maior incidência destes casos ocorre nos municípios de Presidente Dutra/MA, Governador Eugênio de Barros/MA, Timon/MA, Teresina/PI, Capitão de Campos/PI, Piripiri/PI e Sobral/CE.

Nos trechos interceptados pela LT correspondentes às áreas alagáveis, entende-se a necessidade de cautela principalmente quanto à abertura de vias de acesso e implantação das torres, devido a eventuais ocorrências de inundações, agravando os processos erosivos decorrentes das obras e comprometendo gradualmente a fundação e estrutura das torres caso não implantadas adequadamente tendo em vista as características particulares dos solos saturados. Desta forma, a abertura de vias de acesso e implantação das torres devem preferencialmente evitar estas regiões, a fim de impedir os impactos mencionados. Esta alternativa apresenta-se viável, uma vez que há significativo espaçamento entre as áreas alagáveis e a maioria está distante da LT.

Diante da eventual impossibilidade de evitar as áreas alagáveis, devem-se aplicar técnicas de engenharia específicas para a implantação de estruturas relacionadas ao empreendimento, abertura de vias e movimentação de maquinário, conforme apresentado no capítulo de caracterização do empreendimento (Parte 2). Assim, ao se elaborar o projeto executivo, se faz necessário confrontar a localização destas áreas com o levantamento pedológico realizado, a fim de determinar as principais características dos solos que permitam a tomada de decisões quanto às técnicas a serem adotadas para a realização das atividades.

Destaca-se ainda que especial atenção deve ser dada as interferências em áreas alagáveis, pois poderá gerar perturbação nos fatores bióticos, tanto sobre a fauna local, considerando as espécies identificadas na área de influência, quanto sobre a flora, levando em conta as fitofisionomias características destas regiões, conforme levantado no diagnóstico do meio biótico.

No âmbito de áreas alagáveis na zona de influência da LT, entende-se que a situação que demanda maior atenção ocorre no município de Presidente Dutra/MA (Figura 6.35). Neste trecho, apesar de apresentar baixa vulnerabilidade à inundação de acordo com a base da ANA, foi identificada uma grande quantidade de áreas alagáveis, inclusive na abrangência da AID, sendo necessário maior cautela com relação às ações tomadas nesta região.



Figura 6.35 Áreas alagáveis presentes na AID no município de Presidente Dutra/MA. Foto: CARUSO JR., 2014.

6.2.4 Geologia

O contexto geológico da região interceptada pelo traçado da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas é caracterizado por uma vasta diversidade litológica. O projeto abrange três estados (Maranhão, Piauí e Ceará) representado por diferença estrutural marcante. De oeste para leste, o traçado da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas inicia-se na Província do Parnaíba, com quatro bacias fanerozoicas, atravessando um ambiente tipicamente sedimentar. Quando o traçado intercepta a Província Borborema, o ambiente muda para as rochas características do embasamento cristalino.

O entendimento da geologia nas áreas de influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas foi baseado em trabalhos amplamente publicados de diversos autores, além de pesquisa bibliográfica. As informações apresentadas neste estudo foram devidamente selecionadas, sistematizadas e complementadas com as observações de campo.

Foram utilizadas as folhas SA.24 (Fortaleza), SB.23 (Teresina) e SB.24 (Jaguaribe) da Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo - CPRM (2003) para a classificação das unidades geológicas, além de extrair a base cartográfica utilizada no mapeamento geológico das áreas de influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.

A Província Parnaíba compreende quatro bacias intracratônicas fanerozoicas separadas por discordâncias estratigráficas: Bacia do Parnaíba, Bacia das Alpercatas, Bacia do Grajaú e Bacia do Espigão-Mestre. Neste estudo, as três primeiras são interceptadas pelo traçado da LT. A Bacia do Parnaíba caracteriza-se pelas três supersequências de deposição dos grupos Serra Grande, Canindé e Balsas. A Bacia das Alpercatas constitui de rochas sedimentares do Grupo Mearim, além de materiais vulcânicos trazidos à superfície. A Bacia do Grajaú compreende a supersequência cretácea das formações Codó, Grajaú e Itapecuru.

A Província Borborema apresenta uma complexa litologia resultante de uma longa história geológica. Extensos lineamentos estruturais são encontrados nessa

província, representando regiões de sutura entre antigos terrenos. Neste estudo, a Província Borborema é representada pelas rochas graníticas da Suíte Intrusiva Meruoca, pelos grupos Ubajara e Trapiá, e pela litologia complexa e variada do Complexo Canindé do Ceará.

6.2.4.1 Aspectos geológicos da área de influência indireta (AII)

6.2.4.1.1 Província Parnaíba

A Província do Parnaíba é definida por Almeida (1977) *apud*. Chamani (2011) como uma província estrutural brasileira que abrange a Bacia do Parnaíba e as rochas do embasamento pré-cambriano, aflorantes ao norte da bacia, e que totalizam aproximadamente 650.000 km². Góes (1995) *apud*. Chamani (2011) apresenta a designação de "Província Sedimentar do Meio-norte", de aproximadamente 600.000 km², que coincide com a área da Província do Parnaíba proposta por Almeida (1977) *apud*. Chamani (2011), dividindo-a em quatro bacias de idades diferentes: Bacia do Parnaíba, Anfíclise das Alpercatas, Bacia do Grajaú e Bacia do Espigão-Mestre. Silva *et al.* (2003) retoma o termo "Província do Parnaíba", e modifica a denominação Anfíclise das Alpercatas para "Bacia das Alpercatas" (Figura 6.36).

O substrato da Província Parnaíba, segundo Silva *et al.* (2003), é composto de maciços arqueanos (Goiás e Granjá), crátons sinbrasilianos (Cráton São Luis e Núcleo Cratônico Central), cinturões orogênicos brasilianos (Cinturão Araguaia, Gurupi e terrenos da Província Borborema). Estruturas grabeniformes do Mesoproterozoico, Neoproterozoico e Fanerozoico, sobrepõe esse substrato da Província Parnaíba. Limitando a província ao norte se encontra o Arco Ferrer; a leste a Falha de Tauá; a noroeste o Arco Tocantins; e, a sudeste o Lineamento Senador Pompeu (SILVA *et al.*, 2003).



Figura 6.36. Divisão da Província do Parnaíba em quatro bacias segundo Silva et al. (2003).
 Fonte: Adaptado a partir de Góes, 1995.

6.2.4.1.1.1 Bacia do Parnaíba

Anteriormente denominada "Bacia do Maranhão", a Bacia do Parnaíba é uma bacia intracratônica que abrange uma área relativa à metade da Província do Parnaíba na sua porção centro-sul, situada no nordeste brasileiro (GÓES & FEIJÓ 1994; SILVA et al. 2003). A Bacia do Parnaíba compreende as superseqüências Siluriana (Grupo Serra Grande), Devoniana (Grupo Canindé) e Carbonífero-

Triássica (Grupo Balsas) (Figura 6.37). Limita-se ao norte com as bacias das Alpercatas e do Grajaú; ao leste com a Província Borborema; ao sul com a Bacia do Espigão Mestre; e ao oeste com a Província Tocantins.

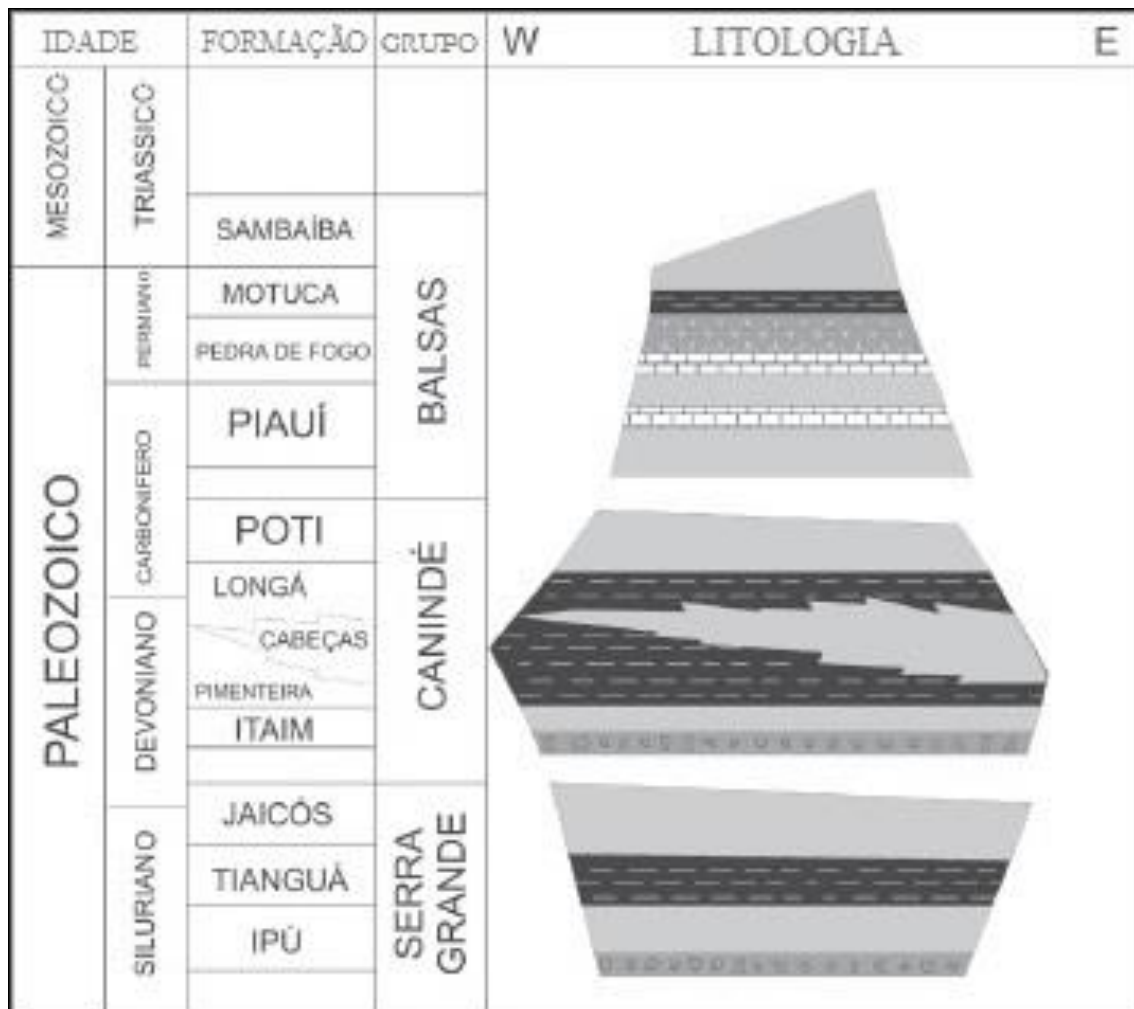


Figura 6.37. Estratigrafia da Bacia do Parnaíba apresentando as três superseqüências de deposição.

Fonte: Adaptado de Leme *et al.*, 2013.

- **Grupo Serra Grande (Ssg)**

O Grupo Serra Grande é a seqüência mais antiga encontrada na Bacia do Parnaíba. Small (1914) *apud*. Góes & Feijó (1994) propôs o termo "Série Serra Grande" para os arenitos, calcários e conglomerados da borda oriental da Bacia do Parnaíba. Posteriormente, esta unidade foi elevada à categoria de grupo por Carozzi *et al.* (1975) *apud*. Góes & Feijó (1994) que considerou a espessa seção sedimentar como "Grupo Serra Grande". Este grupo é correspondente aos períodos

Ordoviciano-Siluriano (SANTOS & CARVALHO, 2009), e está assentado de forma discordante sobre rochas metamórficas e ígneas do embasamento, além de rochas sedimentares anteriores à formação da Bacia do Parnaíba (ABREU, 2002). Dentro da Área de Influência Indireta, o Grupo Serra Grande é encontrado na maior parte do município de Ibiapina/CE, na área central do município de São João da Fronteira/PI e na porção sudeste do município de Brasileira/PI.

A base do Grupo Serra Grande é ocupada pela Formação Ipu (Ssgi), de deposição glacio-fluvial, com sua idade estabelecida no Landoveriano (Siluriano superior). Essa formação é composta por conglomerados com matriz areno-argilosas, matacões e arenitos de finos a grossos (VIANA, 2010). Sobreposta concordantemente à Formação Ipu se encontra a Formação Tanguá (Ssgt), composta por folhelhos cinza, siltitos e arenitos muito micáceos, depositados em ambiente nerítico, de idade siluriana (GÓES & FEIJÓ, 1994). O topo do Grupo Serra Grande é representado pela Formação Jaicós (Ssgj) (Figura 6.38). Esta, depositada no Neosiluriano por sistemas fluviais entrelaçados, é composta por arenitos e conglomerados.

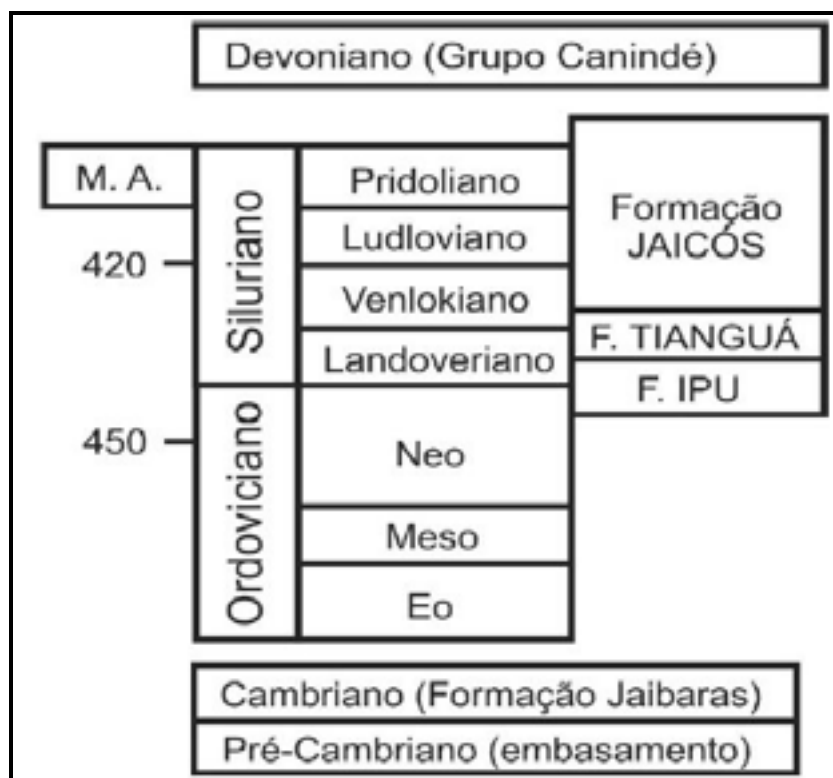


Figura 6.38. Coluna estratigráfica da primeira sequência sedimentar da Bacia do Parnaíba.

Fonte: Viana, 2010.

- **Grupo Canindé**

A segunda sequência da Bacia do Parnaíba (Sequência Mesodevoniânica-Eocarbonífera) denomina-se Grupo Canindé. O termo "Grupo Canindé" foi proposto por (Rodrigues, 1967 *apud* Abreu, 2002) para compilar as Formações Pimenteiras, Cabeças e Longá. Posteriormente, Caputo & Lima (1984) incluem a Formação Itaim nesse grupo. Góes *et al.* (1994) redefinem o Grupo Canindé sendo constituído pelas Formações Itaim, Pimenteiras, Cabeças, Longá e Poti (Figura 6.39). Esse grupo, de forma geral, é formado por arenitos, folhelhos e siltitos, representando a segunda irrupção marinha na bacia (JUSTO, 2006).

O Grupo Canindé está sobreposto ao Grupo Serra Grande, seu contato inferior, de forma discordante, e no extremo leste da Bacia do Parnaíba, assenta-se de forma direta sobre o embasamento (GÓES & FEIJÓ, 1994). A idade de deposição das rochas do Grupo Canindé se dá no Devoniano, com exceção da Formação Poti, que é datada no Carbonífero (VEIGA JÚNIOR, 2000). Dentro da AII, o Grupo Canindé é representado pelas Formações Pimenteiras, Cabeças, Longá e Poti.

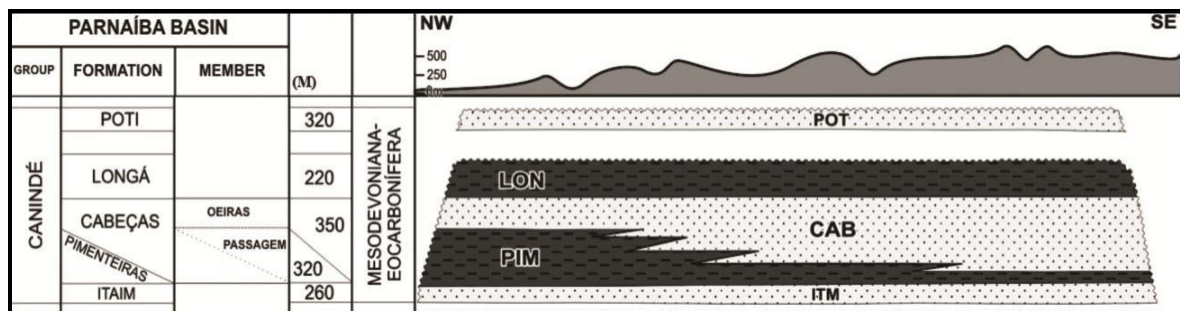


Figura 6.39. Estratigrafia do Grupo Canindé.

Fonte: Modificado de Vaz *et al.* (2007).

- **Formação Pimenteiras (D2p)**

A maior ingressão marinha na Bacia do Parnaíba é representada pela Formação Pimenteiras. Essa ingressão se fez sobre os sedimentos continentais do Grupo Serra Grande (BARROS *et al.*, 2011). Segundo Góes & Feijó (1994), a Formação Pimenteiras possui idade givetiana-fransniânica. No recorte espacial das áreas de influência, a Formação Pimenteiras situa-se na porção sudeste do município de Brasileira/PI, e nordeste do município de Piri-piri/PI.

A Formação Pimenteiras representa um sistema de deposição em ambiente nerítico de plataforma dominado por tempestades. É considerada rica em matéria orgânica e constitui-se, principalmente, de folhelhos cinza-escuros a pretos e esverdeados, além de apresentar intercalações de siltito e arenito (GÓES & FEIJÓ, 1994; VAZ *et al.*, 2007).

- **Formação Cabeças (D2c)**

Sobreposta à Formação Pimenteiras se encontra a Formação Cabeças, também de idade givetiana-fransniana. O sistema de deposição desta formação é sob a influência de correntes induzidas pelos processos de marés em ambiente nerítico de plataforma. Dentro das áreas de influência sua ocorrência é extensa, abrangendo os municípios de Piripiri/PI, Capitão de Campos/PI, Cocal de Telha/PI, Boqueirão do Piauí/PI e Brasileira/PI.

Scheffler *et al.* (2011) define a Formação Cabeças sendo constituída de sedimentos originários dos membros Oeiras e Passagem. É composta principalmente de arenitos micáceos, com granulação variando de muito fina a grossa, róseo-avermelhados, com grãos subarredondados, aflorando sob aspecto ruiforme em blocos isolados (Figura 6.40).



Figura 6.40. Afloramento do arenito da Formação Cabeças ocorrendo sob aspecto ruiniforme na área do Parque Nacional Sete Cidades, municípios de Brasileira e Piracuruca, ambos no Piauí.

Fonte: CPRM (2012)

- **Formação Longá (D3C1I)**

A Formação Longá foi descrita inicialmente por Albuquerque & Duquech (1946) *apud*. Abreu (2002) para caracterizar os folhelhos cinza-escuros aflorantes nas proximidades do município de Campo Maior/PI. Seu sistema de deposição é de ambiente nerítico plataformal dominado por tempestades, no Devoniano Superior (GÓES & FEIJÓ, 1994).

Segundo Veiga Júnior (2000), a Formação Longá é composta de folhelhos, com intercalações de arenitos e siltitos cinza-claros a esbranquiçados e laminados. Os contatos com as formações inferiores e superiores, Formação Cabeças e Formação Poti, respectivamente, se dão por mudanças bruscas de litologia. A Formação

Longá é aflorante na All e interceptada pela LT nos municípios de Boqueirão do Piauí/PI, Cocal de Telha/PI, Nossa Senhora de Nazaré/PI e Campo Maior/PI.

- **Formação Poti (C1po)**

O topo do Grupo Canindé é composto pela Formação Poti. Lisboa (1914) *apud*. Veiga Júnior (2000) definiu os folhelhos carbonáceos que afloram no vale do rio Poti como "Formação Poti". Posteriormente, outros trabalhos, incluindo de Lima & Leite (1978), confirmaram tal definição e posicionaram a Formação Poti entre as Formações Longá, do Grupo Canindé, e Piauí, do Grupo Balsas.

Góes & Feijó (1994) afirmam que esta formação foi depositada em deltas e planícies de maré com influência de tempestades no Eocarbonífero. Veiga Júnior (2000) descreve a Formação Poti sendo composta de arenitos finos com ondulações truncadas e laminações plano-paralelas, apresentando também intercalações de folhelhos e arenitos, mostrando marcas onduladas, caracterizando o trabalho das ondas, provavelmente decorrente de tempestades, descritas por Góes & Feijó (1994). As ocorrências da Formação Poti dentro da All deste estudo se dão na porção oeste do município de Campo Maior/PI, e nordeste do município de Altos/PI.

- **Grupo Balsas**

Uma discordância regional associada aos efeitos da Orogenia Eo-Carbonífera marca o encerramento do ciclo deposicional do Grupo Canindé. Nas áreas centrais da bacia foram encontradas as principais evidências desse tectonismo, onde foram reconhecidos falhamentos normais e estruturas associadas a falhas reversas. A sedimentação retorna na bacia com a deposição do Grupo Balsas, no Neocarbonífero. Um progressivo processo de desertificação em toda a bacia ocorre até o Triássico (GÓES *et al.*, 1990).

A denominação "Grupo Balsas" foi proposta por Góes *et al.* (1990) para reunir o complexo clástico-evaporítico que sobrepõe, de forma discordante, o Grupo Canindé, e está sotoposto, também de forma discordante, às formações Urucuia (sul da bacia); Grupo Mearim (porção central); Formação Mosquito (leste da bacia); formações Grajaú, Codó e Itapecuru (norte e noroeste).

O Grupo Balsas reúne quatro formações, sendo elas, da mais antiga para a mais atual, Formação Piauí, Formação Pedra de Fogo, Formação Motuca e Formação Sambaíba (GÓES & FEIJÓ, 1994) (Figura 6.41). Dentro da All deste estudo, apenas as três primeiras formações se fazem presentes.

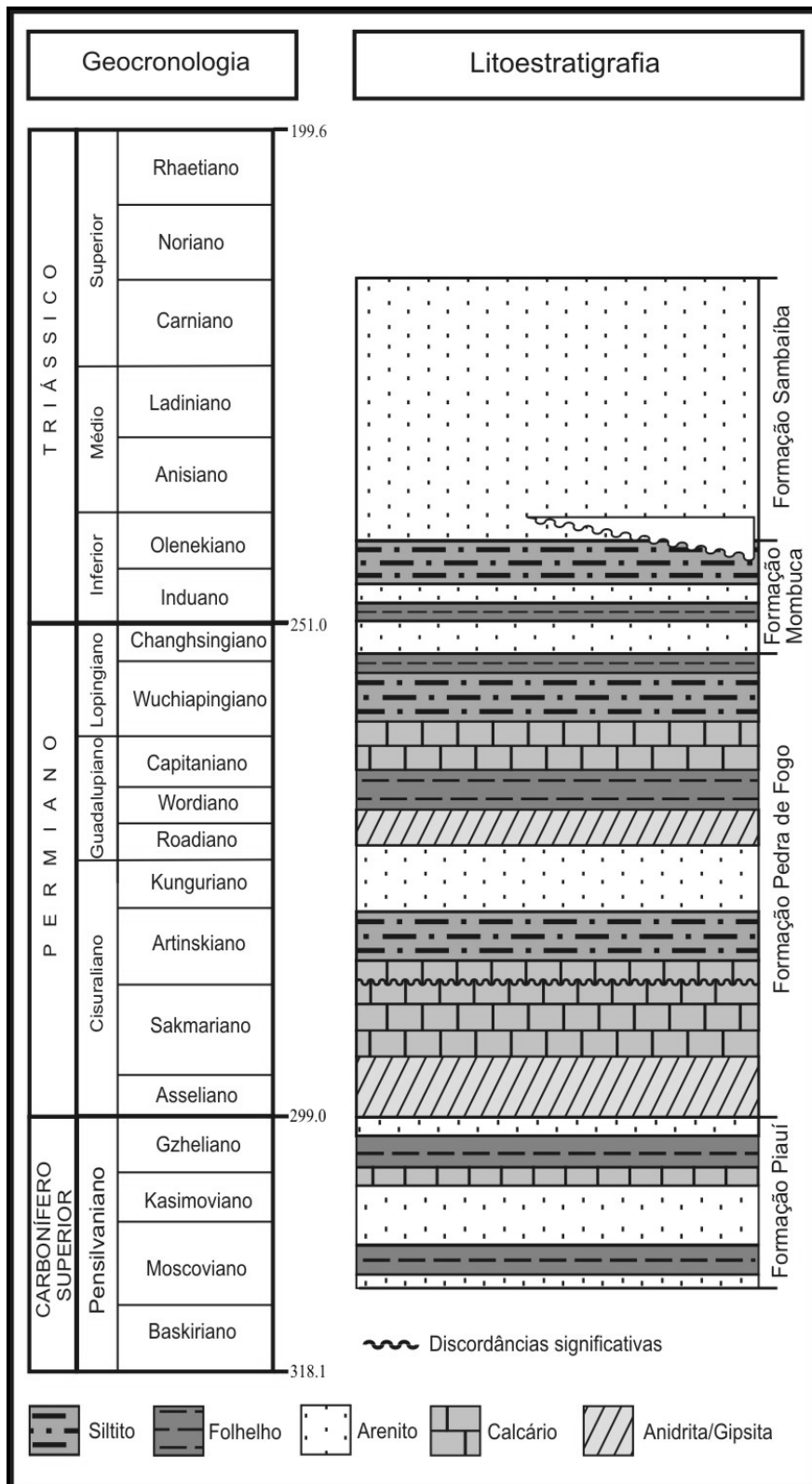


Figura 6.41. Coluna litoestratigráfica mostrando a sobreposição das formações do Grupo Balsas.

Fonte: Modificado de Vaz et al. (2007).

- **Formação Piauí (C2pi)**

A Formação Piauí representa o Pensilvaniano no Grupo Balsas. Lima & Leite (1978) *apud* Vaz *et al.* (2007) dividem esta formação em duas partes: sucessão inferior e superior. A inferior é formada de arenitos rosados, de granulação média, maciços ou com estratificação cruzada de grande porte, por vezes intercalando com folhelhos vermelhos. A superior é composta de arenitos vermelhos e amarelos, finos a médios, com intercalações de folhelhos vermelhos, calcários e pequenas camadas de sílex (Figura 6.42).

Para Góes & Feijó (1994), a Formação Piauí foi depositada em ambiente litorâneo e continental, sob fortes condições de aridez. Dentro da AII deste estudo, a Formação Piauí aflora em uma pequena porção do município de Campo Maior/PI, no município de Altos/PI, em Teresina/PI, e numa pequena área na porção leste do município de Timon/MA.

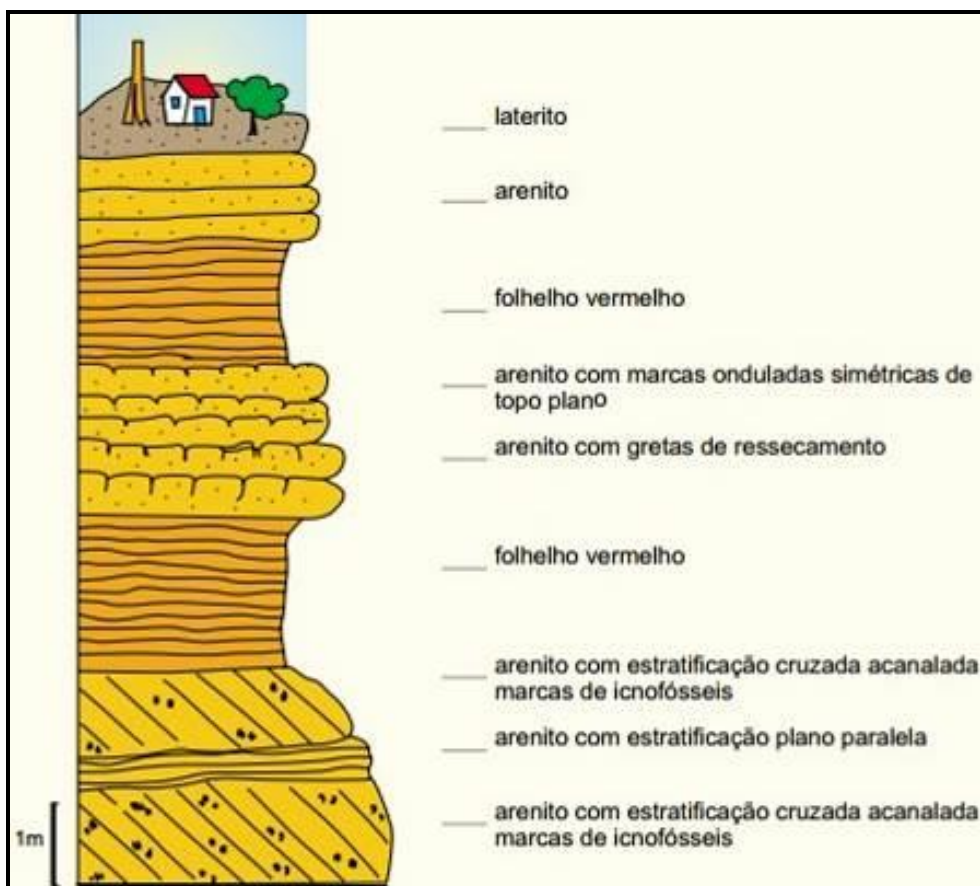


Figura 6.42. Perfil da Formação Piauí indicando as camadas de rochas sedimentares predominantemente avermelhadas.

Fonte: Santos & Carvalho (2009).

- **Formação Pedra de Fogo (P12pf)**

A Formação Pedra de Fogo possui contatos inferior e superior, de forma concordante, com as formações Piauí e Motuca, respectivamente. Essa formação foi depositada no Permiano em um ambiente deposicional nerítico raso a litorâneo, com planícies de sabkha e sob influência de tempestades (GÓES & FEIJÓ 1994, VAZ *et al.* 2007, SOUZA 2010).

Vaz *et al.* (2007) afirmam que a Formação Pedra de Fogo (Figura 6.43) possui uma grande variedade de rochas. Dentro dessa variedade encontra-se o sílex, calcário oolítico e pisolítico creme a branco, por vezes estromalítico, intercalado com arenito amarelado de granulação fina a média e com folhelhos cinzentos. A Formação Pedra de Fogo ocorre junto às áreas de influência da LT na porção oeste de Altos/PI, sul de Teresina/PI e Leste de Timon/MA.



Figura 6.43. Argilito da Formação Pedra de Fogo em corte de rodovia (BR-343) no município de Altos/PI. Foto: CARUSO JR., 2013.

- **Formação Motuca (P3m)**

A denominação "Formação Motuca" foi utilizada por Plummer *et al.* (1948) *apud* Santos & Carvalho (2009) para classificar os folhelhos avermelhados, com lentes de carbonato e anidrita que recobrem a Formação Pedra de Fogo, e que afloram na fazenda Motuca, entre São Domingos e Benedito Leite, no Maranhão. Aguiar (1971) *apud* Anjos & Dias (2004) dividiu-a em três membros, ratificando sua concordância com as formações Pedra de Fogo e Sambaíba, de idade permotriássica.

A Formação Motuca assenta-se sobre a Formação Pedra de Fogo apresentando um contato gradacional, e está sob a Formação Sambaíba, o qual apresenta um contato transicional marcado pela mudança para o ambiente desértico (ANJOS & DIAS, 2004). Essa formação é composta de siltito avermelhado e marrom, arenito branco, de granulação fina a média, anidrita branca, e raramente apresenta calcários. Sua forma de deposição se deu em ambiente continental desértico controlado por sistemas lacustres (GÓES & FEIJÓ, 1994). A Formação Motuca ocorre na All deste estudo na área central de Timon/MA, sudoeste de Caxias/MA e noroeste de Matões/MA.

6.2.4.1.1.2 Bacia das Alpercatas

Anteriormente denominada de anfíclise, a Bacia das Alpercatas é uma bacia intracratônica preenchida com rochas sedimentares e materiais vulcânicos trazidos à superfície através de falhas. O nome desta bacia veio em decorrência da Serra das Alpercatas, localizada na porção centro-sudeste do Maranhão. Possui uma área aproximada em 70.000 km², e compreende a supersequência Jurássica, formada pelo Grupo Mearim e pelas rochas ígneas das formações Mosquito e Sardinha (SILVA *et al.*, 2003).

- **Grupo Mearim**

Os efeitos da separação dos continentes sul-americano e africano desenvolveu na Província do Parnaíba um expressivo processo magmático intrusivo e extrusivo. Após este evento, iniciou-se o processo de deposição dos clásticos do Grupo Mearim. Uma nova estruturação da Província do Parnaíba pode ser percebida após

o evento tectônico de idade neocomiana, o qual gerou falhas reversas e dobramentos compressionais dispostos na direção noroeste (GÓES *et al.*, 1990).

O Grupo Mearim corresponde à sequência jurássica da Bacia das Alpercatas. Justo (2006) define este grupo sendo formado por arenitos, siltitos e folhelhos das formações Pastos Bons e Corda. Para Góes & Feijó (1994), o Grupo Mearim ocorre sobreposto, em discordância, ao Grupo Balsas e às rochas vulcânicas da Formação Mosquito. Dentro da All da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas, o Grupo Mearim é representado pela Formação Corda.

- **Formação Corda (J2c)**

Definido originalmente por Lisboa (1914) *apud*. Abreu (2002), a Formação Corda é composta de arenitos cinza-esbranquiçados e avermelhados, muito finos a médios, de seleção regular a boa, semifriáveis a semicoesos, ricos em óxido de ferro e zeólitos.

Segundo Góes & Feijó (1994), a Formação Corda depositou-se em ambiente continental desértico, controlado por sistemas flúvio-lacustres, por vezes retrabalhados por processos eólicos. Considerando as áreas de influência deste estudo, a ocorrência da Formação Corda é extensa, aflora nos municípios de Timon/MA, Caxias/MA, na porção noroeste do município de Parnarama/MA e sudeste de Governador Eugênio de Barros/MA.

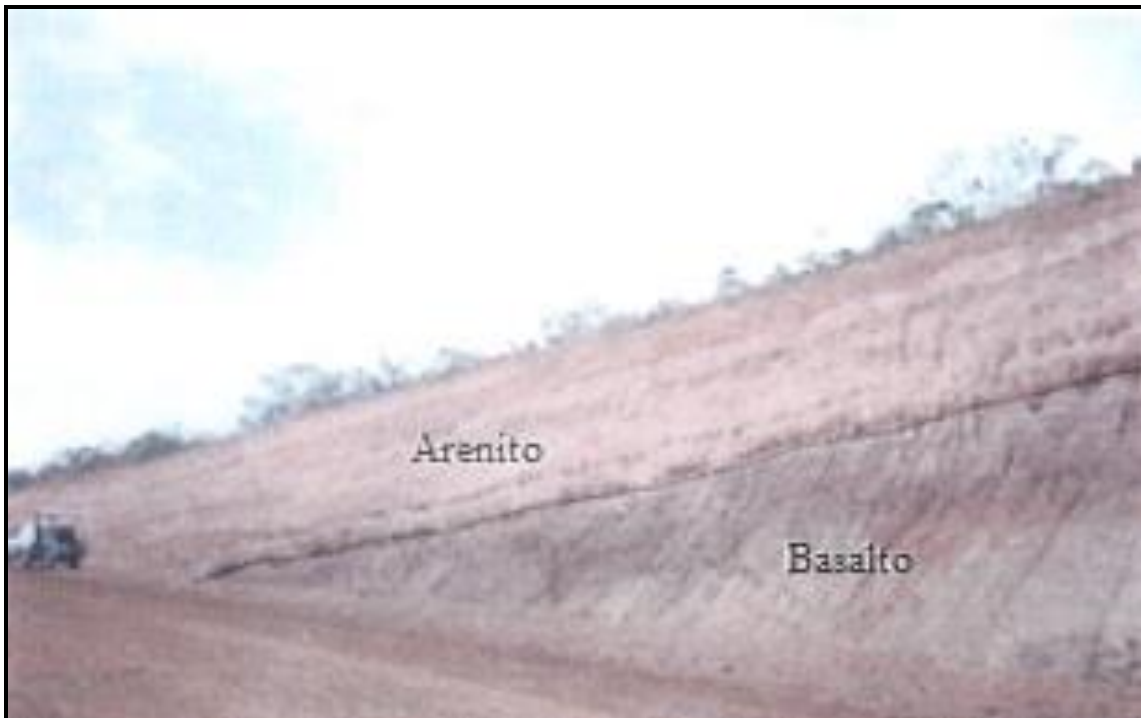


Figura 6.44. Recobrimento do arenito da Formação Corda sobre derrame basáltico no município de Fortaleza das Nogueiras/MA.

Fonte: Rezende (2002).

- **Formação Sardinha (K1 β s)**

A denominação "Formação Sardinha" foi dada por Aguiar (1969) *apud*. Veiga Júnior (2000) para designar os basaltos que afloram a sudoeste do município de Barra do Corda/MA, nas proximidades da Aldeia Sardinha. Para Vaz *et al.* (2007), a Formação Sardinha surgiu a partir dos eventos tectônicos gerados em decorrência da abertura do oceano Atlântico com a separação do megacontinente Pangea, atribuindo idade Neocretácea para essa formação. Na Província Parnaíba acomodaram-se as rochas ígneas intrusivas (diques e soleiras) e extrusivas.

Para Góes & Feijó (1994), a Formação Sardinha é composta de basalto preto, amigdaloidal, com pequena espessura e área de ocorrência dentro da bacia. Essa formação está estratigraficamente acima da Formação Corda, e abaixo da Formação Itapecuru. Na All, sua ocorrência se dá na porção sul do município de Caxias/MA, e em uma área na divisa dos municípios de Piripiri/PI e Pedro II/PI.

6.2.4.1.1.3 Bacia do Grajaú

Localizada ao norte da bacia das Alpercatas (Figura 6.36), a Bacia do Grajaú é preenchida pela Supersequência Cretácea, correspondendo às formações Codó, Grajaú e Itapecuru (SILVA *et al.*, 2003). A consolidação dessa bacia se deu com um soerguimento da porção central da Província do Parnaíba, com o Arqueamento do Alto Parnaíba e o Arco de Xambioá atuando como uma antéclise, assim separando as bacias do Espigão Mestre e do Grajaú (CHAMANI, 2011).

- **Formação Codó (K1c)**

Lisboa (1914) *apud*. Abreu (2002) referiu pela primeira vez a Formação Codó para designar os folhelhos betuminosos associados a carbonatos. Reis & Caputo (2007) apontam a Formação Codó, de idade cretácea inferior, sendo composta de folhelhos negros e betuminosos, por vezes apresentando intercalações carbonáticas e anidritas, arenitos brancos e esverdeados.

Essa unidade é considerada altamente fossilífera. De um modo geral, a Formação Codó é dividida em três ciclos deposicionais: inferior, mediano e superior. A unidade inferior foi depositada em ambiente lacustre de águas rasas. A porção mediana registra uma nova transgressão culminando a precipitação de camadas de evaporitos. A unidade superior pode ter sido depositada em lobos deltaicos em um ambiente lacustre (REIS & CAPUTO, 2007). Considerando a AII, a Formação Codó aflora no município de Presidente Dutra/MA, considerado o início do traçado da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.



Figura 6.45. Calcilutitos da Formação Codó, com laminações onduladas, recortados por veios de calcita. Município de Codó/MA.

Fonte: Santos & Carvalho (2009).

- **Formação Grajaú (K1g)**

Para Abreu (2002) a Formação Grajaú é composta de arenitos esbranquiçados, de granulação fina à conglomerática, ocorrendo de forma interdigitada aos depósitos da Formação Codó. Vaz *et al.* (2007) afirmam que a Formação Grajaú é representada por arenitos creme-esbranquiçado, médios a grossos, subangulosos/angulosos, mal selecionados e por vezes apresentando seixos e níveis conglomeráticos.

Góes & Feijó (1994) afirmam que a Formação Grajaú se estabeleceu em um ciclo deposicional juntamente com as formações Codó e Itapecuru sobre as rochas das sequências jurássicas, triássicas e paleozoicas, de forma discordante, além das

rochas pré-cambrianas no noroeste do Arco Ferrer. A Formação Grajaú ocorre na área central de Presidente Dutra/MA, em uma pequena porção no extremo leste do município de Graça-Aranha/MA e no centro-sudeste de Governador Eugênio de Barros/MA.

- **Grupo Itapecuru (K12it)**

O Grupo Itapecuru é denominado de "Formação Itapecuru" pelas bibliografias utilizadas neste estudo. Considerada inicialmente como "Camadas Itapecuru", é utilizada no trabalho de Veiga Júnior (2000) para designar os arenitos (Figura 6.46) de cores variadas, finos a grossos, com estratificação cruzada e plano-paralela e intercalações de siltito e lamito. Góes & Feijó (1994) indica a presença de argilito castanho-avermelhado, além do arenito já mencionado.

Para Veiga Júnior (2000), a Formação Itapecuru, de idade cretácea, está depositada, discordantemente, sobre a Formação Codó ou sobre rochas mais antigas. O sistema de deposição da Formação Itapecuru se deu em um ambiente transicional de provável planície sublitorânea.



Figura 6.46. Arenitos finos com níveis de pelito da Formação Itapecuru, apresentando estratificação cruzada de baixo ângulo. Município de Santa Inês/MA.

Fonte: Santos & Carvalho (2009).

6.2.4.1.2 Província Borborema

A Província Borborema é uma província estrutural brasileira, situada no nordeste do país, com uma área aproximada de 380.000 km², onde afloram conjuntos de complexa evolução geológica do arqueano-proterozoico (VASCONCELOS, 1998). Limita-se ao norte e a leste com a Província Costeira; ao sul com a Província São Francisco; e a oeste com a Província Parnaíba (Figura 6.47), e representa o extremo

nordeste da Plataforma Sulamericana (VASCONCELOS 1998, ALMEIDA *et al.*, 2007).

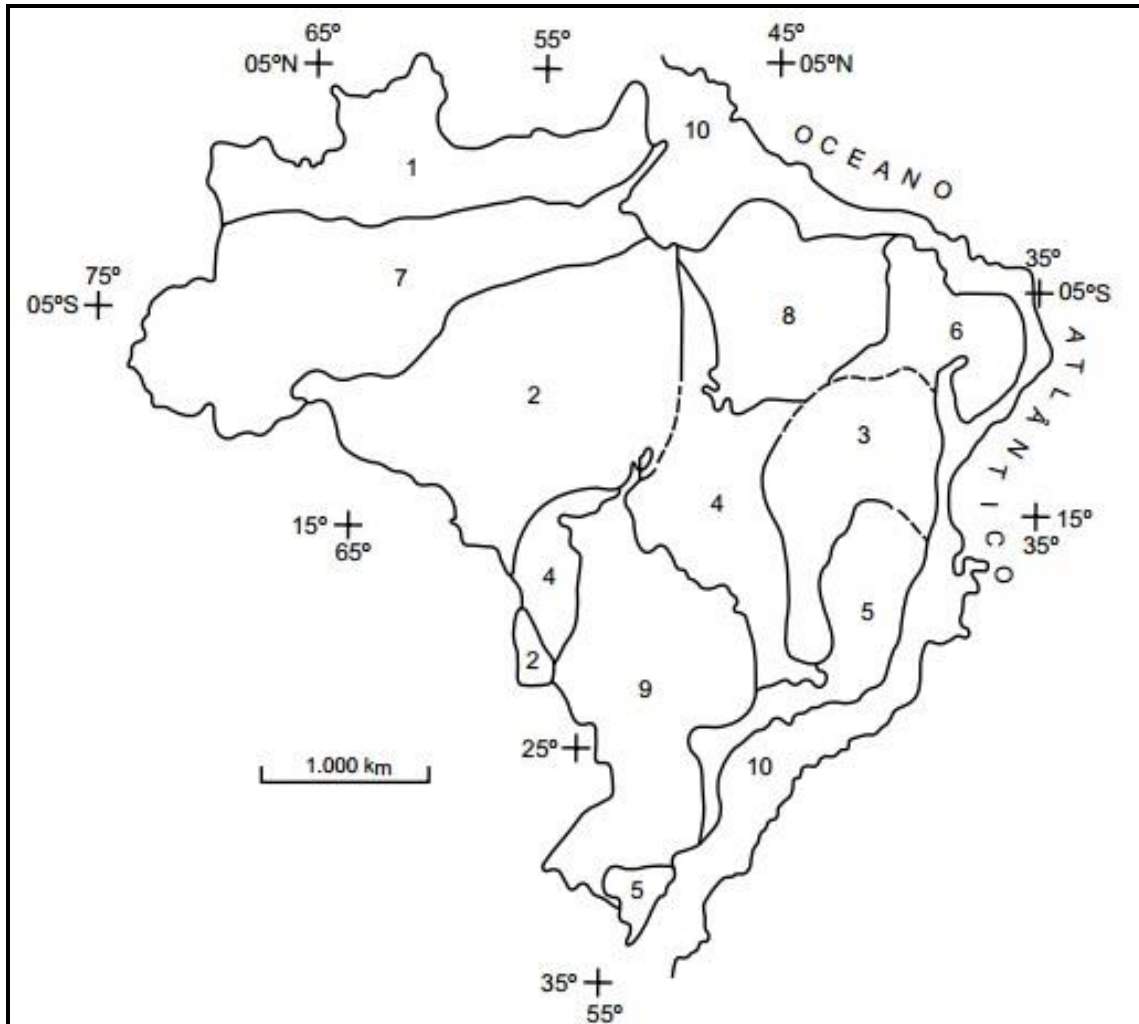


Figura 6.47. Províncias estruturais brasileiras segundo Almeida (1977). 1 - Rio Branco; 2 - Tapajós; 3 - São Francisco; 4 - Tocantins; 5 - Mantiqueira; 6 - Borborema; 7 - Amazônica; 8 - Parnaíba; 9 - Paraná; 10 - Província Costeira e Margem Continental.

Fonte: Modificado de Vasconcelos (1998).

Na Província Borborema, os principais aspectos em termos estruturais e de plutonismo granitoide são relacionados ao Ciclo Brasileiro, no Proterozoico Superior-Eo-Paleozoico (VASCONCELOS, 1998). Diversos fragmentos de rochas arqueanas foram encontrados nesta província, por exemplo, rochas do Maciço Pernambuco-Alagoas, constituídas de gabro-anortosítico com 2.800 Ma (CUNHA & GUERRA, 2009).

6.2.4.1.2.1 Complexo Canindé do Ceará (PRcn)

O Complexo Canindé do Ceará é constantemente denominado de "Complexo Ceará" nas bibliografias utilizadas neste estudo. Distribui-se por todo Domínio Ceará Central, na porção setentrional da Província Borborema. As unidades litoestratigráficas deste complexo, apesar de similares, são descontínuas, e foram denominadas de acordo com suas localidades de ocorrência. Foi adotado o termo "Complexo Ceará", segundo o mapeamento geológico do estado do Ceará (CAVALCANTE, 2003), devido à impossibilidade de estabelecer uma subdivisão estratigráfica formal do Grupo (ALMEIDA *et al.*, 2007). Vasconcelos (1998) afirma que este complexo é formado por quartzitos, xistos e gnaisses de diversos graus de metamorfização, por vezes intercalados com inúmeras lentes de rochas carbonáticas.

A idade deste complexo não foi confirmada com exatidão. Conforme o mapeamento do estado do Ceará, realizado por Cavalcante (2003), é considerado Paleoproterozoico, porém, outros estudos foram realizados, como o de Almeida *et al.* (2007), indicando a deposição dos sedimentos deste complexo se estendendo até o Neoproterozoico.

Na Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo da CPRM, foi mapeada a classe "Unidade Ceará - gnáissica" (PP2ccg) pertencendo ao Complexo Ceará. É composta de gnaiss aluminoso e datada no Paleoproterozoico.

O Complexo Ceará ocorre junto às áreas de influência da LT no município de Sobral/CE e na região nordeste de Cariré/CE.

- **Unidade Independência (PRci)**

A Unidade Independência, pertencente ao Complexo Ceará, é considerada por Pedrosa *et al.* (2010) como uma sequência de rochas metassedimentares dominada por metapelitos. Para Almeida *et al.* (2007), essa unidade é constituída de quartzitos, metapelitos, milonitos retromórficos, anfíbolitos, mármore, gnaisses e rochas calcissilicáticas (Figura 6.48). Sua área de ocorrência dentro da All se faz no extremo nordeste de Cariré/CE, e na área central de Sobral/CE.



Figura 6.48. Afloramento de ortogneisses tonalíticos da Unidade Independência.

Fonte: Almeida (2007).

6.2.4.1.2.2 Grupo Ubajara

O termo "Grupo Ubajara" substituiu o antigo "Grupo Bambuí" de Costa *et al.* (1973) *apud.* Brito Neves (1983). Esse Grupo compreende os sedimentos clastopelíticos, com uma importante fácies carbonática superposta por uma recorrência clastopelítica, abrangendo as formações Trapiá, Caiçaras, Frecheirinha e Coreaú. A sequência do Grupo Ubajara é considerada de ambiente flúvio-marinho depositada no Proterozoico Superior (SANTOS, 2003).

O Grupo Ubajara se encontra confinado na parte sul da faixa Bambuí-Jaibaras, em uma área aproximada de 1.200 km². Está depositado discordantemente sobre o Grupo Martinópolis (GALVÃO, 2002). Limita-se pelas falhas de Arapa (N, NW) e Café-Ipueiras (SE). Riftes implantados ao longo de zonas de cisalhamento brasileiras superpõem essa sequência (SANTOS, 2003). Dentro da AII deste estudo, o Grupo Ubajara é representado pelas formações Trapiá e Caiçaras.

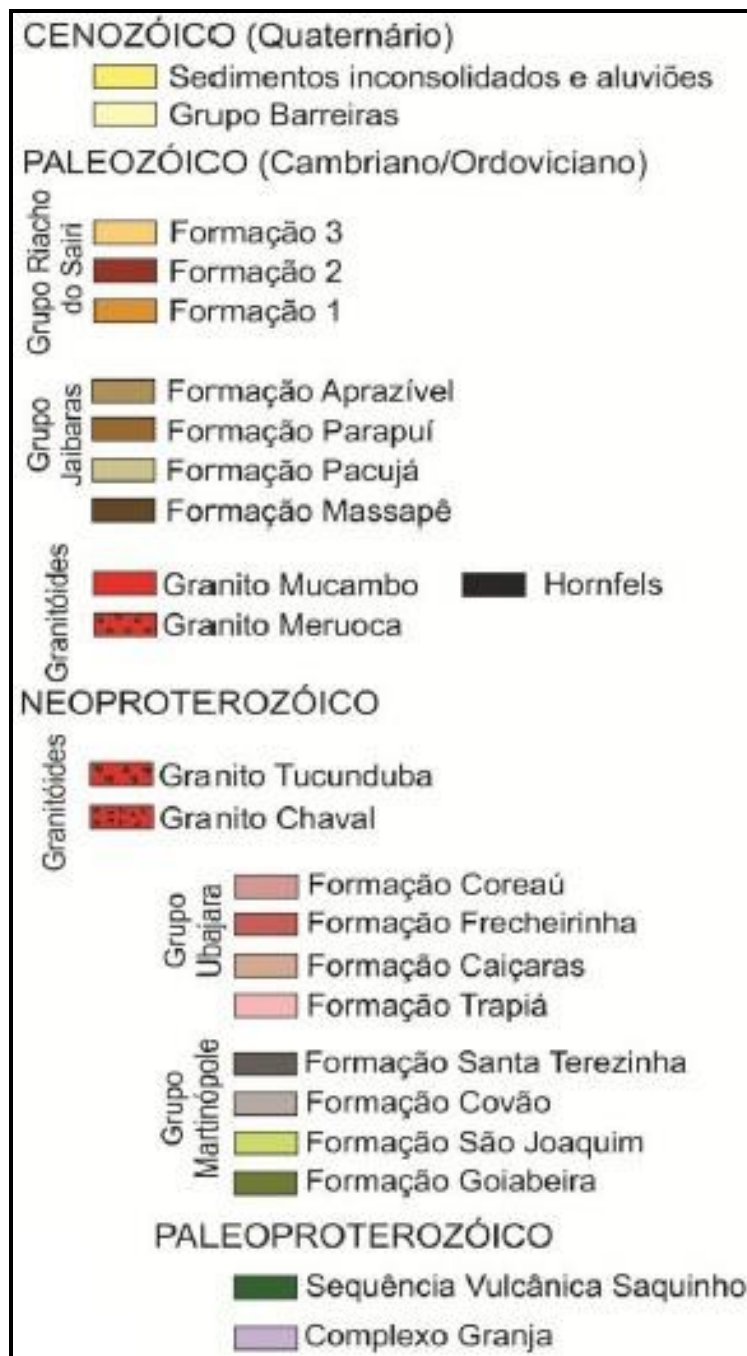


Figura 6.49. Coluna estratigráfica do Domínio Médio Coreaú, da Província Parnaíba, indicando a posição do Grupo Ubajara no Neoproterozoico sobreposto ao Grupo Martinópole.

Fonte: Modificado de Siqueira (2012).

- Formação Trapiá (NP2t)**

Para Brito Neves (1983), a Formação Trapiá, base do Grupo Ubajara, indica uma alternância de arenitos e siltitos micáceos de baixo grau de metamorfismo.

Siqueira (2012) afirma que este grupo apresenta arenitos grossos, metarenitos, finos a médios, com matriz síltico-argilosa, e quartzitos argilosos.

O sistema de deposição da Formação Trapiá se deu em um ambiente litorâneo e marinho plataformar (URSULINO *et al.*, 2002). Dentro do recorte espacial das áreas de influência da LT, a Formação Trapiá ocorre no extremo leste do município de Ibiapina/CE, sudoeste do município de Mucambo/CE, e na porção norte dos municípios de São Benedito/CE e Graça/CE.

- **Formação Caiçaras (NP2ca)**

A Formação Caiçaras é constituída de ardósias vermelhas e roxo-avermelhadas, com intercalações de metarenito e ortoquartzitos frequentemente cristalizados e cortados por veios de sílica (SILVA 2010, SIQUEIRA 2012). O sistema deposicional desta formação se deu em ambiente marinho raso (URSULINO *et al.*, 2002). A ocorrência da Formação Caiçaras dentro da All é pontual, aflora em uma pequena área na porção oeste do município de Sobral/CE.

6.2.4.1.2.3 Suíte Intrusiva Meruoca

Após a orogenia relacionada ao ciclo Brasileiro, espaços foram gerados, devido uma tectônica transtensional, e estruturas do tipo *pull apart* foram produzidas. Esse processo gerou uma granitogênese, no qual se formou a Suíte Intrusiva Meruoca (GALVÃO, 2002). Esta estrutura possui uma área aproximada de 400 km², e os contatos com as rochas encaixantes são marcados por falhas e zonas de cisalhamento. Em alguns lugares esse contato acaba gerando auréolas de metamorfismo.

Brito Neves (2003) denomina a Suíte Intrusiva Meruoca como "batólito de Meruoca". Já em outras bibliografias, a mesma é considerada como "granito Meruoca" ou "pluton Meruoca", como no trabalho de Galvão (2002). Osako *et al.* (2011) afirmam que essa suíte intrusiva é composta por rochas intrusivas alcalinas a subalcalinas. Para Brito Neves (2003), o "batólito de Meruoca" apresenta uma composição granítica, com porções de alcali-feldspato granito e de quartzito sienitos subalternas. A Suíte Intrusiva Meruoca é datada no Cambriano. Na All,

esta suíte está representada pelo Corpo Mucambo (ε1γ4m1) e pelo Termometamorfito Mucambo (ε1m).

- **Corpo Mucambo (ε1γ4m1)**

O Corpo Mucambo é comumente denominado de "Pluton Mucambo" nas bibliografias utilizadas neste estudo. É datado no Cambriano, e ocupa uma área de aproximadamente 200 km², abrangendo os municípios de Graça/CE, Mucambo/CE, Cariré/CE, Sobral/CE e Coreaú/CE. As rochas intrusivas dessa unidade são compostas por granitos e granodioritos (OLIVEIRA, 2001).

Brito Neves *et al.* (2003) afirmam que o Corpo Mucambo, de forma geral, apresenta granulação grosseira a porfírico, com a presença de autólitos e xenólitos de rochas encaixantes (Grupo Ubajara). Essa unidade apresenta uma auréola de contato com as rochas do Grupo Ubajara, denominada neste estudo como "Termometamorfito Mucambo". O Corpo Mucambo ocorre dentro das áreas de influência nos municípios de Mucambo/CE, Graça/CE, Cariré/CE, e uma pequena porção do município de Sobral/CE.

- **Termometamorfito Mucambo (ε1m)**

O Termometamorfito Mucambo é litologicamente caracterizado por apresentar quartzitos conglomeráticos, arenitos grossos epimetamórficos, mal classificados, e metarenitos, de granulação fina a média, apresentando matriz síltico-argilosa cinza clara (GOMES, 2011). Essa zona de termometamorfitos, denominada de "auréola de contato" por Oliveira (2001) e Brito Neves *et al.* (2003), indica o contato da porção oeste do Plúton Mucambo com as rochas do Grupo Ubajara. Na All, ocorre na ala oeste de Mucambo/CE e no setor norte de São Benedito/CE.

6.2.4.1.2.4 Grupo Jaibaras

Small (1914) *apud*. Torquato & Nogueira Neto (1996) foi o primeiro a descrever as rochas que hoje compõem o Grupo Jaibaras. Quadros (1996) definiu este grupo como uma sequência sedimentar, de caráter molassoide, com associação de vulcanismo fissural. As unidades deste grupo encontram-se em um ambiente geotectônico bem definido, estando dispostas ao longo do graben Jaibaras (GALVÃO, 2002).

O Grupo Jaibaras, de idade Cambro-Ordoviciano, encontra-se depositado discordantemente sobre as rochas dos grupos Ubajara, Martinópolis e complexos gnaissicos-migmatíticos. Esse grupo possui contatos diretos com os granitos por meio de falhamentos (BRITO NEVES, 1983). O Grupo Jaibaras é composto, da base para o topo, pelas formações Massapê, Pacujá, Parapuí e Aprazível (Figura 6.50). As quatro formações ocorrem dentro da AII deste estudo.

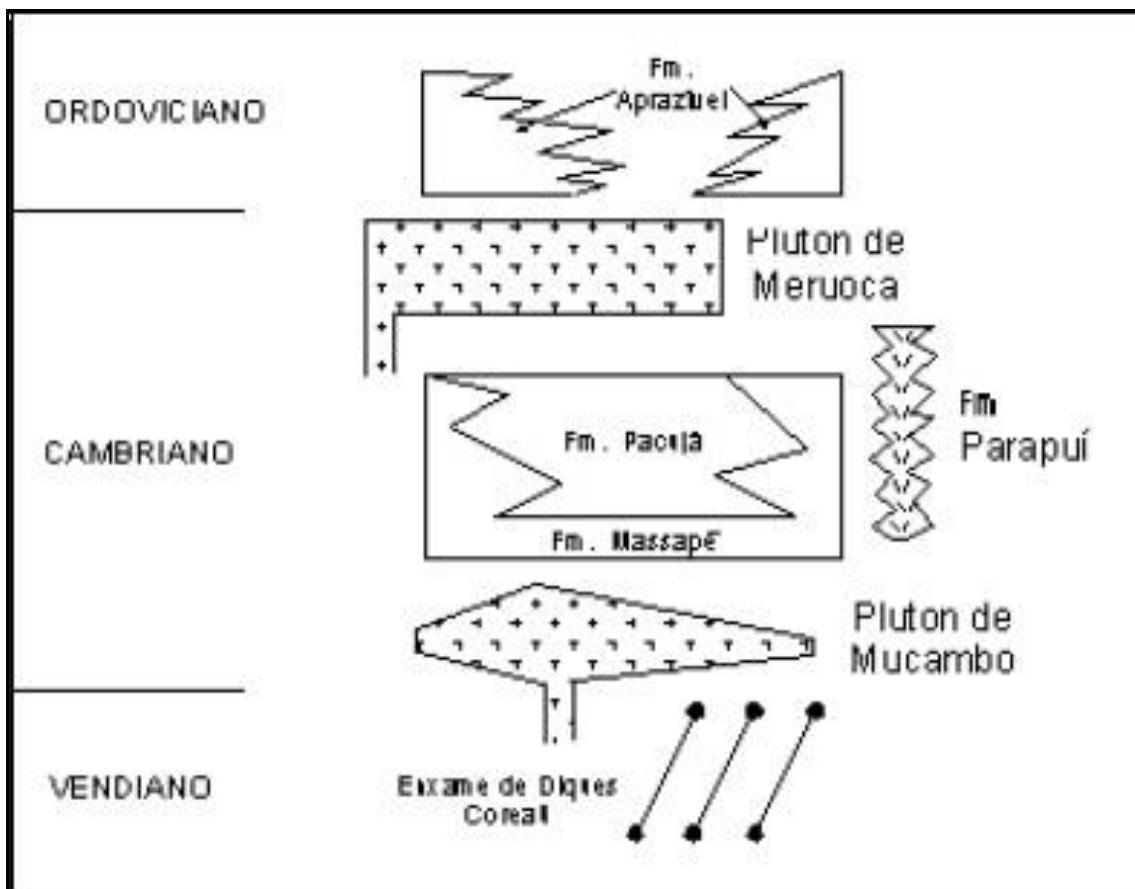


Figura 6.50. Estratigrafia do Grupo Jaibaras.

Fonte: Adaptado de Oliveira (2001).

- **Formação Massapê (cOmp)**

A base do Grupo Jaibaras é composto pela Formação Massapê. Brito Neves (1983) afirma esta formação trata-se de um depósito fanglomerático, com condições continentais, em que os clastos diminuem o tamanho de acordo com o distanciamento da área de origem, em um ambiente com frequente reativação do relevo.

A Formação Massapê constitui-se de ortoconglomerados brechoides, de matriz variada, com seixos de gnaisses, quartzitos, granitoides, arenitos e filitos (BRITO NEVES 1983, OLIVEIRA 2001, SIQUEIRA 2012). Considerando a Área de Influência Indireta deste estudo, a Formação Massapê ocorre em uma pequena área na porção oeste do município de Sobral/CE.

- **Formação Pacujá (eOpc)**

Quadros (1996) define a Formação Pacujá como uma sequência vulcano-sedimentar que foi submetida a dobramentos e falhamentos. Constitui-se de intercalações de arenitos arcoseanos finos a siltitos com pelitos. Os arenitos (Figura 6.51) apresentam-se maciços ou estratificados, com laminação plano-paralela, estratificação cruzada, lineação de partição e laminação convoluta. Rochas vulcânicas e subvulcânicas, como o basalto, andesito, dacito e riolito, ocorrem intercalados nos sedimentos dessa formação sob a forma de sills, diques e derrames associados com rochas vulcanoclásticas (QUADROS, 1996).

Para Oliveira (2001), a Formação Pacujá representa um conjunto sedimentar que pode ser interpretado como um sistema fluvial que, de forma gradativa, passou a um delta e posteriormente a um sistema lacustre. Essa formação ocorre no extremo sudeste do município de Mucambo/CE, nordeste do município de Cariré/CE, norte do município de Pacujá/CE, e na porção oeste de Sobral/CE, na AII.



Figura 6.51. Arenito da Formação Pacujá encontrado em ambiente árido, com presença de lagoas, no município de Sobral. Foto: CARUSO JR., 2013.

- **Formação Parapuí (eOp)**

A Formação Parapuí consiste de uma complexa suíte de rochas vulcânicas e corpos subvulcânicos. Essa formação recorta e recobre as formações Massapê e Pacujá. É representada pelos basaltos, dacitos, andesitos e riolitos, geralmente alterados, e ocorrem, de forma subordinada, gabros e diabásios (BRITO NEVES, 1983). A Formação Parapuí ocorre nas áreas de influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas nos municípios de Mucambo/CE, Cariré/CE e Sobral/CE.

- **Formação Aprazível (eOa)**

O topo do Grupo Jaibaras é representado pela Formação Aprazível, de idade Ordoviciano. Quadros (1996) define essa formação como uma sequência sedimentar falhada e delgada. A Formação Aprazível recobre discordantemente as unidades subjacentes, ocorrendo sob forma de mantos e prismas irregulares e

descontínuos. Ocorre dentro das áreas de influência deste estudo no sudeste de Mucambo, noroeste de Cariré, oeste de Sobral, e norte de Pacujá.

Brito Neves (1983) afirma que a Formação Aprazível é constituída de conglomerados e brechas polimíticas, com matriz grosseira, arcoseana, apresentando várias tonalidades. Encontra-se em seus clastos todas as litologias preexistentes, tais como: gnaisses, granitos, anfibolitos, quartzitos, mármore, siltitos, arenitos, milonitos, inclusive as vulcânicas da Formação Parapuí (BRITO NEVES 1983, QUADROS 1996). O ambiente deposicional dessa formação é caracterizado como leque/planície aluvial. Na All do empreendimento, esta formação mapeada basicamente em uma estreita faixa da região noroeste de Cariré/CE.

6.2.4.1.3 Depósitos Cenozoicos

Depósitos Cenozoicos ocorrem nas áreas de influência deste estudo sob forma de Depósitos Aluvionares. Estes depósitos podem apresentar diversas estruturas e texturas, dependendo das condições que lhe originaram. De modo geral, depósitos aluvionares tendem a evidenciar uma granulometria mais grossa e uma seleção menos variada, isso se dá porque representam os depósitos de áreas proximais. Quando esses depósitos alcançam maiores distâncias, os grãos geralmente apresentam-se em menor tamanho, gerando, em muitos casos, pacotes argilosos. É importante atentar para a presença destes depósitos, pois apresentam características geotécnicas diversas e ocorrem materiais inconsolidados a semiconsolidados.

- **Depósitos Aluvionares (Q2a)**

Os Depósitos Aluvionares representam os Depósitos Cenozoicos neste estudo. São constituídos de materiais erodidos, retrabalhados e transportados pelos cursos d'água, e depositados em suas margens e leitos. Podem ocorrer em fundos de lagos e lagoas, porém, sempre associados a ambientes fluviais (OLIVEIRA & BRITO, 1998).

Para Sá & Diniz (2012) os Depósitos Aluvionares são constituídos de sedimentos clásticos, como o cascalho e a areia, e depositados por um sistema fluvial na

margem e no leito do canal, incluindo as planícies de inundação. Os Depósitos Aluvionares ocorrem nas áreas de influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas nos municípios de Sobral/CE e Groaíras/CE, influenciados pelo regime fluvial dos rios Acaraú e Jaibaras.

6.2.4.2 Aspectos geológicos da área de influência direta (AID)

Em relação à geologia da área de influência direta da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas, em um corredor de 1 km de largura sendo 500 m para cada lado, verifica-se a presença das seguintes classes (de leste à oeste do traçado da LT): Formação Grajaú, Formação Codó, Formação Itapecuru, Formação Corda, Formação Sardinha, Formação Motuca, Formação Pedra de Fogo, Formação Piauí, Formação Poti, Formação Longá, Formação Cabeças, Formação Pimenteiras, Grupo Serra Grande, Formação Trapiá, Termometamorfito Mucambo, Corpo Mucambo, Formação Parapuí, Formação Pacujá, Formação Aprazível, Depósitos Aluvionares, Complexo Ceará, Unidade Ceará e Unidade Independência.

De acordo com o mapeamento utilizado, constatou-se a presença, na área de influência direta deste estudo, de oito unidades da Bacia do Parnaíba, duas unidades da Bacia das Alpercatas, três da Bacia do Grajaú, nove da Província Borborema e os Depósitos Aluvionares.

O traçado da LT inicia sobre as rochas da Bacia do Grajaú. A primeira unidade encontrada na AID é a Formação Grajaú, que são, de modo geral, arenitos, de granulação fina à conglomerática, mal selecionados e por vezes apresentando seixos. Ocorrem na AID deste estudo nos municípios de Presidente Dutra/MA e Governador Eugênio Barros/MA. A segunda classe interceptada é a Formação Codó. Esta, caracterizada pelos folhelhos negros e betuminosos, apresenta intercalações carbonáticas e anidritas, e arenitos brancos e esverdeados. Foi mapeada na Área de Influência Direta na porção central do município de Presidente Dutra/MA. Os arenitos da Formação Itapecuru ocorrem na AID nos municípios de Presidente Dutra/MA, Graça Aranha/MA, Gonçalves Dias/MA e Governador Eugênio Barros/MA. Essas Formações se encontram sob os modelados do Pediplano Central do Maranhão.

No que tange às duas formações da Bacia das Alpercatas, constatou-se que ambas, assim como as unidades da Bacia do Grajaú, ocorrem sob o Pediplano Central do Maranhão. A primeira classe da Bacia das Alpercatas encontrada na AID deste estudo é a Formação Corda. Esta formação é composta de arenitos cinza-esbranquiçados e avermelhados, de granulação muito fina a média, de seleção regular a boa, semifriáveis a semicoesos e ricos em óxido de ferro e zeólitos. Ocorrem na AID junto aos municípios de Governador Eugênio de Barros/MA, Parnarama/MA, Matões/MA, Caxias/MA e Timon/MA. A segunda unidade, a Formação Sardinha, caracteriza-se pelo basalto preto, amigdaloidal e com pequena espessura. Na AID é encontrada em uma pequena área na porção sul do município de Caxias/MA.

Oito unidades geológicas da Bacia do Parnaíba encontram-se na AID deste estudo. A Formação Motuca é composta de siltito avermelhado, arenito branco, de granulação fina a média, anidrita branca, e raramente apresenta calcários. Ocorre no município de Timon/MA sob o Pediplano Central do Maranhão.

A Formação Pedra de Fogo é representada por arenito amarelado, fino a médio, argilito, folhelho cinzento, sílex, calcário oolítico e pisolítico creme a branco, por vezes estromalítico. Foi mapeado nos municípios de Timon/MA, Teresina/PI e Altos/PI. Os arenitos intercalados com folhelhos da Formação Piauí ocorrem em uma pequena área na porção leste do município de Timon/MA, além dos municípios de Teresina/PI e Altos/PI. Essas duas formações apresentam-se no início sob o Pediplano Central do Maranhão. Já no município de Teresina/PI em diante, ocorrem sob os modelados do Planalto da Bacia Sedimentar Piauí-Maranhão.

A Formação Poti apresenta arenitos finos, laminações paralelas, por vezes intercalados com folhelhos, e ocorre na porção nordeste de Altos/PI e oeste de Campo Maior/PI. A Formação Longá é composta por folhelhos, por vezes intercalados com arenitos e siltitos laminados. Foi mapeada nos municípios de Campo Maior/PI, Nossa Senhora de Nazaré/PI e Cocal de Telha/PI.

A Formação Cabeças é representada, de modo geral, por arenitos micáceos, com grãos subarredondados, aflorando sob aspecto ruiforme. Ocorre nos municípios de Capitão de Campos/PI, Boqueirão do Piauí/PI e Piripiri/PI. Seguindo o traçado da

LT de oeste para leste, a Formação Pimenteiras ocorre em Piripiri/PI, Brasileira/PI e São João da Fronteira/PI, apresentando folhelhos cinzentos, por vezes intercalando com siltitos e arenitos.

A última unidade da Bacia do Parnaíba que se encontra na AID é o Grupo Serra Grande. Esse grupo é constituído por arenitos, calcários e conglomerados. Foi mapeado nos municípios de São João da Fronteira/PI e Ibiapina/CE. Todas essas unidades ocorrem sob os modelados do Planalto da Bacia Sedimentar Piauí-Maranhão.

Já na Província Borborema, a Formação Trapiá, caracterizada pelos arenitos grossos, metarenitos e quartzitos argilosos, ocorre na transição do Planalto da Bacia Sedimentar Piauí-Maranhão para a Depressão Sertaneja, nos municípios de Ibiapina/CE e Mucambo/CE.

O Termometamorfito Mucambo, com seus quartzitos conglomeráticos, arenitos grossos epimetamórficos e metarenitos, encontra-se na AID em uma pequena área na porção sul do município de Mucambo/CE. Os granitos e granodioritos do Corpo Mucambo ocorrem no município de Mucambo/CE e na porção noroeste de Cariré/CE. A Formação Parapuí é composta de basaltos, dacitos, andesitos e riolitos. Essa formação foi mapeada na AID no município de Cariré/CE e uma pequena área de Sobral/CE.

A Formação Pacujá representa intercalações de arenitos arcoseanos finos a siltitos com pelitos, e também apresenta rochas vulcânicas e subvulcânicas intercaladas nos sedimentos dessa formação sob a forma de diques, derrames e sills. Encontra-se no município de Cariré/CE e na porção oeste de Sobral/CE. Os conglomerados e brechas polimíticas com matriz grosseira e arcoseana da Formação Aprazível ocorre em uma pequena área na porção norte de Cariré/CE.

O Complexo Ceará, composto por xistos, quartzitos e gnaisses metamorfizados, é encontrado no município de Sobral/CE. Uma pequena porção da Unidade Ceará, composta de gnaisses aluminosos, ocorre em Sobral/CE. A Unidade Independência com seus quartzitos, metapelitos, milonitos, mármore, gnaisses e rochas calcissilicáticas também ocorre no município de Sobral/CE.

O Termometamorfito Mucambo, Corpo Mucambo, formações Parapuí, Pacujá, Aprazível, Complexo Ceará, Unidade Ceará e Unidade Independência ocorrem na AID deste estudo sob os modelados da Depressão Sertaneja.

Os Depósitos Aluvionares mapeados junto à Área de Influência Direta deste estudo, ocorrem em uma pequena área na porção final do traçado da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas, no município de Sobral/CE, sob os modelados da Depressão Sertaneja.

6.2.5 Geomorfologia

Segundo Casseti (2005), a Geomorfologia é considerada um conhecimento específico, sistematizado, que tem por objetivo analisar as formas do relevo, buscando compreender os processos pretéritos e atuais que esculturam as formas da superfície.

Dentro de um contexto geomorfológico regional da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas, há presença de três unidades geomorfológicas mapeadas por RADAMBRASIL (1973 e 1981), que são de oeste para leste, o Pediplano Central do Maranhão, o Planalto da Bacia Sedimentar Piauí-Maranhão/Planalto de Ibiapaba e a Superfície Sertaneja, conforme apresentado na Figura 6.52.

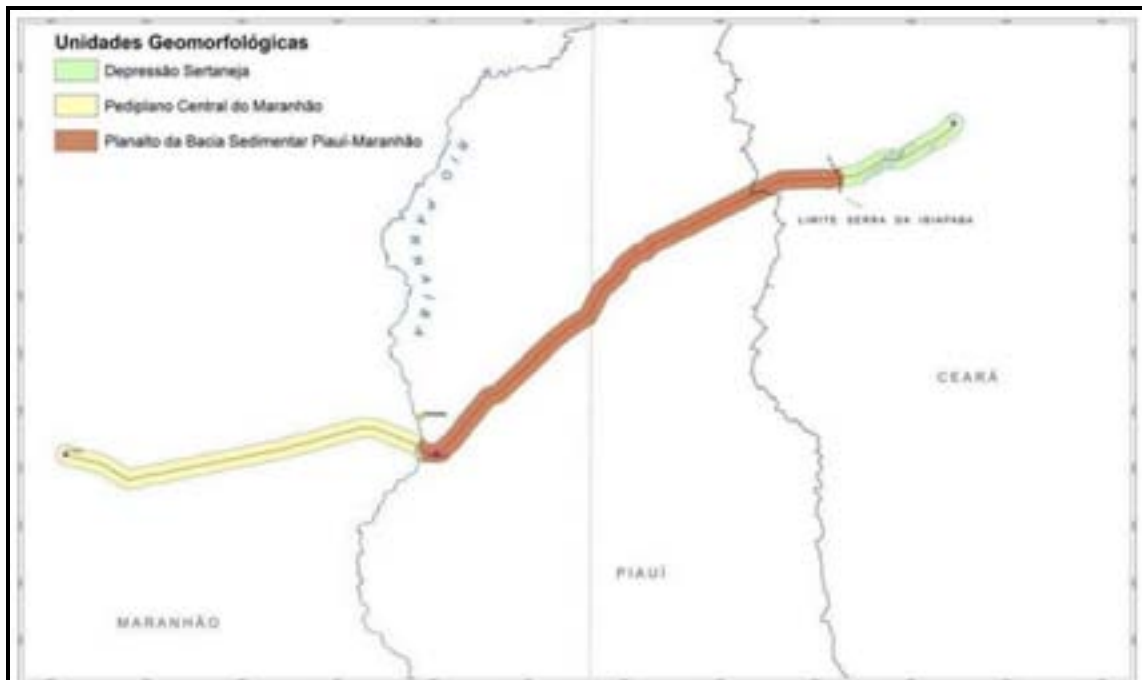


Figura 6.52. Localização das unidades geomorfológicas e os elementos do meio físico (Serra da Ibiapaba e Rio Parnaíba) que auxiliam na compreensão dos processos. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

O rio Parnaíba (e seu importante afluente regional, o rio Poti) e a feição cuestasiforme da Serra da Ibiapaba, são os componentes do meio físico com grande enfoque para o estudo geomorfológico, pois auxiliam na compreensão dos processos que explicam a evolução do relevo na região de inserção da LT.

De acordo com o perfil, de oeste para leste, iniciando no entorno da subestação de Presidente Dutra, temos a morfologia caracterizada por planaltos e chapadas, esporadicamente com rebordos em *glint* de rochas sedimentares da Bacia do Parnaíba. O relevo apresenta caimento geral para NNE, acompanhando a direção do vale do rio Parnaíba, com aspecto de aplainamento efetuado pela erosão e pedimentação, entulhando as calhas dos vales relacionados às drenagens, exceto nos grandes rios, que abriam calhas de fácil demarcação espacial.

As condições climáticas da região de estudo (semiárido) teriam dado origem, pelo processo de pediplanação, às grandes superfícies aplainadas (pediplanos) e pelo processo de pedimentação, aos níveis embutidos nos vales (pedimentos), que correspondem ao relevo preponderante até a borda oriental da Bacia Sedimentar do Parnaíba, onde ocorre uma considerável quebra altimétrica e litológica, sendo

chamada regionalmente de Serra Grande, e localmente de Serra da Ibiapaba, com orientação Norte-Sul.

Toda a extensão da calha do rio Parnaíba até a Serra da Ibiapaba tem inclinação em uma direção, formando um declive suave com valores aproximados de 11° a 8°, decrescendo rumo ao centro da bacia (RADAMBRASIL, 1973).

O corte abrupto/ingreme no *front* voltado para leste da *cuesta* de Ibiapaba é oriundo da erosão remontante, proporcionando o recuo do *front* pelo processo de circundenudação, o que possibilita a ocorrência de morros testemunhos na área da depressão periférica, intitulada de superfície sertaneja por Ab'Saber (1969).

Na superfície sertaneja, região final (oeste-leste) da Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III, os topos são predominantemente arredondados, com a presença de relevos residuais (*inselbergs*, serras e chapadas), geralmente originadas de rochas mais resistentes.

Cabe ressaltar que além das três unidades geomorfológicas ocorrentes ao longo do traçado da LT, serão apresentadas também 14 unidades de relevo que modelam a paisagem da área de estudo, quais sejam: superfícies aplainadas degradadas, domínio de colinas dissecadas e morros baixos, vales encaixados, tabuleiros dissecados, tabuleiros, domínio de colinas amplas e suaves, planícies fluviais, *inselbergs*, superfícies aplainadas conservadas, domínio de morros e serras baixas, planaltos e baixos platôs, escarpas serranas, chapadas e platôs, e vertentes recobertas por depósitos de encosta.

Como apresentado anteriormente, para a confecção deste diagnóstico geomorfológico, os estudos foram realizados com base na compilação e análise de dados bibliográficos e cartográficos, interpretação de imagens de sensores remotos e trabalhos de campo, que permitiram descrever adequadamente os aspectos geomorfológicos para área de estudo.

Para embasar o entendimento geomorfológico para a AID e AII da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas, foram utilizados os mapeamentos apresentados pelo projeto RADAMBRASIL (1973 e

1981), CPRM (2006) e diversas publicações acadêmicas sobre o relevo em clima semiárido e sobre o relevo nordestino.

Também foram elaborados mapas de classes de declividade e de classes hipsométricas para a All do empreendimento, a partir de dados topográficos originários da NASA (Missão SRTM - *Shuttle Radar Topography Mission* versão 2, realizada em 2000 com a versão 2 disponibilizada em 2009), recortados para as áreas de influência do empreendimento.

Abaixo seguem os mapas de classes de declividades (Figura 6.53 e Figura 6.54) e o mapa de classes altimétricas (Figura 6.55 e Figura 6.56) que foram utilizados para entendimento do relevo e contextualização dos dados geomorfológicos. Os mapas também se encontram disponíveis no Caderno de Mapas em formato A0.

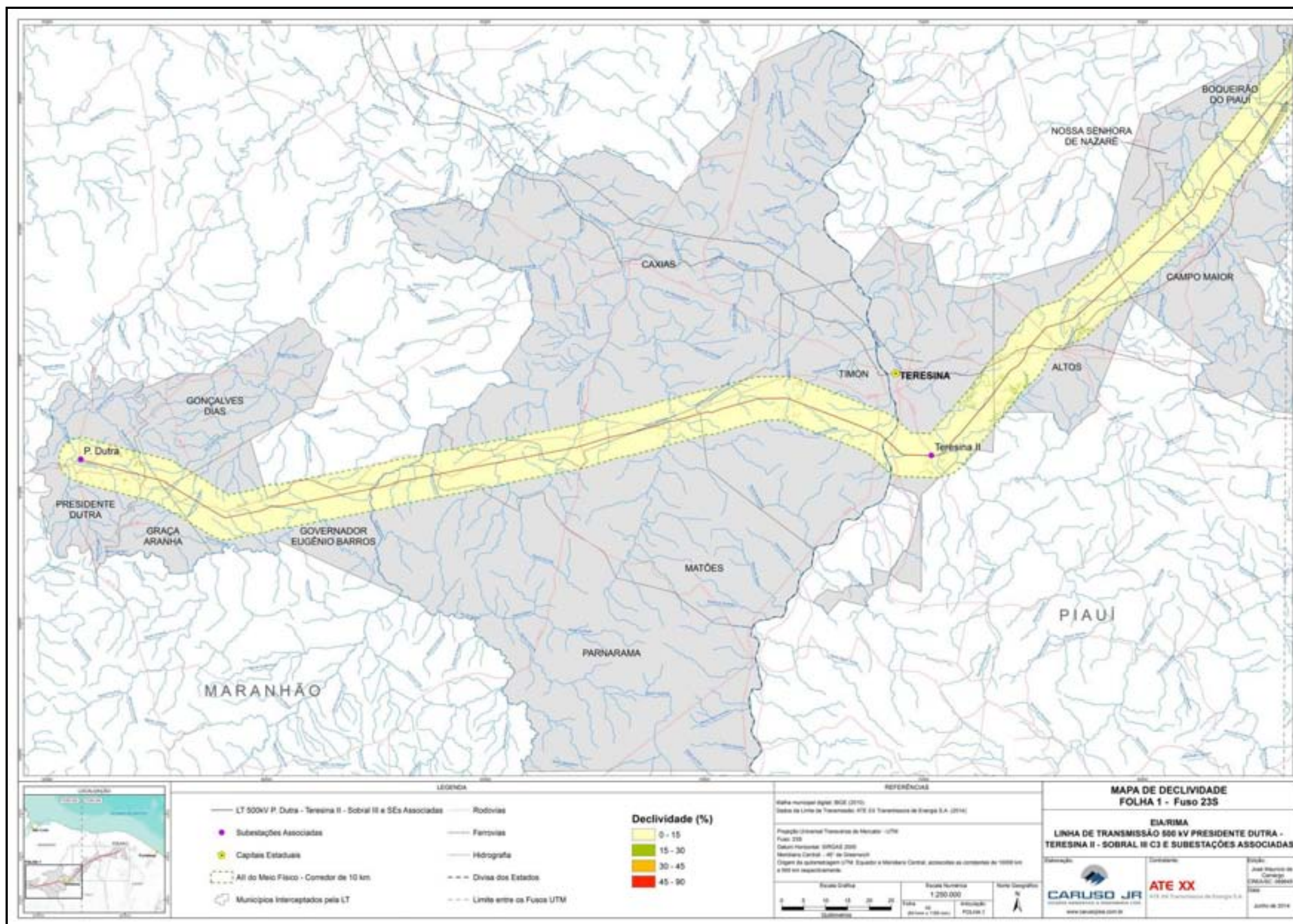


Figura 6.53 Mapa de Declividades das áreas de influência do empreendimento - Folha 1. 235. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

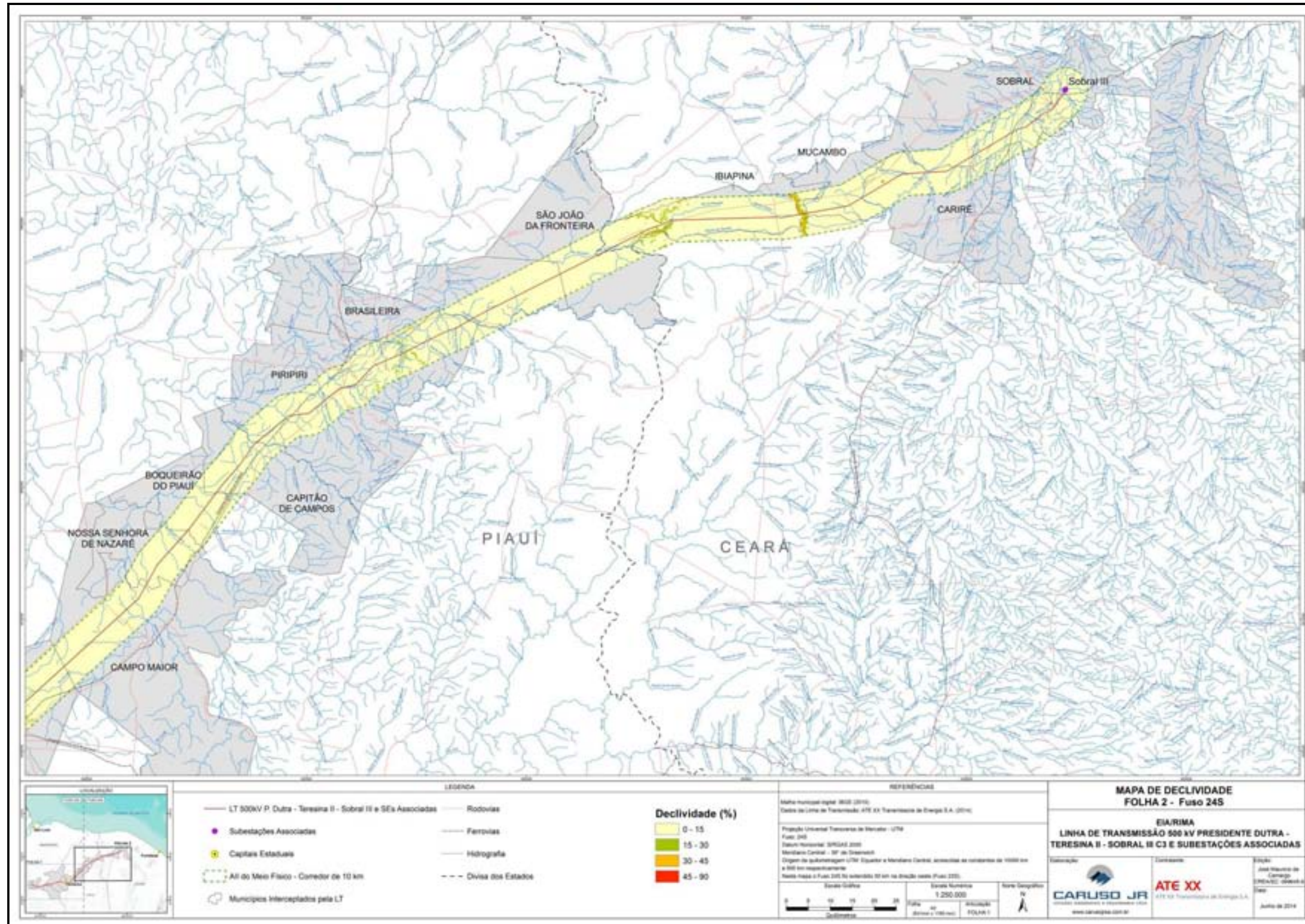


Figura 6.54 Mapa de Declividades das áreas de influência do empreendimento - Folha 2. 24S. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

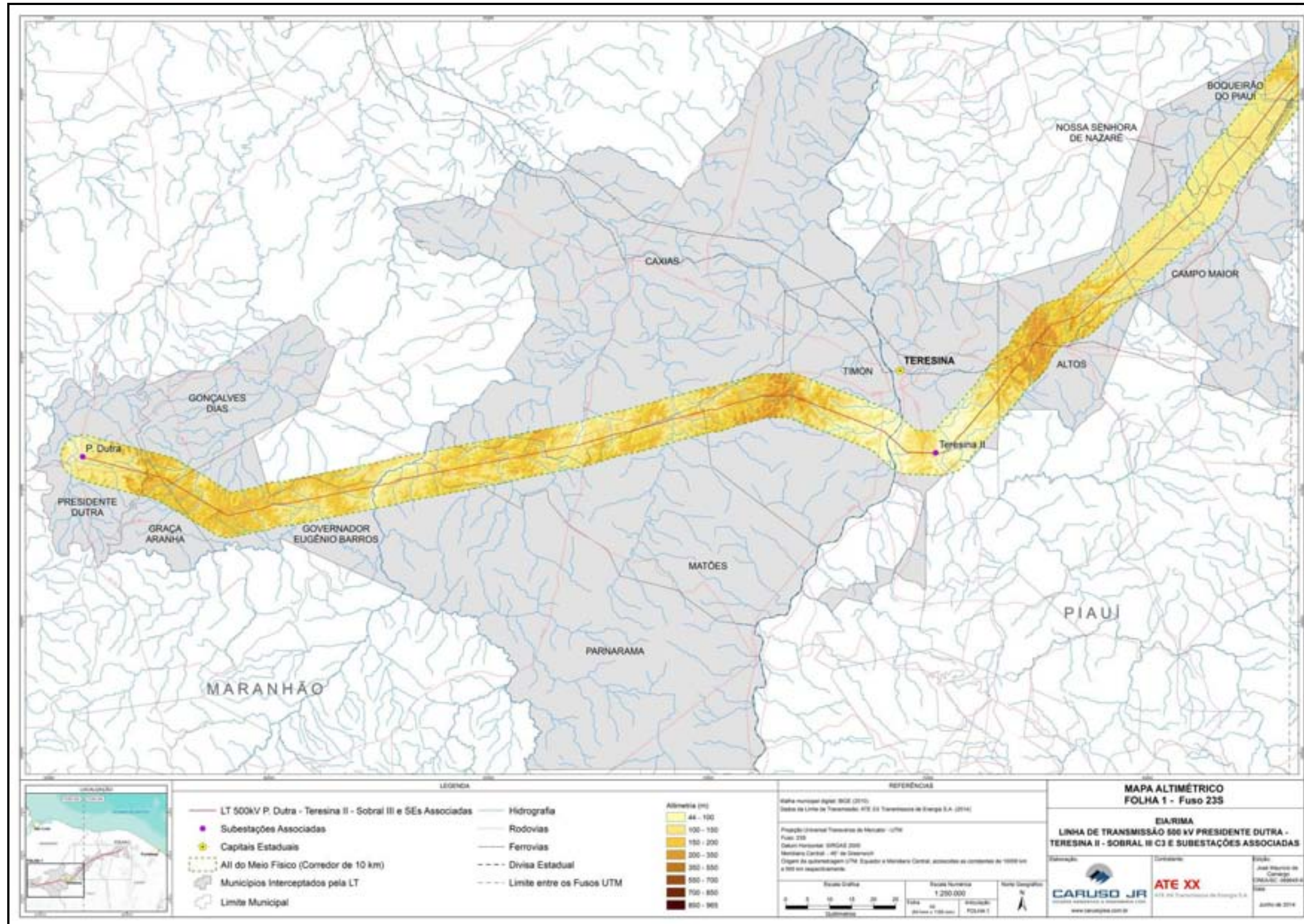


Figura 6.55 Mapa Altimétrico das áreas de influência do empreendimento - Folha 1. 235. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

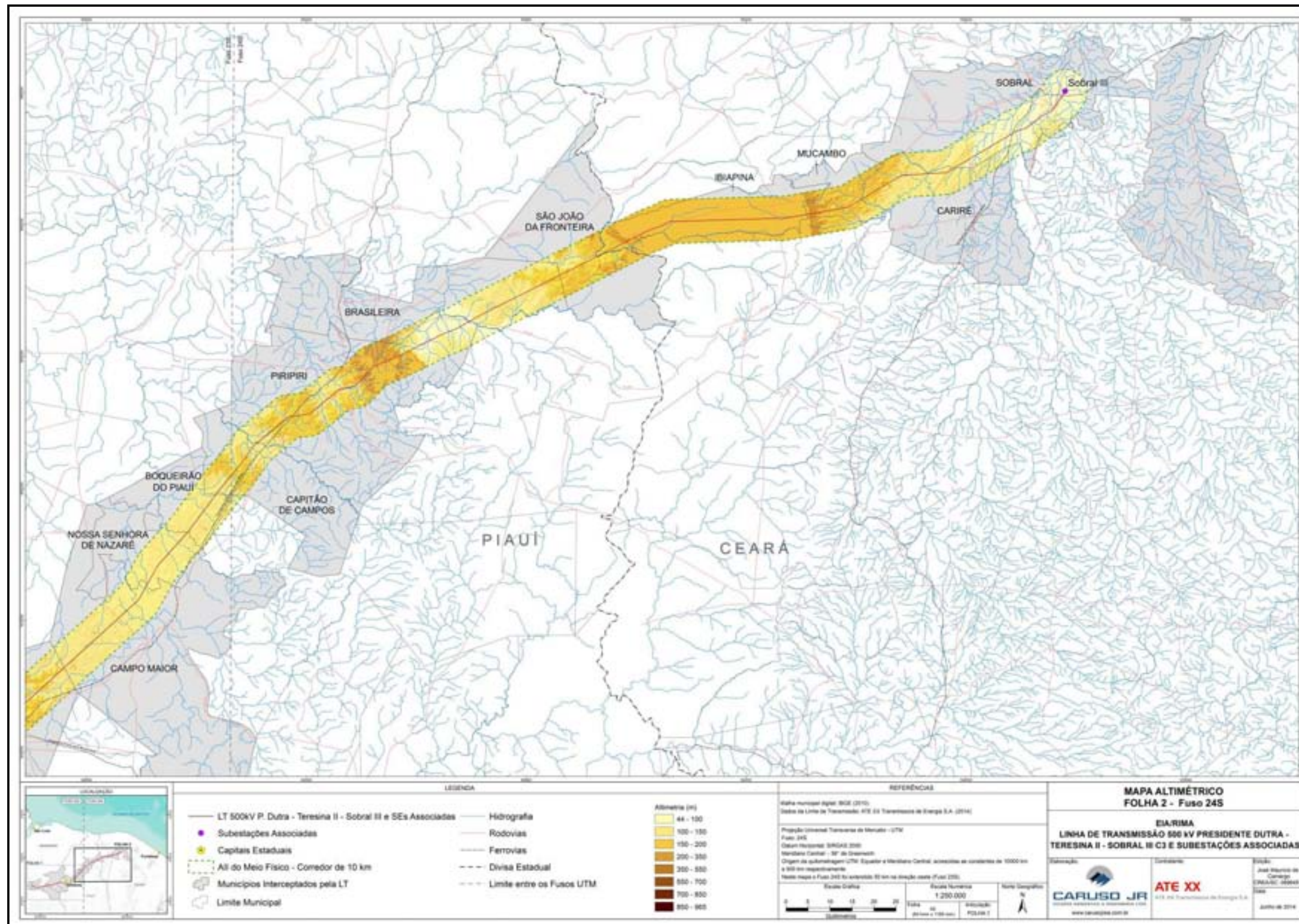


Figura 6.56 Mapa Altimétrico das áreas de influência do empreendimento - Folha 2. 24S. Elaboração: CARUSO JR., 2014

6.2.5.1 Aspectos geomorfológicos da Área de Influência Indireta (AII)

6.2.5.1.1 Unidades Geomorfológicas

De acordo com IBGE (2009), as Unidades Geomorfológicas correspondem ao terceiro nível taxonômico abordado dentro da Geomorfologia (tendo os Domínios Morfoestruturais e as Regiões Geomorfológicas como primeiro e segundo nível taxonômico, respectivamente).

Elas são definidas como um arranjo de formas altimétricas fisionomicamente semelhantes em seus diversos tipos de modelados. A geomorfogênese e a semelhança de formas podem ser explicadas por fatores paleoclimáticos e por condicionantes litológicas e estruturais, onde cada unidade evidencia seus processos originários, formações superficiais e tipos de modelados diferenciados dos demais.

O comportamento da drenagem, seus padrões e anomalias são tomados como referencial à medida que revelam as relações entre os ambientes climáticos atuais ou passados e as condicionantes litológicas ou tectônicas. Os conjuntos de formas de relevo que compõem as unidades constituem compartimentos identificados como planícies, depressões, tabuleiros, chapadas, patamares, planaltos e serras, etc (IBGE, 2009).

Dentro desse contexto, e de acordo com o Mapa Geomorfológico (Figura 6.57 e Figura 6.58) e apresentado no Caderno de Mapas em formato A0, verificou-se a ocorrência de três unidades geomorfológicas ao longo da AII da LT, a saber: Pediplano Central do Maranhão, Planalto da Bacia Sedimentar Piauí-Maranhão e Superfície Sertaneja.

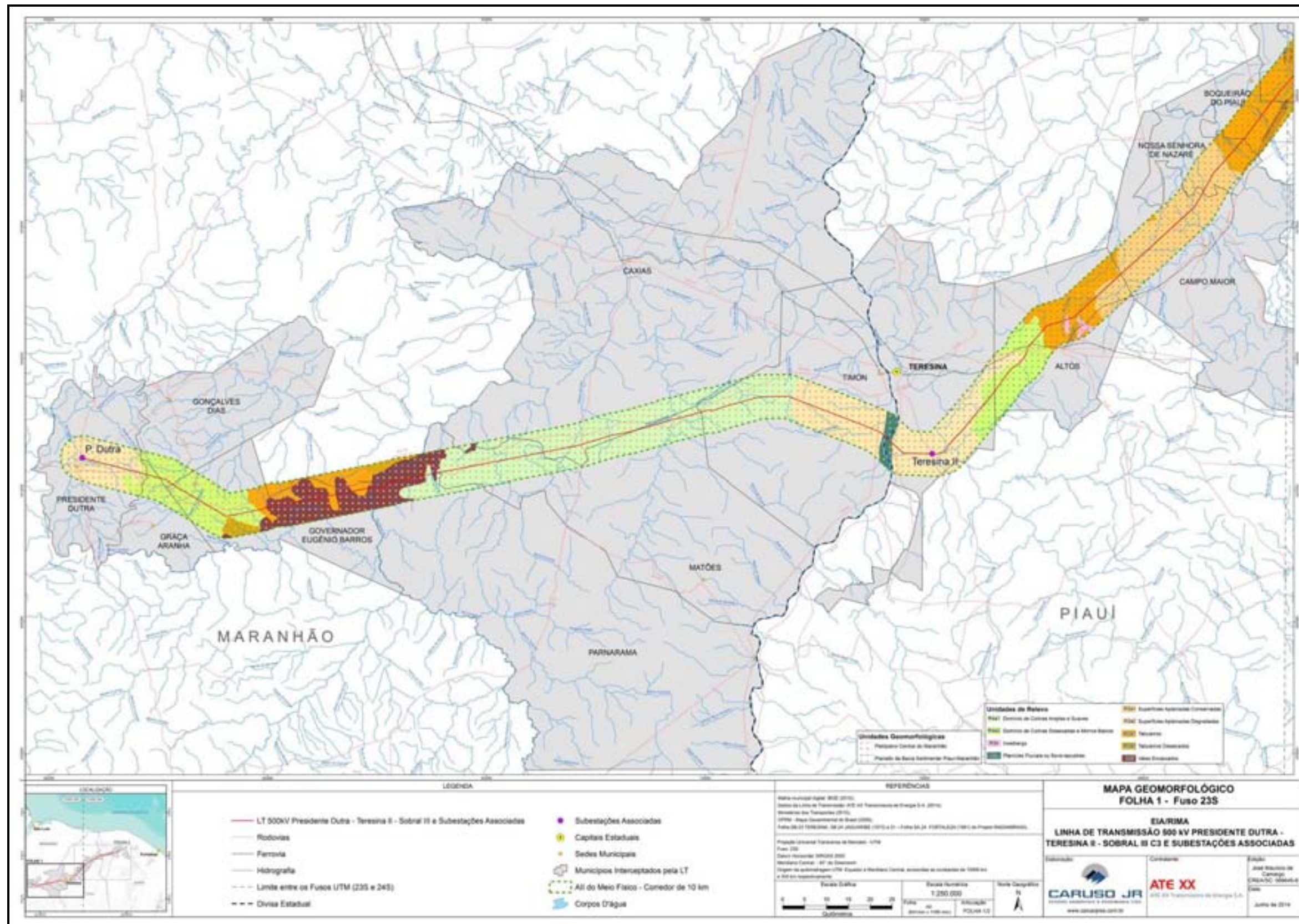


Figura 6.57 Mapa Geomorfológico das áreas de influência do empreendimento - Fuso 235. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

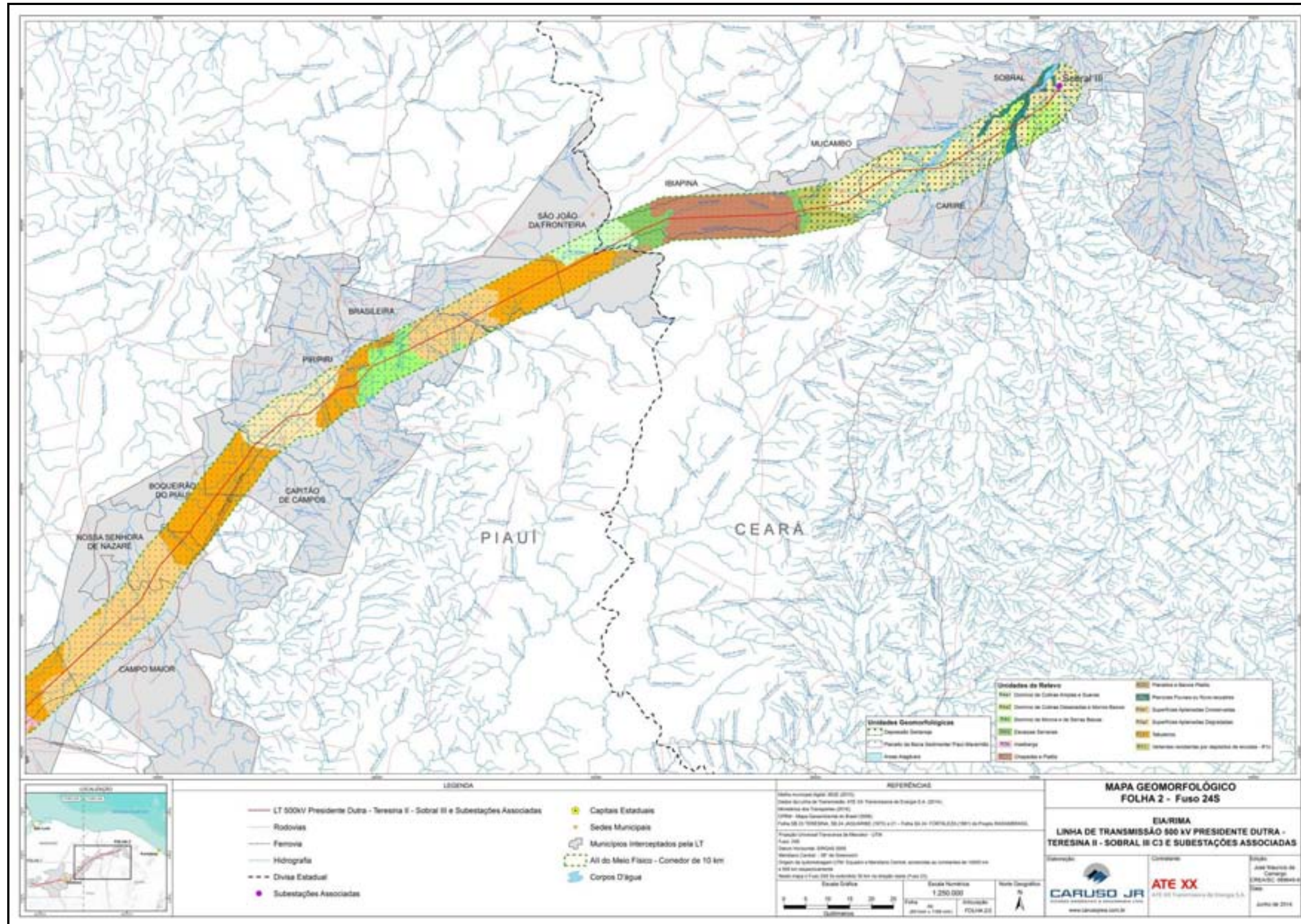


Figura 6.58. Mapa Geomorfológico das áreas de influência do empreendimento - Fuso 245. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

6.2.5.1.1 Pediplano Central do Maranhão

O Pediplano Central do Maranhão tem origem predominantemente erosiva, gerando assim formas de relevo bastante irregulares, com morfogênese mecânica, resultado da coalescência dos vales pedimentados dos rios Parnaíba, Canindé, Corda, Gurguéia, Mearim e Alpercatas.

O aspecto geral do relevo desta unidade geomorfológica caracteriza-se pelo domínio de formas dissecadas e pela superimposição da drenagem, formando topos tabulares com bordas abruptas que decaem para colinas amplas com declives suaves.

Seu caimento geral é para NNE acompanhando a direção do vale do Parnaíba. O aspecto geral é aplainado pela erosão (Figura 6.59), exceto nos grandes rios que abriam calhas de fácil demarcação espacial, como por exemplo, o rio Itapecuru.



Figura 6.59. Aspecto geral aplainado do relevo da unidade geomorfológica Pediplano Central do Maranhão. Foto: CARUSO JR., 2013.

Nota: Registro fotográfico efetuado seguindo a BR-226 no município de Caxias, nas proximidades do rio Santo Amaro/Pra Quê.

O percurso de reconhecimento da unidade geomorfológica Pediplano Central do Maranhão foi realizado pela rodovia BR-226, percorrendo de oeste para leste (partindo da subestação Presidente Dutra), com vistas a identificar a presença de superfícies estruturais relacionadas com rochas sedimentares, e por sua vez, com o caimento da Bacia do Parnaíba.

A estrutura geológica do Pediplano está recoberta por material de alteração, o que reduz sua influência no relevo, sendo difícil a visualização de afloramentos rochosos para a caracterização geológica dessa unidade (e seu processo de intemperismo).

Localmente, o relevo é classificado, em sua maior parte, como plano ondulado (0 até 20%) e fortemente ondulado (20 até 45%) nas bordas dos topos tabulares, mesas e Serra do Valentim.

Na All, a altimetria varia de 80 a 250 m, sendo a Serra do Valentim, a oeste do município de Timon/MA, aquela que apresenta as maiores altitudes (aprox. de 200 a 250 m) em forma de mesas e grupamento de mesas.

Na sua porção leste, o Pediplano Central do Maranhão serve de linha de cumeada para os cursos d'água que desembocam no rio Parnaíba, ao fim desta unidade geomorfológica, que está em contato com o Planalto da Bacia Sedimentar Piauí-Maranhão/Planalto da Ibiapaba. Nesse contato, o rio Parnaíba (Figura 6.60) impõe uma considerável planície fluvial, relacionada com seu regime hidrológico, caracterizando-se como uma superfície de deposição (agração) de sedimentos recentes (aluvionares).



Figura 6.60. Registro fotográfico do Rio Parnaíba a partir da sua margem esquerda. Foto: CARUSO JR., 2013.

Com relação aos processos erosivos, o relevo não apresenta condições para definir grande energia de transporte, dada à baixa declividade das encostas e o ajuste ao nível de base, no entanto, o uso do solo mal planejado pode desencadear a instalação de processos erosivos com efeito *offsite* nos cursos d'água (assoreamento, obstrução). Quedas de blocos associadas ao intemperismo físico, predominante nesta região e a irregularidade pluviométrica anual, tornam as áreas inundáveis passíveis de maior análise na fase de elaboração do projeto executivo do empreendimento. No item 6.2.5.2.1 são abordados os processos erosivos de forma sistemática para a área de estudo.

6.2.5.1.1.2 Planalto da Bacia Sedimentar Piauí-Maranhão/Planalto da Ibiapaba

Esta unidade geomorfológica foi mapeada inicialmente por Barbosa e Pinto no projeto RADAMBRASIL (1973), com a nomenclatura de Planalto da Bacia Sedimentar Piauí-Maranhão, abrangendo toda a área da bacia sedimentar fanerozoica do Parnaíba. No mapeamento apresentado na Folha SA.24 FORTALEZA (1981) esta unidade foi chamada de Planalto da Ibiapaba, buscando evitar a dominância de termos geológicos na titulação de unidades geomorfológicas.

Em termos gerais, esta unidade geomorfológica é representada por um conjunto de relevo de formas predominantemente tabulares, sendo mapeada para leste do rio Parnaíba até a escarpa da Serra da Ibiapaba. Apresenta desdobramento decorrente de formações sedimentares, gerando um rebaixamento gradual por erosão até o rio Parnaíba.

São comuns nesta unidade chapadas e relevos residuais em formas de mesas, com rebordos em *glint*. Este conjunto é seccionado por amplos vales como o dos rios Parnaíba, Poti, Piracuruca, Longá e Jenipapo. Os vales destes rios apresentam pedimentos que se estendem desde os rebordos dos divisores de água até suas respectivas calhas. O material removido por processos de pedimentação nestes vales funde-se com aluviões, geralmente inumando-os.

A Serra da Ibiapaba forma a *cuesta* festonada com orientação leste, caracterizada por drenagem acompanhando as camadas com mergulho para oeste da bacia, ressaltando a presença do rio Poti, afluente do rio Parnaíba, responsável pela elaboração de um *percée* (boqueirão) mais ao sul das áreas de influência, mas ainda na Serra da Ibiapaba/Grande.

Para tornar mais clara a descrição geomorfológica e devido às diferenças altimétricas marcantes nessa unidade, foram identificados dois subcompartimentos de relevo: o planalto oriental, com altitudes de 700 m, que constitui a Serra da Ibiapaba propriamente dita, e a área ocidental, drenada pelo rio Longá, também afluente do rio Parnaíba, com altitude média de 120 m.

Serra da Ibiapaba - Planalto Oriental

Corresponde a um relevo assimétrico com feição *questiforme* apresentando reverso suave em direção oeste e um *front* escarpado com orientação N-S, apontado para leste, expressando o trabalho da erosão diferencial guiada pela resistência desigual das rochas em face aos processos denudacionais (Figura 6.61). A ocorrência de chuvas orográficas potencializa a existência de um verdadeiro enclave de mata úmida no meio semiárido (RADAMBRASIL, 1981).

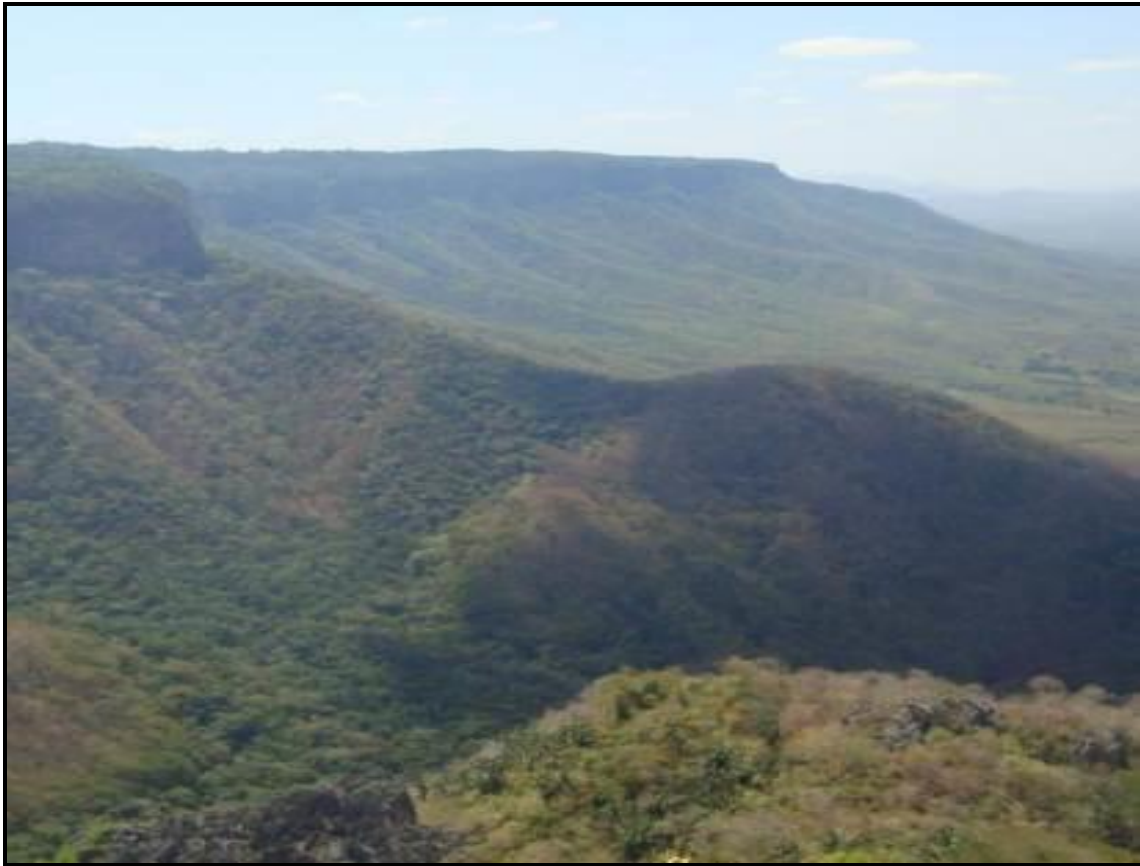


Figura 6.61. Vista do escarpamento festonado do Planalto da Ibiapaba, no contato com a depressão periférica (Superfície Sertaneja). Fonte: SANTOS (2010).

Nota: Nota-se o desdobramento em patamares e a cornija arenítica produto de erosão diferencial.

A superimposição hidrográfica condiciona a evolução da paisagem a partir do entalhamento da drenagem obsequente (anaclinal), proporcionando a existência desta escarpa festonada, que é oriunda do ataque de erosão remontante, resultando no recuo do *front* por circundenudação e a ocorrência de morros testemunhos (*inselbergs*) na área da depressão periférica (Superfície Sertaneja).

Nesse contexto, temos a comprovação que o *front* se dispôs em uma abrangência bem maior no passado, antes do recuo por circundenudação, já que a área situa-se adiante da vertente, mantida por rochas que foram mais resistentes à erosão, possuindo a mesma litologia arenítica da *cuesta*.

Segundo Ab' Saber (1949), "tal fenômeno refere-se ao processo de formação de patamares de erosão deprimidos e periféricos na borda de bacias sedimentares". Nesse caso, a incisão desses processos no Planalto Cuestiforme da Ibiapaba possibilitou o surgimento de depressões periféricas resultantes do recuo

pronunciado do *front*, exumando as rochas pertencentes ao embasamento cristalino que estavam recobertas pelos pacotes sedimentares do Grupo Serra Grande. Segundo Souza (1988), estas rochas têm feições morfológicas dissecadas com cristas perpendiculares à escarpa.

A faixa oeste, intimamente relacionada com a escarpa arenítica e o mergulho das camadas do Grupo Serra Grande (que não ultrapassa 5° W), é marcada pela presença de uma série de pequenos relevos tabulares estruturais com escarpas erosivas (oeste do núcleo urbano de Piripiri/PI) e ressaltos topográficos que marcam desníveis de pequena amplitude.

Seu limite está marcado pelo forte entalhamento dos cursos-d'água que seguem a direção do mergulho das camadas, tais como o rio do Pejuaba, rio Jaburu e rio Árabe para a All. As altitudes variam em torno de 950 m para 250 m, limitadas por escarpa erosiva com o planalto ocidental que apresenta altitudes bem menores. Correspondem às áreas da All com maiores declividades, classificadas como relevo montanhoso (45 a 75% de declividade).

Planalto Ocidental

A unidade geomorfológica do Planalto da Ibiapaba em sua maior parte é caracterizada pela superfície arrasada, pediplanada, correspondendo ao Pediplano Central do Maranhão em termos litológicos e estruturais, por ser o setor oriental da Bacia Sedimentar do Parnaíba.

As altitudes variam de 80 m, nas proximidades do rio Parnaíba, até 950 m no reverso imediato da Ibiapaba, com uma inclinação aproximada entre 11° e 8° decrescendo rumo ao centro da bacia (RADAM BRASIL, 1973), evidenciando sulcos por consequência da incisão dos cursos d'água de padrão do tipo consequente, que correm segundo a inclinação da camada.

A drenagem é cataclinal, de direção E-O, orientando-se no sentido dos rios Longá e Parnaíba, que possuem estrutura ortoclinal em relação à estrutura da bacia sedimentar. As áreas de acumulação, inundáveis no período chuvoso, desenvolvem-se às margens destes rios e seus afluentes (rio Piracuruca, rio

Maratoã, rio Corrente, rio dos Matos), dando a falsa ideia da existência de planícies fluviais.

A considerável amplitude altimétrica e consequentes valores elevados para a declividade nesta unidade estão associados com as superfícies tabulares estruturais, que de algum modo foram mais resistentes ao intemperismo, porém também submetidas ao intenso processo de pedimentação. Abaixo temos o exemplo da borda leste da chapada arenítica limitada por rebordo festonado da Serra das Cangalhas (Figura 6.62).



Figura 6.62. Aspecto tabular ruiniforme das camadas areníticas da Serra das Cangalhas (município de Piripiri/PI, comunidade Pé de Serra). Foto: CARUSO JR., 2013.

Nas proximidades do rio Longá, verifica-se a ocorrência de superfície pediplanada, rebaixada, com cerca de 60 m de altitude, prolongando-se ao longo de vales de rios cataclinais.

Destas superfícies rebaixadas sobressaem relevos residuais (formas tabulares estruturais, chapadas, *inselbergs* esporadicamente em formas colinosas) com

aproximadamente 200 m de altitude, claramente percebidos através do mapa altimétrico da região, recortado para a All deste projeto.

As formas tabulares em grupamento (Figura 6.63) ou isoladas estão distribuídas por toda a unidade, sendo caracterizadas como relevos residuais proeminentes em superfícies intensamente aplainadas.



Figura 6.63. Registro fotográfico efetuado nas proximidades da obra de construção do Rodoanel de Teresina/PI (em evidência pelo maquinário operando) das formas de relevo residuais em grupamentos de mesas. Foto: CARUSO JR., 2013.

Lagos de *playa*

No processo de pedimentação ocorre o entulhamento dos vales (com elevação do nível de base local), formando uma bacia intermontana. Nessas bacias comumente se acumulam espessuras de centenas de metros de aluviões, sendo denominados de *bolson* (CASSETI, 2005). A superfície da bacia consiste em leques aluviais coalescentes e é conhecida como *bajada*, proporcionando o mascaramento de toda irregularidade topográfica. Na parte mais baixa da *bajada* pode se originar um lago após chuva pesada e ao contexto pluvial associado ao clima seco (lago de *playa*).

No entorno do município de Campo Maior/PI, temos a existência desta forma de acumulação, conforme Figura 6.64, sendo caracterizada por concentração de lagoas temporárias e depósitos inconsolidados de pedimentos. Possivelmente esta formação está associada à dissecação relacionada à drenagem do rio Longá e seus

afluentes (rio Jenipapo e rio Surubim), responsáveis pelo mascaramento da irregularidade topográfica e formando lagos de *playa* nas partes mais baixas da *bajada*.



Figura 6.64. Vasta área composta por grupamentos de lagos de *playa* nas proximidades de Campo Maior/PI (All, 1 km a noroeste do traçado da LT). Foto: CARUSO JR., 2013.

Nota: Registro da concentração de lagoas temporárias e depósitos inconsolidados de pedimentos relacionados ao entulhamento do *bolson*, formando a *bajada* em evidência.

6.2.5.1.1.3 Superfície Sertaneja

A proposta desta denominação foi criada por Ab'Saber (1969) e também é chamada de superfície periférica pleistocênica pediplanada

De forma geral, representam formas aplainadas bem conservadas e elaboradas em rochas pré-cambrianas da depressão periférica (Figura 6.65). São extensas áreas recobertas por depósitos superficiais inconsolidados com muitas lagoas temporárias e drenagem intermitente.



Figura 6.65. Aspecto geral da unidade geomorfológica Superfície Sertaneja. Registro obtido nas margens da Rodovia CE-321. Foto: CARUSO JR., 2013.

A área conservada apresenta topografia plana (superfície pediplanada), com a densidade de drenagem fraca e à medida que vai se intensificando, surgem setores de relevos dissecados que interrompem a continuidade espacial da superfície conservada. Nessa superfície, os processos erosivos truncaram indistintamente os mais variados tipos de rochas, tanto do complexo cristalino, como rochas sedimentares.

Nesta unidade geomorfológica há a presença de várias áreas inundáveis, compreendidas por depressões de pequenos desníveis, possibilitando na estação chuvosa, a permanência da água em superfície e o aparecimento da cobertura de gramíneas. As elevadas taxas de evaporação conduzem a diminuições progressivas destas reservas de água, tendo, como consequência, o desaparecimento do tapete herbáceo de gramíneas, restando apenas arbustos esparsos.

Na Superfície Sertaneja, o padrão de drenagem é subdentritico e os cursos d' água não tem competência para promover um entalhe de maior significado, por ocasião da intermitência dos regimes fluviais intrinsecamente relacionados às condições climáticas de semiaridez.

Destaca-se como centro regional, o município de Sobral no estado do Ceará, onde está localizada a Subestação Sobral III, situada em baixos níveis de terraços do rio Acaraú (Figura 6.66), próximo à confluência com o Riacho/Rio Jaibaras.



Figura 6.66. Registro fotográfico do Rio Acaraú e sua planície fluvial, nas proximidades do núcleo urbano de Sobral. Foto: CARUSO JR., 2013.

A peculiaridade do regime pluviométrico desta unidade, aliada a problemática das secas periódicas, levou a construção de grandes reservatórios públicos de água pelo órgão responsável (Departamento Nacional de Obras Contrás as Secas - DNOCS). Tem-se como exemplo a Barragem Taquara, evidenciada na Figura 6.67.



Figura 6.67. Barragem Taquara no Riacho/Rio Jaibaras, construída pelo DNOCS na tentativa de solucionar o problema da falta de disponibilidade de recursos hídricos para a população na região. Foto: CARUSO JR., 2013.

O relevo é predominantemente plano a suave ondulado (0 até 20% de declividades) com altitudes que variam de 280 m logo após a escarpa da Serra da Ibiapaba, decaindo até aproximadamente 60 m nos terraços fluviais do rio Acaraú, nos arredores do núcleo urbano de Sobral.

As maiores declividades e ressaltos topográficos estão associados aos relevos residuais de forma arredondada do pré-cambriano, os *inselbergs*, destacados no item 6.2.5.1.2.8.

6.2.5.1.2 Unidades de Relevo

Considerando a escala de trabalho compatível com os objetivos propostos nesta abordagem geomorfológica para a LT 500 kV Presidente Dutra-Teresina II-Sobral III C3 e Subestações Associadas foi possível, por meio da integração/fotointerpretação de dados de sensoriamento remoto (declividade, hipsometria, rugosidade, textura), abordar as unidades de relevo mapeadas para as áreas de influência direta e indireta. Estes dados de sensoriamento remoto foram obtidos através do mapeamento realizado pela CPRM no Mapa Geoambiental dos

estados interceptados pelo empreendimento e disponibilizados pela NASA (Missão SRTM).

O mapeamento das unidades de relevo feito para o Mapa de Geodiversidade do Brasil (CPRM, 2006) levou em consideração:

- Parâmetros morfológicos e morfométricos que pudessem ser avaliados pelo instrumental tecnológico disponível - imagens LandSat GeoCover e Modelo Digital de Terreno e Relevo Sombreado (missão *SRTM*); além dos mapas de classes altimétricas; mapas de classes de declividade;
- Reinterpretação das informações existentes nos mapas geomorfológicos produzidos por instituições diversas, em especial, os mapas desenvolvidos no âmbito do Projeto RADAMBRASIL, em escala 1:1.000.000;
- Execução de uma série de perfis de campo, com o objetivo de aferir a classificação executada. Para cada um dos atributos de relevo, com suas respectivas bibliotecas, há uma legenda explicativa que agrupou características morfológicas e morfométricas gerais, assim como informações muito elementares e generalizadas quanto à sua gênese e vulnerabilidade frente aos processos geomorfológicos (intempéricos, erosivos e deposicionais).

A seguir serão descritas, sucintamente, as unidades de relevo mapeadas por CPRM (2006) para a área de influência indireta (AII) da LT, em consonância com as unidades geomorfológicas, seguindo a orientação de oeste para leste, partindo da Subestação Presidente Dutra em direção a Subestação Teresina II, até a Subestação Sobral III.

6.2.5.1.2.1 Superfícies Aplainadas Degradadas (R3a2)

São as superfícies suavemente onduladas, promovidas pelo arrasamento geral dos terrenos e posterior retomada erosiva, proporcionadas pela incisão suave de uma rede de drenagem incipiente.

Caracteriza-se por extenso e monótono relevo suave ondulado sem, contudo, caracterizar ambiente colinoso, pois apresenta amplitudes de relevo muito baixas e

longas rampas de muito baixa declividade, sendo considerada uma superfície de pouca relevância para o desencadeamento de processos erosivos.

Esta unidade está presente por toda a All, sendo a classe mais representativa com 24,61% de toda a All.

6.2.5.1.2.2 Domínio de Colinas Dissecadas e Morros Baixos (R4a2)

Relevo de colinas dissecadas, com vertentes convexo-côncavas e topos arredondados ou aguçados. Sistema de drenagem principal com deposição de planícies aluviais restritas ou em vales fechados. Equilíbrio entre processos de pedogênese e morfogênese (formação de solos espessos e bem drenados, em geral, com moderada suscetibilidade à erosão).

Atuação frequente de processos de erosão laminar e ocorrência esporádica de processos de erosão linear acelerada (sulcos, ravinas e voçorocas). Geração de rampas de colúvios nas baixas vertentes. Esta unidade representa 10,02% da All.

6.2.5.1.2.3 Vales Encaixados (R4f)

Relevo acidentado, constituído por vertentes predominantemente retilíneas a côncavas, fortemente sulcadas, declivosas, com sedimentação de colúvios e depósitos de tálus.

Sistema de drenagem principal em franco processo de entalhamento. Consistem em feições de relevo fortemente entalhadas pela incisão vertical da drenagem, formando vales encaixados e incisos sobre planaltos e chapadas, estes, em geral, pouco dissecados.

Assim como as escarpas e os rebordos erosivos, os vales encaixados apresentam quebras de relevo abruptas em contraste com o relevo plano adjacente. Em geral, essas formas de relevo indicam uma retomada erosiva recente em processo de reajuste ao nível de base regional. Predomínio de processos de morfogênese (formação de solos rasos, em geral, com alta suscetibilidade à erosão).

Esta classe está associada com o entalhamento do rio Pucumã e rio Itapecuru e apresenta o valor de 5,11% do total da All.

6.2.5.1.2.4 Tabuleiros Dissecados (R2a2)

Formas de relevo tabulares, dissecadas por uma rede de canais com relativa alta densidade de drenagem, apresentando relevo movimentado de colinas com topos tabulares ou alongados, vertentes retilíneas e declivosas nos vales encaixados, resultantes de dissecação fluvial recente.

Predomínio de processos de pedogênese (formação de solos espessos e bem drenados, em geral, com baixa a moderada suscetibilidade à erosão). Ocorrência de processos de erosão laminar ou linear acelerada (sulcos e ravinas).

A All deste empreendimento está intimamente relacionada com a unidade Vales Encaixados, ocorrendo sob a influência do rio Pucumã e rio Itapecuru e seus afluentes. Representa apenas 0,66% da área total da All, sendo pouco representativa.

6.2.5.1.2.5 Tabuleiros (R2a1)

Formas de relevo suavemente dissecadas, com extensas superfícies de gradientes extremamente suaves, com topos planos e alongados e vertentes retilíneas nos vales encaixados em forma de "U", resultantes de dissecação fluvial recente. Predomínio de processos de pedogênese (formação de solos espessos e bem drenados, em geral, com baixa ou moderada suscetibilidade à erosão). Ocorrências esporádicas, restritas a processos de erosão laminar ou linear acelerada (sulcos e ravinas). Ocorre por vários trechos da All, sendo representada por 17,36% da All.

6.2.5.1.2.6 Domínio de Colinas Amplas e Suaves (R4a1)

Relevo de colinas pouco dissecadas, com vertentes convexas e topos amplos, de morfologia tabular ou alongada. Sistema de drenagem principal com deposição de planícies aluviais relativamente amplas. Predomínio de processos de pedogênese (formação de solos espessos e bem drenados, em geral, com baixa a moderada suscetibilidade à erosão). Ocorrências esporádicas, restritas a processos de erosão laminar ou linear acelerada (ravinas e voçorocas). Geração de rampas de colúvios nas baixas vertentes.

Esta unidade de relevo ocorre por vários trechos da LT, sendo representada por 17,49% da All.

6.2.5.1.2.7 Planícies Fluviais ou flúvio-lacustres (R1a)

Esta unidade de relevo corresponde ao domínio das unidades agradacionais, ou seja, é uma zona de deposição de sedimentos atual. As planícies fluviais são caracterizadas por serem superfícies sub-horizontais, constituídas de depósitos arenoargilosos a argiloarenosos, apresentando gradientes extremamente suaves e convergentes em direção aos cursos d'água principais (Figura 6.66). Terrenos imperfeitamente drenados nas planícies de inundação, sendo periodicamente inundáveis e bem drenados nos terraços. Os abaciamentos (ou suaves depressões em solos arenosos) em áreas planas ou em baixos interflúvios, denominados Áreas de Acumulação Inundáveis (Aai) mapeadas pelo projeto RADAMBRASIL (1973 e 1981).

Associada localmente com o rio Parnaíba na Bacia Sedimentar do Parnaíba e riacho/rio Jaibaras e rio Acaraú na Superfície Sertaneja. Apresenta apenas 1,44% do total da All mapeada.

6.2.5.1.2.8 Inselbergs (R3b)

Relevos residuais isolados destacados na paisagem aplainada (Figura 6.68), remanescentes do arrasamento geral dos terrenos, típicas do domínio morfoclimático do semiárido. Ordinariamente sua evolução está associada ao intemperismo de climas secos, através de esfoliação esferoidal. Este termo, *Inselberg*, é originado do alemão onde: *insel* - ilha, *berg* - montanha. Foi proposto pelo alemão Friedrich Bornhardt em 1900 para caracterizar montanhas pré-cambrianas, geralmente monolíticas de gnaiss e granito. Assim, o *inselberg* é uma forma escultural, mas que reflete influências da estrutura e da litologia. Está mapeado na All, representando apenas 0,20% da sua área total.



Figura 6.68. Relevo aplainado por pedimentação no semiárido com relevo residual (*inselbergs*) ao fundo. Foto: CARUSO JR., 2013.

Nota: Registro fotográfico efetuado no noroeste do município de Cariré, All do empreendimento em questão.

6.2.5.1.2.9 Superfícies Aplainadas Conservadas (R3a1)

Relevo plano a levemente ondulado, gerado pelo arrasamento geral dos terrenos, representando, em linhas gerais, grandes extensões das depressões interplanálticas do território brasileiro.

Há o equilíbrio entre processos de pedogênese e morfogênese (a despeito das baixas declividades, prevalece o desenvolvimento de solos rasos e pedregosos e os processos de erosão laminar são significativos).

Mapeada localmente para as áreas que tem relação com os rios Longá e Piracuruca, na borda oriental da Bacia do Parnaíba, ocupando 10,96% da All.

6.2.5.1.2.10 Domínio de Morros e Serras Baixas (R4b)

Relevo de morros convexo-côncavos dissecados e topos arredondados ou aguçados. Também se insere nessa unidade o relevo de morros de topo tabular, característico das chapadas intensamente dissecadas e desfeitas em conjunto de morros de topo plano. Sistema de drenagem principal com restritas planícies aluviais.

Há o predomínio de processos de morfogênese (formação de solos pouco espessos em terrenos declivosos, em geral, com moderada a alta suscetibilidade à erosão). Atuação frequente de processos de erosão laminar e linear acelerada (sulcos e ravinas) e ocorrência esporádica de processos de movimentos de massa. Geração

de colúvios e, subordinadamente, depósitos de tálus nas baixas vertentes e ocupa apenas 2,39% da All.

6.2.5.1.2.11 Planaltos e Baixos Platôs (R2b)

Esta unidade de relevo é caracterizada pela presença de superfícies ligeiramente mais elevadas que os terrenos adjacentes, pouco dissecadas em formas tabulares ou colinas muito amplas. Sistema de drenagem principal com fraco entalhamento e deposição de planícies aluviais restritas ou em vales fechados.

Há predomínio de processos de pedogênese (formação de solos espessos e bem drenados, em geral, com baixa a moderada suscetibilidade à erosão). Eventual atuação de processos de laterização. Ocorrências esporádicas, restritas a processos de erosão laminar ou linear acelerada (ravinas e voçorocas).

A unidade Planaltos e Baixos Platôs representa apenas 0,41% do total da All.

6.2.5.1.2.12 Escarpas Serranas (R4d)

Esta unidade caracteriza-se como um relevo montanhoso e acidentado, com vertentes predominantemente retilíneas a côncavas, escarpadas, topos de cristas alinhadas, aguçados ou levemente arredondados, com sedimentação de colúvios e depósitos de tálus. Sistema de drenagem principal em franco processo de entalhamento. Representam um relevo de transição entre duas superfícies distintas alçadas a diferentes cotas altimétricas.

Franco predomínio de processos de morfogênese (formação de solos rasos em terrenos muito acidentados, em geral, com alta suscetibilidade à erosão). Atuação frequente de processos de erosão laminar e de movimentos de massa. Geração de depósitos de tálus e de colúvios nas baixas vertentes.

Relevo associado com a Serra da Ibiapaba, sua cuesta festonada e seu reverso. Representa 1,64% do total da All.

6.2.5.1.2.13 Chapadas e Platôs (R2c)

São superfícies tabulares alçadas, ou relevos soerguidos, planos ou aplainados. Os rebordos dessas superfícies, posicionados em cotas elevadas, são delimitados, em geral, por vertentes íngremes a escarpadas. Representam algumas das principais

ocorrências das superfícies cimeiras do território brasileiro. Franco predomínio de processos de pedogênese (formação de solos espessos e bem drenados, em geral, com baixa a moderada suscetibilidade à erosão). Processos de morfogênese significativos nos rebordos das escarpas erosivas via recuo lateral das vertentes. Frequente atuação de processos de laterização. Ocorrências esporádicas, restritas a processos de erosão laminar ou linear acelerada (ravinas e voçorocas).

Relacionada com o relevo nas proximidades da Serra da Ibiapaba, sendo caracterizada como proposta limítrofe para o relevo, onde representa 5,65% da área total da All.

6.2.5.1.2.14 Vertentes Recobertas por Depósitos de Encosta (R1c)

Os cones de depósitos de tálus consistem em superfícies deposicionais fortemente inclinadas, constituídas por depósitos de encosta, de matriz arenoargilosa a argiloarenosa, rica em blocos, muito mal selecionados. Ocorrem, de forma disseminada, nos sopés das vertentes íngremes de terrenos montanhosos (Serra da Ibiapaba). Apresentam baixa capacidade de suporte e declividades que variam de 5° a 45° com alta suscetibilidade à erosão. Representa apenas 1,46% da All.

6.2.5.2 Aspectos geomorfológicos da Área de Influência Direta (AID)

Para a AID da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas, verificou-se que as unidades geomorfológicas ocorrentes são as mesmas que foram mapeadas para a All. Deste modo, temos as unidades do Pediplano Central do Maranhão, Planalto da Bacia Sedimentar Piauí-Maranhão (Planalto Ibiapaba) e a Superfície Sertaneja ao final da LT.

O Pediplano Central do Maranhão caracteriza-se pelo domínio de formas dissecadas pela superimposição da drenagem, formando topos tabulares com bordas abruptas que decaem para colinas amplas com declives suaves. Essa unidade ocorre por toda parte do traçado que atravessa o estado do Maranhão.

O Planalto da Bacia Sedimentar Piauí-Maranhão ocorre por todo segmento do traçado que corta o estado do Piauí, bem como no início do estado do Ceará. É representado por um conjunto de relevos de formas predominantemente tabulares. Apresenta desdobramento decorrente de formações sedimentares,

gerando um rebaixamento gradual por erosão até o rio Parnaíba. Nesta unidade, são comuns chapadas e relevos residuais em formas de mesas, com rebordos em *glint*.

De oeste para leste, a unidade geomorfológica da Superfície Sertaneja modela a parte final do traçado da LT, no estado do Ceará. De forma geral, representam formas aplainadas bem conservadas, elaboradas em rochas pré-cambrianas da depressão periférica. São extensas áreas recobertas por depósitos superficiais inconsolidados com muitas lagoas temporárias e drenagem intermitente.

No que tange as unidades de relevo que configuram a paisagem da AID, verificou-se que são praticamente as mesmas existentes para a AII, com a exceção dos Planaltos e Baixos Platôs (R2b). Sendo assim, há 13 unidades de relevo: Superfícies Aplainadas Degradadas, Domínio de Colinas Dissecadas e Morros Baixos, Vales Encaixados, Tabuleiros Dissecados, Tabuleiros, Domínio de Colinas Amplas e Suaves, Planícies Fluviais, Inselbergs, Superfícies Aplainadas Conservadas, Domínio de Morros e Serras Baixas, Escarpas Serranas, Chapadas e Platôs e Vertentes Recobertas por Depósitos de Encosta.

As Superfícies Aplainadas Degradadas estão presentes em 25,32% da AID. Caracterizam-se por um extenso e monótono relevo suave ondulado, sendo considerada uma superfície de pouca relevância para o desencadeamento de processos erosivos.

O Domínio de Colinas Dissecadas e Morros Baixos representam 10,60% da AID. Esta unidade possui um relevo de colinas dissecadas, com vertentes convexas e côncavas e topos arredondados ou aguçados. Sofre atuação frequente de processos de erosão laminar e ocorrência esporádica de processos de erosão linear acelerada (sulcos, ravinas e voçorocas).

A unidade Vales Encaixados configura-se por ter um relevo acidentado, constituído por vertentes predominantemente retilíneas a côncavas, fortemente sulcadas, declivosas, com sedimentação de colúvios e depósitos de tálus. Ocorrem em 6,07% da AID, e possui alta susceptibilidade à erosão.

Os Tabuleiros Dissecados modelam 0,01% da AID. Apresentam formas de relevo tabulares, dissecadas por uma rede de canais com relativa alta densidade de drenagem, onde apresenta relevo movimentado de colinas com topos tabulares ou alongados, vertentes retilíneas e declivosas nos vales encaixados, resultantes de dissecação fluvial recente. Possui baixa a moderada suscetibilidade à erosão.

Os Tabuleiros apresentam formas de relevo suavemente dissecadas, com extensas superfícies de gradientes extremamente suaves, com topos planos e alongados e vertentes retilíneas nos vales encaixados em forma de "U". Ocupam 16,38% da AID e possuem baixa a moderada suscetibilidade à erosão.

O Domínio de Colinas Amplas e Suaves possui um relevo de colinas pouco dissecadas, com vertentes convexas e topos amplos, de morfologia tabular ou alongada. Predomínio de processos de pedogênese (formação de solos espessos e bem drenados, em geral, com baixa a moderada suscetibilidade à erosão). Está presente em 17,28% da AID.

As Planícies Fluviais estão mapeadas em 0,86% da AID. São caracterizadas por serem superfícies sub-horizontais, constituídas de depósitos arenoargilosos a argiloarenosos, apresentando gradientes extremamente suaves e convergentes em direção aos cursos d'água principais. Apresentam terrenos imperfeitamente drenados nas planícies de inundação, sendo periodicamente inundáveis e bem drenados nos terraços.

Os *Inselbergs* referem-se a formas de relevos residuais isolados, destacados na paisagem aplainada. Esta unidade foi designada para caracterizar montanhas pré-cambrianas, geralmente monolíticas de gnaiss e granito. Ocorrem em 0,14% da AID.

As Superfícies Aplainadas Conservadas estão presentes em 12,01% da AID. Caracterizam-se pelo relevo plano a levemente ondulado, gerado pelo arrasamento geral dos terrenos, onde há o equilíbrio entre processos de pedogênese e morfogênese.

O Domínio de Morros e Serras Baixas apresenta um relevo de morros convexo-côncavos dissecados e topos arredondados ou aguçados. Também ocorrem morros

de topo tabular, característico das chapadas intensamente dissecadas. É encontrado em 2,66% da AID e possui moderada a alta suscetibilidade à erosão.

As Escarpas Serranas caracterizam-se pelo relevo montanhoso e acidentado. Vertentes predominantemente retilíneas a côncavas, escarpadas, topos de cristas alinhadas, aguçados ou levemente arredondados, com sedimentação de colúvios e depósitos de tálus. Representam 2,16% da AID.

As Chapadas e Platôs configuram 5,36% da AID. Possuem superfícies tabulares alçadas, ou relevos soerguidos, planos ou aplainados. Os rebordos dessas superfícies, posicionados em cotas elevadas, são delimitados, em geral, por vertentes íngremes a escarpadas.

A última unidade de relevo presente na AID, Vertentes Recobertas por Depósitos de Encosta (0,95% da AID), apresenta declividades que variam de 5° a 45° com alta suscetibilidade à erosão. Os cones de depósitos de tálus consistem em superfícies deposicionais fortemente inclinadas, constituídas por depósitos de encosta, de matriz arenoargilosa a argiloarenosa, rica em blocos, muito mal selecionados.

6.2.5.2.1 Processos Erosivos

A paisagem é a natureza integrada e deve ser compreendida como síntese dos aspectos físicos e sociais, sendo importante conhecer a dinâmica, aleatoriedade e atuação em diferentes escalas, espaciais e temporais (GUERRA e MARÇAL, 2010).

Partindo desse pressuposto, temos a erosão como um fenômeno natural importante na dinâmica dos aspectos físicos, através do qual a superfície terrestre é desgastada e afeiçoada por processos físicos, químicos e biológicos de remoção, que modelam a paisagem (SUGUIO, 2003). Na região atravessada pela LT, as chuvas ocorrem com grande intensidade e são concentradas em um curto período de tempo, o que agrava ainda mais o processo erosivo, devido ao forte impacto das gotas de chuva (MARTINS *et al.*, 2010; SANTOS *et al.*, 2010).

No decorrer dos estudos e trabalhos de campo executados pelos técnicos da CARUSO JR., foi possível notar mudanças nos padrões de relevo, conforme o traçado da linha de transmissão avança em direção à calha do rio Parnaíba e

posteriormente atinge a borda leste da Bacia Sedimentar do Parnaíba (Serra da Ibiapaba), culminando no relevo periférico arrasado da Superfície Sertaneja de rochas cristalinas.

Tendo em vista a instalação da LT, se fazem notáveis os pontos de passagem na Serra da Ibiapaba e a presença de formas tabulares, onde encostas abruptas (geralmente cornijas areníticas) podem desencadear o processo de queda de blocos por termoclastia.

Relacionado com o clima atuante na região, temos depósitos de tálus, erosão linear (sulcos como na Figura 6.69, ravinas e voçorocas) e erosão laminar, processo de escoamento superficial uniforme, muito comum nos períodos chuvosos.



Figura 6.69. Processo de erosão linear - sulcos no município de Teresina/PI - AID da LT. Foto: CARUSO JR., 2013.

Somando-se aos processos naturais provenientes da própria dinâmica do relevo, encontram-se os processos erosivos provocados pela ação antrópica. Esta ação antrópica está associada ao mau uso do solo, capaz de iniciar o desencadeamento e aceleração das mesmas feições erosivas pela supressão indiscriminada da vegetação, movimentação de terra sem as devidas medidas de controle e ocupação urbana desordenada.

Goudie *apud* Guerra e Marçal (2010) aponta para o risco da ocorrência dos processos erosivos (Figura 6.70), quando há mudança substancial da cobertura do

solo, sendo importante avaliar os processos de erosão acelerada relacionadas ao período chuvoso.



Figura 6.70. Ravinamento diagnosticado na estrada de acesso para área de influência direta (AID), nas proximidades de Ibiapina/CE. Foto: CARUSO JR., 2013.

Por conta dessas características, devem-se observar as especificidades das etapas de construção da LT, bem como levar em conta desníveis abruptos em tabuleiros, chapadas e na passagem pela Serra da Ibiapaba para a Superfície Sertaneja.

6.2.6 Paleontologia

Neste item consta o levantamento paleontológico realizado para a Área de Influência Direta - AID do meio físico, faixa de 500 m para cada lado do eixo do traçado, referente à área onde se pretende instalar a Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.

Este estudo técnico científico visa atender às legislações ambientais pertinentes, bem como ao item 6.2.5 do TR/IBAMA.

As áreas de alto potencial paleontológico encontram-se inseridas na Província do Parnaíba e abrange a maior parte dos estados do Piauí e Maranhão, assim como pequenas porções do Ceará, Tocantins e Pará, possuindo um potencial fossilífero bem conhecido, embora pouco explorado. Esta província documenta vários períodos da Era Paleozoica e têm aportado fósseis que constituem importantes registros da vida na Terra, tais como invertebrados marinhos do Período Devoniano e árvores petrificadas do Período Permiano, alguns dos quais não ocorrem em outras partes do planeta. Por este motivo, o estudo e a proteção deste patrimônio se faz necessário. Tendo isto em consideração, juntamente com vistas a avaliar os possíveis impactos das atividades dos empreendimentos citados na área em questão, tornou-se necessária a execução da presente investigação na área objeto de estudo.

Nesse contexto, foi realizada uma prospecção sistemática em toda a área de potencial fossilífero abarcada na AID, definida posteriormente, para a possível identificação de fósseis e estabelecimento de meios de mitigação de impactos ao patrimônio paleontológico local.

As atividades de consolidação do diagnóstico paleontológico foram executadas em duas etapas, a saber:

- **Trabalhos de campo**

Após o levantamento da literatura geológica e paleontológica disponível, procedeu-se a avaliar as áreas de maior potencial paleontológico, informações disponibilizadas por meio do Mapa de Potencial Paleontológico, apresentado no Caderno de Mapas. O critério utilizado foi a presença de rochas sedimentares no local, as quais se formam em condições que geralmente possibilitam a preservação de organismos no seu interior, que, ao serem recobertos por sedimento, podem passar pelo processo de fossilização. Estas ocorrem em grande parte da área do empreendimento, com destaque especial à Bacia Sedimentar do Parnaíba.

Para localizar alvos de prospecção, foram analisadas imagens de satélite, através do programa Google Earth®, por meio das quais foram prospectadas áreas onde a erosão estivesse expondo as rochas sedimentares da Província do Parnaíba. Também se buscou localizar tanques e “cacimbas”, pequenos corpos de água, acumulados em depressões localizadas no escudo cristalino da Província de Borborema. Estes depósitos, bastante pontuais, podem albergar vestígios da Megafauna do Período Quaternário. Durante as atividades de campo procedeu-se a percorrer, por caminhamento, os diferentes alvos escolhidos. Uma vez localizados fósseis de importância em um determinado local, procedeu-se a estabelecer uma “estação de coleta” nesse ponto, tomando coordenadas geográficas (Datum: SIRGAS 2000), coletando e/ou fotografando os fósseis mais significantes próximos dessa estação.

- **Trabalhos em laboratório**

Na etapa de laboratório procedeu-se à limpeza e conservação das amostras. A limpeza foi realizada utilizando-se de escovas e pincéis finos, agulhas e, em alguns casos, água corrida. Espécimes fragmentários foram colados usando-se o polímero Acriloid-B72 diluído 20% em acetona. Após a etapa de limpeza e conservação, procedeu-se a documentar fotograficamente os fósseis, e a realizar identificações taxonômicas, por comparação com a literatura científica disponível e com espécimes armazenados na coleção do Laboratório de Paleontologia da UFPI/CCN, em Teresina/PI.

6.2.6.1 Contexto paleontológico da área de estudo

6.2.6.1.1 Bacia do Parnaíba

A área de estudo compreende na sua maior parte a Bacia do Parnaíba e uma pequena porção de terrenos de rochas ígneas e metamórficas da Província de Borborema. A Bacia do Parnaíba *strictu sensu* possui um rico registro fóssilífero que cobre boa parte da Era Paleozoica, com evidências paleontológicas desde o Siluriano até o Permiano (SANTOS & CARVALHO, 2009).

6.2.6.1.2 Bacias de Grajaú e Alpercatas

As rochas destas bacias, localizadas na sua quase totalidade no estado do Maranhão, compreendem deposições pós-Triássicas relacionadas com o evento de rifte que separou a América do Sul da África, culminando no surgimento e expansão do Oceano Atlântico. Seu conteúdo fossilífero é escasso ou pouco conhecido.

6.2.6.1.3 Depósitos de tanques

Na região Nordeste, alguns fósseis da Época Pleistocena (2,58 Ma - 11 mil anos) ficaram preservados em depósitos de tanques. Estes tanques formaram-se em pequenas depressões, bastante pontuais, do embasamento cristalino (Idade Pré-Cambriana, mais de 541 Ma) da Província de Borborema. São estruturas de formato arredondado, que acumulam água pluvial. No seu interior são encontrados sedimentos quaternários e, frequentemente, ossos de megafauna pleistocênica, além de restos de pequenos mamíferos, répteis, aves, conchas de gastrópodes e vegetais (XIMENES, 2008).

6.2.6.2 Ocorrência de vestígio fósseis

Durante o decorrer das prospecções paleontológicas realizadas na AID do empreendimento foram reconhecidas quatro áreas fossilíferas, as quais são descritas neste item. Dez estações de coleta foram estabelecidas (Tabela 6.7).

Tabela 6.7. Conteúdo fossilífero das áreas paleontológicas (APs) reconhecidas e estações de coleta (ECs).

AP	EC	Latitude	Longitude	Altitude	Geologia e Idade	Fósseis	Observações
1	1	5°16'20.50"S	44°28'35.93"O	118 m	Formação Codó, Período Cretáceo	icnofóssil <i>Planolites</i>	Dois pequenos blocos foram coletados.
	2	5°15'27.06"S	42°47'31.79"O	108 m		esteiras bacterianas	Quatro níveis de esteiras <i>in situ</i> .
2	3	5°15'28.79"S	42°47'30.94"O	90 m	Formações Pedra de Fogo e Motuca, Período Permiano	planta vascular	Pequeno caule, <i>ex situ</i> .
	4	5°15'31.33"S	42°47'33.78"O	88 m		oólitos	Camada de rochas oolíticas.
	5	5°15'32.65"S	42°47'30.61"O	93 m		samambaia e estromatólito	Porção de caule de samambaia arborescente. Estromatólito.
	6	5°15'31.61"S	42°47'28.39"O	91 m		plantas vasculares	Pequenos caules em abundância, provavelmente samambaias.

AP	EC	Latitude	Longitude	Altitude	Geologia e Idade	Fósseis	Observações
	7	5°15'35.64"S	42°47'23.86"O	85 m		estromatólitos	Estromatólitos colunares, de tamanhos variados.
	8	5°15'34.81"S	42°47'23.02"O	90 m		plantas vasculares	Alguns fragmentos de caules.
3	9	4°59'3.18"S	42°27'41.73"O	171 m	Formação Piauí, Período Carbonífero	icnofóssil <i>Arenicolites</i>	Vários icnofósseis na Formação Piauí. Algumas rochas da F. Pedra de Fogo aflorantes, portadoras de oólitos.
4	10	4° 7'4.20"S	41°24'49.70"O	112 m	Formação Itaim, Período Devoniano	icnofósseis	<i>Planolites</i> e icnofósseis não-identificados.

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

A seguir são apresentados os resultados obtidos por meio do levantamento paleontológico realizado na AID do empreendimento.

6.2.6.2.1 Área Paleontológica 1 (AP1)

Está localizada no município de Presidente Dutra/MA (Figura 6.71). Trata-se de uma pequena área no entorno da Subestação de Presidente Dutra. Encontra-se 250 m ao sudeste da referida subestação, e o acesso é efetuado por estrada carroçal, denominada Av. Idalgo Martins de Silveira. Esta estrada divide o afloramento ao meio, e um açude delimita a margem sudeste do sítio. No local afloram pelitos, cobertos por uma fina camada laterítica. Devido ao tamanho reduzido do afloramento na AP1 é difícil reconhecer características sedimentares que permitam classificá-lo como uma formação geológica específica. Contudo, as rochas portadoras de fósseis exibem folhelhos, pelos quais são atribuíveis à Formação Codó, a qual tem sido mapeada nesta região (IBGE, 2011).

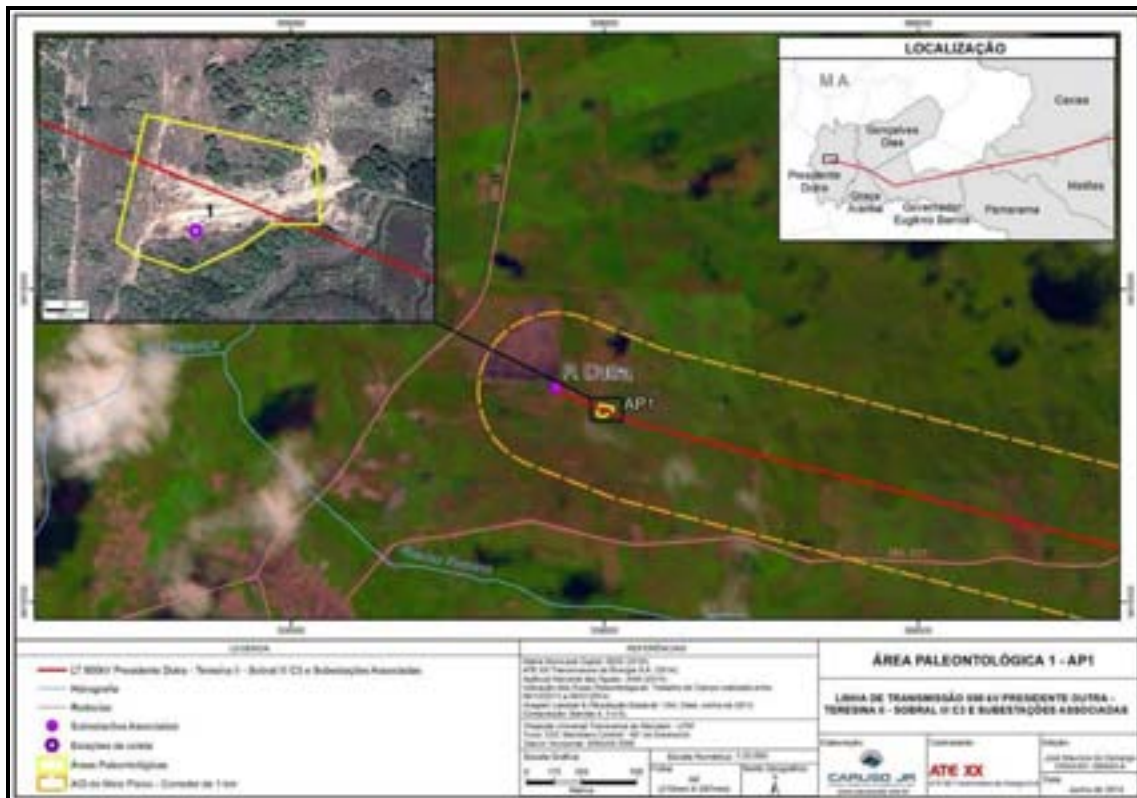


Figura 6.71. Localização da AP1 (polígono amarelo), e a Estação de Coleta1, em Presidente Dutra/MA. Elaboração: CARUSO JR, 2014.

6.2.6.2.1.1 Icnogênero *Planolites*

O icnofóssil *Planolites* é caracterizado por escavações com formato meandrante, com orientação horizontal ou ligeiramente oblíqua em relação ao estrato (FERNANDES *et al.*, 2002). Este atribuído ao resultado de atividades de alimentação de invertebrados aquáticos com formato de verme. *Planolites* é um icnofóssil de porte reduzido, seus tubos não são bifurcados, e podem se entrecruzar, embora isto seja considerado raro, sua secção transversal é oval e com preenchimento de material diferente da rocha matriz (FERNANDES *et al.*, 2002). Foi reconhecida uma pequena concentração destes icnofósseis, os quais possuem em média 1 mm de largura e comprimentos de 2 mm a 10 mm. Foram coletados dois pequenos blocos de rocha contendo numerosos espécimes, na Estação de Coleta 1 (Figura 6.72). Não se conhecem registros na literatura para a ocorrência deste icnofóssil na Bacia de Grajaú, embora existam reportes para a Bacia do Parnaíba *sensu stricto* (FERNANDES *et al.*, 2002).

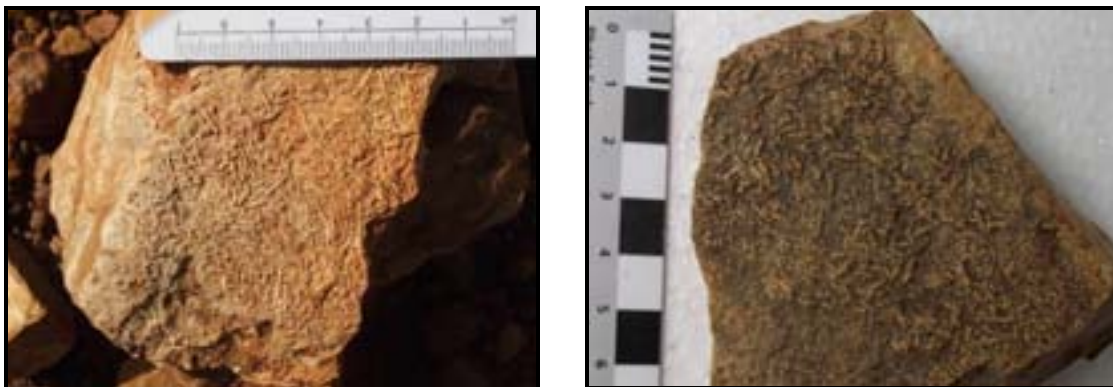


Figura 6.72. Icnofóssil *Planolites* (à esquerda) e Icnofóssil *Planolites* (à direita), ambos encontrados na Estação de Coleta 1, AP1, Presidente Dutra/MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.

6.2.6.2.2 Área Paleontológica 2 (AP2)

Esta localidade é a mais rica dentre as áreas paleontológicas reconhecidas dentro da AID do empreendimento. A área paleontológica está situada no município de Teresina/PI, apenas 18 km ao sul da sede do município e capital do estado. O acesso é feito pela PI-130, prosseguindo 1,5 km em direção leste através de uma estrada de terra. No local afloram as formações Pedra de Fogo e Motuca, ambas consideradas de idade Permiana (250-300 Ma). A primeira pode ser reconhecida pela extensa presença de rochas oolíticas e pisolíticas, além de camadas de sílex (PLUMMER, 1948; SANTOS & CARVALHO, 2009), enquanto que a segunda, é representada por arenitos fluviais com coloração laranja tijolo e concreções de sílex (PLUMMER, 1948). No total, foram reconhecidos fósseis em sete estações de coleta (Figura 6.73).

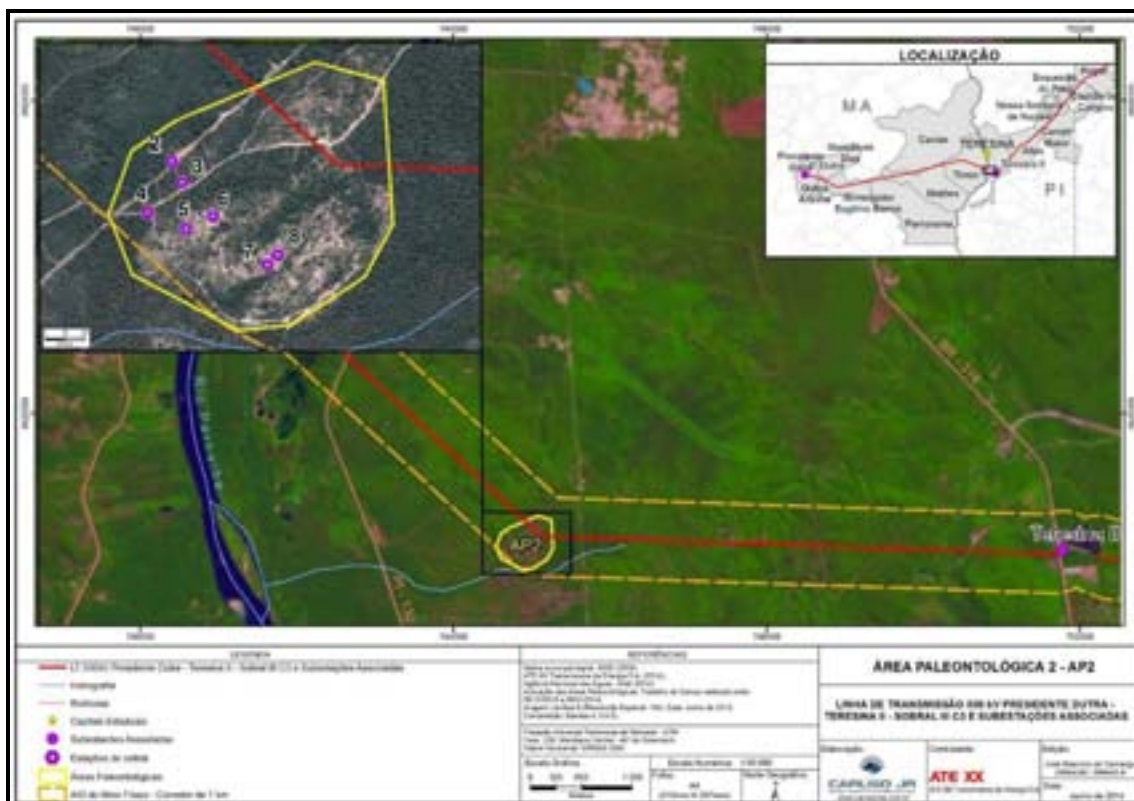


Figura 6.73. Localização da AP2 e estações de coleta associadas, Teresina/PI. Elaboração: CARUSO JR., 2013.

6.2.6.2.2.1 Microbialitos: Oólitos e pisólitos

Os oólitos e pisólitos podem ser definidos como pequenos elementos de formato elíptico, compostos predominantemente por carbonato de cálcio (CaCO_3), cujo agrupamento forma rochas sedimentares. O termo oólito é usado para grãos entre 0,2-2 mm, enquanto os elementos com maiores dimensões, entre 2-10 mm, são conhecidos como pisólitos. Tradicionalmente, oólitos e pisólitos têm sido considerados como estruturas resultantes de processos meramente químicos, produzidos pela deposição espontânea de sais minerais no fundo de ambientes aquáticos rasos, supersaturados e turbulentos, tendo adquirido o seu formato ovoide devido ao vaivém das ondas. Contudo, teorias recentes (BREHM *et al.*, 2004; PACTON *et al.*, 2012) têm proposto uma origem biológica para os oólitos, por meio da participação de microrganismos fotossintetizantes, os quais seriam responsáveis pela deposição de carbonatos, em ambientes aquáticos não necessariamente turbulentos. Nesse sentido, os oólitos e pisólitos podem ser

interpretados como um tipo de *microbialito*. Este termo é geralmente usado para denominar depósitos organo-sedimentares formados pelo acúmulo de minerais por parte de microrganismos que habitam o fundo de corpos de água. Exemplos de microbialitos são os estromatólitos e as esteiras bacterianas (ver itens 6.2.6.2.2.2 e 6.2.6.2.2.3).

As rochas oolíticas e pisolíticas são características da Formação Pedra de Fogo, com depósitos ocorrendo em abundância nos estados do Maranhão e Piauí. Esta rocha é muito utilizada localmente na indústria da construção, em ruas, calçamentos e usos ornamentais, sendo popularmente conhecida como “cabeça de jacaré”. Oólitos e pisólitos foram identificados em outras áreas ao longo deste estudo dentro da AID do empreendimento, contudo, devido à sua abundância na Bacia do Parnaíba, e importância científica relativamente menor, esses locais não foram considerados como áreas paleontológicas significantes. Na AP2, contudo, os oolíticas e pisolíticas ocorrem próximos a outros fósseis de maior significância e raridade. Eles foram observados ao longo de grande parte da AP2, ocorrendo em maior abundância na Estação de Coleta 4 (Figura 6.74).

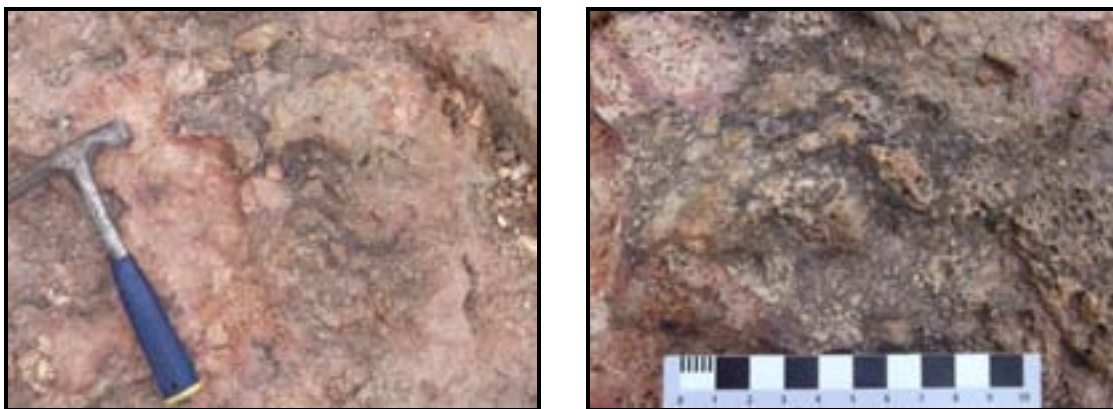


Figura 6.74. Oólitos e pisólitos (à esquerda) e detalhe da ocorrência de Oólitos e pisólitos (à direita). Estação de Coleta 4, AP2, Teresina/PI. Fotos: CARUSO JR., 2014.

6.2.6.2.2.2 Microbialitos: Esteiras bacterianas

Estes fósseis são o resultado da progressiva acumulação de carbonato de cálcio por cianobactérias (“algas azuis”), as quais formam tapetes de até alguns centímetros de espessura no fundo de corpos de água. Estas estruturas podem ser também conhecidas como “esteiras algálicas”, embora o termo esteja caindo em desuso.

As esteiras ou tapetes bacterianos correspondem ao estágio inicial de desenvolvimento de estruturas mais complexas denominadas estromatólitos (SILVA *et al.*, 2007a). Tanto as esteiras bacterianas quanto os estromatólitos (ver item 6.2.6.2.2.3) constituem os fósseis mais antigos conhecidos no planeta. Como os organismos produtores destas estruturas são fotossintetizantes, a sua presença é indicadora de ambientes aquáticos rasos durante a deposição sedimentar desta unidade, podendo evidenciar lagoas ou eventos de transgressão marinha. A presença de esteiras bacterianas está documentada para a Formação Pedra de Fogo (SANTOS & CARVALHO, 2009). Na AP2, foram observadas esteiras bacterianas na Estação de Coleta 2 (Figura 6.75), em níveis próximos ao contato entre as Formações Pedra de Fogo e Motuca. Pelo menos quatro camadas de esteiras bacterianas foram reconhecidas (Figura 6.75), com espessuras de aproximadamente 10 mm, possuindo coloração cinza claro, contrastando com os pelitos arroxeados da Formação Pedra de Fogo neste local.



Figura 6.75. À esquerda, esteiras bacterianas na Formação Pedra de Fogo (pelito arroxeadado), próximas ao contato com a Formação Motuca (arenito laranja) e à direita, detalhe da ocorrência de esteiras bacterianas. Estação de Coleta 2, AP2, Teresina/PI. Fotos: CARUSO JR., 2014.

6.2.6.2.2.3 Microbialitos: Estromatólitos

Os estromatólitos são formados principalmente pela atividade biológica de comunidades de cianobactérias, a partir da precipitação de carbonato de cálcio sobre esteiras bacterianas (ver item 6.2.6.2.2.2). As cianobactérias capturam o carbonato de cálcio dissolvido na água durante a fotossíntese, provocando a precipitação de sais, que ficam aderidas ao muco que forma as colônias de

bactérias (SILVA *et al.*, 2007b). Os estromatólitos são estruturas mais complexas que as esteiras bacterianas, podendo assumir arquiteturas colunares, nodulares, cônicos, ramificados e estratiformes, constituindo, assim, verdadeiros recifes formados por microrganismos. Embora formadas inicialmente por cianobactérias, as colônias maduras de estromatólitos podem abrigar outros organismos no seu interior, tais como organismos anaeróbios. Os estromatólitos constituem as mais antigas evidências de vida no planeta, sendo reportados com antiguidades de até 3,5 bilhões de anos, na Austrália e na África do Sul (SILVA *et al.*, 2007b). O auge de predominância dos estromatólitos deu-se nos períodos Arqueano e Proterozoico, nos quais são frequentes em águas marinhas rasas. Após o Proterozoico (541 Ma) tornam-se muito mais restritos, por sofrerem pressão pelos organismos multicelulares formadores de recifes que surgiram no final do Proterozoico.

Estromatólitos modernos podem ser observados em diversas partes do mundo, na Austrália, México, Belize, Canadá, Turquia, e outro países, principalmente em lagoas de origem marinha e lagos hiper-salgados, porém, nas Bahamas, há o único caso conhecido de estromatólitos em ambiente marinho aberto. No Brasil, estromatólitos atuais são encontrados em lagoas salgadas no estado do Rio de Janeiro (SRIVASTAVA, 2002; SILVA, *op. cit.*). Devido aos ambientes atuais de ocorrência de estromatólitos, eles são interpretados no registro fóssil pós-Proterozoico como indicadores de ambientes extremos, especialmente de lagoas hipersalinas e hiperálcalinas. Na Formação Pedra de Fogo, a presença de estromatólitos fósseis tem sido notada por Faria & Truckenbrodt (1980), para o Membro Sílex Basal e o Membro Médio desta unidade geológica. Estes estromatólitos foram descritos como sendo colunares e levemente ondulados. No presente estudo, foram reconhecidos estromatólitos nas Estações de Coleta 5 e 7 (Figura 6.76). Estes se encontram silicificados, possuindo aproximadamente 4 cm de altura, e mostrando uma estrutura levemente ondulada, colunar, comparável com os reportados previamente para esta formação geológica (FARIA & TRUCKENBRODT, 1980).



Figura 6.76. Estromatólito da Formação Pedra de Fogo, Período Permiano. Proveniente da Estação de Coleta 7, AP2, Teresina/PI. Fotos: CARUSO JR., 2014.

6.2.6.2.2.4 Reino Plantae, Divisão Tracheophyta, Classe Filicopsida

Esta classe compreende as espécies conhecidas popularmente como samambaias. É um grupo de plantas cujos registros mais antigos datam do Devoniano Inferior (410 Ma) e se mantém bastante diversificado até os dias de hoje (IANNUZZI & VIEIRA, 2005). As samambaias são plantas vasculares, possuem folhas simples ou compostas, e caules revestidos com raízes adventícias, as quais contribuem a sustentar a sua estrutura. As suas folhas estão divididas em vários eixos, sendo que os eixos terminais sustentam as pínulas, ou folíolos de última ordem (IANNUZZI & VIEIRA, 2005). Diferentemente das plantas lenhosas, as quais constituem a maioria das plantas de grande porte na atualidade, as filicópsidas ou samambaias não possuem anéis de crescimento. As samambaias podem viver em uma grande variedade de habitats, porém, têm uma preferência por ambientes marginais, úmidos.

Na AP2 foram observadas numerosas plantas fósseis (Figura 6.77), tendo sido coletadas amostras nas Estações 3, 5, 6 e 8. Todos os espécimes consistem de pequenos caules (troncos) com larguras aproximadas entre 1 cm e 7 cm. A Estação de Coleta 6 é a que mostra a maior concentração destes fósseis. Estes pequenos troncos encontram-se no geral preservados pelo processo de silicificação. Devido a danos produzidos pela ação do intemperismo, as características anatômicas que permitiriam a melhor identificação destes fósseis são de difícil visualização. Contudo, em alguns espécimes é possível observar, em corte, a presença de feixes de raízes adventícias, através do qual é possível estabelecer que correspondem a

samambaias. Muitos destes fósseis estão presentes, *ex situ*, ou seja, rolados, sobre camadas pertencentes à Formação Pedra de Fogo. Contudo, eles ocorrem em maior número nos arenitos da Formação Motuca, pelo qual se infere que sejam provenientes desta unidade geológica. O registro de plantas fósseis no Permiano da Bacia do Parnaíba é rico, sendo conhecido desde as primeiras pesquisas na região, quando foi identificada a samambaia arborescente *Psaronius* (LISBOA, 1914; PLUMMER, 1948) às margens do rio Poti, em Teresina/PI, e em diversas localidades no Piauí e no Maranhão. Entre os sítios com plantas fósseis desta idade na bacia, cabe destacar o Monumento das Árvores Fossilizadas do Tocantins (DIAS-BRITO *et al.*, 2007), no município de Filadélfia, com predominância de samambaias; e a Floresta Fóssil do Rio Poti em Teresina/PI (CALDAS *et al.*, 1989), na qual ocorrem muitos troncos de gimnospermas (o grupo de plantas que inclui os pinheiros e as araucárias) em posição de vida (na vertical), e no qual foi descoberta uma espécie que recebeu o nome de *Teresinoxylon* em homenagem à cidade de Teresina. Ambos os sítios estão protegidos em nível federal, o primeiro tendo sido declarado Monumento Natural, e o segundo tendo sido tombado pelo IPHAN.



Figura 6.77. Vista geral da Estação de Coleta 6 (à esquerda) e caules fósseis, localizado na AP2. Formação Motuca, Período Permiano, Teresina/PI. Fotos: CARUSO JR., 2014.

6.2.6.2.3 Área Paleontológica 3 (AP3)

Esta área paleontológica (Figura 6.78) está situada no município de Altos/PI, 6 km ao norte da sede do município. O acesso é feito pela PI-223, prosseguindo 1,8 km NE por estradas vicinais. O sítio está localizado nas encostas de um pequeno

morro, sendo delimitado ao sul por um açude e ao norte por mata e cocais. No local aflora a Formação Piauí, de idade carbonífera (SANTOS & CARVALHO, 2009). Esta pode ser identificada pela presença de arenitos de cor laranja claro/róseos, e estratificação cruzada acanalada, os quais são atribuídos à parte mais basal desta unidade geológica (SANTOS & CARVALHO, 2009). Na parte superior do pacote é observado um pequeno intervalo com oólitos e silexitos, indicando fácies características da Formação Pedra de Fogo. No topo do morro em questão há uma cobertura laterítica, que retrabalhou clastos de oólitos e silexito da Formação Pedra de Fogo. Os fósseis reconhecidos no local estão representados pelo icnogênero *Arenicolites* e em menor medida, pelos oólitos.

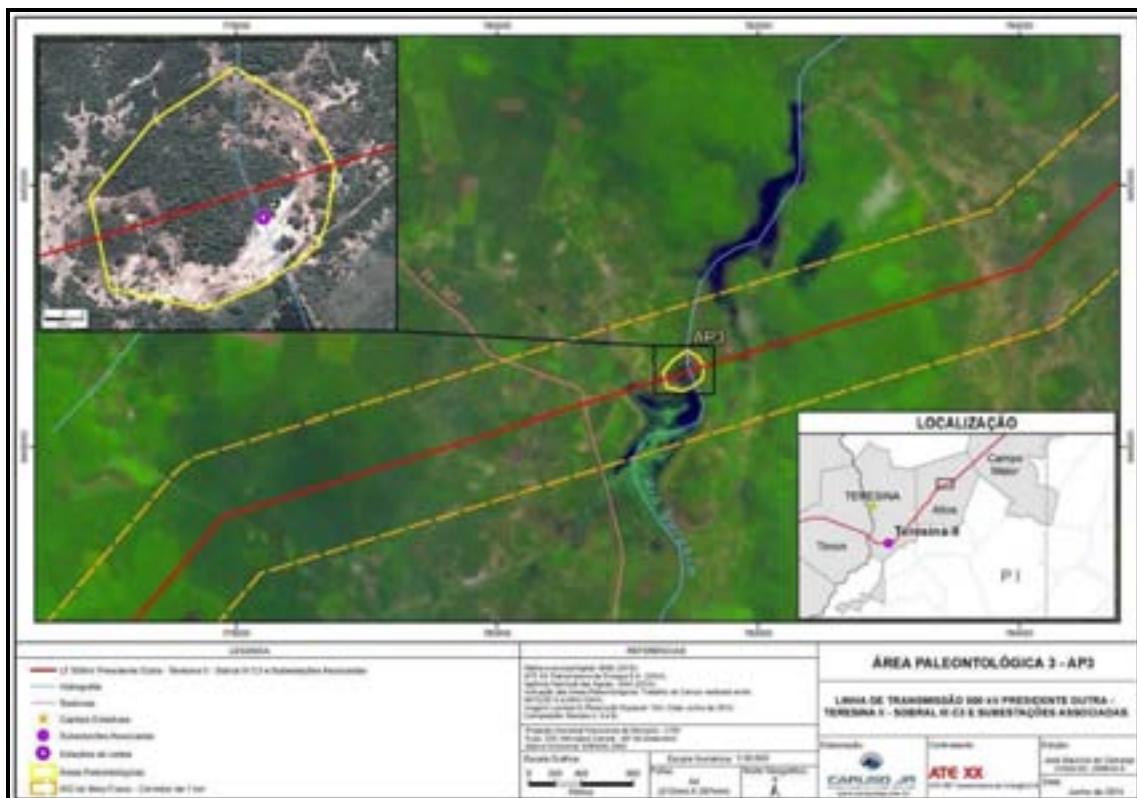


Figura 6.78. AP3, e Estação de Coleta 9, Formação Piauí, Período Carbonífero, Altos/PI. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

6.2.6.2.3.1 Icnogênero *Arenicolites*

O registro paleontológico está representado principalmente pela presença dos icnofósseis *Arenicolites* (Figura 6.79). Estes estão presentes nos arenitos da Formação Piauí, e foram observados em grande número, sendo isto considerado

como um fenômeno comum nesta formação geológica, na qual *Arenicolites* é visto comumente associado a sua fácies eólica (SANTOS & CARVALHO, 2009), e pode ser reconhecido pela presença de aberturas pares, que evidenciam as duas saídas de um pequeno tubo em forma de U. Os *Arenicolites* podem representar um registro de habitação de pequenos organismos, provavelmente crustáceos (FERNANDES *et al.*, 2002), que se refugiavam em ambientes de interdunas.

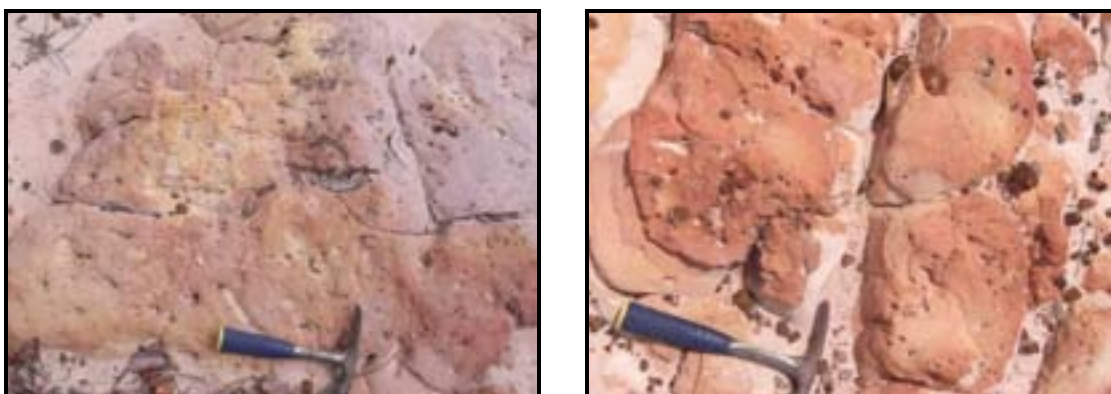


Figura 6.79. Icnogênero *Arenicolites*, na Estação de Coleta 9, AP4, Formação Piauí, Período Carbonífero, Teresina/PI. Fotos: CARUSO JR., 2014.

6.2.6.2.3.2 Microbialitos: Oólitos

Os oólitos foram caracterizados no item 6.2.6.2.2.1. Na AP3, eles ocorrem na Formação Pedra de Fogo (Figura 6.80), e em clastos retrabalhados pela cobertura detrito-laterítica que está presente nas partes mais altas do local. Como mencionado anteriormente, estes microbialitos ocorrem em superabundância na Formação Pedra de Fogo e constituem um registro de menor importância científica.



Figura 6.80. Oólitos, 75 m ao leste da Estação de Coleta 9, AP3, Formação Pedra de Fogo, Período Permiano, Altos/PI. Foto: CARUSO JR., 2014.

6.2.6.2.4 Área Paleontológica 4 (AP4)

Este pequeno sítio (Figura 6.81) localiza-se no município de Brasileira/PI. O acesso é realizado pela BR-222, prosseguindo aproximadamente 15 km por estradas vicinais. No local afloram arenitos amarelados/cinzentos, com lobos sigmoidais, que podem ser atribuídos à Formação Itaim (Devoniano Inferior). Aqui foram reconhecidos alguns icnofósseis, os quais ocorrem em número moderado.

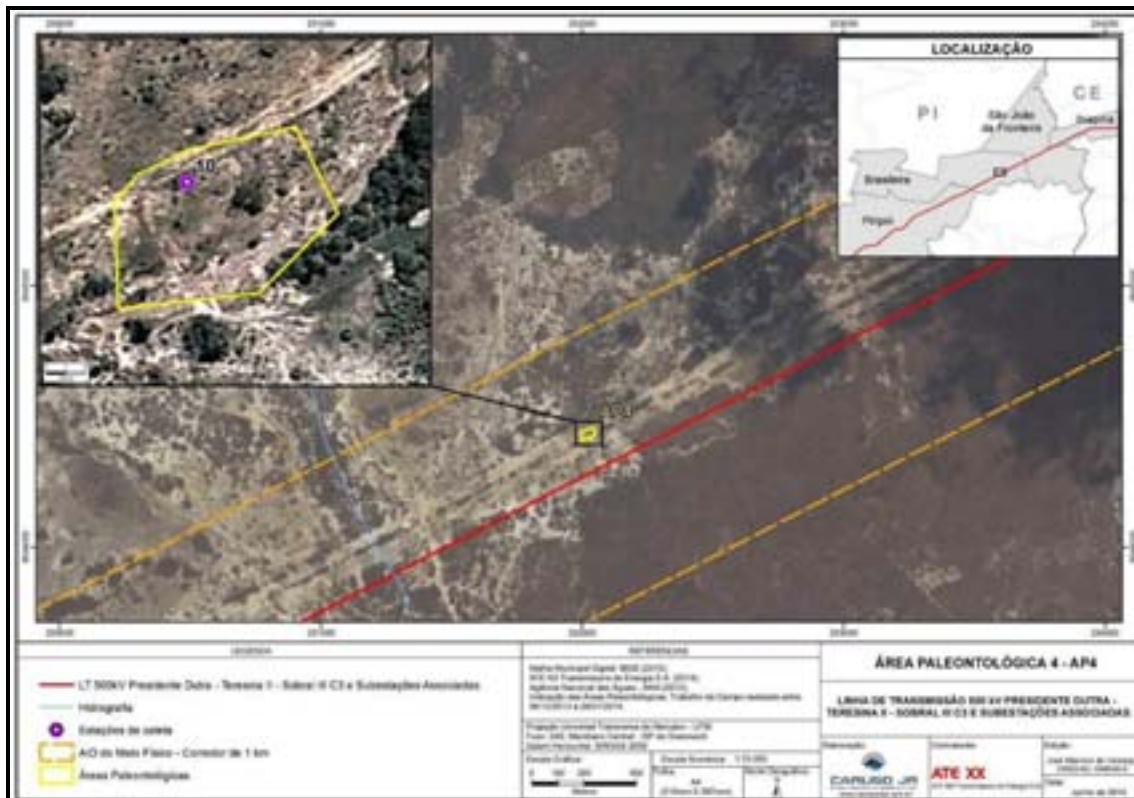


Figura 6.81. AP4, Estação de Coleta 10, Formação Itaim, Período Devoniano, Brasileira/PI. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

6.2.6.2.4.1 Icnogênero Planolites

O registro deste icnofóssil foi observado em uma laje de arenito próxima à estrada de acesso ao sítio, na Estação de Coleta 10 (Figura 6.82). A superfície exposta desta laje encontra-se recoberta por este icnogênero. As estruturas são sinuosas, e possuem, ao máximo, 15 mm de comprimento e 2 mm de largura, sendo, portanto, de maiores dimensões que os exemplares de Planolites observados na AP1, em Presidente Dutra/MA, e ocorrem de maneira mais esparsa, apresentando consideravelmente menor densidade por área. Para uma caracterização deste icnofóssil, ver a descrição da referida área paleontológica (item 6.2.6.2.1.1).



Figura 6.82. À esquerda, laje contendo exemplares do icnogênero *Planolites*, e à direita, detalhe de *Planolites*, Estação de Coleta 10, AP4, Formação Itaim, Período Devoniano, Brasileira/PI. Fotos: CARUSO JR., 2014.

6.2.6.2.4.2 Icnogênero não identificado

Observou-se a presença de numerosas escavações (Figura 6.83) nas fácies de arenitos com lobos sigmoidais, que ocorrem 50 m ao sudoeste da Estação de Coleta 10. Estas escavações são verticais, levemente recurvadas, sem preenchimento, e em alguns casos assemelham-se ao icnofóssil *Arenicolites*. Contudo, não foi observada a conexão em forma de U entre as duas aberturas do tubo, que é característica de *Arenicolites*.



Figura 6.83. Icnofóssil não identificado, AP4, Formação Itaim, Período Devoniano, Brasileira/PI. Foto: CARUSO JR., 2014.

6.2.6.3 Considerações Finais

Os trabalhos de prospecção revelaram a existência de quatro áreas paleontológicas dentro da AID do empreendimento (AP1, AP2, AP3 e AP4) e, ainda, uma quinta área, que pode ser denominada AP5, a poucos quilômetros da AID. A AP5 localiza-se no município de Timon/MA, e compreende uma área de aproximadamente 122 km² (Coordenada X: 727832.90 m E; Coordenada Y: 9434908.25 m S - Fuso 23S), a 5,7 km ao norte da AID e a 1,5 km da AII. Ela, portanto, não será impactada pelo presente empreendimento. O acesso é feito pela BR-226, posteriormente prosseguindo 700 m ao sul por um caminho vicinal. O sítio já é atravessado por uma linha de transmissão. Nesta área paleontológica há uma grande concentração de troncos fósseis, constituindo uma verdadeira floresta petrificada. O número aproximado de 100 exemplares foi observado em campo. Os troncos (Figura 6.84) jazem sobre rochas da Formação Piauí, constituídas por arenitos eólicos de cor laranja claro, com abundantes icnofósseis do gênero *Arenicolites*. Embora estejam

sobre a formação supracitada, os troncos fósseis encontram-se dentro da Cobertura Laterito-Detrítica Paleogênica (CPRM, 2011), para a qual é atribuída a referida idade (66-23 Ma). Estes troncos pertencem a plantas vasculares de grande porte, e mostram evidências de terem sofrido um amplo processo de oxidação. Este processo tem ofuscado detalhes anatômicos que poderiam auxiliar na identificação das espécies às quais pertencem estes fósseis. Contudo, é imprescindível ressaltar que a área está localizada fora da AID do empreendimento.



Figura 6.84. Troncos petrificados do Paleógeno, AP5, Timon/MA. Fotos: CARUSO JR., 2014.

Em suma, as quatro áreas paleontológicas localizadas na AID, encontram-se inseridas na Bacia Sedimentar do Parnaíba *latu sensu*. O sítio AP2, localizado em Teresina/PI, mostra considerável diversidade, tendo aportado vários fósseis de idade Permiana (270-250 Ma), entre eles estromatólitos, esteiras bacterianas, oólitos, samambaias e outras plantas de pequeno e médio porte. Este sítio pode ser contemporâneo com a Floresta Fóssil do Rio Poti (CALDAS *et al.*, 1989), a qual encontra-se em relativa proximidade, menos de 18 km ao norte, sendo um sítio tombado pelo IPHAN. O sítio AP3 consiste de uma ocorrência de pequenos icnofósseis do tipo *Arenicolites*, os quais são comuns na bacia, dentro da Formação Piauí (Carbonífero). Já os sítios AP1 e AP4, nas formações Codó (Cretáceo) e Itaim (Devoniano), respectivamente, são pequenas localidades com registros de icnofósseis (Planolites).

No Anexo 6.2.12.1 é apresentado o diagnóstico de paleontologia, na íntegra, para a AID do empreendimento.

6.2.7 Pedologia

O território brasileiro é caracterizado por uma grande diversidade de tipos de solos, correspondendo diretamente à intensidade de manifestação das diferentes formas e tipos de relevo, clima, material de origem, vegetação e organismos associados, os quais, por sua vez, condicionam diferentes processos formadores de solos.

Na região Nordeste observam-se tipos climáticos que variam do quente e úmido ao quente e seco (semiárido), passando por uma faixa de transição semiúmida. Ocorrem, em grande parte dessa região, solos de média a alta fertilidade natural, geralmente pouco profundo, em decorrência do seu baixo grau de intemperismo.

Considerando a grande extensão territorial do Maranhão, é possível perceber o quanto é significativa a variedade de solos desse estado. Por sua posição geográfica, predominam solos tropicais. Pelo predomínio de rochas sedimentares, são grandes as extensões cobertas por Latossolos (34,96%), Argissolos (26,26%), Plintossolos (15,19%) e Neossolos (13,51%). Em menor escala, ainda são encontrados os Gleissolos, os Nitossolos e os Solos Indiscriminados de Mangue.

Com relação aos solos do Piauí, estes são na sua maioria extremamente intemperizados. Comumente são ácidos e com baixa disponibilidade de nutrientes, dentre os quais, a subordem dos Latossolos Amarelos representa aproximadamente 50% da área total.

No que tange à ocorrência dos principais tipos de solos do Ceará, este apresenta três tipos preponderantes, sendo que a classe de maior ocorrência refere-se aos Neossolos, com cerca de 53.525,5 km² ou 35,96% da área do estado. A segunda tipologia de maior ocorrência aponta para os Argissolos com 36.720,6 km² ou 24,67% e a terceira, para os Luvisolos, com 16,72% da área total do estado ou 24.885,6 km².

Analisando o traçado da LT, que intercepta esses três estados, verificou-se a ocorrência de seis classes de solos: Argissolos, Latossolos, Neossolos, Planossolos, Plintossolos e Luvisolos. Para a confecção deste relatório, foram consultadas bibliografias publicadas como EMBRAPA, IBGE, Projeto RADAM, entre outros.

Aliado a isso, este estudo também foi subsidiado por incursões de campo, visando o reconhecimento *in loco* das classes de solos existentes no transcorrer do traçado da LT. O mapa pedológico das áreas de influência (AII e AID) da LT é apresentado abaixo em formato A3 (Figura 6.85 e Figura 6.86) e também está presente no Caderno de Mapas em formato A0, em escala 1:200.000. Para sua elaboração, foram utilizadas as informações contidas no Levantamento Exploratório-Reconhecimento de Solos do Maranhão, Piauí e Ceará (1986, 1983 e 1973, respectivamente).

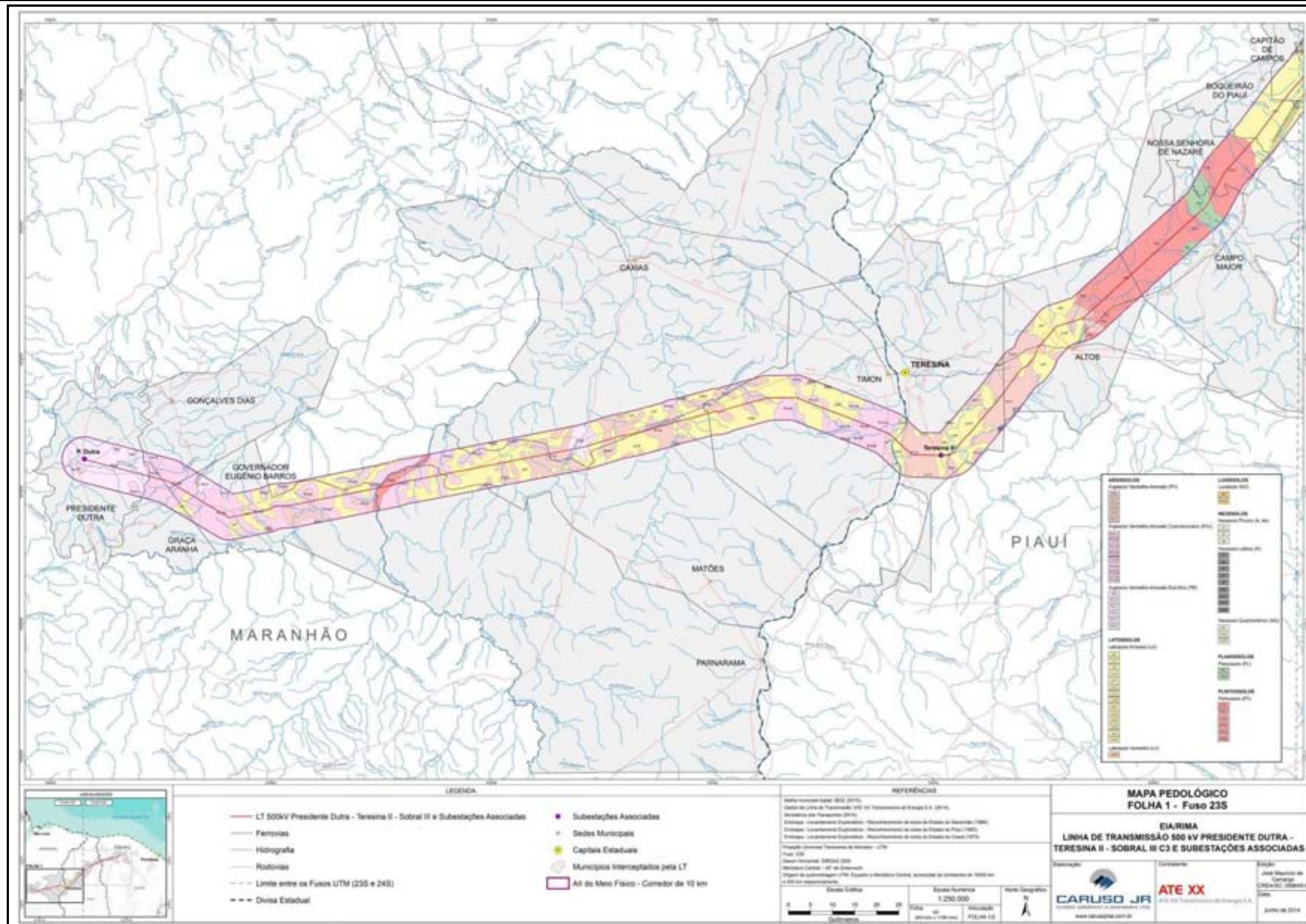


Figura 6.85. Mapa pedológico das áreas de influência do empreendimento - Fuso 235. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

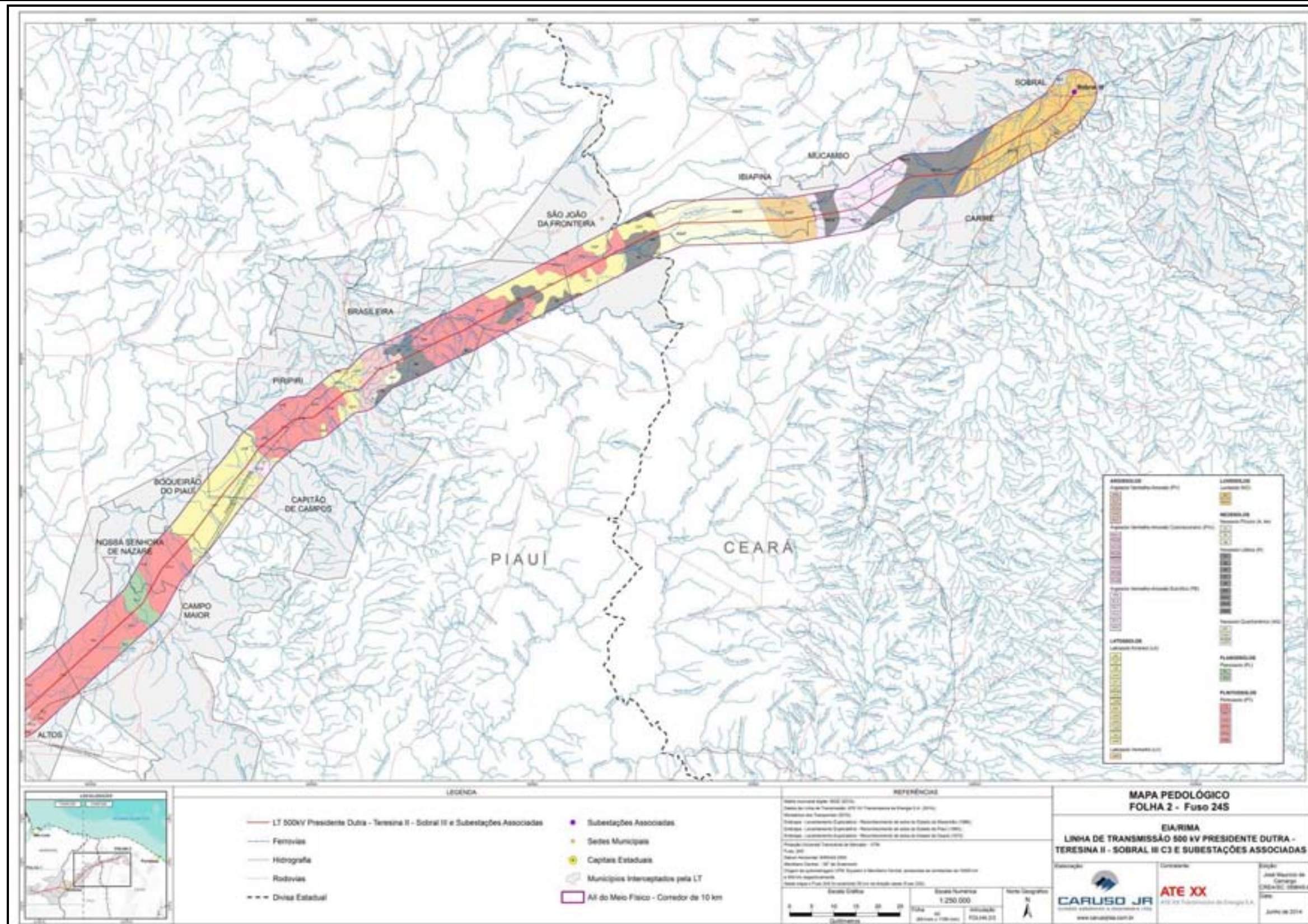


Figura 6.86. Mapa pedológico das áreas de influência do empreendimento - Fuso 24S. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

6.2.7.1 Aspectos pedológicos da Área de Influência Indireta (AII)

6.2.7.1.1 Argissolos

Compreende solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B textural imediatamente abaixo do horizonte A ou E, com argila de atividade baixa ou alta, conjugada com saturação por bases baixa e/ou caráter alítico na maior parte do horizonte B, e satisfazendo ainda os seguintes requisitos: horizonte plíntico, se presente, não satisfaz os critérios para Plintossolos; e horizonte glei, se presente, não satisfaz os critérios para Gleissolos (EMBRAPA, 2006).

Os solos desta classe têm como característica marcante, um aumento do teor de argila do horizonte superficial A para o subsuperficial B textural (Bt), geralmente acompanhado de boa diferenciação de cores e outras características. As cores do horizonte Bt variam de acinzentadas a avermelhadas, e as do horizonte A, são sempre mais escuras (IBGE, 2007) (Figura 6.87). De acordo com Ferreira (2009), os Argissolos possuem profundidade variável, são forte a moderadamente ácidos, bem a imperfeitamente drenados e normalmente são encontrados assentados sobre relevo suave a fortemente ondulado.

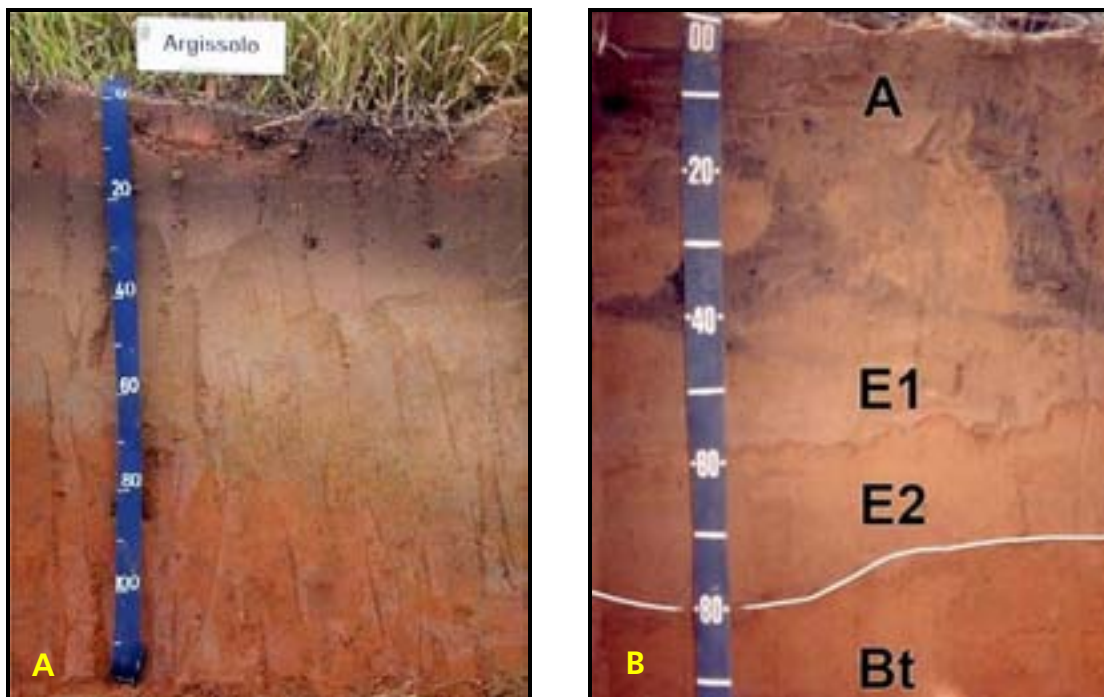


Figura 6.87. Perfis pedológicos da classe dos Argissolos Fotos: Hélio do Prado, 2014.

Nota: Observa-se nas imagens a coloração vermelha-amarelada dos perfis, sua textura argilosa, bem como a transição gradual entre os horizontes.

Considerando o traçado da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas, verificou a ocorrência dos Argissolos Vermelho-Amarelos (PV). Segundo a Embrapa (2000), esta subordem apresenta as características gerais da classe dos Argissolos, mas individualizados em um nível hierárquico imediatamente abaixo por critério de cor. Apresentam horizonte B textural (Bt) com cores na faixa do vermelho-amarelado, podendo conter também partes vermelhas e, ou, bruno forte, devido à mistura de óxidos de ferro (hematita + goethita) cujos teores variam, em geral, de 10 a 80 g.kg⁻¹ de solo. As cores típicas dos Argissolos Vermelho-Amarelos, apresentam matiz mais vermelho que 7,5YR e mais amarelo que 2,5YR ou com matiz 5YR e valor e croma superiores a 4, excluindo os de cores acinzentadas.

No transcorrer de todo o traçado da LT, foram identificadas 19 (dezenove) tipologias distintas para essa subordem: PV₉, PV₁₁, PV₁₃, PV₁₆, PV₁₇, PVC₁₁, PVC₁₆, PVC₁₉, PVC₂₀, PVC₂₂, PVC₂₃, PVC₂₆, PVC₂₈, PE₆, PE₁₀, PE₁₂, PE₁₃, PE₁₄, PE₂₀.

As tipologias (PV₉, PV₁₁, PV₁₃, PV₁₆, PV₁₇) correspondem aos Argissolos Vermelho-Amarelos (Figura 6.88). Estas apresentam as principais características que diagnosticam essa subordem, entretanto, apresentam algumas peculiaridades que as distinguem entre si, como associação com outras classes de solos, textura e o tipo de relevo onde estão inseridos. Na área de estudo, ocorrem principalmente no trecho onde a LT intercepta o estado do Maranhão, sendo encontrado nos municípios de Governador Eugênio Barros (PV₁₆), Parnarama (PV₁₆), Matões (PV₁₆), Caxias (PV₁₆, PV₁₇) e Timon (PV₁₇). Também são encontrados em alguns municípios do Piauí, tais como: Teresina (PV₉, PV₁₁, PV₁₃), Altos (PV₁₁, PV₁₃) e Piripiri (PV₁₆).

As tipologias (PVC₁₁, PVC₁₆, PVC₁₉, PVC₂₀, PVC₂₂, PVC₂₃, PVC₂₆, PVC₂₈) tratam-se dos Argissolos Vermelho-Amarelos concrecionários (Figura 6.89). Como característica marcante, destaca-se a presença de materiais concrecionários, como a plintita e a petroplintita ao longo do perfil do solo. De acordo com Embrapa (2013), a plintita é uma formação constituída da mistura de material de argila, pobre em carbono orgânico e rica em ferro (ou ferro e alumínio), com grãos de quartzo e outros minerais. Apresenta consistência dura a muito dura, quando seca, e firme quando úmida. Estes solos são encontrados basicamente no estado do Maranhão, junto

aos municípios de Presidente Dutra (PVC₁₁), Graça Aranha (PVC₂₂, PVC₂₈), Gonçalves Dias (PVC₂₂, PVC₂₈), Governador Eugênio Barros (PVC₁₆, PVC₂₂, PVC₂₃), Parnarama (PVC₂₂), Matões (PVC₁₆, PVC₂₃), Caxias (PVC₁₆, PVC₂₂) e Timon (PVC₁₆, PVC₁₉, PVC₂₀, PVC₂₆).



Figura 6.88. Argissolos Vermelho-Amarelos ocorrentes na região sul de Caxias/MA (à esquerda) e a oeste de Altos/PI (à direita), na All da LT. Fotos: CARUSO JR., 2013.

Nota: Observa-se nas imagens a textura argilosa do perfil e sua coloração vermelho amarelada em função da proporção dos óxidos de ferro (hematita+goethita) presentes nessa subordem.



Figura 6.89. Argissolo Vermelho-Amarelo localizado na parte leste de Governador Eugênio Barros/MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.

Nota: Na imagem o perfil intemperizado desta tipologia, que se diferencia dos demais Argissolos encontrados ao longo da LT, pela presença e precipitação de materiais concrecionários (plintita e petroplintita) no solo.

As tipologias (PE₆, PE₁₀, PE₁₂, PE₁₃, PE₁₄, PE₂₀) referem-se aos Argissolos Vermelho-Amarelos Eutróficos (Figura 6.90). De um modo geral, estas se apresentam associadas a outras classes de solos (Argissolos, Cambissolos, Plintossolos, Gleissolos, Vertissolos), onde a textura varia de média a argilosa. O horizonte superficial A moderado é predominante e recebem a designação “Eutrófico” por possuir um elevado potencial nutricional abaixo da camada arável do solo. Estes solos são encontrados nos municípios de Presidente Dutra/MA (PE₆, PE₂₀), Gonçalves Dias/MA (PE₁₀), Governador Eugênio Barros/MA (PE₁₀), Caxias/MA (PE₂₀), Campo Maior/PI (PE₁₃), Capitão de Campos/PI (PE₁₀), Ibiapina/CE (PE₁₂), Mucambo/CE (PE₁₄).



Figura 6.90. Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico ocorrente na região oeste de Presidente Dutra/MA. Foto: CARUSO JR., 2013

Nota: Esta tipologia caracteriza-se pelo aspecto lustroso dos agregados (cerosidade) e pelo seu elevado potencial nutricional abaixo da camada arável do solo, que lhe confere a designação eutrófico.

Com relação à susceptibilidade a processos erosivos, cabe mencionar que os Argissolos tendem a ser suscetíveis devido principalmente à relação textural

presente nestes solos, que implica em diferenças de infiltração dos horizontes superficiais e subsuperficiais. No entanto, os de textura mais leve ou de textura média e de menor relação textural são mais porosos, possuindo boa permeabilidade, sendo, portanto, menos suscetíveis a erosão. De acordo com as limitações relacionadas a esta classe, sua utilização exige um manejo adequado com a adoção de correção, adubação e de práticas conservacionistas para o controle da erosão.

6.2.1.1.1. Latossolos

De acordo com a Embrapa (2006), os Latossolos são classificados como solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A, dentro de 200 cm da superfície do solo ou dentro de 300 cm, se o horizonte A apresenta mais que 150 cm de espessura.

Em geral são solos muito intemperizados, profundos e de boa drenagem. Caracterizam-se por grande homogeneidade de características ao longo do perfil, mineralogia da fração argila predominantemente caulinítica ou caulinítica-oxídica, que se reflete em valores de relação K_i baixos, inferiores a 2,2, e praticamente ausência de minerais primários de fácil intemperização (IBGE, 2007). Segundo Ferreira (2009), ocorrem em regiões equatoriais ou tropicais, geralmente sobre relevos planos e suave ondulados. São considerados solos muito ácidos e com baixa saturação por bases (V), incremento pouco expressivo de argila do horizonte A para o B, apresentando ainda baixa atividade de argila, microagregação muito estável e normalmente, transição difusa entre horizontes (Figura 6.91).

O horizonte A mais comum é o proeminente. A cor predominante é brunovermelhado escuro com espessura variável, atingindo 1,00 m ou mais no caso dos húmicos. Nos solos de textura argilosa e muito argilosa, a estrutura geralmente é granular, de tamanho pequeno a médio e fraca a moderadamente desenvolvida. O horizonte diagnóstico B Latossólico apresenta uma espessura mínima de 50 cm e não deve apresentar mais do que 4% de minerais primários alteráveis. Sua estrutura é pequena granular com aspecto de maciça porosa "in situ", contudo, é

comum a ocorrência de estrutura em blocos subangulares fraca ou moderada, encontrada normalmente no topo deste horizonte (IBGE, 2003).

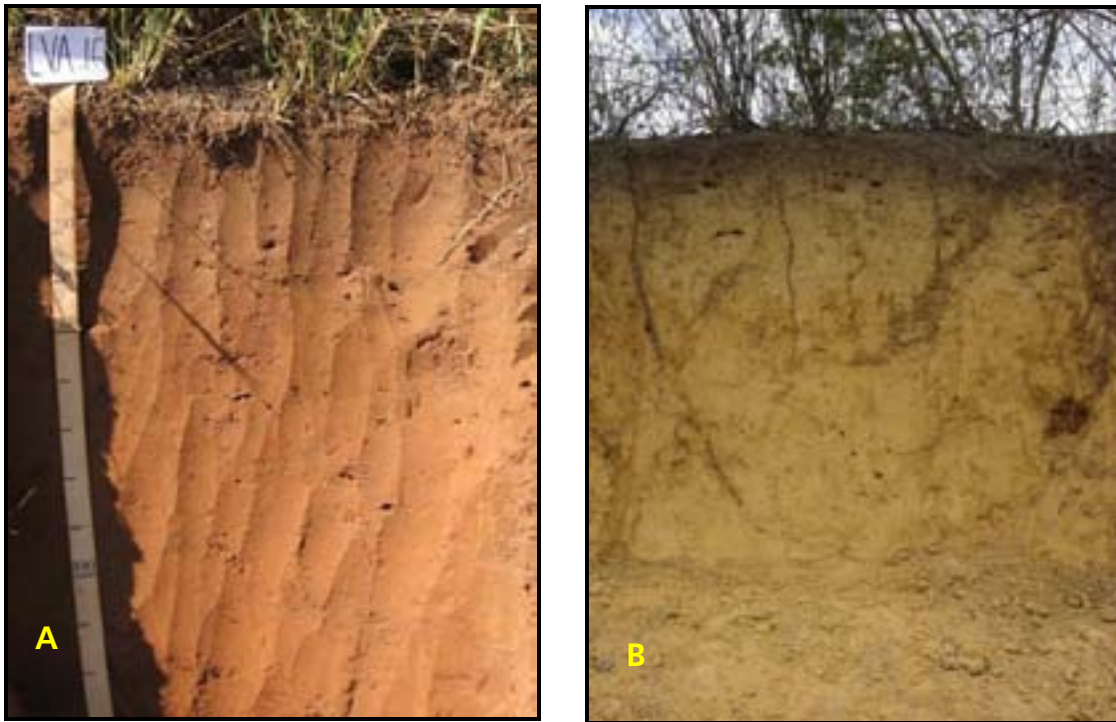


Figura 6.91. Perfis pedológicos da classe dos Latossolos. Fotos: A - Adami (2012), e B - Embrapa (2014).

Nota: Em (A), observa-se um solo intemperizado, de coloração vermelho-amarelada apresentando o horizonte B latossólico de textura média/arenosa (Latossolo Vermelho-Amarelo). Em (B), de forma análoga, também se observa um solo antigo, de textura média arenosa, transição difusa entre os horizontes e coloração amarelada na maior parte do horizonte B latossólico (Latossolo Amarelo).

Os Latossolos distribuem-se por amplas superfícies no País, ocorrendo em praticamente todas as regiões (aproximadamente 50% do território nacional). Na região nordeste, os Latossolos ocorrem com frequência, especialmente a subordem dos Latossolos Amarelos. Considerando o traçado da LT, verificou-se a ocorrência dos Latossolos Amarelos (LA) e os Latossolos Vermelho-Amarelos (LV).

Os Latossolos Amarelos são solos profundos, de coloração amarelada (matiz 7,5YR ou mais amarelo na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B), perfis muito homogêneos, com boa drenagem e baixa fertilidade natural em sua maioria. Ocorrem em grande parte da All, e configuram-se como um dos solos mais expressivos que interceptam a LT (Figura 6.92 e Figura 6.93).

Foram mapeadas 14 tipologias distintas para essa subordem: LA₁, LA₇, LA₈, LA₁₀, LA₁₁, LA₁₃, LA₁₄, LA₁₈, LA₂₁, LA₂₄, LA₂₈, LA₃₀, LA₃₁, LA₄₀. De um modo geral, apresentam horizonte superficial A moderado e/ou A proeminente, e em alguns casos A fraco. A textura é média e/ou médio-argilosa, estando assentados sobre relevo plano ou suave ondulado. Diferenciam-se entre si em decorrência da associação com outros tipos de solos, textura e a presença ou não de materiais concrecionários.



Figura 6.92. Latossolos Amarelos ocorrentes na All. Fotos: CARUSO JR., 2013.

Nota: Observa-se sua textura médio-arenosa, transição difusa entre horizontes e sua coloração amarelada em função da proporção e predominância de goethita (óxido de ferro) no perfil do solo.



Figura 6.93. Latossolo Amarelo encontrado na região central de Piripiri/PI. Foto: CARUSO JR., 2013.

Nota: Observa-se na imagem um perfil relativamente profundo, de coloração amarelada, estrutura subangular e microagregação estável, que lhe confere um aspecto arenoso.

No trecho onde a LT intercepta o estado do Maranhão, os Latossolos Amarelos ocorrem com frequência, sendo encontrados junto aos municípios de Graça Aranha (LA₇), Governador Eugênio Barros (LA₇), Parnarama (LA₇), Matões (LA₇, LA₁₈, LA₄₀), Caxias (LA₇, LA₁₈, LA₄₀) e Timon (LA₂₁, LA₄₀).

No segmento que corta o Piauí, também são encontrados com regularidade. Estão mapeados nos municípios de Teresina (LA₈, LA₁₀, LA₁₃), Altos (LA₁, LA₈, LA₁₀), Nossa Senhora de Nazaré (LA₁₁), Cocal de Telha (LA₁₁), Capitão de Campos (LA₁₁, LA₁₄), Piri-piri (LA₁₃, LA₁₄), Brasileira (LA₂₄) e São João da Fronteira (LA₃₀, LA₃₁).

Na seção que corta o Ceará, verifica-se essa subordem apenas no extremo oeste do município de Ibiapina (LA₃₁).

Os Latossolos Vermelho-Amarelos também estão presentes na All do empreendimento. Segundo IBGE (2007), possuem cores vermelho-amareladas, são profundos, apresentam boa drenagem e normalmente baixa fertilidade natural. Este tipo de solo possui pouca representatividade ao longo da LT, onde se constatou apenas uma tipologia para esta subordem (LVd₇), na região leste de Ibiapina/CE. Essa tipologia refere-se a um Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, que apresenta um horizonte superficial A moderado e textura média. Este, por sua vez, encontra-se associado a outro tipo de Latossolo Vermelho-Amarelo, que possui o horizonte superficial A proeminente e textura médio-argilosa. De acordo com Prado (2008), a designação "distrófico" lhe é atribuído em função dos baixos valores de soma de bases (SB) e saturação por bases (V).

No que se refere à vulnerabilidade à erosão, os Latossolos de textura média, com teores elevados de areia são muito suscetíveis à erosão, requerendo tratamentos conservacionistas e manejo cuidadoso. Nos Latossolos argilosos, o cuidado com a erosão não é menos importante. Em locais e momentos onde os solos encontram-se expostos, por exemplo, depois do preparo do plantio, o risco de erosão é muito grande, pois a chuva encontra o solo totalmente desprotegido. Práticas conservacionistas do solo são sugeridas para evitar tais adversidades.

6.2.1.1.2. Neossolos

Segundo Oliveira (2008), os neossolos compreendem solos constituídos por material mineral ou orgânico pouco espesso, com pequena expressão dos processos pedogenéticos, não apresentando qualquer tipo de horizonte B.

Ocorrentes em regiões de clima muito frio ou muito quente interferem na disponibilidade e na duração de infiltração de água, afetando conseqüentemente o intemperismo e a resistência do material de origem. São caracterizados por serem solos pouco desenvolvidos, não hidromórficos, profundos a muito profundos, excessivamente drenados, com menos de 15% de argila. São derivados de qualquer tipo de material (rochas ou sedimentos inconsolidados), com predomínio de características herdadas do material originário (mineralogia, textura e V%) e com diferentes tipos de horizonte A (fraco, moderado, proeminente, chernozêmicos - sem carbonatos). Os horizontes glei, vértico, plíntico e chernozêmico, quando presentes, não ocorrem em condições diagnósticas (FERREIRA, 2009).

Esta classe apresenta quatro subordens. Congregam solos rasos, como os Neossolos Litólicos; ou profundos e arenosos como o Neossolos Quartzarênicos; ou profundos e arenosos com presença considerável de minerais primários de fácil intemperização, Neossolos Regolíticos; ou ainda, solos constituídos por sucessão de camadas de natureza aluvionar, sem relação pedogenética entre si, Neossolos Flúvicos (IBGE, 2007) (Figura 6.94).



Figura 6.94. Perfis pedológicos da classe dos Neossolos. Fotos: A - Ferreira (2009), B - Embrapa (2014).

Nota: Em (A), observa-se um solo pouco desenvolvido com contato lítico dentro de 50 cm da superfície (Neossolo Litólico). Em (B) verifica-se a ausência de contato lítico e a textura areia/areia franca em todos os horizontes do perfil, a uma profundidade superior a 150 cm da superfície do solo (Neossolo Quartzarênico).

De acordo com Coelho *et al.* (2002) *apud* Ferreira (2009), no Brasil os neossolos ocupam 14,6% da sua área total, sendo encontrado em 27,5% da região Nordeste. No transcorrer da LT, verificou-se a ocorrência de três subordens dessa classe: Neossolos Flúvicos, Neossolos Quartzarênicos e os Neossolos Litólicos.

Os Neossolos Flúvicos (A) são considerados solos derivados de sedimentos aluviais e que apresentam distribuição irregular (errática) do conteúdo de carbono orgânico em profundidade e/ou camadas estratificadas em 25% ou mais do volume do solo (EMBRAPA, 2006). Estes foram encontrados em apenas dois segmentos da All, em uma pequena faixa da região Leste de Timon/MA (A₁) e na região nordeste de Sobral/CE (Ae₃), bem ao final do traçado da LT. A tipologia encontrada em Timon/MA (A₁) ocorre sobre relevo plano e refere-se a um Neossolos Flúvico de textura indiscriminada, que apresenta o horizonte superficial A moderado. A tipologia mapeada em Sobral/CE (Ae₃) alude a uma associação de

um Neossolo Flúvico, com solos halomórficos (influência de sais) indiscriminados e um Planossolo de caráter sódico. Todos apresentam o horizonte superficial A moderado e estão assentados sobre uma parte do relevo plano de Sobral/CE.

Os Neossolos Quartzarênicos (AQ) também são poucos expressivos na All da LT. Estão mapeados apenas em alguns locais de Piripiri/PI (AQ₁) e em boa parte do município Ibiapina/CE (AQd₂, AQd₇) (Figura 6.95 e Figura 6.96). De acordo com a Embrapa (2006), caracterizam-se por serem solos sem contato lítico dentro de 50 cm de profundidade, com sequência de horizontes A - C, porém apresentando textura areia ou areia franca em todos os horizontes, até no mínimo 150 cm a partir da superfície do solo ou até um contato lítico.



Figura 6.95. Ambiente de ocorrência dos Neossolos Quartzarênicos na região central de Ibiapina/CE, na All do empreendimento. Fotos: CARUSO JR., 2013.



Figura 6.96. Textura areia/areia franca dos Neossolos Quartzarênicos encontrados em Ibiapina/CE. Foto: CARUSO JR., 2013.

Os Neossolos Litólicos (R) são encontrados com maior frequência junto a All da LT (Figura 6.97). Observa-se este tipo de solo em Teresina/PI (R₁), Piripiri/PI (R₂, R₆, R₇), Brasileira/PI (R₂), São João da Fronteira/PI (R₉), Ibiapina/CE (R₂₀), Mucambo/CE (Re₁₄), Cariré/CE (Re₁₅) e Sobral/CE (Re₁₄, Re₁₅). Configuram-se como solos com horizonte A ou hístico, assentes diretamente sobre a rocha ou sobre horizonte C ou Cr, ou ainda sobre material com 90% (por volume) ou mais de sua massa constituída por fragmentos de rocha com diâmetro maior que 2 mm (cascalhos, calhaus e matacões), apresentando um contato lítico típico ou fragmentário dentro de 50 cm da superfície do solo (EMBRAPA, 2006).

No que tange aos riscos de erosão, os Neossolos Flúvicos, em função da posição que ocupam na paisagem, ou seja, áreas de várzea são pouco ou não sujeitos à erosão, requerendo atenção quanto a problemas de compactação. Os Neossolos Litólicos apresentam alta erodibilidade devido à reduzida espessura, não permitindo a infiltração da água, além de geralmente ocorrerem em locais declivosos. Os Neossolos Quartzarênicos, que são muito ressecados devido a sua textura arenosa em todo o perfil, são muito lixiviados e suscetíveis a erosão, sendo

normalmente indicados para pastagem e reflorestamento (PRADO, 2008). Deste modo, práticas conservacionistas de solos são sugeridas para a subordem dos Neossolos Litólicos e Neossolos Quartzarênicos.



Figura 6.97. Neossolos Litólicos ocorrentes na AII da LT. Fotos: CARUSO JR., 2013.

Nota: Observa-se nas imagens o baixo grau de desenvolvimento dos perfis, não apresentando qualquer tipo de horizonte B e o contato lítico dentro de 50 cm da superfície do solo.

6.2.1.1.3. Planossolos

De acordo com IBGE (2007), compreendem solos minerais, imperfeitamente ou mal drenados, com horizonte superficial ou subsuperficial eluvial de textura mais leve, que contrasta abruptamente com o horizonte B imediatamente subjacente,

adensado e geralmente com acentuada concentração de argila. Podem apresentar qualquer tipo de horizonte A, horizonte E (nem sempre horizonte E alábico), seguidos de horizonte B plânico, tendo sequência de horizontes A, AB, ou A, E (alábico ou não) ou Eg, seguidos de Bt, Btg, Btm ou Btmg.

Ocorrem tipicamente em áreas de cotas baixas, planas e suave onduladas. São, geralmente, pouco profundos, com horizonte superficial de cores claras e textura arenosa ou média (leve), seguido de um horizonte B plânico. O Horizonte B plânico comumente apresenta textura média, argilosa ou muito argilosa, é adensado, pouco permeável, com cores de redução, decorrente de drenagem imperfeita e responsável pela formação de lençol suspenso temporário. Normalmente, apresentam alta CTC, elevada saturação por bases e sorção de Na, com PST (percentagem de saturação total) entre 8% e 20%, nos horizontes B ou C (EMBRAPA, 2013).

Como características principais, destaca-se a diferenciação acentuada entre os horizontes A ou E e o B, devido a mudança textural normalmente abrupta, ou com transição abrupta conjugada com acentuada diferença de textura do A para o horizonte B (Figura 6.98). Decorrência bastante notável nos solos quando secos, é a exposição de um contato paralelo à disposição dos horizontes, formando limite drástico, que configura um fraturamento muito nítido entre o horizonte A ou E e o B. É típico do horizonte B, a presença de estrutura forte, grande em blocos angulares, frequentemente com aspecto cúbico, ou então estrutura prismática ou colunar, pelo menos na parte superior do referido horizonte (EMBRAPA, 2006).

De acordo com Coelho *et al.* (2002) *apud* Ferreira (2009), esta classe ocorre em 6,6% da Região Nordeste. Ao longo da LT, essa classe é pouco expressiva, sendo encontrada apenas em um pequeno segmento do traçado que corta o estado do Piauí. Analisando o mapeamento realizado, verificou-se a existência de duas tipologias para esta classe (PL₁ e PL₂).

A primeira tipologia refere-se a um Planossolo de textura média argilosa e caráter solódico (saturação por sódio), e que está associada a um Neossolo Flúvico eutrófico. Estes estão assentados sobre parte do relevo plano de Campo Maior (PL₁) e em uma pequena porção da região Sul de Nossa Senhora de Nazaré (PL₁). A

segunda tipologia também se refere a um Planossolo de textura média argilosa e caráter solódico, contudo, está associado a outras classes de solos (argissolos e plintossolos) e apresenta a presença de algumas rochas e materiais concrecionários ao longo do perfil. São encontrados nos municípios de Altos (PL₂) e Campo Maior (PL₂) (Figura 6.99).



Figura 6.98. Perfis pedológicos da classe dos Planossolos. Fotos: Embrapa (2014).

Nota: Observa-se nas imagens solos de cor clara, textura arenosa no horizonte superficial A, seguido horizonte B plânico de textura média e caráter solódico (Planossolo Nátrico).



Figura 6.99. Ambiente de ocorrência dos Planossolos na All do empreendimento. Foto: CARUSO JR., 2013.

Nota: Verifica-se na imagem o relevo plano da região nordeste de Altos/PI, onde está mapeada esta classe pedológica.

Com relação às limitações apresentadas por essa classe, os Planossolos apresentam sérias limitações de ordem física, relacionadas principalmente ao preparo do solo e à penetração de raízes devido ao adensamento. Em condições de adensamento e em função do contraste textural, estes solos são susceptíveis à erosão (EMBRAPA, 2014). Medidas e práticas para o controle de erosão são indicadas para este tipo de solo.

6.2.1.1.4. Plintossolos

São conceituados como solos minerais, formados sob condições de restrição à percolação da água, sujeitos ao efeito temporário de excesso de umidade. Caracterizam-se fundamentalmente por apresentar horizonte plíntico, litoplíntico ou concrecionário, todos provenientes da segregação localizada de ferro, que atua como agente de cimentação (EMBRAPA, 2006).

São solos que apresentam muitas vezes o horizonte B textural sobre ou coincidente com o horizonte plântico ou com horizonte concrecionário, ocorrendo também, solos com horizonte B incipiente, B latossólico, horizonte glei e solos sem horizonte B.

Usualmente são solos bem diferenciados, podendo o horizonte A ser de qualquer tipo, tendo a sequência de horizontes A, AB, ou A, E seguidos de Bt, ou Bw, ou Bi, ou C ou F. Apesar da coloração bastante variável destes solos, verifica-se o predomínio de cores pálidas com ou sem mosqueados de cores alaranjadas e vermelhas, ou coloração variegada acima do horizonte diagnóstico (plântico, concrecionário ou litoplântico) (Figura 6.100). Alguns solos dessa classe, embora tenham sua gênese associada às condições de excesso de umidade ou restrição temporária à percolação d'água, ocorrem nos tempos atuais em condições de boa drenagem, podendo apresentar cores avermelhadas na maior parte do perfil (EMBRAPA, 2006).



Figura 6.100. Perfis pedológicos da classe dos Plintossolos. Fotos: A - Embrapa (2014), B - aguasolos.net.

Nota: Em (A) observa-se um solo com precipitação de plintita no perfil e uma camada de acumulação de argila abaixo do horizonte superficial A. Em (B), nota-se um solo de coloração mais amarelada com a presença de materiais concrecionários (petroplintita) ao longo do perfil.

Predominantemente são solos fortemente ácidos, com saturação por bases baixa e atividade da fração argila baixa. Todavia, verifica-se a existência de solos com saturação por bases média a alta, ou argila de atividade alta, bem como solos com propriedades solódica e sódica (EMBRAPA, 2006).

Parte dos solos desta classe (solos com horizonte plíntico) tem ocorrência relacionada aos terrenos de várzeas, áreas com relevo plano ou suave ondulado e menos frequentemente ondulado, em zonas geomorfológicas de depressão. Ocorrem também em terços inferiores de encostas ou áreas surgentes, sob condicionamento quer de oscilação do lençol freático, quer de alagamento ou encharcamento periódico por efeito de restrição à percolação ou escoamento de água. A outra parte (solos com horizonte concrecionário principalmente) apresenta melhor drenagem e ocupa posições mais elevadas em relação aos primeiros. Encontram-se normalmente em bordos de platôs e áreas ligeiramente dissecadas de chapadas e chapadões das regiões central e norte do Brasil (EMBRAPA, 2006).

São típicos de zonas quentes e úmidas, normalmente com estação seca bem definida ou que, pelo menos, apresentem um período com decréscimo acentuado das chuvas. Ocorrem também na zona equatorial perúmida e mais esporadicamente em zona semiárida (EMBRAPA, 2006).

Quanto as suas restrições, a maioria dos Plintossolos apresentam sérios problemas de limitação de profundidade efetiva, interferindo negativamente no crescimento radicular. No preparo do solo há excessivo desgaste dos implementos agrícolas, especialmente nos Plintossolos (Pétricos e Háplicos). A erosão constitui outra limitação aos Plintossolos, principalmente quando ocorrem em locais declivosos (PRADO, 2014).

Segundo Pozza (2011), esta classe ocupa 6% do território brasileiro. As principais áreas de solos que apresentam plintita ou petroplintita no País ocorrem na região Amazônica (alto Amazonas), Amapá, Ilha de Marajó, Baixada Maranhense, Piauí setentrional, sudoeste de Tocantins, norte de Goiás, Pantanal Mato-grossense e Ilha do Bananal (EMBRAPA, 1981 *apud* ANJOS *et al.*, 2007).

Avaliando a LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas, verificou-se a ocorrência dos Plintossolos nos trechos onde o traçado corta os estados do Maranhão e do Piauí, sendo identificadas 6 (seis) tipologias dessa classe: PT₂, PT₄, PT₆, PT₁₁, PT₁₉ e PT₂₅.

As tipologias (PT₂, PT₄, PT₆, PT₁₁) são encontradas apenas no estado do Piauí, mais especificamente nos municípios de Altos (PT₂, PT₄), Campo Maior (PT₂, PT₁₁), Nossa Senhora do Nazaré (PT₆, PT₁₁), Piri-piri (PT₆, PT₁₁) Brasileira (PT₆, PT₁₁) e São João da Fronteira (PT₆, PT₁₁) (Figura 6.101). Estas tipologias apresentam horizonte A fraco ou A moderado, a textura varia de média a argilosa, verifica-se comumente a ocorrência de matérias concrecionários ao longo dos perfis, estão assentadas sobre relevo plano e suave ondulado, e de um modo geral, encontram-se associados aos outros tipos de solos (Argissolos Vermelho-Amarelos, Neossolos Litólicos e Planossolos), o que lhes confere em partes, características de cada classe.



Figura 6.101. Plintossolo ocorrente na região sul de Nossa Senhora de Nazaré/PI, local onde faz divisa com o município de Campo Maior/PI. Foto: CARUSO JR., 2013

Nota: Nota-se solo de coloração alaranjada, apresentando horizonte superficial A moderado e presença de materiais concrecionários (petroplintita) ao longo do perfil.

As tipologias (PT₁₉, PT₂₅) estão mapeadas em apenas dois segmentos do traçado, quando intercepta o estado do Maranhão. A primeira (PT₁₉) refere-se a um Plintossolo que está associado a um Argissolo Vermelho-Amarelo e a um Planossolo. Apresenta o horizonte superficial A moderado e A fraco, textura média e médio-argilosa e estão localizados sobre parte do relevo plano de Timon/MA. A outra tipologia (PT₂₅) trata-se de um Plintossolo associado a um Neossolo Flúvico. Sua textura varia de média a argilosa, apresenta os horizontes superficiais A moderado e proeminente e são encontrados no extremo noroeste de Parnarama/MA (Figura 6.102).



Figura 6.102. Plintossolo encontrado na região noroeste de Parnarama/MA, na All da LT. Foto: CARUSO JR., 2013

Nota: Observa-se sua estrutura forte, subangular e a precipitação de petroplintita no perfil.

6.2.1.1.5. Luvisolos

São definidos pela Embrapa (2006) como solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B textural com argila de atividade alta e saturação por bases alta, imediatamente abaixo de horizonte A ou horizonte E.

Estes solos variam de bem a imperfeitamente drenados, sendo normalmente pouco profundos (60 a 120 cm), com sequência de horizontes A, Bt e C, e nítida diferenciação entre os horizontes A e Bt, devido ao contraste de textura, cor e/ou estrutura entre eles. A transição para o horizonte B textural é clara e abrupta, e grande parte dos solos dessa classe possui mudança textural abrupta. Podem ou não apresentar pedregosidade na parte superficial e o caráter solódico ou sódico, na parte subsuperficial (EMBRAPA, 2006).

O horizonte Bt é de coloração avermelhada, amarelada e menos frequentemente, brunada ou acinzentada. A estrutura é usualmente em blocos, moderada ou fortemente desenvolvida, ou prismática, composta de blocos angulares e subangulares. São moderadamente ácidos e ligeiramente alcalinos, com teores de alumínio extraível baixo ou nulo, e com valores elevados para a relação molecular Ki no horizonte Bt, normalmente entre 2,4 e 4,0, denotando presença, em quantidade variável, mas expressiva, de argilominerais do tipo 2:1 (EMBRAPA, 2006). No que se refere ao 2º nível categórico de classificação, existem dois tipos de Luvisolos: Crômicos e Háplicos (Figura 6.103).



Figura 6.103. Perfis pedológicos da classe dos Luvisolos. Fotos: A - Agrolink (2013) e B - Ferreira (2009)

Nota: Em (A), observa-se um perfil que apresenta horizonte B textural e caráter crômico (Luvisolo Crômico), e em (B), um solo argiloso, de coloração avermelhada e pouco cromado na maior parte do horizonte B (Luvisolo Háplico).

As limitações de uso relacionam-se à quantidade de pedras no horizonte superficial que pode dificultar o uso de mecanização agrícola e a suscetibilidade à compactação. Devido à mudança textural abrupta, são suscetíveis à erosão. Há também a limitação quanto à água disponível no solo, sendo maior em locais mais secos (clima semiárido) (EMBRAPA, 2014).

De acordo com Coelho *et al.* (2002) *apud* Ferreira (2009), são encontrados em apenas 2,6% do território brasileiro. Segundo IBGE (2007), distribuem-se por boa parte do território nacional, com maior expressividade em regiões como o semiárido nordestino (antigos Bruno Não-Cálcicos), região Sul (antigos Podzólicos Bruno Acinzentados eutróficos) e mesmo na região Amazônica, estado do Acre (antigos Podzólicos Vermelho-Amarelos e Vermelho-Escuros eutróficos com argila de atividade alta).

Ao longo da All da LT, verifica-se apenas a ocorrência de duas tipologias (NC₇ e NC₁₅) dessa classe no município de Sobral/CE (Figura 6.104). A primeira tipologia (NC₇) refere-se a um Luvissole de textura argilosa que está associado a um Neossolo Litólico de textura arenosa e média, que por sua vez encontra-se associado a outro tipo de Luvissole de caráter vértico. Todos apresentam horizonte superficial A fraco e/ou moderado e estão assentados sobre uma pequena área de relevo suave ondulado e ondulado da região central de Sobral/CE. A segunda (NC₁₅) apresenta maior expressividade em relação à primeira. Também está mapeada na região central de Sobral/CE, e trata-se da associação de um Luvissole de textura indiscriminada com um Neossolo Litólico de textura arenosa e média e um Planossolo de caráter solódico. Estão assentados sobre relevo plano e suave ondulado, apresentam o horizonte superficial A fraco, sendo comum a presença de alguma pedregosidade ou rochas ao longo do perfil.



Figura 6.104. Ambiente de ocorrência dos Luvisolos na periferia de Sobral/CE, na All do empreendimento. Fotos: CARUSO JR., 2013.

6.2.7.2 Aspectos pedológicos da Área de Influência Direta (AID)

No que se refere aos solos ocorrentes junto à faixa de servidão da LT (AID), verificou-se a ocorrência de todas as classes que também estão mapeadas na All, ou seja, a classe dos Argissolos, Latossolos, Neossolos, Planossolos, Plintossolos e Luvisolos.

Na AID os Argissolos Vermelho-Amarelos são bastante expressivos e predominantes no segmento do traçado que corta o estado do Maranhão (Figura 6.105). Apresentam matiz mais vermelho que 7,5YR e mais amarelo que 2,5YR. Ocorrem também com matiz 5YR, valor e croma superiores a 4, sendo encontrados sob os modelados de dissecação dos municípios de Presidente Dutra/MA (PE₂₀), Graça Aranha/MA (PVC₂₂, PVC₂₈), Gonçalves Dias/MA (PVC₂₈), Governador Eugênio Barros/MA (PV₁₆, PVC₁₆, PVC₂₃, PVC₂₈), Parnarama/MA (PVC₂₂), Matões/MA (PV₁₆, PVC₂₂), Caxias/MA (PV₁₆, PE₂₀) e Timon/MA (PV₁₆, PV₁₇, PVC₁₉, PVC₂₆). No estado do Piauí, são encontrados em Teresina (PV₁₁, PV₁₃), Altos (PV₁₁, PV₁₃), Capitão de Campos (PE₁₀) e Piripiri (PV₁₆). No trecho que corta o Ceará, observou-se a ocorrência desta subordem nos municípios de Mucambo (PE₁₂, PE₁₄) e Cariré (PE₁₄).



Figura 6.105. Argissolo Vermelho-Amarelo encontrado na AID da LT. Foto: CARUSO JR., 2013.

Nota: Percebe-se sua textura argilosa e o aspecto lustroso dos seus agregados (cerosidade), localizado na região noroeste de Cariré/CE.

Conforme já mencionado, de uma maneira geral, estas tipologias mapeadas na AID apresentam as características gerais dos argissolos, com a presença do horizonte diagnóstico B textural (Bt) e com nítida diferença de textura do horizonte A para o B. A maioria destas encontram-se associadas a outros tipos de solos o que lhes atribui características intermediárias das classes com as quais estão envolvidas.

No Maranhão é comum a presença de materiais concrecionários (Argissolos Vermelho-Amarelos concrecionários - PVC) nos perfis, o que já não é observado com frequência por onde o traçado intercepta os estados do Piauí e Ceará. Em alguns locais da AID também estão mapeados os Argissolos Vermelho-Amarelos Eutróficos (PE), por exemplo, em Presidente Dutra/MA, Caxias/MA, Capitão de

Campos/PI, Mucambo/CE e Cariré/CE. Estes recebem tal designação por possuir um elevado potencial nutricional abaixo da camada arável do solo.

Os Latossolos estão representados na AID pelas subordens dos Latossolos Vermelho-Amarelos (LVd₇) e dos Latossolos Latossolos Amarelos (LA₁, LA₇, LA₁₀, LA₁₁, LA₁₃, LA₁₄, LA₁₈, LA₂₁, LA₂₄, LA₃₁, LA₄₀). Em geral, são solos profundos, possuem o horizonte diagnóstico B latossólico, apresentam boa drenagem e são muito intemperizados.

Os Latossolos Vermelho-Amarelos somente são encontrados na região leste de Ibiapina (LVd₇) (Figura 6.106). Apresenta textura média e horizonte superficial A moderado. Segundo a Embrapa (2000), esta subordem possui horizonte B latossólico (Bw) de coloração típica no matiz 5YR na maior parte do horizonte B, inclusive BA. O teor de Fe₂O₃ normalmente é igual ou inferior a 110 g.kg⁻¹ de solo e, em geral, maior que 70 g.kg⁻¹ de solo, quando apresenta textura argilosa e sem material concrecionário.



Figura 6.106. Latossolo Vermelho-Amarelo da região leste de Ibiapina/CE, na AID. Foto: CARUSO JR., 2013.

Nota: Observa-se sua textura arenosa, transição difusa de horizontes e sua cor vermelho amarelada no matiz 5YR na maior parte do horizonte B.

Os Latossolos Amarelos são predominantes na LT. De acordo com a Embrapa (2000), possuem horizonte B latossólico (Bw) de coloração amarelada, fração argila, essencialmente, caulínica, e na maioria dos casos baixos teores de óxidos de ferro. A coloração amarelada, decorrente da presença da goethita, tem matiz variando na faixa de 10 YR a 7,5 YR com cromas maiores ou iguais a 4 e com valores, geralmente, maiores ou iguais a 5. São encontrados ao longo de toda AID, principalmente nos estados do Maranhão e Piauí. Verifica-se esta subordem nos municípios de Governador Eugênio Barros/MA (LA₇), Parnarama/MA (LA₇), Matões/MA (LA₇, LA₁₈, LA₄₀), Caxias/MA (LA₁₈), Timon/MA (LA₁₀, LA₂₁, LA₄₀), Teresina/PI (LA₈, LA₁₀), Altos/PI (LA₁, LA₁₀), Nossa Senhora de Nazaré (LA₁₁), Boqueirão do Piauí (LA₁₁), Capitão de Campos/PI (LA₁₁), Piri-piri/PI (LA₁₃, LA₁₄), Brasileira/PI (LA₂₄) e São João da Fronteira/PI (LA₂₄, LA₃₁). Na região oeste de Ibiapina/CE também se verificou a ocorrência pontual dos Latossolos Amarelos dentro da AID da LT (LA₃₁).

No que se refere à classe dos Neossolos, verificou-se a ocorrência dos Neossolos Litólicos, Neossolos Flúvicos e dos Neossolos Quartzarênicos. Na AID, o Neossolo Litólico é encontrado com maior frequência em relação às outras duas subordens, e caracteriza-se por apresentar contato lítico típico ou fragmentário dentro de 50 cm da superfície do solo. Podem ser encontrado junto à faixa de servidão nos municípios de Piri-piri/PI (R₂, R₇), Brasileira/PI (R₂), Ibiapina/CE (R₉, R₂₀), Mucambo/CE (Re₁₄), Cariré/CE (Re₁₅) e Sobral/CE (Re₁₅).

Os Neossolos Flúvicos ocorrem de maneira pouco expressiva ao longo da AID, estando mapeados apenas na região centro-leste de Timon/MA (A₁).

Os Neossolos Quartzarênicos também ocorrem de maneira mais restrita na AID, sendo encontrados basicamente na região central de Ibiapina/CE (AQd₂, AQd₇) (Figura 6.107). Caracterizam-se por serem solos sem contato lítico dentro de 50 cm de profundidade e por apresentar textura areia ou areia franca em todos os horizontes.



Figura 6.107. Ambiente de ocorrência dos Neossolos Quartzarênicos em Ibiapina/CE, na AID. Fotos: CARUSO JR., 2013.

Os Planossolos, na AID, estão mapeados apenas na região norte/noroeste de Campo Maior/PI (PL₁, PL₂) (Figura 6.108). Caracterizam-se pela ocorrência de mudança textural abrupta entre o horizonte ou horizontes superficiais (A e/ou E) e o subsuperficial B plânico. Apresentam caráter solódico, são imperfeitamente drenados e possuem baixa permeabilidade, requerendo práticas conservacionistas do solo.



Figura 6.108. Ambiente de ocorrência da classe dos Planossolos, na AID. Foto: CARUSO JR., 2013.

Os Plintossolos estão restritos basicamente ao estado do Piauí. Pode ser encontrado em Altos/PI (PT₂), Campo Maior/PI (PT₂, PT₁₁), Nossa Senhora do Nazaré/PI (PT₁₁), Capitão dos Campos/PI (PT₆), Piripiri/PI (PT₆, PT₁₁), Brasileira/PI (PT₆, PT₁₁) e São João da Fronteira/PI (PT₆, PT₁₁) (Figura 6.109). Esta classe também foi mapeada na AID da LT, junto à região noroeste de Parnarama/MA (PT₂₅) e setor oeste de Ibiapina/CE (PT₆). Este tipo de solo individualiza-se em relação às demais classes, por apresentar horizonte plíntico, litoplíntico ou concrecionário, todos provenientes da segregação localizada de ferro, que atua como agente de cimentação. Com relação aos fatores limitantes dessa classe, destaca-se a baixa profundidade efetiva do solo, que limita o crescimento radicular das plantas e a resistência a mecanização.



Figura 6.109. Plintossolo encontrado em São João da Fronteira/PI, na AID. Foto: CARUSO JR., 2013.

Nota: Observa-se um solo de coloração avermelhada, profundidade relativamente rasa e precipitação de petroplintita no perfil.

E por fim os Luvisolos (NC₁₅), que estão mapeados na AID na região sul e centro-sul de Sobral/CE. Caracteriza-se por exibir horizonte B textural com argila de atividade alta e saturação por bases alta, imediatamente abaixo de horizonte A ou horizonte E. Por estar associado aos outros tipos de solo (Neossolo Litólico e Planossolo), sua textura é indiscriminada e apresenta características intermediárias dos solos com os quais está associado.

6.2.7.2.1 Susceptibilidade erosiva dos solos da AID

Conforme o mapeamento realizado para este estudo, foram identificadas seis classes de solos no transcorrer da AID da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas: Argissolos, Latossolos, Neossolos, Planossolos, Plintossolos e Luvisolos.

Em atendimento as exigências do TR do IBAMA, criou-se a necessidade de hierarquizar as classes de solos ocorrentes na AID com relação à susceptibilidade a instalação de processos erosivos, uma vez que será neste local a instalação das torres da LT. Assim sendo, adaptou-se a metodologia de Crepani *et al.* (1996), onde este classifica os solos quanto a sua vulnerabilidade a erosão em 3 níveis: estáveis, intermediários e instáveis.

Para os solos que são considerados bem desenvolvidos, intemperizados, friáveis, com grande profundidade e porosidade, apresentando boa permeabilidade ao ar e a água, sendo, portanto, solos cujos materiais de origem são os mais decompostos, enquadrou-se a classe dos Latossolos, que são considerados estáveis, em função de apresentar tais características.

Para os solos um pouco menos intemperizados que a classe dos Latossolos, localizados em topografias um pouco mais movimentadas, com menor profundidade e que apresentam mudança textural entre os horizontes superficiais (mais arenoso) e subsuperficiais (mais argiloso), características estas que favorecem o processo de erosão, estão enquadrados as classes de vulnerabilidade intermediária: os Argissolos, Luvisolos e Planossolos.

Para os solos jovens e pouco desenvolvidos, ainda em fase inicial de formação porque ainda estão se desenvolvendo a partir dos materiais de origem recentemente depositados, ou então por estarem localizados em locais de alta declividade, onde a velocidade de erosão é igual ou superior a velocidade de transformação da rocha em solo, estão enquadradas as classes mais vulneráveis (instáveis): os Neossolos e Plintossolos.

De posse destas informações, foi possível a elaboração de um mapa de Susceptibilidade a Erosão dos solos da AID. Este mapa tem por finalidade sugerir os solos ocorrentes na AID que estão mais vulneráveis a escorregamentos e deslizamentos de terra, bem como indicar possíveis processos erosivos já instalados no decorrer do traçado da LT. O mapa de Susceptibilidade a Erosão foi elaborado a partir de uma adaptação da metodologia desenvolvida por Crepani *et al.* (1996), em escala 1:250.000 e pode ser visto no caderno de mapas deste estudo.

Diante do exposto e em conformidade com o mapa de Susceptibilidade apresentado no caderno de mapas, foi possível observar que na AID do empreendimento predominam solos de vulnerabilidade média (Argissolos, Luvisolos e Planossolos), ocorrendo em 41,01% da AID. Os Latossolos, considerados aqui como solos de baixa vulnerabilidade, ocupam 31,05% da AID, seguido pelas classes de alta vulnerabilidade (Neossolos e Plintossolos), que representam 27,94%.

Somado a este cenário, também foram identificados ao longo do traçado vários focos de solo exposto (sem vegetação). Considerando que a ausência de vegetação diminui a resistência da estrutura do solo, bem como prejudica a capacidade de absorção de água pelo mesmo, favorecendo o escoamento superficial, a denudação do solo o deixa mais vulnerável a velocidade e ao impacto que as gotas de chuva atingem o solo, podendo então acelerar o desencadeamento de processos erosivos nessas localidades.

As áreas de solo exposto encontradas na AID e que carecem de maior atenção estão situadas em alguns pontos onde o traçado intercepta as cidades de Altos/PI, Campo Maior/PI, Nossa Senhora do Nazaré/PI, Piripiri/PI, Brasileira/PI e Ibiapina/PI. Isto se deve ao fato de que em alguns locais desses municípios, foram identificados focos de solo exposto ocorrentes sobre classes pedológicas consideradas de alta vulnerabilidade, situação que pode representar risco as torres da LT.

Também foram observados processos erosivos já instalados na AID. Estes foram encontrados em apenas dois pontos do traçado, durante as atividades de campo, na região sul de Teresina/PI e na ala oeste de Ibiapina/CE, conforme já explicitado no item de geomorfologia (subitem - processos erosivos).

Em Teresina/PI, este foco está instalado sobre um Argissolo (vulnerabilidade média), indicando que apesar de não ser um solo de grande fragilidade, é um local que exige prudência em função das características intrínsecas desta classe. Em Ibiapina/CE, o solo onde está instalado o foco erosivo apresenta vulnerabilidade alta, configuração que agrava a situação, requerendo de mais estudos e cautela no momento do planejamento de alocação das torres. Os outros processos erosivos

instalados ao longo do traçado ocorrem apenas na All, localizados de maneira pontual, entretanto, também carecem de atenção.

Recomenda-se uma atenção especial para as áreas de solo exposto localizadas na região de Sobral/CE, onde existe um núcleo de desertificação. Sugere-se também a observância das classes de solos consideradas de alta vulnerabilidade ocorrentes na AID do empreendimento, como na região noroeste de Parnarama/MA, região oeste de Timon/MA, setor sul de Teresina/PI, ala noroeste de Altos/PI, sudoeste e centro de Campo Maior/PI e toda região sudoeste de Nossa Senhora do Nazaré/PI. A partir do município de Piriapiri/PI, de oeste para leste, constatou-se uma ocorrência mais significativa de solos susceptíveis a erosão na AID da LT, com destaque para os municípios de Brasileira/PI, São João da Fronteira/PI, Ibiapina/CE, Mucambo/CE e Cariré/CE.

Por fim, cabe salientar que com este subitem do diagnóstico, procurou-se apontar os locais que se mostraram mais sensíveis ao desenvolvimento de processos erosivos, estando estes associados ao tipo de solo e a cobertura vegetal existente (solo exposto). Contudo, ressalta-se que os estudos dos perfis do solo, através dos furos de sondagens, se fazem imprescindíveis para assegurar a estabilidade e segurança dos terrenos onde serão alocadas as torres da LT.

6.2.8 Espeleologia

Os estudos espeleológicos são necessários e exigidos pela legislação brasileira para o licenciamento ambiental de empreendimentos potencialmente lesivos ao patrimônio espeleológico nacional. A proteção desse patrimônio está definida pela Resolução CONAMA nº 347/2004 e suas alterações, e pelo Decreto nº 6.640/2008, instruído pela IN nº 02/2009 do Ministério do Meio Ambiente.

O diagnóstico de espeleologia contempla o estabelecido no TR emitido pelo IBAMA, bem como pelas "Orientações Básicas para Elaboração de Estudos Espeleológicos" do CECAV (2013). O Decreto nº 6.640/2008 define cavidade natural subterrânea como ***"todo e qualquer espaço subterrâneo acessível pelo ser humano, com ou sem abertura identificada, popularmente conhecido***

como caverna, gruta, lapa, toca, abismo, furna ou buraco, incluindo seu ambiente, conteúdo mineral e hídrico, a fauna e a flora ali encontrados e o corpo rochoso onde os mesmos se inserem, desde que tenham sido formados por processos naturais, independentemente de suas dimensões ou tipo de rocha encaixante."

Nesse diagnóstico espeleológico serão apresentados os estudos de Potencialidade Espeleológica Regional que serviram de base para a execução da Prospecção Espeleológica.

Nesse contexto, como resultado dos estudos espeleológicos, será apresentado o grau de favorabilidade à formação de cavidades naturais subterrâneas ao longo da LT (potencialidade espeleológica da área), o posicionamento geográfico da cavidade encontrada em relação ao empreendimento e a conclusão acerca da possibilidade de impactos do empreendimento sobre essa cavidade.

Destaca-se que no processo de elaboração do diagnóstico do meio físico, com ênfase à espeleologia, foram obedecidas as seguintes fases de estudo, com suas principais etapas de trabalho:

FASE I - Definição do Potencial Espeleológico Regional (trabalho pré-campo)

Para definição desta etapa do estudo foram definidas as sequências de atividades descritas a seguir:

- Pesquisa bibliográfica;
- Organização das informações e montagem de banco de dados cartográficos e de imagens para sensoriamento remoto (*Google*, *SRTM* e *LandSat*), além de cartas topográficas 1:100.000 (IBGE 1974, 1978, 1982, 1984, IPECE 2013);
- Montagem e confecção de mapas geológicos e geomorfológicos, em escala regional de 1:250.000;
- Estabelecimento dos domínios geológicos que a LT atravessa, de oeste para leste: Domínio I - Província Parnaíba e Domínio II -

Província Borborema, em função de suas características geológicas distintas;

- Execução de sensoriamento remoto sobre a LT e sua AID e All com base nas imagens *LandSat*, *SRTM* e *Google*, com abordagem e distinção de padrões de drenagens, padrões geomorfológicos e padrões estruturais, em busca de feições indicativas para a ocorrência de cavidades naturais subterrâneas;
- Montagem e confecção de mapa de classes de potencialidade espeleológica (com auxílio de *softwares*, como ArcGis);

FASE II - Prospecção Espeleológica (trabalho de campo)

A execução dos trabalhos de campo foi realizada em duas etapas. A primeira campanha de campo foi desenvolvida no período de 18/11/2013 a 08/12/2013. Já a segunda ocorreu entre os dias 03/06/2014 a 08/06/2014, abrangendo as seguintes atividades:

- Coleta de informações geológicas e espeleológicas de campo através do rastreamento longitudinal e em “zig-zag” ao longo da LT e AID, em busca de cavidades naturais subterrâneas. Efetuou-se caminhamento direto de oeste para leste/nordeste de modo a descrever afloramentos rochosos, feições geomorfológicas, aspectos pedológicos e hidrográficos, coletar amostras e dados estruturais lineares e planares;
- Identificação e caracterização das cavidades presentes na AID do empreendimento, observando-se, para isso, os critérios estabelecidos nas “Orientações Básicas para Elaboração de Estudos Espeleológicos” do CECAV (2013) e Termo de Referência para os estudos ambientais do empreendimento;
- Cadastro de pontos de campo com GPS Garmin 76CSX, acurácia média +/- três metros, mínimo de quatro satélites, utilizando-se sistema de coordenadas UTM, datum SIRGAS 2000, zonas 23M e 24M.

Ressalta-se que durante o trabalho de campo a população também foi consultada, e não foi relatada ocorrência de cavidades por esta população.

FASE III - Tratamento e interpretação de dados (trabalho pós-campo)

Essa fase compreendeu as atividades apresentadas a seguir:

- Elaboração do mapa espeleométrico da cavidade encontrada e seu respectivo georreferenciamento;
- Confecção do relatório final, com apresentação de mapas diversos - contextualização regional, mapa de pontos e caminhamento da prospecção espeleológica na escala 1:250.000, resultados obtidos na escala 1:100.000 (geológico, geomorfológico e de classes de potencialidade espeleológica) e da cavidade encontrada na escala 1:100;
- Conclusão acerca dos impactos ambientais do empreendimento sobre o patrimônio espeleológico.

6.2.8.1 Potencial Espeleológico Regional

Neste item, tem-se a contextualização do empreendimento segundo o potencial espeleológico da área na qual ele está inserido. A partir da análise de artigos disponíveis na literatura, das informações da base de dados do CECAV (2013), dos contextos geológicos e geomorfológicos regionais e de estudos de sensoriamento remoto de imagens SRTM, *Google Earth*, *LandSat* e cartas topográficas (IBGE 1974, 1978, 1982, 1984, IPECE 2013), foi possível diferenciar, em escala de maior detalhe, os padrões de drenagens, geomorfológicos e estruturais, em busca da relação dessas características com a potencialidade para formação de cavidades.

Com a sobreposição de todas essas informações e associação com as feições típicas do carste ou de ocorrência de cavidades naturais subterrâneas (LINO, 2001), foram delimitadas as áreas de muito alto, alto, médio, baixo e de ocorrência improvável de potencial espeleológico regional.

Abaixo apresenta-se em ordem cronológica cada etapa do método de trabalho utilizado (Quadro 6.3) para confecção do mapa de potencialidade espeleológica regional. Em seguida, será apresentado o mapa de potencial espeleológico

regional da área de estudo, o qual serviu como base de orientação para o trabalho de prospecção espeleológica realizado.

Quadro 6.3. Etapas para confecção do mapa de potencial espeleológico regional.

Cronologia	Resumo
1º	Análise de trabalhos anteriores;
2º	Análise da base de dados CECAV;
3º	Caracterização da Geologia e Geomorfologia Regional;
4º	Sensoriamento Remoto – Padrões de Drenagens, Padrões Estruturais e Padrões Geomorfológicos;
5º	Integração de Informações – Elaboração do Mapa de Potencial Espeleológico Regional

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

A descrição de cada uma das etapas que compõem o método de trabalho para a definição do Potencial Espeleológico Regional é apresentada, na íntegra, no Anexo 6.2.12.1.

O Mapa de Potencial Espeleológico Regional com as áreas de Alto, Médio e Baixo Potencial Espeleológico é apresentado no Caderno de Mapas e no já citado Anexo 6.2.12.1 deste diagnóstico. A seguir são apresentadas as ilustrações do mapa supramencionado (Figura 6.110 e Figura 6.111).

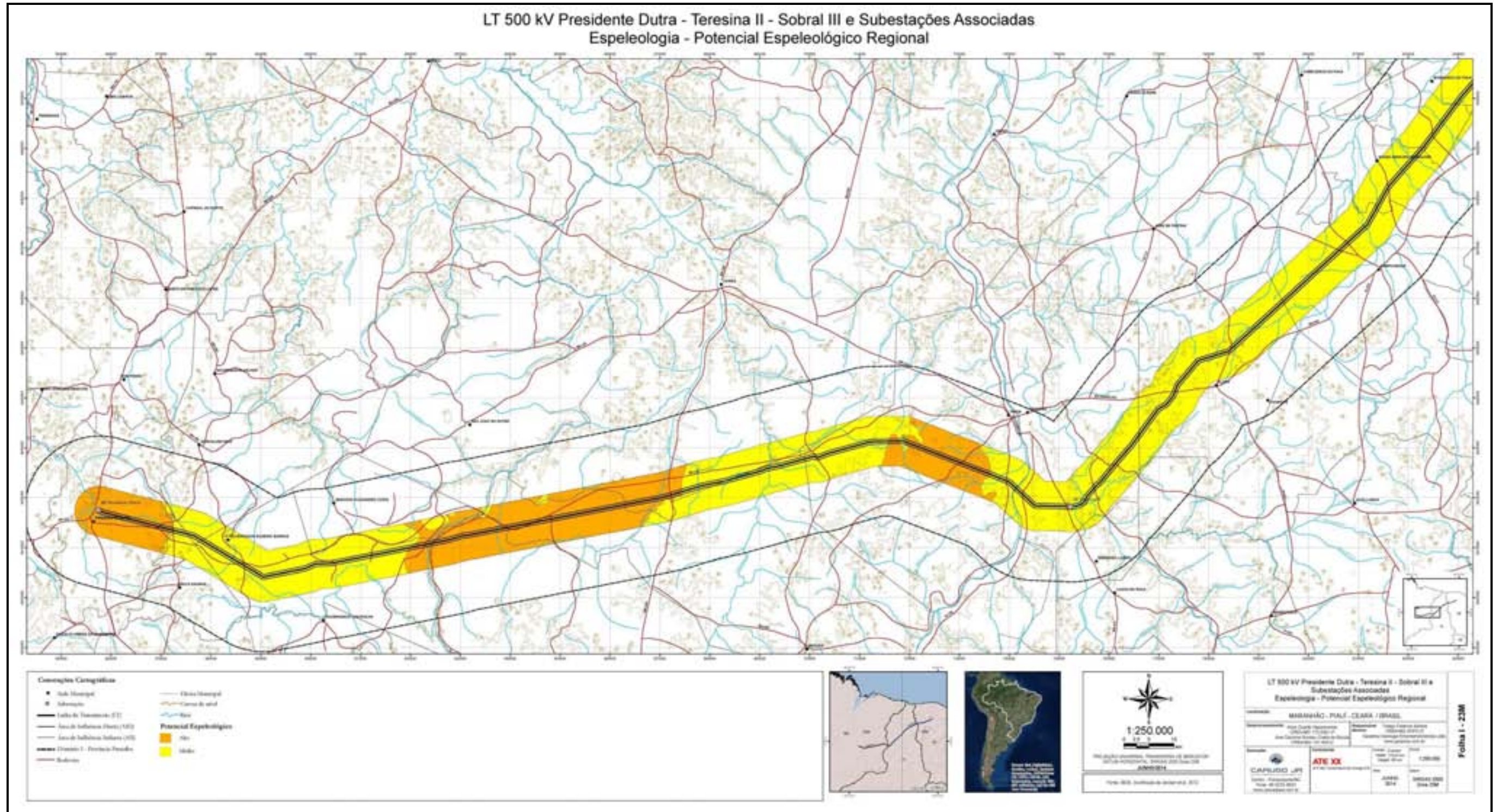


Figura 6.110. Mapa de Potencial Espeleológico Regional na escala 1:250.000 – Fuso 23S. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

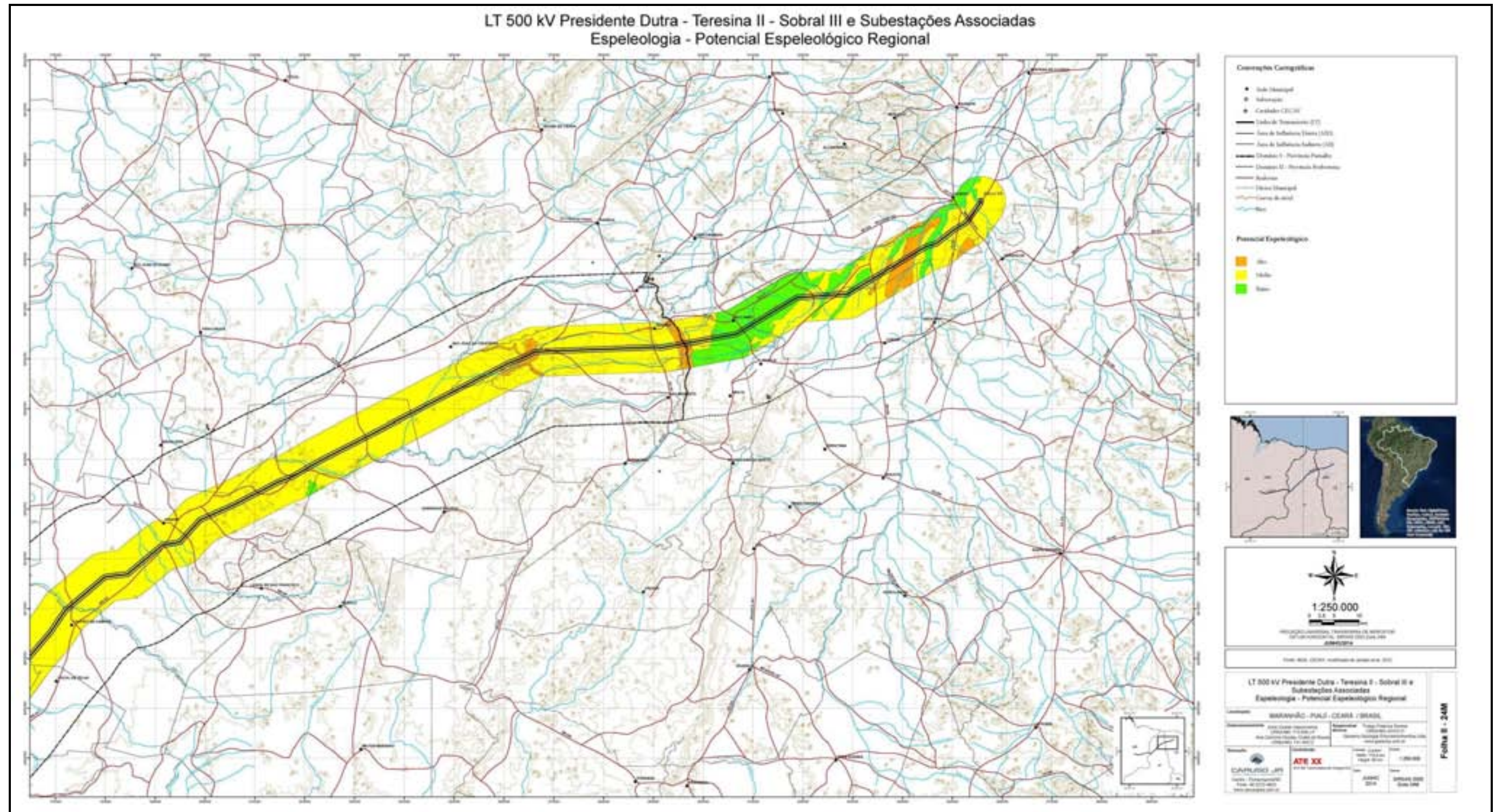


Figura 6.111. Mapa de Potencial Espeleológico Regional na escala 1:250.000 – Fuso 24S. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

6.2.8.2 Prospecção Espeleológica na AID

Foram realizadas duas campanhas de campo para caracterização espeleológica da área e descrição quanto à favorabilidade de formação de cavidades na área de estudo (AID). Estas campanhas envolveram trabalhos sistemáticos de prospecção de cavidades naturais subterrâneas e contextualização geológica e geomorfológica, principalmente, bem como pedológica e hidrográfica, secundariamente.

Os trajetos realizados pelas equipes foram registrados em GPS e posteriormente transferidos para uma base cartográfica em plataforma GIS, bem como a descrição das condições geológicas e geomorfológicas visando encontrar áreas com feições cársticas ou de interesse espeleológico.

Ao todo, foram descritos 402 pontos de observações espeleológicas, dos quais apenas um é cavidade natural subterrânea tipo abrigo. Foram percorridos aproximadamente 6.100 km no caminhamento da prospecção espeleológica, entre estradas pavimentadas, estradas não pavimentadas e trilhas em meio a pastagens e vegetação nativa, preferencialmente em topo de morro, na meia encosta e fundo de drenagem.

O Mapa de Pontos e Caminhamento de Campo é apresentado no Caderno de Mapas. O mapa de localização do Abrigo encontra-se no item 4.2 do Relatório de Espeleologia (Anexo 6.2.12.1). A seguir são apresentadas as ilustrações dos mapas referentes aos pontos e caminhamento realizados na AID do empreendimento (Figura 6.112 e Figura 6.113).

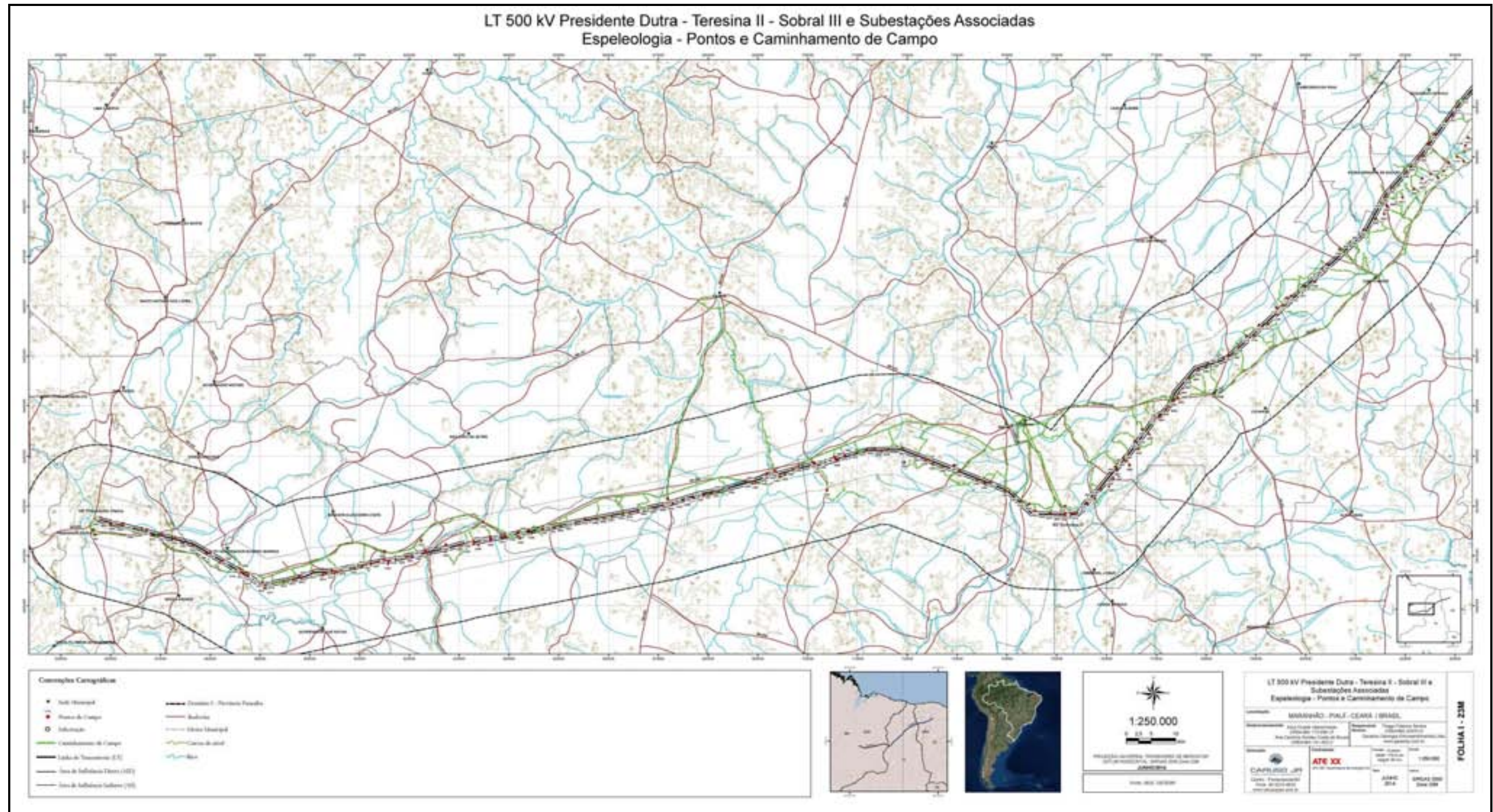


Figura 6.112. Mapa de Pontos e Caminhamento de Campo na escala 1:250.000 – Fuso 23S. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

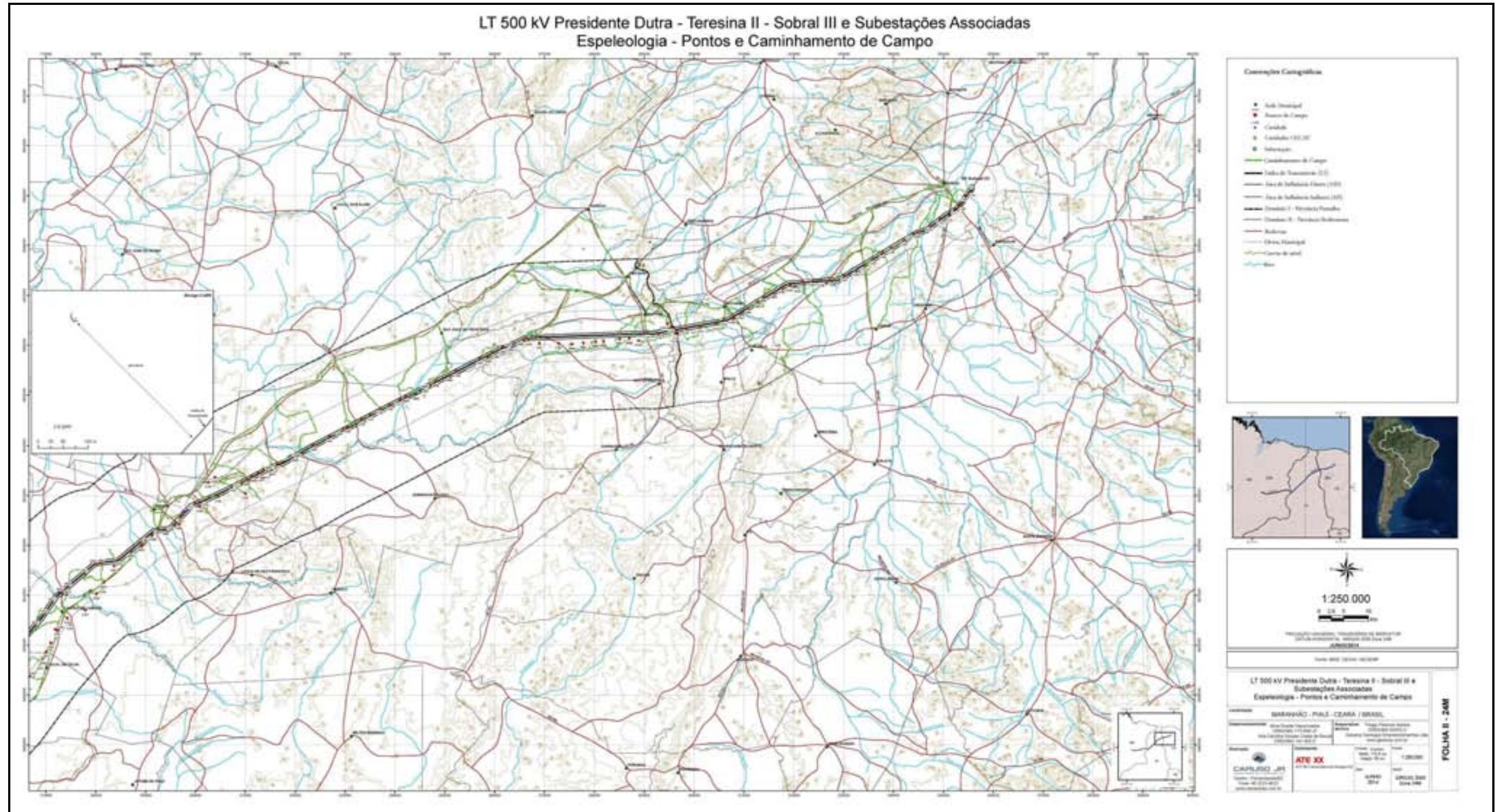


Figura 6.113. Mapa de Pontos e Caminhamento de Campo na escala 1:250.000 – Fuso 24S. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

6.2.8.3 Considerações Finais

Os estudos espeleológicos integrantes do EIA do empreendimento LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III e Subestações Associadas foram realizados com foco na caracterização das áreas do empreendimento (AID e AII) quanto à potencialidade à formação de cavidades naturais subterrâneas e na identificação de cavidades na AID, a uma distância de 500 m para cada lado da diretriz da LT. Considerou-se para tal o princípio da precaução (CONAMA, 2004), o termo de referência para este estudo emitido pelo IBAMA, às orientações do CECAV (2013) e as legislações específicas relacionadas à proteção do patrimônio espeleológico brasileiro (BRASIL, 2008 e MMA, 2009).

Em função das características geológicas e geomorfológicas distintas da região por onde atravessa a LT, nos estados do Maranhão, Piauí e Ceará, a apresentação dos resultados foi feita por domínios, segundo a divisão geológica e geomorfológica, a saber, de oeste para leste: Domínio I - Província Parnaíba e Domínio II - Província Borborema.

Durante a prospecção espeleológica foi caracterizada uma cavidade tipo abrigo (Abrigo C088), próxima à cidade de Piri-piri/PI. Esta cavidade se localiza dentro da AID, contudo, a mais de 300 m da diretriz da LT. O abrigo foi mapeado, georreferenciado em relação ao empreendimento e caracterizado preliminarmente segundo seus atributos físicos, biológicos e histórico-culturais. Não foi observada nenhuma relevância científica ou ambiental que possa impactar a implantação do projeto.

Como é possível observar nos mapas de Espeleologia - Geologia, Geomorfologia e Potencialidade Espeleológica Local, apresentados no Caderno de Mapas e no Anexo 8.6 do Relatório de Espeleologia (Anexo 6.2.12.1), o empreendimento está situado integralmente em zonas de improvável potencial espeleológico, pontualmente em áreas de baixo potencial.

Uma vez que não foi identificada a possibilidade de impactos na cavidade encontrada, o restante da área não apresenta feições cársticas ou de interesse espeleológico, bem como não foram detectados sistemas espeleológicos

complexos ou rede de drenagens subterrâneas ou cavidades que se projetassem para o interior da AID ou diretriz da LT, certifica-se que o projeto da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas não possui interferência com o patrimônio espeleológico brasileiro, sendo, portanto, um empreendimento espeleologicamente viável.

O diagnóstico de espeleologia encontra-se disponível, na íntegra, no Anexo 6.2.12.2 em atendimento ao item 6.2.7 do TR/IBAMA.

6.2.9 Recursos Minerais

Neste item são apresentados os dados referentes aos processos minerários instaurados na AID da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas, que corresponde a um corredor de 1 km de largura - 500 m para cada lado em relação ao eixo da LT. As análises inerentes aos processos correspondem às informações levantadas em toda a extensão da AID, desta forma, a ocorrência de jazimentos poderá estar, ou não, interceptada pelo empreendimento.

O levantamento dos Direitos Minerários incidentes sobre a área do empreendimento em pauta foi realizado no sítio do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) em 27/06/2014, por meio de consulta ao Sistema de Informações Geográficas da Mineração (SIGMINE), que possibilita obter a localização georreferenciada dos títulos minerários, associada às informações do Cadastro Mineiro (SICOM), que reúne as informações sobre a situação dos processos de mineração com contínuas atualizações.

Foram obtidos os *shapefiles* e as informações dos títulos minerários, identificando os polígonos registrados, por substância requerida e por fase do processo. Após essa etapa, foi realizado cruzamento entre as poligonais de processos minerários obtidas na base de dados do DNPM e a AID do empreendimento. Com o auxílio de ferramentas de geoprocessamento foi elaborado o Mapa de Títulos da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.

6.2.9.1 Resultados

Ao todo foram identificados dentro dos limites da AID 61 processos minerários requeridos no DNPM.

A seguir, estão as possíveis fases de licenciamento em que uma lavra pode se encontrar, de acordo com o art. 2º do Código de Mineração, que define os regimes de aproveitamento econômico das substâncias minerais:

Requerimento de Pesquisa: Trata da elaboração de um plano de pesquisa em determinada área, sujeita à aprovação do DNPM (não existe titular na área requerida).

Autorização de Pesquisa: Após a análise técnica do Requerimento de Pesquisa no Distrito do DNPM, da qual poderá ou não resultar algum cumprimento de exigência da parte do requerente, é então aprovada a liberação do Alvará de Pesquisa (titularidade da área de pesquisa).

Requerimento de Lavra: Publicada a aprovação do Relatório Final de Pesquisa, o titular terá prazo determinado para requerer a Concessão de Lavra. O requerimento é acompanhado do Plano de Aproveitamento Econômico (PAE), no qual se exige o projeto técnico e industrial que define o plano de exploração, bem como o estudo de viabilidade econômica do empreendimento, além de mapas e plantas das edificações.

Concessão de Lavra: Estando devidamente analisados e vistoriados, por técnico do Distrito do DNPM, o Estudo da Área e o Plano de Aproveitamento Econômico (PAE) e, cumpridas todas as exigências legais, a área torna-se passível de exploração.

Disponibilidade: Os processos em disponibilidade fazem referência àqueles que extrapolaram os prazos definidos pelo DNPM e encontram-se disponíveis para prosseguimento do processo através de Editais.

Licenciamento: Trata dos processos analisados pelo próprio município onde se localiza a área requerida. Tais processos são apenas informados ao DNPM, pois tratam de extrações de substâncias menos impactantes e em menor volume (areia,

argila, etc.). Não dependem de plano de pesquisa e relatório de pesquisa para iniciar a extração, apenas de registro (no DNPM) de licença específica emitida pelo município.

Permissão de Lavra Garimpeira - (Mais complexa liberação): Visa à lavra e aproveitamento imediato do recurso, que, em razão de sua localização, dimensão, natureza e utilização econômica, não depende de pesquisa, mas de permissão outorgada pelo DNPM.

Nesse contexto, a partir da base de dados disponibilizada por meio do SIGMINE e SICOM foram tabulados os números de processos, de modo a disponibilizar os seguintes dados: titular da área, substância, área em hectares, unidade da federação, município e situação legal (último evento). O Quadro 6.4 apresenta as informações dos processos ativos conforme registros disponibilizados por meio do banco de dados SIGMINE-DNPM.

Quadro 6.4. Situação dos processos de mineração localizados na faixa de servidão do empreendimento.

Processo	Área (ha)	Fase	Último evento	Requerente	Substância	Uso	UF	Município
806077/2008	50	Autorização de pesquisa	645 - Aut pesq/pagamento multa efetuado-rel pesq em 16/10/2012	Cbemi Construtora Brasileira E Mineradora Ltda	Basalto	Brita	MA	Caxias
806078/2008	50	Autorização de pesquisa	645 - Aut pesq/pagamento multa efetuado-rel pesq em 16/10/2012	Cbemi Construtora Brasileira e Mineradora Ltda	Basalto	Brita	MA	Caxias
806336/2008	949,16	Autorização de pesquisa	236 - Aut pesq/documento diverso protocolizado em 25/03/2013	Cbemi Construtora Brasileira e Mineradora Ltda	Minério de cobre	Industrial	MA	Caxias
806006/2009	671,02	Autorização de pesquisa	644 - Aut pesq/multa aplicada-relatório pesquisa em 05/06/2014	Gm Rocha Ind. Com. Serv. Ltda	Diabásio	Revestimento	MA	Caxias
806152/2010	50	Autorização de pesquisa	264 - Aut pesq/pagamento tah efetuado em 20/01/2014	Cbemi Construtora Brasileira e Mineradora Ltda	Basalto	Brita	MA	Caxias
806328/2012	497,14	Requerimento de pesquisa	100 - Req pesq/requerimento pesquisa protocolizado em 14/09/2012	Nordeste Empreendimentos Comerciais Ltda	Diabásio	Revestimento	MA	Caxias
806318/2011	967,62	Autorização de pesquisa	264 - Aut pesq/pagamento tah efetuado em 31/01/2014	Barro Forte Indústria de Cerâmica Ltda	Argila	Industrial	MA	Timon
806200/2013	44,56	Requerimento de pesquisa	100 - Req pesq/requerimento pesquisa protocolizado em 25/09/2013	Loguiminas Serviços e Mineração Ltda	Basalto	Brita	MA	Caxias
806252/2013	671,02	Requerimento de pesquisa	100 - Req pesq/requerimento pesquisa protocolizado em 13/11/2013	Geobem - Consultoria e Projetos Ltda	Diabásio	Revestimento	MA	Caxias
806129/2013	960,16	Requerimento de pesquisa	131 - Req pesq/exigência publicada em 13/03/2014	Apis Mel Ltda	Basalto	Revestimento	MA	Caxias
806254/2012	515,19	Autorização de pesquisa	209 - Aut pesq/início de pesquisa comunicado em 06/02/2014	Geomil - Geologia, Mineração e Lapidação Ltda	Diabásio	Revestimento	MA	Caxias
806347/2012	405,78	Requerimento de pesquisa	100 - req pesq/requerimento pesquisa protocolizado em 18/10/2012	Nordeste Empreendimentos Comerciais Ltda	Diabásio	Revestimento	MA	Caxias
806246/2012	949,16	Disponibilidade	312 - Disponib/habilit edital disponibi p/pesq em 19/05/2014	Hildebrando Karder de Oliveira Doudement	Diabásio	Revestimento	MA	Caxias
804408/2008	897,96	Autorização de pesquisa	662 - Notificação adm pgto débito multa em 25/07/2011	Pedro Ilgenfritz	Ilmenita	Industrial	PI	Teresina
803399/2010	49,57	Autorização de pesquisa	227 - Aut pesq/pagamento multa efetuado em 06/08/2012	Marlon Rômulo de Araújo Fortes	Areia	Construção civil	PI	Teresina
803398/2010	49,58	Autorização de pesquisa	280 - Aut pesq/baixa transcrição alvará em 07/12/2012	Construmax Indústria e Comercio Ltda	Areia	Construção civil	PI	Teresina
803400/2010	49,57	Autorização de pesquisa	224 - Aut pesq/auto infração multa publicada em 31/07/2012	Construmax Indústria e Comercio Ltda	Areia	Construção civil	PI	Teresina
803015/2011	3,97	Licenciamento	730 - Licen/licenciamento autorizado publicado em 28/03/2011	Cooperativa dos Oleiros e Artesãos em Cerâmica de Campo Maior	Argila	Cerâmica vermelha	PI	Campo Maior
803182/2011	949,1	Autorização de pesquisa	227 - Aut pesq/pagamento multa efetuado em 02/05/2014	Antonio Carlos Cerqueira Fortes	Argila	Industrial	PI	Teresina
803184/2011	697	Autorização de pesquisa	227 - Aut pesq/pagamento multa efetuado em 02/05/2014	Antonio Carlos Cerqueira Fortes	Argila	Industrial	PI	Teresina
803129/2011	520,6	Autorização de pesquisa	264 - Aut pesq/pagamento tah efetuado em 29/01/2013	Mineração Salvador Ltda Me	Saibro	Construção civil	PI	Teresina
803180/2011	979,85	Autorização de pesquisa	227 - Aut pesq/pagamento multa efetuado em 02/05/2014	Antonio Carlos Cerqueira Fortes	Argila	Industrial	PI	Teresina
804496/2008	165,64	Autorização de pesquisa	227 - Aut pesq/pagamento multa efetuado em 10/12/2012	Camila Caldas Gonçalves	Argila	Industrial	PI	Teresina
803181/2011	966,9	Autorização de pesquisa	224 - Aut pesq/auto infração multa publicada em 07/05/2014	Antonio Carlos Cerqueira Fortes	Argila	Industrial	PI	Teresina
803239/2012	158,55	Requerimento de pesquisa	122 - Req pesq/indeferimento p/ não cumprimento exigência em 22/08/2013	Antonio Ney Ferraz	Argila	Industrial	PI	Teresina
803684/2011	40,46	Requerimento de pesquisa	122 - Req pesq/indeferimento p/ não cumprimento exigência em 04/06/2012	Sociedade Empresária Limitada Portseg Ltda Me	Areia	Construção civil	PI	Teresina
803559/2012	42,91	Autorização de pesquisa	264 - Aut pesq/pagamento tah efetuado em 29/07/2013	Antonio José Ferreira Lima	Areia	Construção civil	PI	Teresina
803594/2012	16,78	Licenciamento	742 - Licen/prorrogação registro licença autorizada em 26/12/2013	Ferraz Agropecuária e Mineração Ltda Me	Saibro	Construção civil	PI	Teresina
803151/2013	984,17	Autorização de pesquisa	209 - Aut pesq/início de pesquisa comunicado em 18/06/2014	N R M Nordeste Recursos Minerais Ltda	Quartzo	Industrial	PI	Piripiri

Processo	Área (ha)	Fase	Último evento	Requerente	Substância	Uso	UF	Município
803565/2012	49,57	Autorização de pesquisa	264 - Aut pesq/pagamento tah efetuado em 20/06/2014	Cooperativa de Mineradores de Areia da Grande Teresina	Areia	Construção civil	PI	Teresina
803162/2013	49,13	Licenciamento	742 - Licen/prorrogação registro licença autorizada em 25/02/2014	Mineradora JMDF Ltda	Cascalho	Construção civil	PI	Teresina
803300/2013	49,3	Licenciamento	742 - Licen/prorrogação registro licença autorizada em 28/05/2014	Mineradora JMDF Ltda	Cascalho	Construção civil	PI	Teresina
803287/2013	29,81	Licenciamento	742 - Licen/prorrogação registro licença autorizada em 30/12/2013	Ferraz Agropecuária e Mineração Ltda Me	Argila	Construção civil	PI	Teresina
803398/2013	49,57	Licenciamento	730 - Licen/licenciamento autorizado publicado em 20/12/2013	Marques e Bandeira Ltda Me	Areia	Construção civil	PI	Teresina
803045/2014	968,23	Requerimento de pesquisa	100 - Req pesq/requerimento pesquisa protocolizado em 13/02/2014	Maria Josely Santos do Nascimento	Quartzito	Revestimento	PI	Piripiri
803281/2013	109,04	Autorização de pesquisa	264 - Aut pesq/pagamento tah efetuado em 13/01/2014	Roberto Pessoa Junior	Argila	Industrial	PI	Teresina
803283/2013	109,43	Autorização de pesquisa	264 - Aut pesq/pagamento tah efetuado em 30/01/2014	Antonio Ney Ferraz	Argila	Industrial	PI	Teresina
803288/2013	260,82	Autorização de pesquisa	264 - Aut pesq/pagamento tah efetuado em 31/01/2014	Raimundo Alves Cavalcanti Ferraz	Argila	Industrial	PI	Teresina
803286/2013	96,42	Autorização de pesquisa	264 - Aut pesq/pagamento tah efetuado em 29/01/2014	José Ronald Cavalcante soares	Argila	Industrial	PI	Teresina
803284/2013	125,85	Autorização de pesquisa	545 - Aut pesq/transf direitos - cessão parcial protocolizada em 20/06/2014	Antonio Ney Ferraz	Argila	Industrial	PI	Teresina
803218/2008	1862,95	Disponibilidade	227 - Aut pesq/pagamento multa efetuado em 07/03/2012	Geomil - Geologia, Mineração E Lapidação Ltda	Minério de alumínio	Industrial	PI	Piripiri
800416/2007	890,14	Autorização de pesquisa	255 - Aut pesq/cumprimento exigência protocolo em 25/10/2010	Gransales Mineração Ltda.	Granito	Revestimento	CE	Cariré
800404/2006	286,36	Requerimento de lavra	1398 - Req lav/licença ambiental protocolizada em 13/01/2012	Milgran Indústria e Comércio de Granitos Ltda.	Conglomerado	Revestimento	CE	Cariré
800233/2006	401,04	Requerimento de lavra	362 - Req lav/prorrogação prazo exigência solicitado em 22/04/2014	Vermont Mineração Exportação e Importação Ltda.	Granito	Revestimento	CE	Cariré
800587/2010	1051,81	Requerimento de pesquisa	157 - Req pesq/desistência homologada pub em 19/03/2013	Terrativa Minerai S.A.	Minério de cobre	Industrial	CE	Cariré
800371/2011	7,09	Licenciamento	736 - Licen/documento diverso protocolizado em 29/01/2014	Francisco Damazio de Azevedo	Areia	Construção civil	CE	Sobral
800479/2011	1706,67	Requerimento de pesquisa	157 - Req pesq/desistência homologada pub em 22/03/2013	Terrativa Minerai S.A.	Minério de cobre	Industrial	CE	Cariré
800538/2012	970,9	Autorização de pesquisa	236 - Aut pesq/documento diverso protocolizado em 03/10/2013	Antolini, Exportação, Importação e Mineração Ltda.	Arenito	Revestimento	CE	Sobral
800295/2013	1813,77	Requerimento de pesquisa	157 - Req pesq/desistência homologada pub em 25/07/2013	Votorantim Metais Zinco S A	Fosfato	Fertilizantes	CE	Sobral
800411/2013	47,89	Licenciamento	730 - Licen/licenciamento autorizado publicado em 03/09/2013	Sonia Maria Ibiapina Gadelha	Areia	Construção civil	CE	Sobral
800410/2013	49,93	Licenciamento	730 - Licen/licenciamento autorizado publicado em 06/11/2013	Sonia Maria Ibiapina Gadelha	Areia	Construção civil	CE	Sobral
800513/2013	898,29	Autorização de pesquisa	264 - Aut pesq/pagamento tah efetuado em 31/01/2014	Nova Aurora Marmores e Granitos Ltda	Granito	Revestimento	CE	Cariré
800287/2013	1876,15	Requerimento de pesquisa	157 - Req pesq/desistência homologada pub em 25/07/2013	Votorantim Metais Zinco S A	Fosfato	Fertilizantes	CE	Sobral
800765/2012	903,07	Autorização de pesquisa	687 - Notificação adm pagto débito vistoria em 13/02/2014	Milka Mineração Exportação e Importação Ltda me	Quartzito	Revestimento	CE	Cariré
800036/2014	36,68	Requerimento de licenciamento	1400 - req licen/licença ambiental protocolizada em 09/05/2014	Francisco Damazio de Azevedo	Areia	Construção civil	CE	Sobral
800361/2013	932,53	Autorização de pesquisa	264 - Aut pesq/pagamento tah efetuado em 20/01/2014	Thor Granitos e Mármore Ltda	Granito	Revestimento	CE	Cariré
800418/2006	984	Disponibilidade	99 - Disponib/área s/preten proc arq área livre em 14/04/2009	Antolini, Exportação, Importação e Mineração Ltda.	Riólito	Revestimento	CE	Sobral
800345/2006	930	Disponibilidade	315 - Disponib/documento diverso protocolizado em 03/10/2013	Antolini, Exportação, Importação e Mineração Ltda.	Conglomerado	Revestimento	CE	Cariré
800430/2009	1993,45	Disponibilidade	99 - Disponib/área s/preten proc arq área livre em	Terrativa Minerai S.A.	Minério de ferro	Industrial	CE	Mucambo

Processo	Área (ha)	Fase	Último evento	Requerente	Substância	Uso	UF	Município
			17/05/2011					
800522/2009	1493,06	Disponibilidade	99 - Disponib/área s/preten proc arq área livre em 24/04/2012	Terrativa Minerais S.A.	Minério de ferro	Industrial	CE	Cariré
800260/2012	738,61	Disponibilidade	1341 - Aut pesq/área disponibilidade para pesquisa - edital em 26/08/2013	Aurora Helena de Oliveira Martins	Quartzito	Industrial	CE	Sobral

Fonte: Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), 2014.

Dentre as áreas requeridas (Processos DNPM); 49,18% do total encontram-se na fase de autorização de pesquisa; 11,48% em disponibilidade; 14,75% em licenciamento; 3,28% em requerimento de lavra; 1,64% na fase de requerimento de licenciamento; e 19,67% na fase de requerimento de pesquisa, conforme apresentado na Figura 6.114.

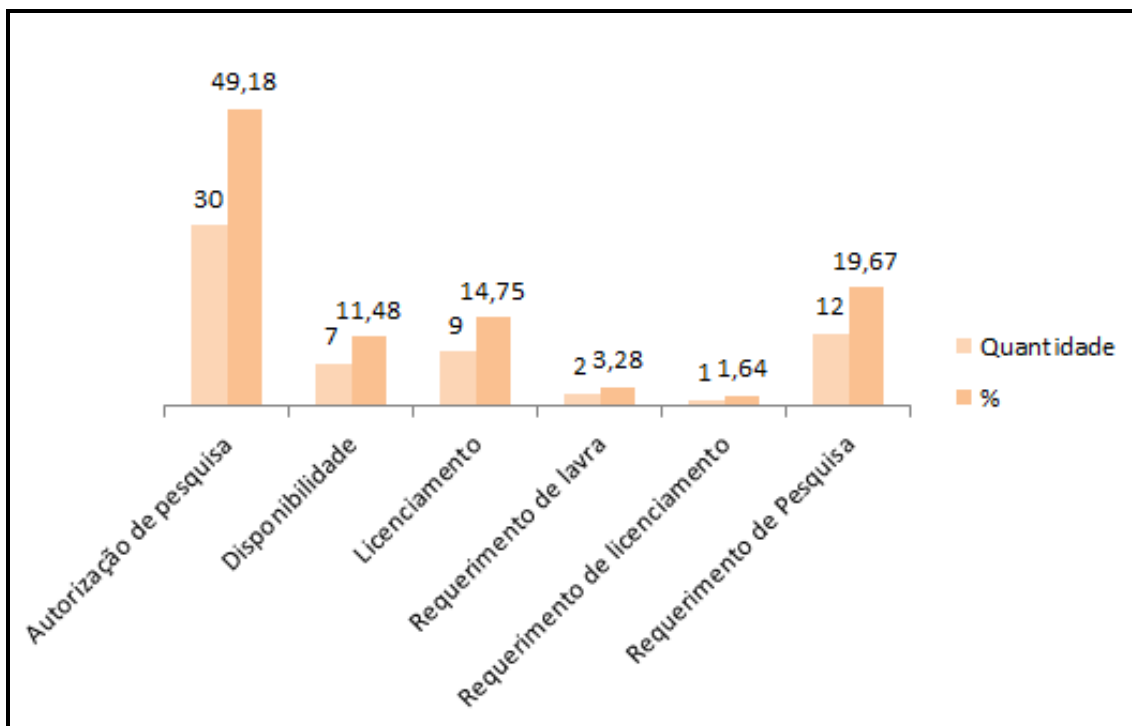


Figura 6.114. Distribuição dos processos minerários, em relação às fases, localizados na AID da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas.

Fonte: Elaborado a partir SIGMINE/DNPM, acesso em junho de 2014.

Há 17 tipologias de substâncias para a área de estudo, com predominância da argila, com 22,95% do total, seguida da areia - com 18,03%, e o diabásio com 9,84%. Com menor expressão destacam-se as substâncias como: ilmenita, minério de alumínio, quartzo e riólito - todos com 1,64%. A Figura 6.115 apresenta a distribuição dos processos considerando a AID do empreendimento.

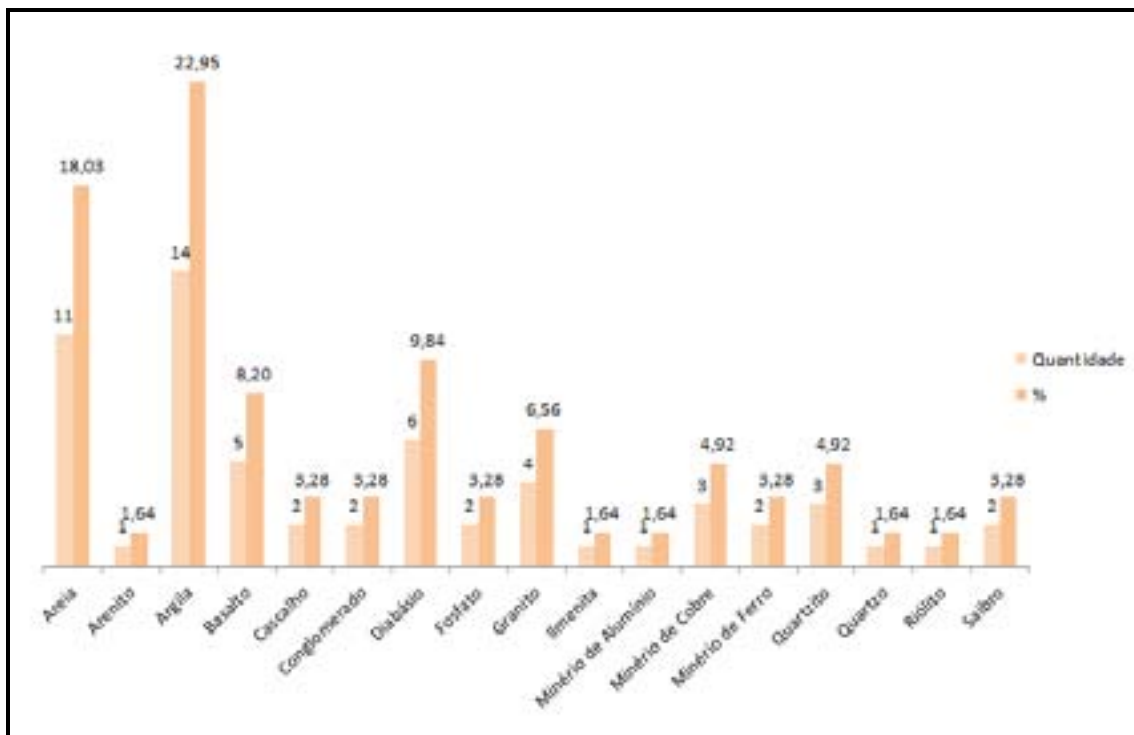


Figura 6.115. Distribuição dos processos minerários, em relação às substâncias, localizados na AID da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas.

Fonte: Elaborado a partir de informações do SIGMINE/DNPM, 2014.

A maioria das substâncias requeridas é fonte de produção de material destinado ao uso industrial (34,43%) - com destaque para a argila, seguido do uso para revestimento (27,87%) - com destaque para o diabásio, e principalmente o uso da areia destinada à construção civil (26,23%). Com menor expressão está o basalto para uso como brita (6,56%), fosfato como fertilizante (3,28%) e argila para cerâmica vermelha (1,64%), conforme indicado na Figura 6.116.

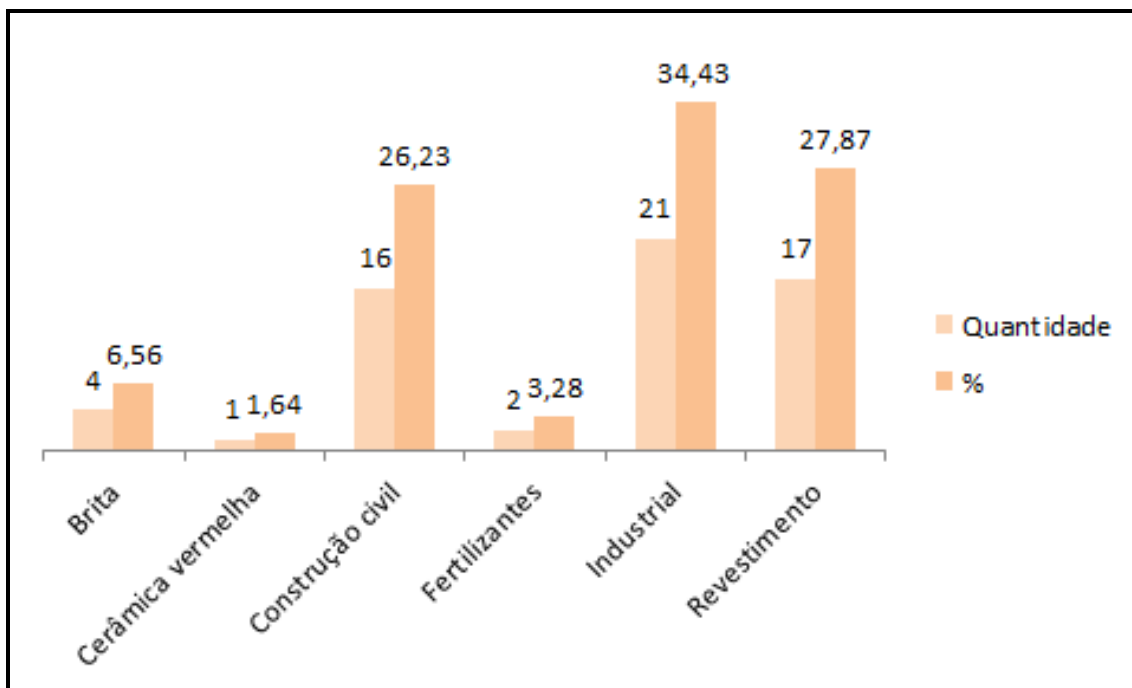


Figura 6.116. Distribuição dos processos minerários, em relação aos usos, localizados na AID da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas.

Fonte: Elaborado a partir de informações do SIGMINE/DNPM, 2014.

A espacialização dos polígonos das jazidas minerais está representada no Mapa de Processos Minerários, disponível no Caderno de Mapas, em formato A1, na escala 1:250.000.

6.2.10 Vulnerabilidade Geológico-Geotécnica

Para caracterização da Vulnerabilidade Geológico-Geotécnica da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas, adaptou-se a metodologia desenvolvida por Crepani *et al.* (1996), que foi desenvolvida a partir do conceito de ecodinâmica de Tricart (1977), que por sua vez baseia-se na relação de morfogênese/pedogênese, para a análise de unidades de paisagem natural.

De acordo com Crepani (*op. cit.*), para se analisar uma unidade de paisagem natural, é necessário conhecer sua gênese, constituição física, forma e estágio de evolução, bem como o tipo de vegetação que se desenvolve sobre ela. Estas informações são fornecidas pela Geologia, Geomorfologia, Pedologia e Fitogeografia (uso e ocupação do solo), e precisam ser integradas para que se tenha um retrato fiel do comportamento de cada unidade frente a sua ocupação.

A climatologia também apresenta relevância de análise, pois fornece informações importantes a respeito das características climáticas da região, o que permite uma quantificação empírica do grau de risco a que está submetida uma unidade de paisagem.

De posse do conhecimento e dados a respeito desses fatores, é possível localizar e analisar pontos de vulnerabilidade geotécnica de um determinado local. Deste modo, para a caracterização da vulnerabilidade geológico-geotécnica da AID da LT, adaptou-se a metodologia desenvolvida por de Crepani *et al.* (1996) que propõe que cada um dos temas (Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Fitogeografia e Climatologia) sejam avaliados quanto à relação de morfogênese/pedogênese. Segundo o referido autor, quando se predomina a morfogênese, prevalecem os processos erosivos modificadores das formas de relevo, e quando se predomina a pedogênese, prevalecem os processos formadores de solos. Partindo destes princípios, a classificação do grau de vulnerabilidade de cada tema foi expresso pela atribuição de valores de estabilidade (1 a 3), conforme observado no Quadro 6.5.

Quadro 6.5. Avaliação da vulnerabilidade geológico-geotécnica das paisagens naturais.

Unidade	Relação pedogênese/morfogênese	Valor
Estável	Prevalece a pedogênese	1,0
Intermediária	Equilíbrio entre pedogênese e morfogênese	2,0
Instável	Prevalece a morfogênese	3,0

Fonte: Modificada de Tricart (1977) *apud* Crepani *et al.* (2006).

Dentro desse contexto, serão explicitadas a seguir as classes e unidades geoambientais de cada tema, hierarquizando-as em relação ao grau de estabilidade geológico-geotécnica.

6.2.10.1 Geologia

No que tange aos aspectos geológicos na definição das classes de vulnerabilidade geológico-geotécnica da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas, as unidades geológicas, caracterizadas no diagnóstico de

Geologia (Item 6.2.4), foram divididas em três variáveis: embasamento rochoso, sedimentar e depósitos recentes.

O embasamento rochoso é representado pelas Formações Sardinha, Parapuí, Termometamorfito Mucambo, Corpo Mucambo, Unidade Ceará, Unidade Independência e Complexo Canindé do Ceará. Essa variável abrange as unidades geológicas com baixo grau de vulnerabilidade geológico-geotécnica, sendo atribuídos valores de estabilidade (1,0), pois a litologia dessas classes caracteriza-se, de modo geral, por rochas consolidadas e com alto grau de coesão.

A classe sedimentar reúne o Grupo Itapecuru, Grupo Serra Grande, e as Formações Codó, Grajaú, Corda, Motuca, Pedra de Fogo, Piauí, Poti, Longá, Cabeças, Pimenteiras, Aprazível, Pacujá e Trapiá. Essas foram hierarquizadas com grau de vulnerabilidade intermediária (2,0), pois representam, em diversos pontos das áreas de influência do empreendimento, rochas incoerentes apresentando características que podem acelerar processos erosivos, tais como voçorocamentos e ravinamentos.

Os depósitos recentes são representados pelos Depósitos Aluvionares das áreas de influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas. Essa variável apresenta alto grau de vulnerabilidade geotécnica, sendo atribuídos valores de instabilidade (3,0), pois os Depósitos Aluvionares são constituídos, de modo geral, por materiais inconsolidados a semiconsolidados.

O Quadro 6.6 apresenta as classes de vulnerabilidade geológico-geotécnica para as unidades geológicas localizadas na AID do empreendimento.

Quadro 6.6. Avaliação da vulnerabilidade geológico-geotécnica das paisagens naturais para o tema geologia.

Variáveis	Unidades Geológicas	Vulnerabilidade	Valor
Embasamento rochoso	Fm. Sardinha, Fm. Parapuí, Termometamorfito Mucambo, Corpo Mucambo, Unidade Ceará, Unidade Independência, Complexo Canindé do Ceará	Estável	1,0
Sedimentar	Gr. Itapecuru, Fm. Codó, Fm. Grajaú, Fm. Corda, Fm. Motuca, Fm. Pedra de Fogo, Fm. Piauí, Fm. Poti, Fm. Longá, Fm. Cabeças, Fm. Pimenteiras, Gr. Serra Grande, Fm. Aprazível, Fm. Pacujá, Fm. Trapiá	Intermediária	2,0

Variáveis	Unidades Geológicas	Vulnerabilidade	Valor
Depósitos recentes	Depósitos Aluvionares	Instável	3,0

Fonte: Modificada de Tricart (1977) *apud* Crepani *et al.* (2006).

6.2.10.2 Geomorfologia

Considerando os aspectos geomorfológicos, as unidades também foram divididas em três variáveis: relevo aplainado, relevo de transição e relevo acidentado.

O relevo aplainado é representado pelo Domínio de Colinas Amplas e Suaves, Superfícies Aplainadas Conservadas, Tabuleiros, Planaltos e Baixos Platôs, Chapadas e Platôs, Planícies Fluviais ou Flúvio-lacustres, Superfícies Aplainadas Degradadas e Tabuleiros Dissecados. Os critérios para o agrupamento destas classes foram: baixa amplitude topográfica, baixos valores para percentuais de declividade (0 a 10% aproximadamente) e a descrição das características morfométricas e os processos ecodinâmicos das próprias unidades ambientais (caracterizadas no item 6.2.5 de **Geomorfologia**). São unidades aplainadas, elevadas topograficamente em alguns casos, como chapadas e tabuleiros, arrasadas, representando os mais baixos níveis topográficos, gerando uma relação de relevo estabilizado, aplainado e pouco propenso para o desencadeamento de processos erosivos. Para essas unidades foram atribuídos valores de estabilidade (1,0).

Já o relevo de transição reúne basicamente as unidades: Domínio de Colinas Dissecadas/Morros Baixos e *Inselbergs*. Novamente foram observados os valores de declividade e amplitude topográfica, onde se sugeriu que estas unidades apresentam vulnerabilidade intermediária (2,0) para a instalação e desencadeamento de processos erosivos, conforme descritos no diagnóstico dos aspectos geomorfológicos. Os *inselbergs*, associados com a esfoliação esferoidal de climas secos, podem desencadear a queda de blocos nas suas encostas, mas como já são considerados relevos residuais, se encaixam adequadamente nesta classe.

Para o relevo acidentado, representado pelo agrupamento das unidades Escarpas Serranas, Domínio de Morros e de Serras Baixas, Vales Encaixados e Vertentes recobertas por depósitos de encosta, se considerou as áreas mapeadas

responsáveis pela maior parte dos processos erosivos instalados e que podem ser desencadeados, tais como erosão laminar, linear e queda de blocos e depósitos de tálus, em virtude dos elevados valores para os percentuais de declividade e amplitude altimétrica. São as unidades que se desenvolvem na Serra da Ibiapaba, Serra do Valentim, Serra das Cangalhas e entalhamentos de rios mais dissecados em relação às unidades de relevo adjacentes. Para este tipo de relevo foi aplicado o índice 3,0, sugerindo que estas unidades geomorfológicas configuram-se como formas de relevo instáveis e, por conseguinte, mais vulneráveis geotecnicamente.

O Quadro 6.7 apresenta as classes de vulnerabilidade geológico-geotécnica para as unidades geomorfológicas localizadas na AID do empreendimento.

Quadro 6.7. Avaliação da vulnerabilidade geológico-geotécnica das paisagens naturais para o tema geomorfologia.

Variáveis	Unidades Geomorfológicas	Vulnerabilidade	Valor
Relevo aplainado	Domínio de Colinas Amplas e Suaves, Superfícies Aplainadas Conservadas, Tabuleiros, Planaltos e Baixos Platôs, Chapadas e Platôs, Planícies Fluviais ou flúvio-lacustres, Superfícies Aplainadas Degradadas, Tabuleiros Dissecados	Estável	1,0
Relevo de transição	Domínio de Colinas Dissecadas e Morros Baixos e <i>Inselbergs</i>	Intermediária	2,0
Relevo acidentado	Escarpas Serranas, Domínio de Morros e de Serras Baixas, Vales Encaixados, Vertentes recobertas por depósitos de encosta	Instável	3,0

Fonte: Modificada de Tricart (1977) *apud* Crepani *et al.* (2006).

6.2.10.3 Pedologia

Para a pedologia, os solos que são considerados bem desenvolvidos, intemperizados, friáveis, com grande profundidade e porosidade, apresentando boa permeabilidade ao ar e água, sendo, portanto, solos cujos materiais de origem são mais decompostos, atribuiu-se valores de estabilidade (1,0). Este agrupamento é representado pela classe dos Latossolos, em função desta apresentar tais características.

Para os solos menos intemperizados que a classe dos Latossolos, localizados em topografias um pouco mais movimentadas (superfície de relevo suavemente ondulado a ondulado), com menor profundidade e que apresentam mudança de textura entre os horizontes superficiais (mais arenosos) e subsuperficiais (mais argilosos), atribuiu-se valores intermediários (2,0), pois estas características

favorecem o desenvolvimento de processos erosivos. Dessa forma, estão enquadradas as classes dos Argissolos, Luvisolos e Planossolos.

Para os solos jovens e/ou pouco desenvolvidos, que se apresentam em fase inicial de formação, uma vez que ainda estão se desenvolvendo a partir dos materiais de origem recentemente depositados, ou por estarem localizados em locais de alta declividade, onde a velocidade de erosão é igual ou superior à velocidade de transformação da rocha em solo, foram atribuídos valores de instabilidade (3,0). Para esse agrupamento estão enquadradas as classes dos Neossolos e Plintossolos.

O Quadro 6.7 apresenta as classes de vulnerabilidade geológico-geotécnica para as unidades pedológicas localizadas na AID do empreendimento.

Quadro 6.8. Avaliação da vulnerabilidade geológico-geotécnica das paisagens naturais para o tema pedologia.

Variáveis	Classes Pedológicas	Vulnerabilidade	Valor
Solos desenvolvidos	Latossolos	Estável	1,0
Solos intermediários	Argissolos, Luvisolos e Planossolos	Intermediária	2,0
Solos pouco desenvolvidos	Neossolos e Plintossolos	Instável	3,0

Fonte: Modificada de Tricart (1977) *apud* Crepani *et al.* (2006).

6.2.10.4 Fitogeografia (Uso e Ocupação do Solo)

Para a fitogeografia, de modo análogo aos demais temas, estabeleceu-se um grau de estabilidade ou vulnerabilidade (1 a 3) para as unidades ambientais de acordo com a densidade de cobertura do solo.

As classes de uso e cobertura do solo existentes em determinado local influenciam diretamente na sua capacidade de resistir ou não à erosão, pois se constituem de um instrumento de defesa contra os efeitos dos processos modificadores do relevo. Essa defesa está associada à proteção do solo aos agentes causadores de erosão, como água e vento. É sabido que a cobertura do solo, por exemplo, a vegetação, evita, em um primeiro momento, o impacto da gota de chuva, que tem como principal efeito a desagregação das partículas de solo e, posteriormente, a selagem da superfície (fato que favorece o escoamento superficial e consequente carreamento de partículas). Além disso, a presença da cobertura protege o solo contra a compactação, que reduz a sua capacidade de absorção e que também favorece o escoamento superficial. Desse modo, as áreas cobertas por tipologias

vegetais também contribuem na infiltração da água no solo, devido à presença de componentes bióticos que trabalham na estruturação do solo, como as raízes, microrganismos e animais, aumentando, assim, a sua porosidade e permeabilidade. Assim, solos cobertos por classes vegetais mais densas conferem maior proteção e conseqüentemente maior estabilidade ao solo.

Considerando o exposto, bem como analisando a cobertura vegetal e uso do solo da AID da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas, estão explicitadas a seguir as classes de uso do solo utilizadas para a análise da vulnerabilidade geotécnica.

Para locais onde a cobertura favorece a estabilidade do solo, ou seja, nos locais da AID onde a cobertura do solo se apresenta com maior densidade, oferecendo maior proteção, atribuiu-se valores de estabilidade (1,0). Podem ser consideradas nessa classe as tipologias: Floresta Ombrófila Aberta, Contato Savana Florestada/Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Semidecidual Antropizada.

Para locais onde a cobertura favorece medianamente a estabilidade do solo (menos densa), apresentando cobertura do solo, porém não de forma uniforme, sendo mais densa em determinados locais que em outros, sugeriu-se valores intermediários de vulnerabilidade geotécnica (2,0). Nesta classe enquadram-se as tipologias: Savana Estépica Florestada, Savana Estépica Florestada Inicial, Savana Florestada Inicial, Savana Florestada, Contato Savana Florestada/Savana Estépica Florestada, Contato Savana Florestada/Savana Estépica Florestada Antropizada.

Em lugares onde a cobertura não favorece a estabilidade do solo, com uma cobertura rala ou inexistente, deixando o solo mais susceptível aos processos erosivos, estão enquadradas as tipologias Babaçual (Antropizado), Área antropizada, área urbana, Savana Estépica Parque com Palmeira; Savana Estépica Arborizada, Savana Estépica Arborizada Antropizada. Para estas tipologias foram atribuídos valores de instabilidade geológico-geotécnica (3,0).

O Quadro 6.9 apresenta as classes de vulnerabilidade geológico-geotécnica para as unidades de uso e ocupação do solo, localizadas na AID do empreendimento.

Quadro 6.9. Avaliação da vulnerabilidade geológico-geotécnica das paisagens naturais para o tema uso do solo.

Variáveis	Tipologias do uso e ocupação do solo	Vulnerabilidade	Valor
Cobertura densa	Floresta Ombrófila Aberta, Contato Savana Florestada/Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Semidecidual Antropizada.	Estável	1,0
Cobertura intermediária	Savana Estépica Florestada, Savana Estépica Florestada Inicial, Savana Florestada Inicial, Savana Florestada, Contato Savana Florestada/Savana Estépica Florestada, Contato Savana Florestada/Savana Estépica Florestada Antropizada	Intermediária	2,0
Cobertura rala ou inexistente	Babaçual (Antropizado), Área antropizada, área urbana, Savana Estépica Parque com Palmeira; Savana Estépica Arborizada, Savana Estépica Arborizada Antropizada	Instável	3,0

Fonte: Modificada de Tricart (1977) *apud* Crepani *et al.* (2006).

6.2.10.5 Climatologia

Considerando os aspectos climatológicos na definição das classes de vulnerabilidade geológico-geotécnicas das unidades de paisagem natural da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas, optou-se por utilizar o mapa de isoietas que apresenta as precipitações médias anuais da CPRM referente ao período de 1977 - 2006 (disponível no item 6.2.1 de **Climatologia**), bem como dados disponibilizados pelas Estações Meteorológicas de Caxias/MA, Teresina/PI e Sobral/CE, referentes às Normais Climatológicas do INMET (1961 a 1990) (disponível no item de climatologia), na avaliação do comportamento dos índices pluviométricos dos municípios interceptados pelo empreendimento. Através desses dados, foi possível relacionar a intensidade pluviométrica com os valores de vulnerabilidade à perda de solo proposto por Crepani *et al.* (2001).

A intensidade pluviométrica representa uma relação entre duas características, (quanto chove/quando chove), resultado que determina, em última análise, na quantidade de energia potencial disponível para transformar-se em energia cinética ("run off" ou enxurrada). A maior importância da intensidade pluviométrica é facilmente verificada quando se observa que uma elevada pluviosidade anual, distribuída de forma semelhante ao longo de todo período chuvoso (intensidade pluviométrica baixa), tem um poder erosivo muito menor do

que uma precipitação anual mais reduzida, que se despeja torrencialmente em um determinado período do ano (intensidade pluviométrica alta), condição responsável pela extensiva denudação das regiões semiáridas.

Considerando o exposto, Crepani *et al.* (2004) utiliza a intensidade pluviométrica para analisar a fragilidade de um determinado local propício a escorregamentos e deslizamentos. Para calcular os valores de intensidade pluviométrica, é necessário o conhecimento de quanto chove e quando chove. O primeiro foi obtido através do Mapa de Isoietas dos municípios que interceptam a LT e o segundo através do gráfico de Precipitação Acumulada Média Mensal para os estados do Maranhão, Piauí e Ceará. De posse desses dados, são divididas as médias dos totais pluviométricos anuais pela duração do período chuvoso (em meses), de acordo com a seguinte fórmula:

$$\text{Intensidade Pluviométrica (mm/mês)} = \frac{\text{Precipitação Média Anual}}{\text{Meses com chuva}}$$

Dessa forma, para os municípios do estado do Maranhão, interceptados pelo empreendimento, verificou-se que a precipitação média anual varia entre 1.200 a 1.300 mm. No que concerne à duração do período chuvoso, os maiores índices pluviométricos concentram-se em seis meses do ano (Janeiro, Fevereiro, Março, Abril, Maio e Dezembro). A intensidade pluviométrica para os municípios do Maranhão que são interceptados pelo empreendimento é de aproximadamente 217 mm/mês.

Para os municípios do Piauí, interceptados pelo empreendimento, estes apresentam uma precipitação média anual entre 800 a 1.300 mm, com duração do período chuvoso de também seis meses (Janeiro, Fevereiro, Março, Abril, Maio e Dezembro). A intensidade pluviométrica para os municípios do Piauí que são interceptados pelo empreendimento é de aproximadamente 217 mm/mês.

Já os municípios do estado do Ceará, interceptados pela LT, apresentaram os menores índices pluviométricos, com uma variação de 400 a 1.200 mm distribuídos basicamente em cinco meses do ano (Janeiro, Fevereiro, Março, Abril e

(Maio). A intensidade pluviométrica para os municípios do Ceará que são interceptados pelo empreendimento é de aproximadamente 240 mm/mês.

Como pode ser observado, o estado do Ceará, mesmo exibindo uma menor quantidade de chuvas em relação aos estados do Maranhão e Piauí, apresentou maior intensidade pluviométrica. Isto se explica basicamente, ao fato da quantidade de chuvas deste estado estar distribuída em um menor número de meses ao longo do ano. Cabe destacar que para fins de cálculo da intensidade pluviométrica, são considerados aqui os valores mais altos de pluviosidade de cada estado (1.300 mm-MA, 1.300 mm-PI e 1.200 mm-CE), uma vez que se adotou os piores cenários de chuvas para cada um deles. A partir dessas informações, foi possível relacionar os valores de intensidade pluviométrica aos de vulnerabilidade geológico-geotécnica proposta por Crepani *et al.* (2001), adaptando os valores em três classes (Quadro 6.10).

Quadro 6.10. Avaliação da vulnerabilidade geológico-geotécnica das paisagens naturais para o tema uso do solo.

Variáveis (Intensidade Pluviométrica - mm/mês)	Municípios inseridos na AID	Vulnerabilidade	Valor
<50 - 200		Estável	1,0
<200 - 375	Ibiapina, Mucambo, Cariré, Sobral, Presidente Dutra, Graça Aranha, Gonçalves Dias, Governador Eugênio de Barros, Parnarama, Matões, Timon, Caxias, Teresina, Campo Maior, Altos, Cocal de Telha, Capitão de Campos, Piripiri, Brasileira, São João da Fronteira, Boqueirão do Piauí, Nossa Senhora do Nazaré.	Intermediária	2,0
<375	-	Instável	3,0

Fonte: Adaptado de Crepani *et al.* (2001).

Considerando o exposto, verificou-se que todos os municípios dos estados do Maranhão, Piauí e Ceará que estão localizados na AID do empreendimento enquadraram-se dentro de uma vulnerabilidade intermediária (2,0), uma vez que todos estes apresentaram intensidade pluviométrica superior a 200 mm/mês e inferior a 375 mm/mês.

Vale mencionar que para a caracterização da vulnerabilidade geotécnica, também devem ser considerados os aspectos hidrológicos. Por definição, a hidrologia é a ciência que estuda a ocorrência, a distribuição e a movimentação da água no

planeta Terra. Desse modo, os aspectos hidrológicos para a caracterização da vulnerabilidade encontram-se intrinsecamente ligados a climatologia, conforme pode ser percebido através do estudo da Intensidade Pluviométrica, que considera a quantidade e a distribuição das chuvas ao longo do ano.

Além disso, os aspectos hidrológicos merecem atenção na região interceptada pela LT, devido à predominância de regimes fluviais de caráter intermitente e sazonal. Estes ocorrem em função da irregularidade pluviométrica e da má distribuição das chuvas durante o ano. As características climáticas da região, marcadas pela forte insolação e precipitação concentradas em um determinado período do ano, com elevadas taxas de evaporação, contribuem para a deficiência hídrica da região em estudo.

6.2.10.6 Análise integrada e riscos geotécnicos na AID

Considerando a metodologia aplicada, após a atribuição de valores para os referidos temas (explicitado nos tópicos acima), procedeu-se a sobreposição destes temas em ambiente SIG (Sistemas de Informações Geográficas) utilizando-se o módulo *Spatial Analyst (Weighted Overlay)* do Software ArcGis 10.1. Com esta ferramenta foi possível a aplicação de uma escala de valores a dados diversos e dissimilares, a fim de criar uma análise integrada. Basicamente o programa cruza os temas (*layers*) com os seus respectivos valores atribuídos e realiza uma média aritmética de cada cruzamento, resultando nas classes de vulnerabilidade (estável, intermediária e instável).

Diante dos resultados obtidos, confeccionou-se o Mapa de Vulnerabilidade Geológico - Geotécnica, o qual sugere, de forma visual, as áreas mais sensíveis à instalação das torres da LT. Em conformidade com este mapa (caderno de mapas), verificou-se que ao longo da AID, aproximadamente 90% das áreas corresponde à classe de vulnerabilidade intermediária, 7% são considerados terrenos estáveis e apenas 3% são instáveis (Quadro 6.11).

Quadro 6.11. Classes de vulnerabilidade geotécnica ocorrentes na AID.

Classes de vulnerabilidade	Área (km ²)	Porcentagem (%)
Estável	37,79	7
Intermediária	485,88	90
Instável	13,01	3

Elaboração: CARUSO JR, 2014.

Como se pode observar, as áreas classificadas como intermediárias e estáveis correspondem a 97% da AID, sugerindo que para quase todo do traçado, não haverá grandes impedimentos para a alocação das torres da LT.

Com relação às áreas classificadas como estáveis (7%), estas são diminutas e ocorrem de maneira esparsa ao longo do traçado. Verificou-se que a maior parte das áreas estáveis está localizada no estado do Maranhão e no início do estado do Piauí, sendo possível identificá-las em alguns locais onde o traçado corta os municípios de Governador Eugênio Barros/MA, Parnarama/MA, Matões/MA, Caxias/MA, Timon/MA, Teresina/PI e Altos/PI. Destaque para o segmento do traçado que intercepta a porção meridional de Teresina/PI, região onde se concentram os maiores polígonos de estabilidade (11,90 km² - 2,20%).

As áreas que apresentaram vulnerabilidade intermediária configuram a maior parte da AID (90%) e ocorrem ao longo de todo o traçado. Estas áreas insinuam que apesar de não oferecerem grandes riscos a instalação das torres, requerem atenção em função dos elementos que as constituem (geologia, geomorfologia, pedologia, uso e ocupação do solo).

No que tange as áreas classificadas como instáveis, embora pouco expressivas (3%), indicam zonas de fragilidade geológico-geotécnica, carecendo de maiores estudos e planejamento sobre esses terrenos. Estes locais estão representados no Mapa de Vulnerabilidade Geológico-Geotécnica pela cor laranja de tonalidade mais escura e estão localizados em quatro pontos ao longo da AID, conforme segue no Quadro 6.12.

Quadro 6.12. Coordenadas de referência das áreas de vulnerabilidade geológico-geotécnicas, consideradas instáveis, localizadas na AID da LT.

Áreas	Coordenadas UTM (Sirgas 2000)		
	Fuso	Coordenada X	Coordenada Y
Área 1	23S	625997,91 m E	9411109,44 m S
Área 2	24S	203050,31 m E	9529679,44 m S
Área 3	24S	205535,15 m E	9530843,76 m S
Área 4	24S	262664,97 m E	9559511,19 m S

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

A área 1 possui 3,11 km² e está localizada em um segmento do traçado que intercepta a região noroeste de Parnarama/MA (Figura 6.117). Este local foi classificado como instável, pois sua unidade geológica é sedimentar (Formação Corda - valor 2,0), é modelado por um relevo acidentado (Vales Encaixados - valor 3,0), apresenta um solo pouco desenvolvido (Plintossolo - valor 3,0), sendo este protegido por uma cobertura vegetal rala e/ou inexistente (área antropizada - valor 3,0).

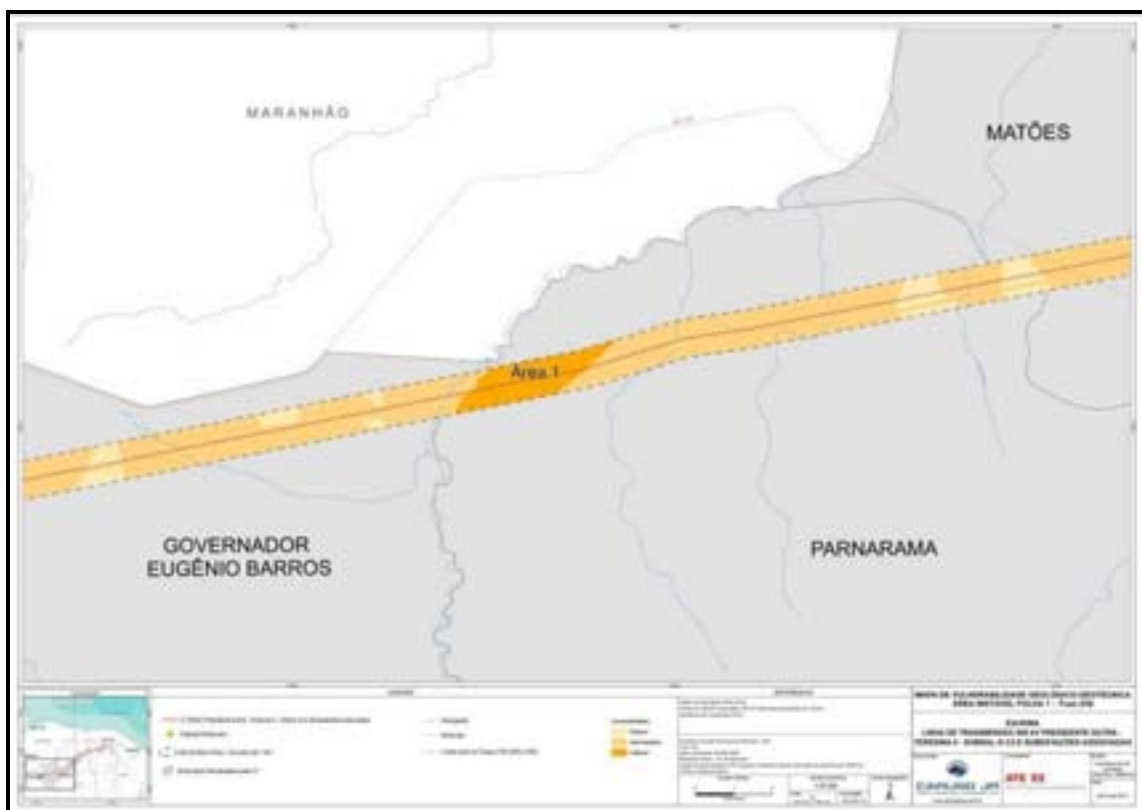


Figura 6.117. Localização da área 1. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

A área 2 possui apenas 0,06 km² e está localizada em uma parte do traçado que cruza a região nordeste de Piriipiri/PI. Este local também é composto por uma unidade geológica sedimentar (Formação Cabeças - valor 2,0), também apresenta um relevo acidentado (Domínio de Morros e Serras Baixas - valor 3,0), seu solo é considerado incipiente (Neossolo - valor 3,0) e apresenta uma cobertura vegetal rala e/ou inexistente (área antropizada - valor 3,0), sendo, portanto, classificado como um terreno instável.

A área 3 também é pequena. Possui 0,48 km² e está localizada um pouco a frente da área 2, na região nordeste de Piripiri/PI (Figura 6.118.). Este local, em função da sua proximidade, apresenta as mesmas unidades geoambientais que a área 2, ou seja, sua unidade geológica é sedimentar (Formação Cabeças - valor 2,0), seu relevo é acidentado (Domínio de Morros e Serras Baixas - valor 3,0), o solo é pouco desenvolvido (Neossolo - valor 3,0) e a cobertura vegetal é rala e/ou inexistente (área antropizada - valor 3,0), logo, também é considerado um local de fragilidade geológico-geotécnica (instável).

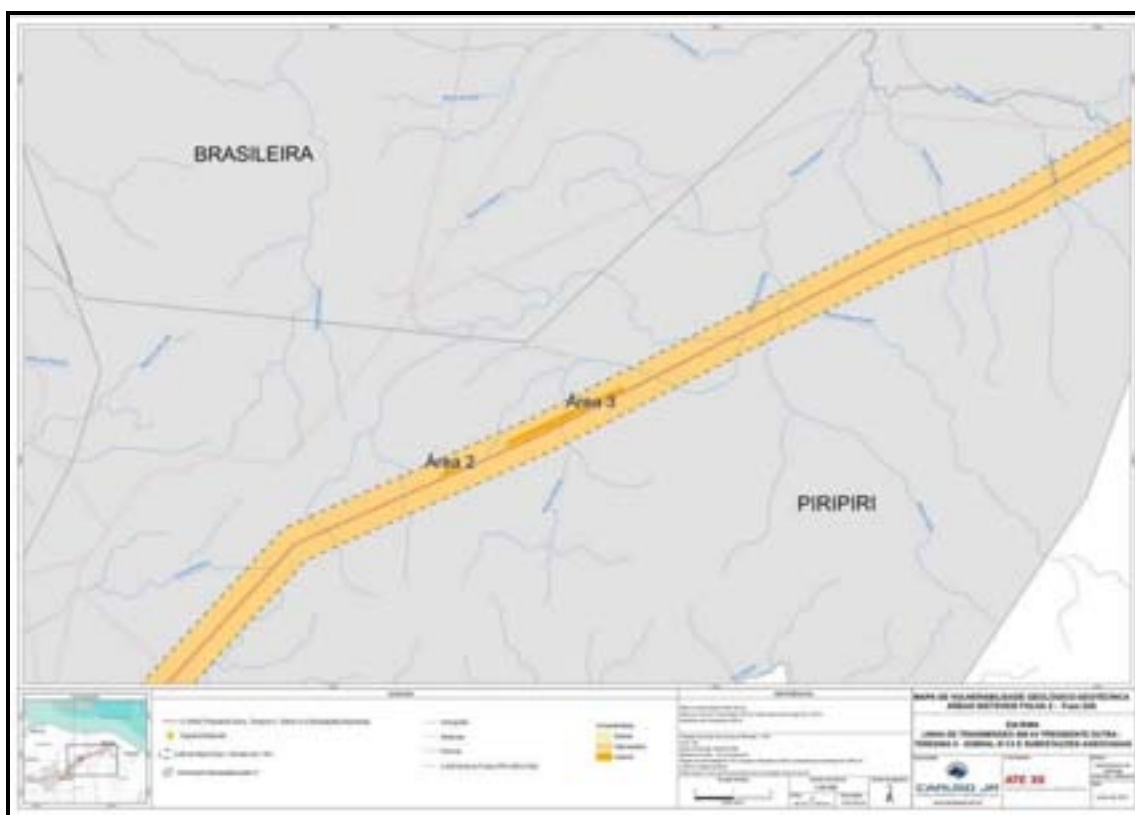


Figura 6.118. Localização das áreas 2 e 3. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

A área 4 configura-se como a maior das áreas de instabilidade, com 9,35 km². Está localizada na região oeste de Ibiapina/CE (Figura 6.119) e é classificada como tal, por ser constituída por uma unidade geológica sedimentar (Grupo Serra Grande - valor 2,0), por apresentar um relevo acidentado (Escarpas Serranas - valor 3,0), seu solo é considerado pouco desenvolvido (Neossolo - valor 3,0) e por possuir uma cobertura vegetal rala e/ou inexistente (Savana Estépica Arborizada e área antropizada - valor 3,0).

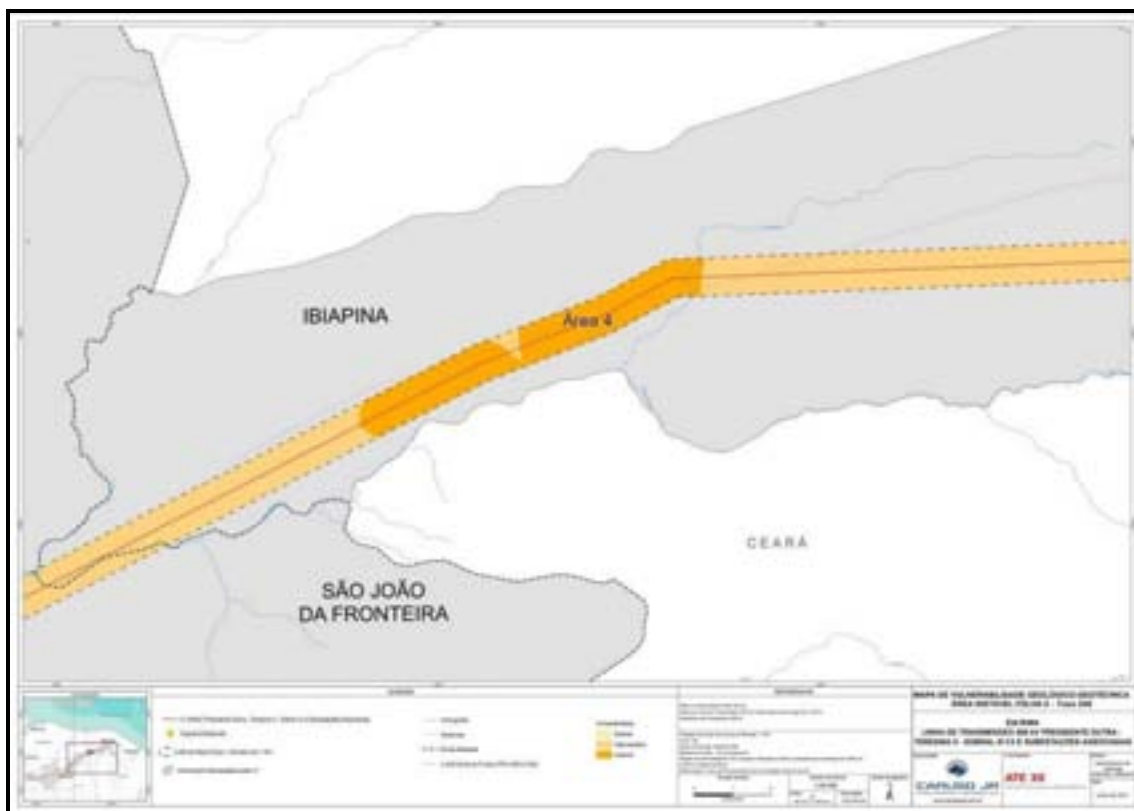


Figura 6.119. Localização da área 4. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Cabe destacar que os fatores climatológicos também contribuíram para o enquadramento da vulnerabilidade geológico-geotécnica de todas as áreas. Considerando que a intensidade pluviométrica de todos os municípios localizados na AID do empreendimento foi superior a 200 mm/mês e menor que 375 mm/mês, a climatologia contribuiu de maneira igualitária para todas as áreas da AID, indicando uma fragilidade intermediária (valor 2,0). As áreas alagáveis ocorrentes na AID, identificadas e indicadas no item dos Recursos Hídricos, também contribuem para a fragilidade destes terrenos e merecem atenção.

Dentro desse contexto, com o item de Vulnerabilidade Geotécnica, objetivou-se atender o Termo de Referência do IBAMA, bem como analisar, baseado na integralização dos temas do meio físico, e explicitar a fragilidade geotécnica dos terrenos localizados na AID, com o intuito de nortear e orientar a alocação das torres da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.

Assim sendo, verificou-se que a grande maioria dos terrenos da AID enquadra-se em uma classe de vulnerabilidade geotécnica intermediária (90%), ocorrendo apenas poucos locais considerados instáveis (3%). Vale salientar que este item possui o caráter de subsidiar os estudos geotécnicos ao longo do traçado, bem como fornecer informações preliminares para a etapa de ensaios e furos de sondagem, esta imprescindível para elaboração dos projetos executivos, de forma a garantir a segurança e estabilidade das torres da LT.

6.2.11 Desertificação

O presente item foi inserido neste estudo, embora não conste como exigência do TR, em função da sua relevância para a região de inserção da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas.

A Agenda 21, em seu capítulo 12, definiu desertificação como sendo "a degradação da terra nas regiões áridas, semiáridas e subúmidas secas, resultante de vários fatores, dentre eles as variações climáticas e as atividades humanas". Em outras palavras, desertificação é a degradação das terras secas, processo este que consiste basicamente na perda da produtividade biológica e econômica das terras agriculturáveis, das pastagens e das áreas de matas nativas devido às variabilidades climáticas e às atividades antrópicas.

São consideradas zonas áridas, semiáridas e subúmidas secas todas as áreas, à exceção das polares e das subpolares, com Índice de Aridez (IA) (THORNTHWAITE e HOLZMAN, 1941) entre 0,05 e 0,65 (Quadro 6.13). Esse índice é dado pela razão entre a precipitação e a evapotranspiração potencial dessas áreas ($IA = P/ETP$) (CPRM, 2010).

Quadro 6.13. Classificação do clima segundo o índice de aridez

Classificação	Índice de Aridez (IA)
Hiper-árido	<0,05
Árido	0,05 - 0,20
Semiárido	0,21 - 0,50
Subúmido Seco	0,51 - 0,65
Subúmido e Úmido	>0,65

Fonte: CPRM, 2010.

Conforme mencionado no item de **Meteorologia e Climatologia**, o subtipo climático do estado do Maranhão está classificado como semiúmido, que no quadro acima corresponde ao subtipo climático subúmido e úmido proposto por Thornthwaite em 1948 (BRASIL, 2004; MARANHÃO, 2012), enquanto que os estados do Piauí e Ceará são classificados como subtipo climático semiárido. Desse modo, parte do traçado da LT encontra-se inserido sob o domínio do clima semiárido, estando suscetível ao processo de desertificação segundo os parâmetros apresentados no Quadro 6.13.

Cabe mencionar que apesar da questão climatológica ser um fator preponderante, as atividades humanas tem papel determinante para a aceleração desse processo. De modo geral, os principais fatores de origem antrópica responsáveis por acentuar o processo de desertificação estão relacionados ao uso e manejo inadequados do solo, por meio de práticas agrícolas e pecuárias que utilizam técnicas rudimentares e de baixo nível tecnológico. Este tem sido, historicamente, o padrão dominante de exploração dos recursos naturais no semiárido brasileiro (CPRM, 2010).

Considerando o exposto, é de suma importância a compreensão do conceito de desertificação, para que este não seja confundido com a seca. Os efeitos da desertificação são de longo prazo e são constantes, ao contrário dos efeitos das secas, que ocorrem somente na estação seca. Ecossistemas preservados são capazes de se recuperar de longos períodos de estiagem, mas não são capazes de resistir aos processos de desertificação.

Com o objetivo de tratar a questão da desertificação de forma mais contundente, bem como combater e mitigar o processo de desertificação no Brasil, em 1997 foi instituída, oficialmente, a Política Nacional de Controle da Desertificação por meio da Resolução nº 238, de 22 de dezembro de 1997, do Conselho Nacional do Meio Ambiente.

Em 2004, o Brasil concluiu a elaboração do Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca (PAN-Brasil), um dos compromissos básicos dos países signatários da Convenção das Nações Unidas de

Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca (UNCCD), da qual o Brasil faz parte desde 1997.

Nesse contexto, várias instituições governamentais e não governamentais, com o apoio de instituições de cooperação internacional, têm participado do desenvolvimento de sistemas e metodologias de monitoramento da desertificação por meios de indicadores específicos. Em 2003, no escopo da elaboração do PANBRASIL, um grupo de pesquisadores identificou e consensou um conjunto preliminar de indicadores relacionados aos componentes físicos, biológicos e socioeconômicos (Quadro 6.14) (CPRM, 2010).

Quadro 6.14. Indicadores de desertificação.

Indicadores de Desertificação	Importância	Abrangência	Como Medir
Cobertura vegetal	1	N	% área cobertura/área total
Biomassa caatinga	2	N	Massa foliar tonelada/ha ou m ³ /ha
Biodiversidade vegetal	1	L	Inventário florístico (espécie/ha)
Desmatamento	1	N	Variação cobertura
Presença de espécies indicadoras	1	L	Inventário florístico (espécie/ha)
Consumo produtos vegetais - lenha/consumo	1	L	Tonelada/ha/ano
Consumo produtos vegetais - consumo/oferta	1	N	Tonelada/ha/ano
Fauna (diversidade, densidade, distribuição)	2	L	Inventário faunístico
Uso do solo	1	N	Área/classe de uso
Grau de erosão	1	N	Tipo de classe/ha
Grau de salinização	1	L	Classe
Área salinizada	1	N	Área salinizada/área total irrigada
Sobrepastoreio	1	N	(Carga animal/ha)/capacidade de suporte
Albedo de superfície	2	N	I/R classe/área
Uso das águas superfícies e subterrâneas			Oferta/demanda
Oferta/demanda - estresse hídricos - IPH	1	N	Vazão (m ³ /s)
			m ³ /hab/ano(classe)
Água armazenada a céu aberto	1	L	Estimativa volume (área/ha)
Qualidade da água	1		Índice de qualidade de água (IQA) 9 parâmetros
Assoreamento/Sedimentação	1	L	Descarga sólida/descarga líquida
Mananciais superficiais (vazão-	1	L	Vazão (m ³ /s)

Indicadores de Desertificação	Importância	Abrangência	Como Medir
tempo)			
Poços (vazão-tempo)	2	L	Teste de bombeamento (m ³ /s)
Densidade demográfica (urbana/rural)	1	N	hab/km ²
Taxa de migração líquida	2	N	$TM = M(((E+R)/2 * N) * 100$
Taxa média de crescimento populacional anual	2	N	$(P_{t2} - P_{t1}) - 1$
Estrutura da idade			$P(20-59 \text{ anos})/P_t * 100$
PEA/GÊNERO	1	N	$P(0-19 \text{ anos})/P_t * 100$
% de mulheres chefes de famílias	1	N	$(\text{Mulheres Chefes de família}/\text{total famílias}) * 100$
Renda agrícola das famílias/renda total por famílias	1	N	$(\$ \text{ agrícola família}/\$ \text{ família})$
Auto consumo %	1	L	$\$ \text{ auto consumo}/\$ \text{ produção}$
Incidência de pobreza	1	N	IDH índice de pobreza
Enfermidades maior incidência (veiculação hídrica)	1	N	Nº de atendimentos SUS
Saneamento (serviço sanitário)	1	N	% de residências rurais que possuem sanitários
Mortalidade infantil	1	L	Mortos até 5 anos/1000
Escolaridade	1	L	Média de anos na escola
Estrutura fundiária	1	L	Distribuição de classes das propriedades
			Quantos proprietários
			Coeficiente de GINI

Fonte: Elaborado a partir de Brasil, 2004 *apud* CPRM, 2010. Nota: N - Escala nacional; L - Escala local.

Segundo CPRM (2010), as Áreas Suscetíveis à Desertificação (ASDs) cobrem uma superfície de 1.338.076,00 km (16% do território brasileiro) e abrigam uma população superior a 31,6 milhões de habitantes (19% da população brasileira).

Ainda de acordo com CPRM (*op. cit.*), alguns estudos estimam que cerca de 180.000 km² do total das ASDs se encontram, efetivamente, submetidos a processos de desertificação em graus variados de moderado a muito grave.

Sob esse contexto, as áreas onde o problema da desertificação é mais acentuado são conhecidas como núcleos de desertificação (Figura 6.120), apresentados a seguir:

- Núcleo do Seridó: localizado na região centro-sul do Rio Grande do Norte e centro-norte da Paraíba, compreende uma área de aproximadamente 2.792 km²,

que envolve os seguintes municípios: Acari, Carnaúba dos Dantas, Cruzeta, Currais Novos, Equador e Parelhas.

- Núcleo de Irauçuba: localizado no noroeste do estado do Ceará, abrange uma área de 4.101 km², incluindo os municípios de Irauçuba, Forquilha e Sobral.

- Núcleo de Gilbués: localizado no sudoeste do Piauí, com uma área aproximada de 5.912 km², envolvendo os municípios de Gilbués e Monte Alegre do Piauí.

- Núcleo de Cabrobó: localizado em Pernambuco, engloba uma área de 8.573 km² e abrange os municípios de Cabrobó, Belém de São Francisco, Carnaubeira da Penha, Floresta e Itacuruba.

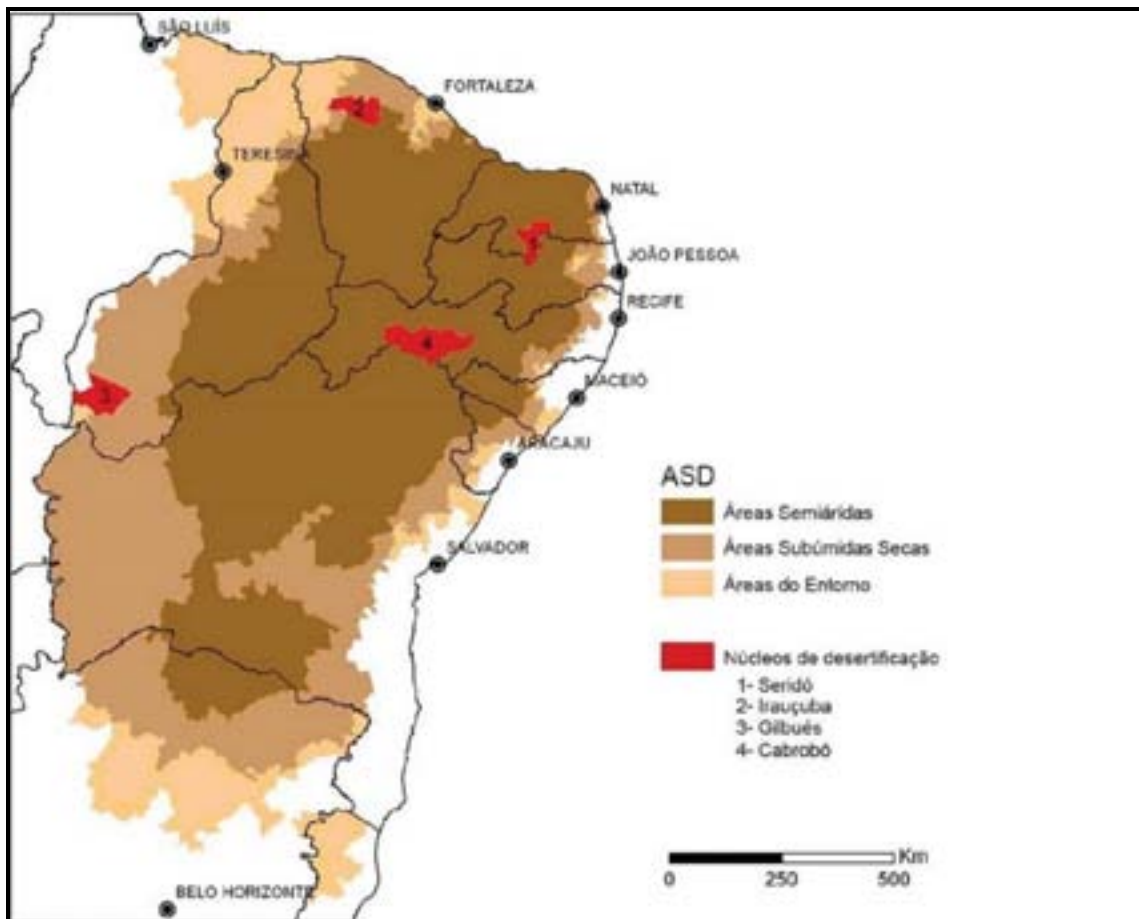


Figura 6.120. Áreas suscetíveis a erosão e núcleos de erosão.

Fonte: Brasil, 2004 *apud* CPRM, 2010.

De acordo com Brasil (2007), as características desses quatro núcleos comprovam o caráter ambiental essencialmente frágil das ASDs, nas quais as atividades

econômicas, essencialmente extrativistas, comuns e recorrentes em toda região, são fatores preponderantes para a degradação dos recursos naturais.

Analisando o traçado da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas, verifica-se que este intercepta as categorias de ASD definidas como: Área do Entorno, Área Sub-Úmidas Secas e Área Semiárida, esta última onde se encontra inserido o Núcleo de Irauçuba.

Ressalta-se que apesar de as Áreas do Entorno não se enquadrarem no padrão climático considerado suscetível à desertificação, apresentam características comuns às áreas semiáridas e subúmidas secas, tais como elevada ocorrência de secas e enclaves da vegetação típica do semiárido brasileiro - a caatinga (MMA, 2007) e por isso foram consideradas como Áreas Suscetíveis à Desertificação.

6.2.11.1 Núcleo Irauçuba

Considerando que o traçado da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas atravessará o município de Sobral no Ceará, onde se encontra localizado parte do processo de desertificação em ocorrência no Núcleo Irauçuba, este será discutido com mais ênfase no presente item.

O Núcleo de Irauçuba envolve os municípios de Forquilha, Sobral e Irauçuba (PINTO *et al.*, 2009), totalizando uma área de aproximadamente 4.099,22 Km².

Do ponto de vista climático, o Núcleo de Irauçuba constitui-se em um dos polos de maior aridez do semiárido brasileiro. Além da aridez condicionada pelos sistemas regionais da circulação atmosférica, a localização a sotavento do Maciço de Uruburetama contribui para o aumento dessas condições de aridez na região. Associada a essas condições de baixas precipitações e elevadas temperaturas está a alta variabilidade interanual das chuvas e a sua irregular distribuição espacial (SALES, 2003 *apud* PINTO *et al.*, 2009).

Segundo Pinto *et al.* (2009), o processo de desertificação no Núcleo de Irauçuba, além de estar associado à condição climatológica, está associado ao substrato geológico da região. Este último apresenta-se bastante complexo, em decorrência da sua variabilidade litológica associada a embasamentos cristalinos do pré-cambriano e terreno sedimentares de diferente idade, bem como da

geomorfologia local com presença de depressão sertaneja, maciços residuais e planícies fluviais e também em decorrência do tipo de solo encontrado nessa localidade. Embora a região apresente uma diversidade de tipos de solos, normalmente as áreas de maior erosão estão associadas à classe dos planossolos intercalados com neossolos litólicos. Esse tipo de solo (planossolos) dificulta a drenagem, favorecendo a permanência de água na superfície e a instalação de um tapete herbáceo-graminóide formando extensas áreas de campos na estação das chuvas e a exposição completa dos solos no período de estiagem, quando a vegetação é submetida ao sobrepastoreio.

Outro fator preponderante para a aceleração do processo de desertificação na região é o método utilizado na agropecuária de subsistência, de adoção de práticas tradicionais como, por exemplo, a retirada sumária da vegetação sucedida pelas queimadas e preparo do solo para o plantio das lavouras.

Pinto *et al.* (2009) desenvolveu um estudo utilizando imagens de Landsat TM5 e ETM+7, com objetivo de analisar a cobertura vegetal e o uso da terra correspondente. Os resultados obtidos através do estudo apontaram que as classes de Floresta Perene, Floresta Decídua e Caatinga diminuem ao longo do período observado. Em contrapartida, observou-se o aumento de áreas ocupadas pela agropecuária, juntamente com as áreas de solo exposto. O Quadro 6.15 apresenta os quantitativos das classes mapeadas.

Quadro 6.15. Estimativas de classes mapeadas nas décadas 70, 80, 90 e 2000 para área (km²) objeto de estudo, utilizando imagens do satélite Landsat TM5 e ETM+7.

Classes (km ²)	Décadas			
	70	80	90	2000
Floresta Perene	10,72	10,28	10,00	5,42
Floresta Decídua	33,98	28,40	27,18	11,88
Caatinga	1.692,17	1.593,95	1.271,45	888,74
Agropecuária	2.270,13	2.295,75	2.647,46	3.038,77
Solo nu	30,75	31,27	34,01	34,71
Estradas	29,28	34,14	38,44	46,20
Área urbana	1,57	7,84	17,32	21,86
Água	40,58	108,15	58,21	58,90

Fonte: Adaptado de Pinto *et al.*, 2009.

Com base nas exposições acima, verifica-se que, em geral, o processo de desertificação no Núcleo de Irauçuba é de origem natural, considerando as diversas características ambientais da região (clima, geologia, geomorfologia, solos) favoráveis a esse fenômeno. Porém, observa-se que ocorre uma aceleração do processo à medida que as atividades antrópicas (agropecuária e desmatamento provocados para a extração de madeiras) são expandidas sem considerar técnicas adequadas que visem equilibrar o meio ambiente em questão, potencializando a fragilidade do local ao processo de desertificação já instalado (Figura 6.121).



Figura 6.121. Área com solo desprovido de cobertura vegetal no município de Sobral/CE. Foto: CARUSO JR., 2013.

Atualmente existem pesquisas e iniciativas buscando a desaceleração desse processo e a recuperação dessas áreas. Nesse contexto, a Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará publicou em 2010 o Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca - PAE/CE, que possui como objetivo contribuir para a convivência equilibrada com o semiárido, por meio

da sustentabilidade ambiental do bioma caatinga, a partir de políticas ambientais, sociais e econômicas, focadas na redução da pobreza (Ceará, 2010).

Considerando que o Núcleo em questão encontra-se localizado em toda a área territorial do município de Sobral/CE, impossibilitando o desvio da diretriz da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral I C3 e SEs Associadas, haja vista que no referido município encontra-se a subestação Sobral III, a qual a LT será interligada, cabe adotar medidas preventivas que garantam a integridade e segurança do sistema de transmissão de energia na localidade, bem como medidas que mitiguem os efeitos negativos ocasionados pela instalação do empreendimento em Áreas Susceptíveis a Desertificação.

6.2.12 Anexos

6.2.12.1 Anexo - Diagnóstico Paleontológico

6.2.12.2 Anexo - Diagnóstico Espeleológico

EIA – Capítulo 6

Diagnóstico Ambiental das Áreas de Influência

Meio Biótico - Caracterização dos Ecossistemas

Linha de Transmissão 500 kV

Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas

Maranhão/Piauí/Ceará

Julho/2014

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia



CARUSO JR

ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTDA

Sumário

6.3	Meio biótico	8
6.3.1	Caracterização dos ecossistemas	11
6.3.1.1	Caracterização fitogeográfica	11
6.3.1.2	Áreas de Preservação Permanente	61
6.3.1.3	Áreas prioritárias para conservação	69

Índice de Figuras

Figura 6.1. Ilustração do enquadramento do empreendimento no mapa de biomas brasileiros, adaptado de IBGE (2004). Elaboração: CARUSO JR., 2013.....	14
Figura 6.2. Áreas de abrangência do Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica período 2011-2012, conforme Lei Federal 11.428/2006, Decreto 6.660/2008 e IBGE (2006). Fonte SOS Mata Atlântica / INPE, 2013.	15
Figura 6.3. Enquadramento do empreendimento no mapa de domínios morfoclimáticos, adaptado de Ab’Saber (1970). Elaboração: CARUSO JR., 2013.	16
Figura 6.4. Prática da “roça de toco” no estado do Maranhão (A). Fogo como ferramenta de manejo e galhos e troncos para delimitar a roça (B). Fotos: CARUSO JR., 2013.....	19
Figura 6.5. Tipologias vegetais presentes no traçado da linha de transmissão em estudo. Fonte: IBGE, 2004a. Elaboração: CARUSO JR., 2013.....	21
Figura 6.6. Distribuição da vegetação de caatinga no nordeste brasileiro de acordo com as zonas de aridez. Fonte Silva et al., 2004. Elaboração: CARUSO JR., 2013.....	30
Figura 6.7. Desenho esquemático da relação entre a vegetação e a geomorfologia no nordeste do Brasil (redesenhado de Cole 1960). (1) floresta de caatinga nas encostas de serras; (2) cerrados na superfície “Sul-Americana”; (3) floresta de caatinga ou floresta seca em encostas; (4) caatinga arbustiva na superfície Paraguaçu; (5) floresta tropical recobrendo área exposta na zona costeira; (6) cerrado nos tabuleiros costeiros; (7) cerrado em remanescentes da superfície das Velhas e (8) florestas de galeria. Fonte: Prado 2003.....	33
Figura 6.8. Divisão da Ecorregional da Caatinga. Adaptado de Velloso; Sampaio; Pareyn (2002). Elaboração: CARUSO JR., 2013.	35
Figura 6.9. Ecorregião do Complexo Campo Maior interceptadas pela área de influência da linha de transmissão 500 kV. Fonte VELLOSO; SAMPAIO; PAREYN (2002)	36

Figura 6.10. Ecorregiões do Complexo Ibiapaba em Araripe, interceptadas pela área de influência da linha de transmissão 500 kV Fonte Velloso; Sampaio; Pareyn (2002).	38
Figura 6.11. Ecorregião Depressão Sertaneja Sententrional no RN até a fronteira norte de Pernambuco.....	40
Figura 6.12. Formações Savânicas estépicas Parque com Palmeiras (Carnaúba) ecorregião de Campo Maior/Piauí, Brasil. Fotos: CARUSO JR., 2013.	43
Figura 6.13. Detalhe em cinza escuro representando a ocorrência da zona dos Cocais nos estados do Maranhão e Piauí. Fonte Santos-Filho; Júnior; Soares (2013).	52
Figura 6.14. Áreas de APP da Serra da Ibiapaba em decorrência da existência de vertentes com inclinação superior a 45° e formação tipo chapada indicadas pela cor vermelha e faixa lilás as quais são destacadas pela seta branca. Elaboração: CARUSO JR., 2013.	66

Índice de Quadros

Quadro 6.1. Áreas Prioritárias para Conservação identificadas na área de influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas. Elaboração: CARUSO JR., 2014.....	74
Quadro 6.2. Áreas Prioritárias para Conservação identificadas nos municípios atravessados pela LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas, mas que não têm intersecção com a All. Elaboração: CARUSO JR., 2014.....	75

Índice de Tabelas

Tabela 6.1. Remanescentes Florestais e Áreas Naturais da Mata Atlântica-ano base 2012 - em hectares. Adaptado de SOS Mata Atlântica; INPE (2013).	46
Tabela 6.2. Distribuição das tipologias de Uso e Cobertura do Solo da All da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.	54
Tabela 6.3. Tipologias Vegetais encontradas na AID da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas. Elaboração: CARUSO JR., 2013.	55
Tabela 6.4. Relação das APPs verificadas na AID da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.	67
Tabela 6.5. Relação das APPs verificadas na AID da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.	67
Tabela 6.6. Tipologias de Uso e Cobertura do Solo sob interferência em área de APP na Faixa de Servidão (60 m) da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.	69
Tabela 6.7. Classes de áreas prioritárias para conservação e respectivos totais interceptados pela LT.	72

**6 Diagnóstico Ambiental das Áreas de Influência da
Alternativa Selecionada
Meio Biótico – Caracterização dos Ecossistemas
LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e
Subestações Associadas
MA/PI/CE**

6.3 Meio biótico

O diagnóstico ambiental do meio biótico da área de influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas tem como tópicos principais: 1) a caracterização dos ecossistemas; 2) a caracterização da flora e 3) a caracterização da fauna. Esse foi desenvolvido a fim de atender as disposições do Ofício 02012.002084/2013-35 MA/GABIN/IBAMA, o qual dá os encaminhamentos do Termo de Referência Definitivo com a apresentação dos itens a serem contemplados neste estudo.

Para a elaboração dos itens Flora e Fauna foram elaborados Planos de Trabalho (PTs), contemplando as metodologias de amostragem, o delineamento amostral, o cronograma dos trabalhos de campo, locais previstos para amostragem, a indicação das fitofisionomias, localização e dimensões das áreas amostradas. Os referidos PTs foram submetidos à aprovação da Superintendência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) no Estado do Maranhão, sendo aprovados, respectivamente, por meio do Ofício 02012.002732/2013-53 MA/GABIN/IBAMA (apresentado no Anexo 8.2 do capítulo "Introdução e Orientações para Elaboração do EIA") e da Autorização de Captura, Coleta e Transporte da Fauna Silvestre (Autorização nº 366/2013) (apresentado no Anexo 8.5 do capítulo "Introdução e Orientações para Elaboração do EIA").

O diagnóstico foi elaborado a partir do levantamento de dados primários-campanhas de campo realizadas por profissionais habilitados e com experiência em suas respectivas áreas de atuação-e de dados secundários por meio de consultas a fontes de informações fidedignas, provenientes de instituições de caráter público e privado e literatura científica a fim de caracterizar os ecossistemas presentes na área de influência do empreendimento e seu entorno, subsidiar a avaliação dos possíveis impactos decorrentes do seu planejamento, instalação e operação, além de subsidiar também a proposição e elaboração de programas de monitoramento relacionados ao meio biótico que visem evitar, mitigar, remediar ou potencializar os eventuais impactos.

A estrutura adotada neste capítulo está organizada em tópicos selecionados criteriosamente para que fosse produzido um retrato fiel e objetivo da realidade encontrada na área de estudo, assim como, de modo a auxiliar a avaliação preliminar para a Autorização de Supressão de Vegetação (ASV), documento que será solicitado em fase posterior à emissão da Licença Prévia e à execução do inventário florestal, objeto de TR específico.

Os ecossistemas terrestres foram analisados considerando-se a caracterização fitogeográfica da área de estudo, os biótopos significativos presentes na área de influência do empreendimento (AII e AID) definida para o projeto, bem como as classes de uso, ocupação e cobertura do solo, cuja descrição é apresentada no item 6.3.1 deste capítulo. A caracterização dos ecossistemas da região de estudo baseou-se na consulta a dados secundários, por meio de revisão de estudos, dissertações e teses, livros, publicações e documentos oficiais, consulta a mapeamentos existentes e sítios eletrônicos, associada a visitas a campo, onde toda a extensão da LT foi percorrida em campanha de reconhecimento, o que permitiu a elaboração da descrição qualitativa das formações vegetais, biótopos e tipologias de uso do solo mais significativos da área de influência. Adicionalmente, fez-se o mapeamento e, quando possível, a quantificação das áreas protegidas existentes na região, dando-se destaque para as Áreas de Preservação Permanente (APPs) de ocorrência nas áreas de interferência direta do projeto e para as Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (APCB), com vistas a identificar as áreas com potencial para o estabelecimento de Unidades de Conservação e sítios ímpares de reprodução, bem como aquelas que poderão ser objeto de programas de compensação oriundos do processo de licenciamento da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas. As Unidades de Conservação, apesar de também serem áreas protegidas, não serão abordadas neste capítulo, mas sim no Capítulo 7, o qual tratará especificamente desse assunto.

Para a elaboração dos estudos da flora, foram realizadas três campanhas de campo: 1ª para reconhecimento e identificação dos diferentes padrões da vegetação existentes e confirmação ou realocação dos pontos de amostragem pré-selecionados e apresentados no PT de Flora; 2ª para execução do levantamento

florístico e fitossociológico da vegetação e 3ª para realização de coletas florísticas complementares (sazonais). O levantamento quali-quantitativo da vegetação baseou-se na instalação de quarenta e cinco unidades amostrais, sendo registrados para a análise quantitativa todos os indivíduos acima do critério de inclusão enquanto para a análise qualitativa, além das unidades amostrais foram também considerados sete pontos de caracterização, onde se considerou as espécies arbóreas, arbustivas, subarbustivas, herbáceas, epífitas e lianas. Esse levantamento subsidiou a caracterização dos remanescentes nativos na área de influência, a caracterização e mapeamento da vegetação a ser suprimida, a listagem das espécies da flora de ocorrência na região, com destaque para aquelas de interesse conservacionista, que poderão ser alvo de resgate, as endêmicas, raras, ameaçadas de extinção, vulneráveis, de valor ecológico significativo, econômico, medicinal, alimentício e ornamental, assim como subsidiou a estimativa das possíveis áreas de supressão de vegetação em decorrência da instalação do empreendimento.

O diagnóstico da fauna terrestre buscou caracterizar a fauna e os diferentes ambientes associados, considerando-se a área de influência do empreendimento (AID e All), com o intuito de identificar e listar as espécies da fauna descritas para a localidade, dando o devido destaque às espécies ameaçadas, as endêmicas, as consideradas raras, as não descritas previamente para a área estudada ou pela ciência, as passíveis de serem utilizadas como indicadoras de qualidade ambiental, aquelas de importância científica, econômica e cinegética, as potencialmente invasoras ou de risco epidemiológico e as migratórias. Buscou-se também identificar, por meio de dados secundários as áreas de importância para a reprodução, nidificação, alimentação e refúgios da avifauna que poderão sofrer impactos em decorrência da instalação do empreendimento. O diagnóstico abrangeu os grupos de mastofauna (voadores e não voadores), herpetofauna (anfíbios e répteis) e avifauna, e foi elaborado a partir de dados qualitativos e quantitativos. Com base nos levantamentos de campo foram avaliados parâmetros de riqueza e abundância das espécies registradas, assim como índice de diversidade e outras análises estatísticas pertinentes para cada um dos grupos levantados. Foi realizada uma campanha de campo, referente à estação seca, ocasião em que foram executadas as amostragens seguindo metodologia

específica para cada grupo em seis sítios amostrais, levando-se em consideração as áreas previamente demarcadas através da análise de imagens de satélite, apresentadas no PT de Fauna, sendo esses realocados quando verificada a necessidade técnica e locacional. A campanha amostral referente à estação chuvosa deverá ser executada ainda previamente à instalação do empreendimento, podendo essa acontecer posteriormente à emissão da licença prévia.

Todos os dados brutos resultantes dos levantamentos de campo estão disponibilizados no anexo digital do presente documento.

6.3.1 Caracterização dos ecossistemas

6.3.1.1 Caracterização fitogeográfica

A caracterização dos ecossistemas presentes na área de influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas teve como objetivo identificar e caracterizar as diferentes classes de uso e cobertura do solo presentes na área de influência da linha de transmissão em estudo. Essa etapa do trabalho foi dividida em duas fases distintas. A primeira contou com o levantamento de informações secundárias (estudos, dissertações e teses, livros, publicações e documentos oficiais, consulta a mapeamentos existentes e *websites*) sobre os biomas e tipologias nas áreas de influência do empreendimento, e a segunda concentrou-se na prospecção de dados para a elaboração do mapa de uso e cobertura do solo baseando-se em levantamentos de dados primários durante as campanhas de campo, sendo a primeira de reconhecimento e prospecção das tipologias vegetais existentes, além de seleção dos pontos amostrais definitivos, a segunda para coleta dos dados específicos de cada tipologia amostrada e a terceira para complementação dos dados de sazonalidade da vegetação local e conferência do mapeamento.

As bases das análises foram os mapas de biomas e vegetação publicados pelo Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia (IBGE), ambos no ano de 2004 e o Manual Técnico da vegetação Brasileira do IBGE publicado em 2012, complementados com os dados levantados em campo.

O esforço amostral realizado na campanha de reconhecimento da vegetação teve por objetivo identificar no campo os diferentes padrões da vegetação existentes, confirmando aqueles pré-selecionados nas análises das imagens de satélite e incluindo aqueles não identificados em análise prévia. Durante 10 dias foram percorridos no campo o traçado da linha e seu entorno para reconhecimento das formações vegetais. O traçado da linha foi subdividido em trechos baseando-se na análise das imagens de satélite, sendo que cada um deles, selecionados previamente a fim de facilitar o deslocamento nas áreas e de acordo com as especificidades de cada ambiente, foi visitado e os principais fragmentos florestais analisados a fim de separá-los em tipologias para posterior detalhamento da florística e estrutura.

A segunda campanha, que teve a duração de 22 dias, objetivou coletar os dados primários quali-quantitativos das tipologias selecionadas na campanha de reconhecimento considerando-se 45 pontos de amostragem e 7 pontos de caracterização da vegetação, sendo esses em pontos florísticos de relevância para a compreensão da vegetação em estudo.

A terceira e última excursão de campo, objetivou observar a vegetação na estação chuvosa e complementar o mapeamento feito com base nas campanhas anteriores.

Os levantamentos de campo foram executados sempre no sentido da cidade de Presidente Dutra, no estado do Maranhão, à cidade de Sobral, no estado do Ceará.

A malha amostral e as coordenadas geográficas foram definidas através de imagem de satélite em escritório e sua locação foi confirmada ou modificada na ocasião da realização do campo de reconhecimento, quando equipamentos de GPS de navegação foram utilizados para auxiliar na localização dos pontos amostrados.

Os resultados foram espacializados utilizando o *software* de geoprocessamento ArcGis10.1 (ESRI) e os padrões verificados nas imagens foram confrontados e validados com o mapa de vegetação do Brasil (IBGE, 2004a). A nomenclatura das

diferentes tipologias encontradas seguiu a definição do Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012).

A escala utilizada para o mapeamento da Área de Influência Direta (AID) foi de 1:10.000 e sua apresentação foi feita na escala de 1:30.000, conforme exigido no Anexo I do Termo de Referência. Para a Área de Influência Indireta (AII), a escala de mapeamento foi de 1:50.000 e de apresentação é de 1:100.000.

Para a análise dos ecossistemas terrestres foram consideradas as seguintes áreas de influência:

Área de Influência Direta (AID): definida por uma faixa contínua ao longo da diretriz de todo o traçado, traduzindo-se em uma faixa de 0,5 km para cada lado da diretriz do traçado, perfazendo assim 1 km de largura (*buffer*) no entorno da LT. Nesse corredor, foram encontrados fragmentos de vegetação natural que serão diretamente afetadas pela implantação do empreendimento. Para a definição das classes de usos e coberturas do solo, as áreas recobertas por formações florestais foram classificadas ao nível de fitofisionomias, de acordo com o proposto no Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012).

Área de Influência Indireta (AII): definida como uma faixa contínua com largura de 5 km para cada lado do seu eixo ao longo de todo o traçado da Linha de Transmissão, totalizando assim numa faixa de 10 km de largura em torno do empreendimento (*buffer*). Dentro desses limites, estão contidos os fragmentos de vegetação natural mais relevantes considerando-se aqueles que possam sofrer algum tipo de influência relacionada com a LT.

6.3.1.1.1 Resultados

O mapa de biomas do Brasil (IBGE, 2004b) indica que a LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas está inserida na área de abrangência de dois importantes biomas brasileiros: o Cerrado e a Caatinga, além da área de contato entre essas duas grandes expressões florísticas (Figura 6.1). Porém, quando da análise da abrangência do bioma Mata Atlântica pelo mapa da área de aplicação da Lei Federal nº 11.428/2006 (IBGE, 2006; SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2013), observa-se que esse bioma também passa a figurar nos

limites da área de influência do empreendimento, mesmo que em pequenas proporções, as quais se concentram nas matas úmidas da Serra de Ibiapaba, que se constituem de remanescentes de floresta ombrófila aberta, abrangência essa que é ratificada pelo Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica período 2011-2012 (SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2013) (Figura 6.2). Assim, para compreender e caracterizar a vegetação de ocorrência na área de estudo torna-se imprescindível a análise dos aspectos vegetacionais desses três biomas, juntamente com as áreas de transição observadas na região de análise.



Figura 6.1. Ilustração do enquadramento do empreendimento no mapa de biomas brasileiros, adaptado de IBGE (2004). Elaboração: CARUSO JR., 2013.

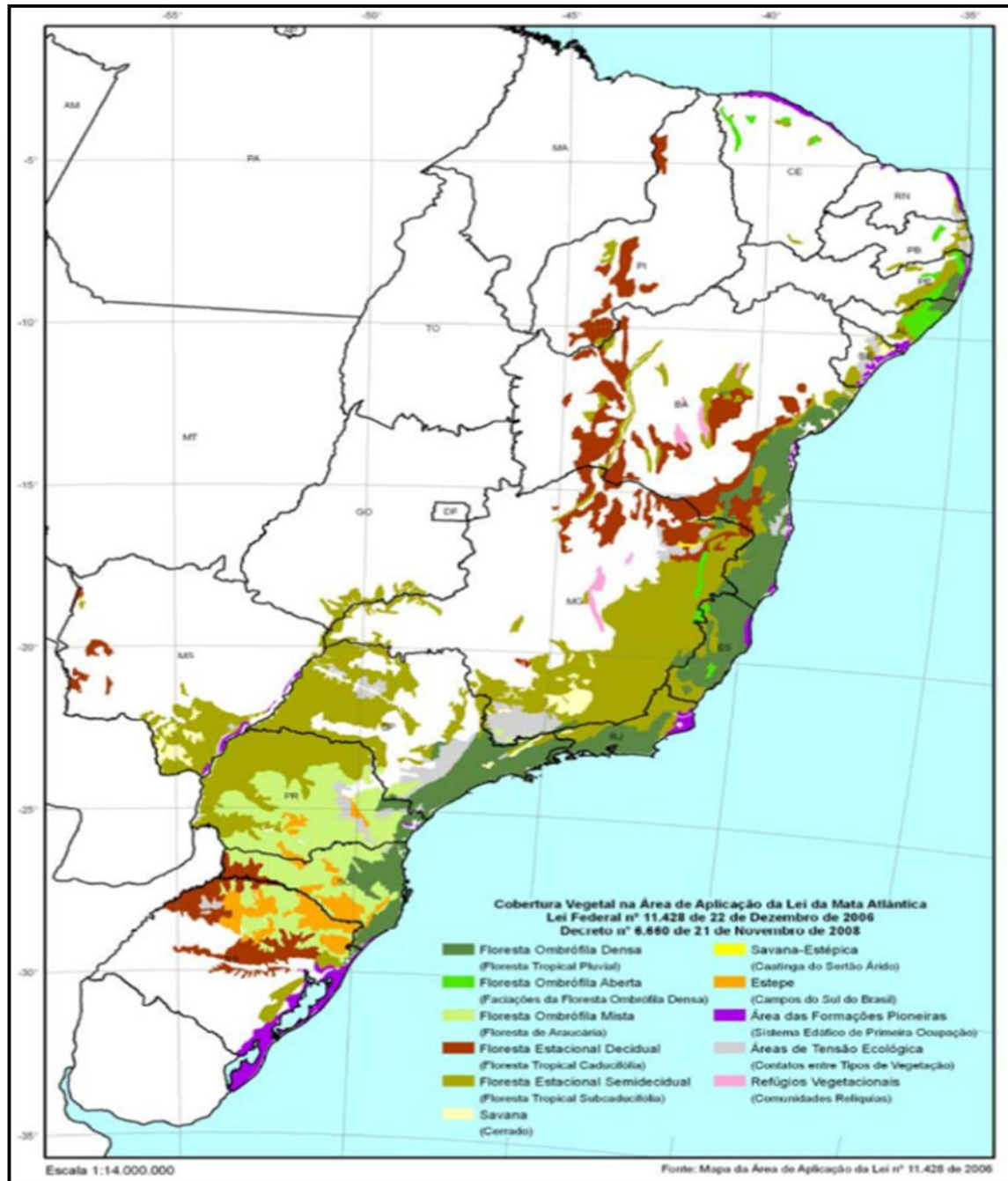


Figura 6.2. Áreas de abrangência do Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica período 2011-2012, conforme Lei Federal 11.428/2006, Decreto 6.660/2008 e IBGE (2006). Fonte SOS Mata Atlântica / INPE, 2013.

Além da análise dos biomas, outra perspectiva que auxilia na compreensão da realidade da vegetação em discussão é a divisão do território brasileiro em domínios morfoclimáticos discutidos por Ab'Saber em seus trabalhos (AB'SABER, 1970, 1974, 2003; 1967).

Os domínios morfoclimáticos brasileiros são definidos a partir das características climáticas, botânicas, pedológicas, hidrológicas e fitogeográficas; sob os quais é possível delimitar seis regiões diferentes, além das faixas de transição, conforme proposto por Ab'Saber (1970). Dessas, o traçado da LT, cuja área de influência é estudada, estende-se por dois domínios morfoclimáticos: Faixas de Transição e domínio das Caatingas (Figura 6.3), sendo que a faixa de transição abrange as florestas úmidas presentes nos altos das serras cearenses, as quais não são detalhadas pelo autor.



Figura 6.3. Enquadramento do empreendimento no mapa de domínios morfoclimáticos, adaptado de Ab'Saber (1970). Elaboração: CARUSO JR., 2013.

O mapa de biomas brasileiro é um grande instrumento para a caracterização e visualização das grandes formações vegetais contidas no país. Segundo o vocabulário básico de recursos naturais e meio ambiente (IBGE, 2004c), bioma é o

conjunto de vida (vegetal e animal) definida pelo agrupamento de tipos de vegetação contíguos e identificáveis em escala regional, com condições geoclimáticas similares e história compartilhada de mudanças, resultando em uma diversidade biológica própria. A história compartilhada de mudanças, que principalmente atrelava-se às mudanças climáticas (naturais), passou a sofrer mudanças relacionadas às atividades antrópicas (artificiais) que agregaram um poder modelador extremamente modificador.

Segundo IBGE (2004a), o Bioma Cerrado pode ser caracterizado pela predominância de fitofisionomias de savana, com clima tropical quente e subúmido e com duas estações bem definidas, uma seca e outra chuvosa. A precipitação varia entre 600 e 2200 mm anuais, oscilando, respectivamente, entre áreas limítrofes ao bioma Caatinga e Amazônia, com os mais baixos e os mais altos volumes anuais de chuva. A geologia é uma das mais diversificadas e complexas do país. Os solos em sua maioria são distróficos ácidos e com altos teores de alumínio trocável, acarretando em uma cobertura vegetal predominantemente constituída de formações de savana com enclaves de formações florestais, principalmente onde as condições de solos e disponibilidade de água são mais favoráveis.

Ainda de acordo com IBGE (2004a), o Bioma Caatinga é caracterizado pela pouca precipitação ocasionada por fatores climáticos e marcada por dois períodos secos anuais-o primeiro com uma longa estação com déficit hídrico seguido de chuvas intermitentes e o segundo seguido de chuvas torrenciais que podem faltar por anos. A vegetação é representada principalmente pela savana estépica (Caatinga), decidual e espinhosa, com acentuados contrastes fisionômicos entre as estações chuvosas e secas.

Para o Bioma Mata Atlântica, IBGE (2004a) descreve-o inicialmente como um complexo ambiental que incorpora cadeias de montanhas, platôs, vales e planícies de toda a faixa continental atlântica leste brasileira. Apresenta-se com maior dependência do volume e uniformidade de chuvas a fim de propiciar o grande conjunto florestal extra-amazônico, que se constitui por uma série de tipologias vegetacionais. É reconhecido como o mais descaracterizado dos biomas brasileiros,

tendo sido palco dos primeiros e principais episódios da colonização e ciclos de desenvolvimento do país.

6.3.1.1.1 Bioma Cerrado

O bioma Cerrado, a segunda maior formação vegetal brasileira em extensão, possui uma das mais ricas e diversas floras do mundo, com cerca de 11.627 espécies vasculares de plantas superiores nativas (MENDONÇA *et al.*, 1998), além de ampla variação regional na composição florística (RATTER; BRIDGEWATER; RIBEIRO, 2003) e de um elevado número de espécies endêmicas (MACHADO *et al.*, 2004; RATTER; RIBEIRO; BRIDGEWATER, 1997). Essas características levaram o cerrado a ser considerado um dos 25 “hotspots” em biodiversidade do mundo e o terceiro *hotspots* em extensão (MITTERMEIER *et al.*, 1999; MYERS, 2003; 2000).

Fisionomicamente, o Cerrado é caracterizado por ter uma vegetação tipicamente savânica, com menor ocorrência de formações florestais e campestres (RIBEIRO; WALTER, 2008). Entre as fitofisionomias savânicas, destaca-se o cerrado sentido restrito, que possui cobertura arbórea variando de 10 a 60% (EITEN, 1972) e que foi subdividido por Ribeiro; Walter (2008) em cerrado denso, cerrado típico, cerrado ralo e cerrado rupestre, com base nas densidades dos componentes arbustivo-arbóreo e subarbustivo-herbáceo e nas propriedades do substrato. De acordo com Castro *et al.* (2008), um quarto do território brasileiro, pouco mais de 200 milhões de hectares, é ocupado pelo Cerrado. Deste total, aproximadamente, 39 milhões estão no Nordeste, onde esse bioma representa o segundo maior domínio florístico-vegetacional da região. O Piauí abrange 37% dos Cerrados do Nordeste, enquanto que o Maranhão abrange aproximadamente 50% (CASTRO; MARTINS, 1999). O restante dos Cerrados do Nordeste está localizado na Bahia.

Segundo Vieira (2012) os padrões de distribuição da vegetação do cerrado vêm sendo pesquisados sequencialmente nos últimos anos, aumentando assim o banco de dados e informações de qualidade a cada publicação. Nessa afirmação ele faz menção aos trabalhos de Ratter; Bridgewater; Ribeiro (2003) e Ratter; Dargie (1992).

Os autores Klink; Machado (2005) e Silva *et al.* (2006) discutem aspectos associados à conservação dos cerrados e expressam que os processos de ocupação e exploração do Cerrado em vários estados brasileiros deixaram a cobertura vegetal primitiva reduzida a pequenos remanescentes, comprometendo a integridade da fauna e flora presentes no bioma. A pressão antrópica por novas áreas de cultivos de grãos em direção ao norte do Cerrado faz com que os cerrados nordestinos sejam foco de atenção conservacionista e de pesquisa para que se garanta sua diversidade biológica e funcionalidade ecossistêmica em longo prazo (VIEIRA, 2012). Além da pressão agrícola, os Cerrados também servem como savanas pastoris há muitas décadas. Essa prática gerou uma técnica agrícola em que em alguns casos a “roça” passou a ser cercada e o gado criado solto nas gramíneas naturais do Cerrado. Essa técnica é difundida no estado do Maranhão e recebe o nome de “roça de toco”. Desta forma o fogo é utilizado como uma ferramenta de manejo, enquanto os galhos e toras são usados para a confecção da cerca da roça (Figura 6.4). Segundo Eiten (1972), o fogo pode exercer efeitos significativos sobre as fisionomias do Cerrado quando ocorridos sucessivamente durante 1 a 2 anos, causando impactos, como por exemplo perda da biodiversidade. Miranda, Bustamante e Miranda (2002) ainda confirma que há registros da ocorrência do fogo no Cerrado desde o final do Pleistoceno.

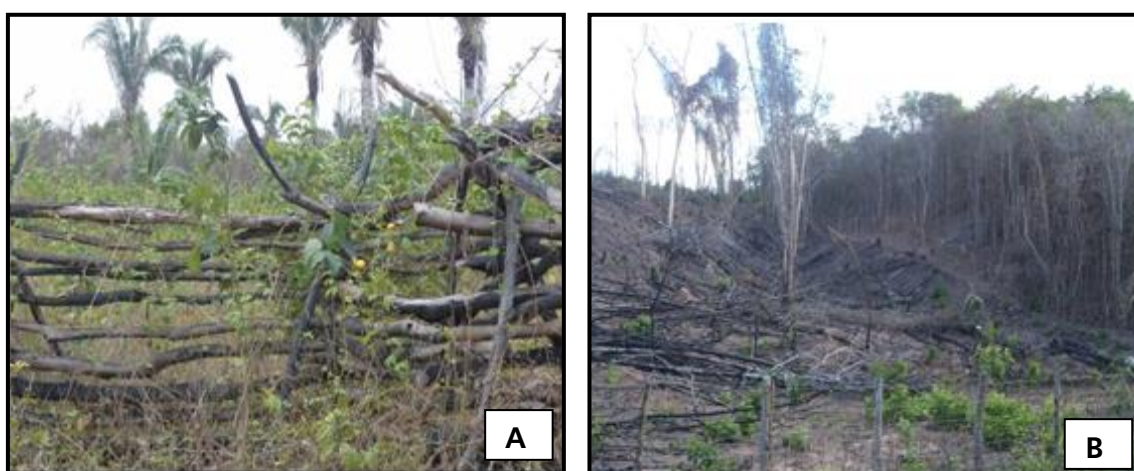


Figura 6.4. Prática da “roça de toco” no estado do Maranhão (A). Fogo como ferramenta de manejo e galhos e troncos para delimitar a roça (B). Fotos: CARUSO JR., 2013.

Em relação às fisionomias de Cerrado, Ribeiro; Walter (2008) as descrevem de forma mais completa por meio da segregação em 11 formações vegetais dentro

de 3 tipos principais, a saber: (i) formações florestais (Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca e Cerradão); (ii) formações savânicas (Cerrado sentido restrito, Parque de Cerrado, Palmeiral e Vereda) e; (iii) formações campestres (Campo Sujo, Campo Limpo e Campo Rupestre).

Apesar de existir diversos estudos sobre as tipologias de cerrado, o presente estudo utiliza o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012) como documento de referência, de forma a homogeneizar as nomenclaturas, definições e classificações e facilitar sua leitura. No entanto, os demais autores serão utilizados complementarmente a fim de enriquecer as descrições de vegetação.

De acordo com esse manual, a vegetação savânica do cerrado pode ser classificada como Florestada, Arborizada, Parque ou Gramíneo-Lenhosa (IBGE, 2012).

As formações vegetais de cerrado encontradas na área de estudo dividem-se em ambientes savânicos, florestais e zonas de tensão ecológica ou contato. O mapa de vegetação do IBGE (2004) diferencia os seguintes tipos vegetacionais para a área de influência direta da linha de transmissão: savana, savana estépica, floresta estacional decidual, floresta estacional semidecidual, savana estépica arborizada, savana estépica florestada, floresta ombrófila aberta, vegetação secundária e atividades agrárias (Figura 6.8).

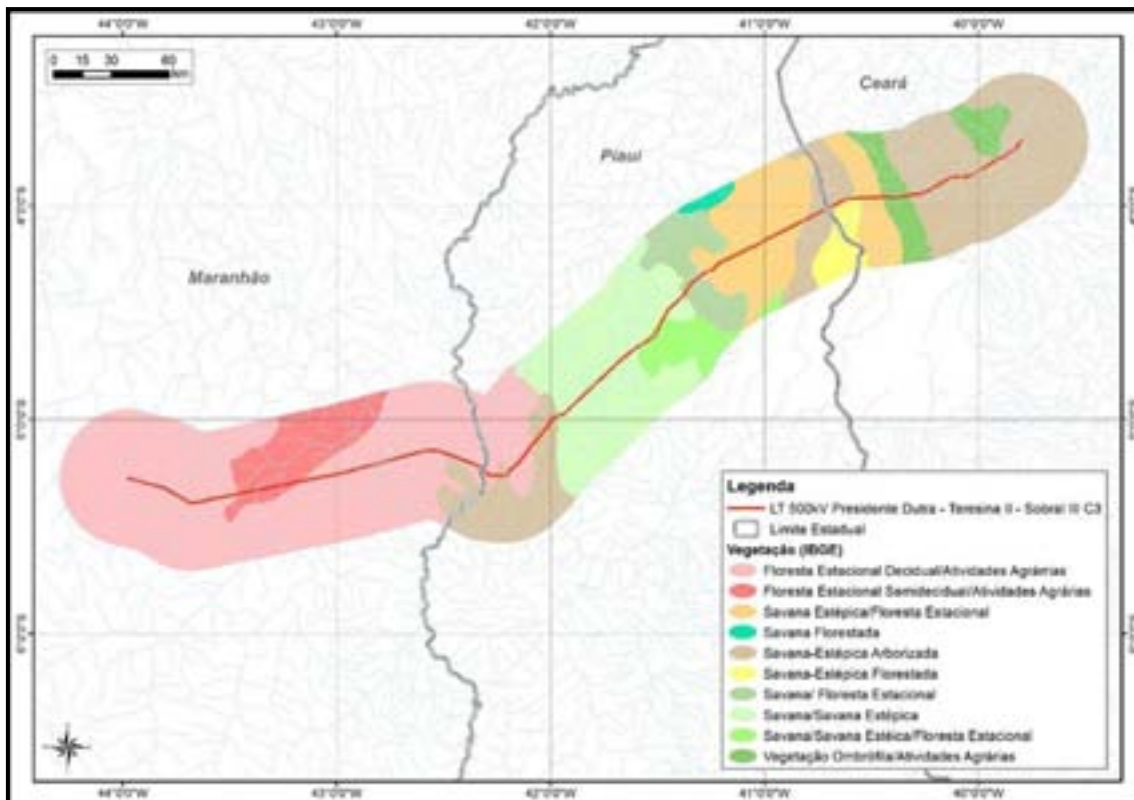


Figura 6.5. Tipologias vegetais presentes no traçado da linha de transmissão em estudo.
 Fonte: IBGE, 2004a. Elaboração: CARUSO JR., 2013.

De acordo com o que foi apresentado anteriormente em relação à abordagem discricional apresentada pelo mapa de vegetação do IBGE (2004a) a cobertura vegetal predominante no cerrado é constituída pelas formações de savana, ocorrendo também formações florestais.

A savana florestada (cerradão) é dotada de fisionomia florestal e compostas por espécies arbóreas semidecíduais, com dossel entre 8 e 12 metros de altura e frequência moderada (IBGE, 2004b).

As fitofisionomias savânicas compreendem os tipos de vegetação que se apresentam com estrato arbóreo sem dossel contínuo, acompanhados ou não de estratos arbustivos ou herbáceos. Essas formações são as que melhor caracterizam o bioma e correspondem à cerca de ¾ de sua superfície. Dentre essas formações, a savana arborizada, além de ser a principal representante do bioma, é a que ocupa a maior área (IBGE, 2004b).

Os ambientes florestais de galeria, também conhecidos como mata ciliar, mata ripária ou mata ribeirinha, ocorrem ao longo dos cursos d'água, em terrenos

relativamente férteis e sem déficit hídrico, são geralmente perenifólios e, de modo geral, referem-se à fisionomia florestal mais frequente no bioma, considerando que o cerrado é predominantemente um ambiente savânico (IBGE, 2004b).

As florestas estacionais, ao contrário, são as menos frequentes, porém encontradas por toda a área do bioma e se distribuem por áreas de solos com fertilidade alta e média, ocorrendo nos interflúvios e ao longo de algumas redes de drenagens, resultando em categorias decidual e semidecidual (IBGE, 2004b).

As florestas estacionais semidecíduais ocorrem em solos profundos e de boa capacidade de retenção de umidade, enquanto que as florestas estacionais decíduais ocorrem em solos rasos e de baixa capacidade de retenção de água, em grande parte das vezes associadas a afloramentos de calcário (IBGE, 2004b).

Outra fitofisionomia típica da savana são as veredas, que ocorrem em menor escala, porém marcam e delimitam as áreas bem drenadas. A espécie de palmeira que mais caracteriza essa formação é o buriti (*Mauritia flexuosa*), formando trechos conhecidos como buritizal e expressando belezas cênicas ímpares (IBGE, 2004b).

6.3.1.1.1.1 Floresta Estacional Decidual

A Floresta Estacional Decidual, também conhecida por Floresta Tropical Caducifólia pode ser encontrada em diferentes partes do País, com estrato superior formado por macro e mesofanerófitos predominantemente caducifólios, e com perda de folhagem em mais de 50% dos indivíduos nas épocas de seca. Pode ser encontrado em grandes áreas descontínuas localizadas de norte a sul do país, como a Floresta Ombrófila Aberta e a Savana (Cerrado). De leste para oeste, entre a Savana-Estépica (Caatinga do Sertão Árido) e a Floresta Estacional Semidecidual (Floresta Tropical Subcaducifólia); e, finalmente, no sul na área subtropical, no vale do Rio Uruguai, entre a Floresta Ombrófila Mista (Floresta-de-Araucária) do Planalto Meridional e a Estepe (Campos Gaúchos)(IBGE, 2012).

Ainda segundo o manual técnico (IBGE, 2012), essa tipologia é identificável em duas situações distintas: na zona tropical, apresentando uma estação chuvosa

seguida de período seco; na zona subtropical, sem período seco, porém com inverno frio (temperaturas médias mensais menores ou iguais a 15 °C, o que determina repouso fisiológico e queda parcial da folhagem). Enquadram-se neste último caso as florestas da borda do Planalto Meridional, do estado do Rio Grande do Sul, numa disjunção que apresenta o estrato florestal superior predominantemente decíduo.

Estas disjunções florestais decíduais são dominadas, via de regra, tanto nas áreas tropicais como nas subtropicais, pelos mesmos gêneros de origem afro-amazônica, tais como: *Peltophorum* e *Anadenanthera* (apuleia), embora suas espécies sejam diferentes, o que demarca um “domínio florístico” também diferente quanto à fitossociologia das duas áreas (IBGE, 2012).

6.3.1.1.1.2 Floresta Estacional Semidecidual

De acordo com IBGE (2012), o conceito ecológico de floresta estacional semidecidual é estabelecido em função da ocorrência de clima estacional, o que determina a semideciduidade da folhagem da cobertura florestal. Na zona tropical, existe uma relação com a região marcada pela acentuada seca hiberna e por intensas chuvas de verão; na zona subtropical, correlaciona-se com o clima sem período seco, porém com inverno bastante frio (temperaturas médias mensais inferiores a 15° C), que determina repouso fisiológico e queda parcial da folhagem. Ao contrário das florestas ombrófilas, este tipo é constituído por fanerófitos com gemas foliares protegidas da seca por escamas (catáfilos ou pelos) e cujas folhas adultas são esclerófilas ou membranáceas decíduais. A porcentagem das árvores caducifólias no conjunto florestal, e não das espécies que perdem as folhas individualmente, situa-se, ordinariamente, entre 20% e 50%.

6.3.1.1.1.3 Florestas Ripárias (Mata Ciliar e Mata de Galeria)

A mata ciliar e a mata de galeria englobam as florestas pluviais do cerrado. Essas fisionomias são associadas a cursos de água, que podem ocorrer em terrenos bem ou mal drenados.

A mata ciliar da região do cerrado acompanha os rios de médio e grande porte, não formando dosséis fechados (galerias). Em geral a mata é estreita não ultrapassando 100 metros de largura em cada margem, podendo haver uma transição para outras fisionomias florestais, como a mata seca e o cerrado (RIBEIRO; WALTER, 2008).

A mata ciliar no cerrado se diferencia da mata de galeria pela sua deciduidade e composição florística, pois apresenta diferentes graus de caducifolia na estação seca, enquanto a mata de galeria é perenifólia. Além disso, floristicamente é mais similar à mata seca diferenciando-se desta pela associação ao curso d'água (RIBEIRO; WALTER, 2008).

Matas de galeria são geralmente encontradas nos fundos dos vales, ou nas cabeceiras de drenagem onde os cursos d'água não escavaram um canal definitivo (RATTER *et al.*, 1973; RIBEIRO *et al.*, 1983).

O trecho da área de influência da linha de transmissão aqui discutido, não intercepta formações tão escavadas, pois o relevo da região não é composto por serras e vales encaixados. Então, o tipo de mata ripária encontrada na área de influência são as matas ciliares que apresentam a composição florística similar às florestas estacionais, porém sofrendo a influência do lençol freático dos rios perenes.

6.3.1.1.1.4 Formações Savânicas

As formações Savânicas são conceituadas em IBGE (2012), como compostas por uma vegetação xeromorfa, que ocorre em diferentes tipos de clima. Essas revestem solos lixiviados aluminizados, apresentando sinúsias de hemicriptófitos, geófitos, caméfitos e fanerófitos oligotróficos de pequeno porte, com ocorrência em toda a Zona Neotropical e, prioritariamente, no Brasil Central. A Savana (Cerrado) foi subdividida por IBGE (2012) em quatro subgrupos de formação: Florestada; Arborizada; Parque; e Gramíneo-Lenhosa.

Savana Florestada ou Cerradão

IBGE (2012) descreve essa formação como: subgrupo de formação com fisionomia típica e característica restrita a áreas areníticas lixiviadas com solos profundos, ocorrendo em um clima tropical eminentemente estacional, visão essa compartilhada também por Ribeiro; Walter (2008). Apresenta sinúsias lenhosas de micro e nanofanerófitos, tortuosos com ramificação irregular, providos de macrófitos esclerófitos perenes ou semidecíduos, ritidoma esfoliado corticoso rígido ou córtex maciamente suberoso, com órgãos de reserva subterrâneos ou xilopódios, cujas alturas variam de 6 a 8 m. Em alguns locais, apresenta sinúsias lenhosas de meso e microfanerófitos com altura média superior aos 10 m, sendo muito semelhante fisionomicamente às florestas estacionais, apenas diferindo destas na sua composição florística. Não apresenta sinúsia nítida de caméfitos, mas sim relvado hemicriptófitico, de permeio com plantas lenhosas raquílicas e palmeiras anãs. De maneira geral as espécies florestais que mais se destacam em sua composição florística são: *Caryocar brasiliense* (pequi); *Salvertia convallariodora* (pau-de-colher); *Bowdichia virgilioides* (sucupira-preta); *Dimorphandra mollis* Benth. (faveiro); *Qualea grandiflora* (pau-terra-de-folhas-grandes); *Qualea parviflora* (pau-terra-de-folhas-pequenas); *Anadenanthera peregrina* (angico-preto); e *Kielmeyera coriacea* (pau-santo) (IBGE, 2012).

Já Rizzini (1997) caracteriza o cerradão como uma “floresta mesófila esclerófila”, que se caracteriza por um sub-bosque formado por pequenos arbustos e ervas, com poucas gramíneas. Caracteriza-se pela presença de espécies que ocorrem no cerrado sentido restrito e também por espécies de Mata Seca. Do ponto de vista fisionômico, é uma floresta, mas floristicamente assemelha-se ao cerrado sentido restrito.

Savana Arborizada ou Cerrado sentido restrito

Essa formação vegetal é descrita por IBGE (2012) como um subgrupo de formação natural ou antropizada que se caracteriza por apresentar uma fisionomia nanofanerofítica rala e outra hemicriptofítica graminóide contínua, sujeita ao fogo anual. As sinúsias dominantes formam fisionomias ora mais abertas (Campo

Cerrado), ora com a presença de arbustos dispostos de forma mais adensada, Cerrado propriamente dito. A composição florística, apesar de semelhante à da Savana Florestada, possui espécies dominantes que caracterizam os ambientes de acordo com o espaço geográfico ocupado. A ocorrência marcante de *Parkia platycephala* (faveira) para os estados do Maranhão, Piauí e Ceará é um exemplo disto.

Para Ribeiro; Walter (2008), a vegetação da Savana Arborizada exhibe somente dois estratos, um arbustivo-arbóreo, mais ou menos contínuo e aberto, e o estrato herbáceo, formado por gramíneas, subarbustos (arbustos lenhosos) e poucas ervas.

O estrato herbáceo alcança entre 30 cm e 60 cm de altura, composto por gramíneas perenes, com folhas pilosas, acinzentadas e em muitos casos dobradas. As ciperáceas são menos aparentes. Ervas com folhas finas e moles não ocorrem, as pteridófitas (samambaias) são raras e as orquídeas podem ser comuns em meio às gramíneas.

Ainda de acordo com Ribeiro; Walter (2008), é possível encontrar um grande número de subarbustos, que possuem certas características distintas como altura entre 10 cm a 100 cm; diversos órgãos subterrâneos; forte rigidez das partes aéreas; folhagem espessa, dura, com pilosidade evidente e indumento ceroso; folhas pequenas; partes subterrâneas perenes e deciduidade da parte aérea. O estrato arborescente atinge usualmente de 2 m a 6 m de altura, com algumas emergentes que podem chegar a 10 metros. Os diâmetros são muito reduzidos, chegando, na maioria dos casos até os 20 cm, raramente chegando aos 30 cm ou 40 cm. As copas das árvores podem se tocar, às vezes, em alguns trechos, embora a condição mais típica seja um amplo espaçamento. As trepadeiras e lianas quase inexistem.

Para os mesmos autores, as árvores, arvoretas e arbustos se caracterizam morfológicamente por apresentarem troncos baixos tortuosos, com ramificação irregular rala e retorcida; cascas grossas, sulcadas, rígidas ou suberosas (macias); presença de anéis de crescimento; madeira, em geral, dura; troncos múltiplos com

duas a quatro rebrotas; emissão de rebrotas a partir de órgãos subterrâneos; folhagem ampla, espessa e rígida (esclerofilia).

Devido à grande complexidade dos fatores condicionantes, originam-se subdivisões do cerrado sentido restrito, sendo as principais o cerrado denso, o cerrado típico, o cerrado ralo e o cerrado rupestre. As três primeiras apresentam variações na forma dos agrupamentos e no espaçamento entre os indivíduos lenhosos, existindo um gradiente de densidade decrescente do cerrado denso ao cerrado ralo. O cerrado rupestre diferencia-se dos demais subtipos pelo substrato, tipicamente em solos rasos com a presença de afloramentos rochosos, além de espécies indicadoras e adaptadas a esse ambiente (RIBEIRO; WALTER, 2008).

As espécies arbóreas mais frequentes são: *Acosmium dasycarpum* (amargosinha), *Annona coriacea* (araticum, cabeça-de-negro), *Aspidosperma tomentosum* (peroba-do-campo), *Astronium fraxinifolium* (gonçalo-alves), *Brosimum gaudichaudii* (mama-cadela), *Bowdichia virgilioides* (sucupira-preta), *Byrsonima coccolobifolia* (murici), *B. crassa* (murici), *B. verbascifolia* (murici), *Caryocar brasiliense* (pequi), *Casearia sylvestris* (guaçatonga), *Connarus suberosus* (bico-de-papagaio, galinha-choca), *Curatella americana* (lixeira), *Davilla elliptica* (lixeirinha), *Dimorphandra mollis* (faveiro), *Diospyros hispida* (olho-de-boi, marmelada-brava), *Eriotheca gracilipes* (paineira-do-cerrado), *Erythroxylum suberosum* (mercúrio-do-campo), *Hancornia speciosa* (mangaba), *Himatanthus obovatus* (pau-de-leite), *Hymenaea stigonocarpa* (jatobá-do-cerrado) dentre outras (RIBEIRO E WALTER, 2008).

Ratter; Dargie (1992) ao analisarem 26 áreas de cerrado, constataram heterogeneidade em sua composição, influenciada pela disponibilidade de nutrientes e por variáveis geográficas como latitude e longitude. Castro (1994a, b) analisou espécies de cerrado arbustivas e arbóreas em 145 listas florísticas, de 78 sítios e definiu três "supercentros de biodiversidade": nordeste, planalto central e sudeste meridional. Depois de alguns estudos intermediários, Ratter; Bridgewater; Ribeiro (2003) avaliaram 376 áreas de cerrado onde foram registradas 951 espécies arbóreas ou de grandes arbustos em áreas de campo cerrado à cerradão, excluindo florestas mesotróficas ou de galeria. Neste estudo definiram seis províncias fitogeográficas distintas: Sul, Centro-Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste,

Extremo Oeste e Amazônica Disjunta, sendo cada província caracterizada por um número significativo de espécies exclusivas.

6.3.1.1.1.2 Bioma Caatinga

De acordo com Prado (2003) as caatingas podem ser caracterizadas como florestas arbóreas ou arbustivas, compreendendo principalmente árvores e arbustos baixos, que podem apresentar espinhos, microfilia e algumas características xerófitas.

De acordo com o mapa de Biomas Brasileiros (IBGE, 2004b) a vegetação típica de Caatinga aplica-se tradicionalmente ao conjunto paisagístico do sertão nordestino do Brasil, um espaço semiárido da América do Sul, em um país com predominância de climas tropicais úmidos e subúmidos. A vegetação mais importante do bioma é a Savana Estépica, que retrata em sua fisionomia decidual e espinhosa (pontilhada de cactáceas e bromeliáceas) os rigores da aridez, do calor e da luminosidade tropicais.

Em relação à etimologia da palavra Caatinga, sua origem vem do tronco linguístico Tupi e significa “mata branca”, referindo-se ao aspecto da vegetação durante a estação seca, quando a maioria das árvores perdem as folhas e os troncos esbranquiçados e brilhantes dominam a paisagem (PRADO, 2003). Este autor ainda explora em seu trabalho as caatingas da América do Sul os termos e usos que tem sido dado para esse tipo de vegetação. Baseando em outros trabalhos, ele salienta que infelizmente a denominação “caatinga” tem sido muito usada para a região geográfica no nordeste do Brasil, e isto tem gerado algumas confusões. Ressalta ainda que essa abordagem apenas geográfica tem incluído áreas de outros biomas nos limites das Caatingas e deixado de fora outras áreas características.

O semiárido brasileiro possui um espaço geográfico de 969.589,4 km² (11% do território nacional), e é caracterizado pelas elevadas médias anuais de temperatura (27° C) e evaporação (2.000 mm). Adicionalmente, possui picos de precipitações de até 800 mm/ano, concentradas de três a cinco meses por ano. No geral, o solo é pedregoso, raso e com afloramentos rochosos no chão. Da combinação desses elementos decorre um balanço hídrico negativo em grande parte do ano, além da

presença de rios e riachos intermitentes e a ocorrência de secas periódicas e avassaladoras. A Caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro e representa a quarta maior formação vegetal do país, após a Amazônia, o Cerrado e a Mata Atlântica (MMA, 2002; SILVA *et al.*, 2004). Apesar de sua grande extensão e importância para o país, esse bioma possui menos de 2% de sua área protegida por unidade de conservação de proteção integral, sendo considerado um dos biomas brasileiros menos conhecidos e protegidos (SIQUEIRA FILHO *et al.*, 2009).

De acordo com o IBGE (2004) a caatinga se estende pela totalidade do estado do Ceará (100%), mais de metade da Bahia (54%), da Paraíba (92%), de Pernambuco (83%), do Piauí (63%) e do Rio Grande do Norte (95%), quase metade de Alagoas (48%) e de Sergipe (49%), além de pequenas porções de Minas Gerais (2%) e do Maranhão (1%).

Silva *et al.* (2004) destacam que apesar da ideia da existência de uma região Nordeste castigada por repetidas secas, estudos mais detalhados têm demonstrado que existe uma grande diversidade de quadros naturais e socioeconômicos. A região semiárida (ou domínio da Caatinga) compreende 925.043km², ou seja, 55,6% do nordeste brasileiro. Com base na interação entre vegetação e solo, a região pode ser dividida nas seguintes zonas de aridez: domínio da vegetação hiperxerófila (34,3%); domínio da vegetação hipoxerófila (43,2%); ilhas úmidas (9,0%) e; agreste somado à área de transição (13,4%) (Figura 6.6).

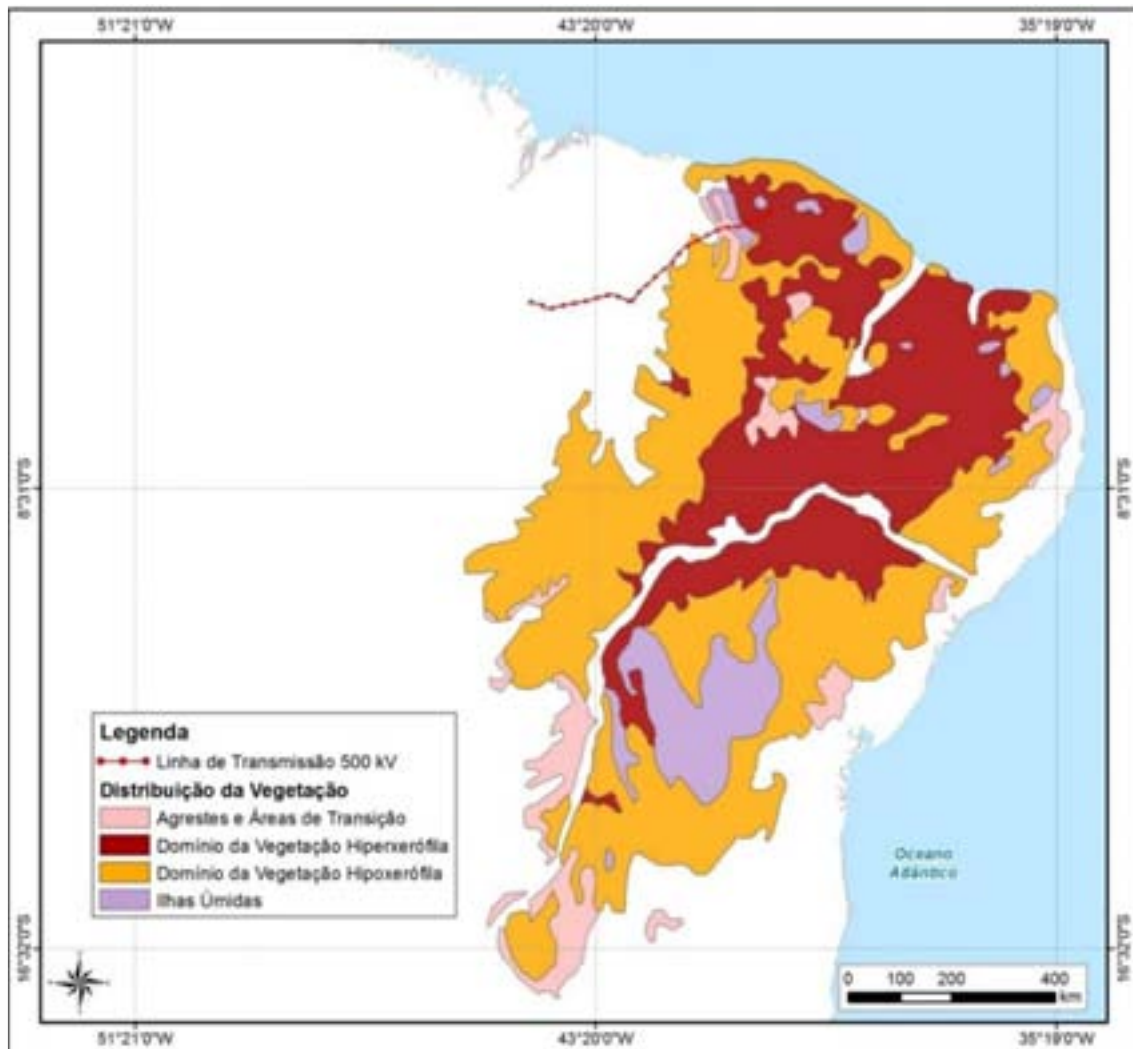


Figura 6.6. Distribuição da vegetação de caatinga no nordeste brasileiro de acordo com as zonas de aridez. Fonte Silva et al., 2004. Elaboração: CARUSO JR., 2013.

Os domínios da Caatinga estendiam-se por áreas ainda maiores que as atuais. Essa discussão foi abordada por Ab'Saber (2000) em seu estudo "Fundamentos da Geomorfologia Costeira do Brasil Atlântico Inter e Subtropical". Nesse trabalho, o autor discorre sobre as oscilações climáticas causadas pelas variações do nível do mar, datado do período terminal do Pleistoceno Superior-entre 23.000 e 12.700 A.P. Isto provocou alterações de enormes proporções e consequências múltiplas como a ampliação das faixas costeiras, surgimento das restingas e prolongamento das correntes marítimas frias Falkland/Malvinas. Esta última provocou o resfriamento do clima e o tornou mais seco, afetando as áreas orientais dos continentes, como foi o caso da face leste do atual território brasileiro. A complexidade das mudanças climáticas refletiram diretamente no comportamento

das formações vegetais existentes. Uma das mudanças visíveis se expressa na ampliação do clima semiárido nordestino que se expandiu pelas depressões interplanálticas do Brasil centro-leste e borda norte do planalto central, atingindo a depressão pantaneira e importantes setores dos altiplanos do Brasil sul e centro da Bacia do Paraná. Esse evento foi denominado por Ab'Saber como Fragmentação da Tropicalidade que determinou a redução das florestas, ampliação dos Cerrados para o norte e expansão das Caatingas sob diferentes padrões para o sul, ou mais precisamente para o oeste-sudoeste e centro-leste. As Florestas Atlânticas, assim como as Amazônicas perderam continuidade, permanecendo em redutos de vegetação e transformando-se em refúgios de fauna (ver HAFFER, 1969). As variações implantadas nas formações vegetais foram inúmeras, mas expressam-se de modo resumido por expansões e retrações da flora diretamente relacionadas com adaptações ao clima mais seco predominante naquele momento. Um exemplo disso é expresso no texto de Ab'Saber (2000, p. 30) pela seguinte descrição: "nos altiplanos cristalinos do Brasil do Sudeste (Bocaina, Campos do Jordão, rio Verde e importantes trechos da Mantiqueira e alto rio Grande) estabeleceram-se campos frios e estépicos, com redutos de Araucárias".

As interpretações de Haffer & Prance (2001, *apud* ABSY; SILVA, 2009) corroboram com a discussão, pois enfatizaram que áreas extensas de florestas tropicais úmidas persistiram durante os períodos secos do Terciário e Quaternário, especialmente aquelas localizadas próximas de relevos de superfícies nas periferias da Amazônia, onde provavelmente surgiram muitas espécies e subespécies de plantas e animais existentes atualmente. Segundo esses autores, essas áreas de refúgios úmidos devem ter sido separadas por vários tipos de savanas e florestas secas, bem como por outros tipos de vegetação intermediária.

O evento discutido acima foi a expansão das formações mais secas, no entanto as variações foram cíclicas e o retorno da umidade voltou a ocorrer no holoceno, a partir de 8000 anos AP e se acentuou por volta dos 6.000 a 4.000 anos AP (MORO; BICUDO, 1998). Esses novos fatos climáticos produziram o efeito contrário ao movimento anterior, ou seja, as formações vegetais secas voltaram a se retrair e as formações úmidas voltaram a ocupar espaços perdidos. Absy e Silva (2009) participam dessa discussão e apresentam dados dessas flutuações nos

estudos dos Registros Palinológicos das Mudanças Climáticas na Amazônia Brasileira durante o Neógeno. As autoras baseiam-se em Adams *et al.* (1990, *apud* ABSY E SILVA, 2009), que dizem que as alternâncias entre as fases glaciais e interglaciais nas zonas continentais tropicais foram acompanhadas por mudanças profundas no tipo de vegetação e biomassa, causando extinção, diferenciação e mudanças na distribuição geográfica de plantas e animais.

A observância desses eventos climáticos/biológicos permite construir a interpretação que as formações vegetais existentes no Brasil são resultantes desse histórico, principalmente para as zonas de contato ou tensão ecológicas que guardam a intrínseca mistura desses fluxos de expansão e retração das formações vegetais brasileiras. O presente estudo discutirá ainda nesse capítulo essas zonas de contato ou faixas de transição (denominação feita por Ab'Saber, 1970), pois entende-se que parte das formações vegetais presentes no traçado da LT em estudo intercepta esses tipos de formações vegetais.

Para Leal *et al.* (2003), o estudo e a conservação da diversidade biológica da Caatinga é um dos maiores desafios da ciência brasileira. Os autores citam vários motivos para essa interpretação, entre eles

“a Caatinga é proporcionalmente a menos estudada entre as regiões naturais brasileiras, é a região natural brasileira menos protegida, pois as unidades de conservação cobrem menos de 2% do seu território e continua passando por um extenso processo de alteração e deterioração ambiental provocado pelo uso insustentável dos seus recursos naturais, o que está levando à rápida perda de espécies únicas, à eliminação de processos ecológicos chave e à formação de extensos núcleos de desertificação em vários setores da região” (LEAL *et al.*, 2003, pág XIII).

Segundo Gariglio (2010), a Caatinga tem uma diversidade florística alta para um bioma que apresenta uma restrição forte ao crescimento de vegetais devido à deficiência hídrica, mesmo assim áreas de Caatinga típica, em geral, têm menos de 50 espécies arbustivas e arbóreas por hectare. Prado (2003), baseando-se em estudos como os de Ab'Saber (1974) e Andrade Lima (1981) traçou uma discussão sobre os padrões de distribuição das formações de caatingas por diferentes expressões geomorfológicas, concluindo que, no nordeste do Brasil, a

predominância das caatingas se dá pelas depressões interplanálticas, no entanto, em menor escala nas chapadas e planaltos (Figura 6.7).

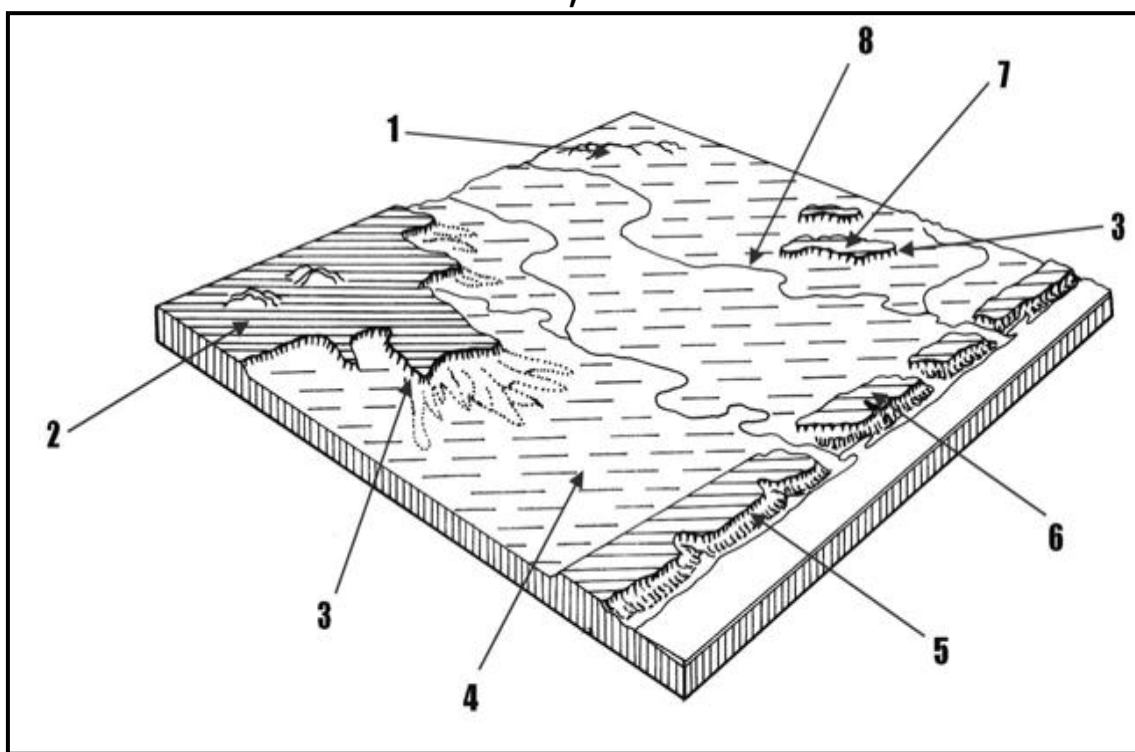


Figura 6.7. Desenho esquemático da relação entre a vegetação e a geomorfologia no nordeste do Brasil (redesenhado de Cole 1960). (1) floresta de caatinga nas encostas de serras; (2) cerrados na superfície "Sul-Americana"; (3) floresta de caatinga ou floresta seca em encostas; (4) caatinga arbustiva na superfície Paraguaçu; (5) floresta tropical recobrendo área exposta na zona costeira; (6) cerrado nos tabuleiros costeiros; (7) cerrado em remanescentes da superfície das Velhas e (8) florestas de galeria. Fonte: Prado 2003

Algumas das espécies lenhosas mais típicas da vegetação das Caatingas são: *Amburana cearensis* (imburana de cheiro), *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (angico), *Aspidosperma pyrifolium* (pau-pereiro), *Caesalpinia pyramidalis* (catingueira), *Cnidoscolus phyllacanthus* (faveleira), *Commiphora leptophloeos* (imburana), várias espécies de *Croton* (*marmeleirose velames*) e de *Mimosa* (*calumbies* e *juremas*), *Myracrodruon urundeuva* (aroeira), *Schinopsis brasiliensis* (baraúna), e *Tabebuia impetiginosa* (pau d'arco roxo). A suculência é principalmente observada em Cactaceae e Bromeliaceae, enquanto que as lianas são muito escassas. Algumas espécies perenifólias também ocorrem, como: *Ziziphus joazeiro* (juazeiro), *Capparis yco* (icó), *Copernicia prunifera* (carnaúba) uma espécie também conhecida pelo seu sinônimo *Copernicia cerifera*, *Maytenus rigida* (pau-de-colher ou bom-nome), *Licania rigida* (oiticica). A camada herbácea é

efêmera é dominada por terófitas das famílias Malvaceae, Portulacaceae e Poaceae. Órgãos de armazenamento de água são típicos em alguns outros casos: *Spondias tuberosa* (umbú), as duas barrigudas (*Cavanillesia arborea* e *Ceiba glaziovii*), *Jacaratia* sp., *Manihot* spp.(maniçobas), *Luetzelburgia auriculata* (pau-mocó).

Não há uma listagem de espécies de caatinga ainda definitiva, sobretudo para as diferentes situações edafoclimáticas (agreste, sertão, cariri, Seridó, carrasco, entre outros). Sendo assim, Prado (2003), cita a importância da constante atualização das listas de espécies. Esses esforços estão em andamento e podem ser atestados em trabalhos como os de Sampaio (2002), que listam para o bioma 18 gêneros e 318 espécies endêmicas, incluindo tanto plantas de áreas arenosas como rochosas. A família com maior número de espécies endêmicas (80) é a Leguminosae, que é também o grupo mais bem representado nas caatingas. Os dados disponibilizados pela publicação do Ministério do Meio Ambiente (GARIGLIO, 2010), reportam a vegetação do bioma como extremamente diversificada, quando se inclui todos os ambientes presentes em seus domínios.

A mesma publicação reporta que as caatingas no seu sentido mais restrito teriam 1512 espécies, porém, em áreas de poucos hectares, em geral, há grande dominância de poucas espécies, frequentemente duas ou três delas englobando mais de 50% da densidade e da área basal. Assim, índices de diversidade têm valores baixos, mas as espécies dominantes são diferentes de uma área para outra.

Velloso; Sampaio; Pareyn (2002) sugerem a divisão do Bioma Caatinga em oito ecorregiões: (i) Depressão Sertaneja Setentrional, (ii) Depressão Sertaneja Meridional, (iii) Complexo Campo Maior, (iv) Complexo Ibiapaba-Araripe, (v) Planalto da Borborema, (vi) Complexo da Chapada Diamantina, (vii) Dunas do São Francisco e (viii) Raso da Catarina. A área de influência da linha de transmissão em questão faz intercessão com as ecorregiões do Complexo Campo Maior, Complexo Ibiapaba-Araripe e Depressão Sertaneja Setentrional (Figura 6.8 e Figura 6.9)

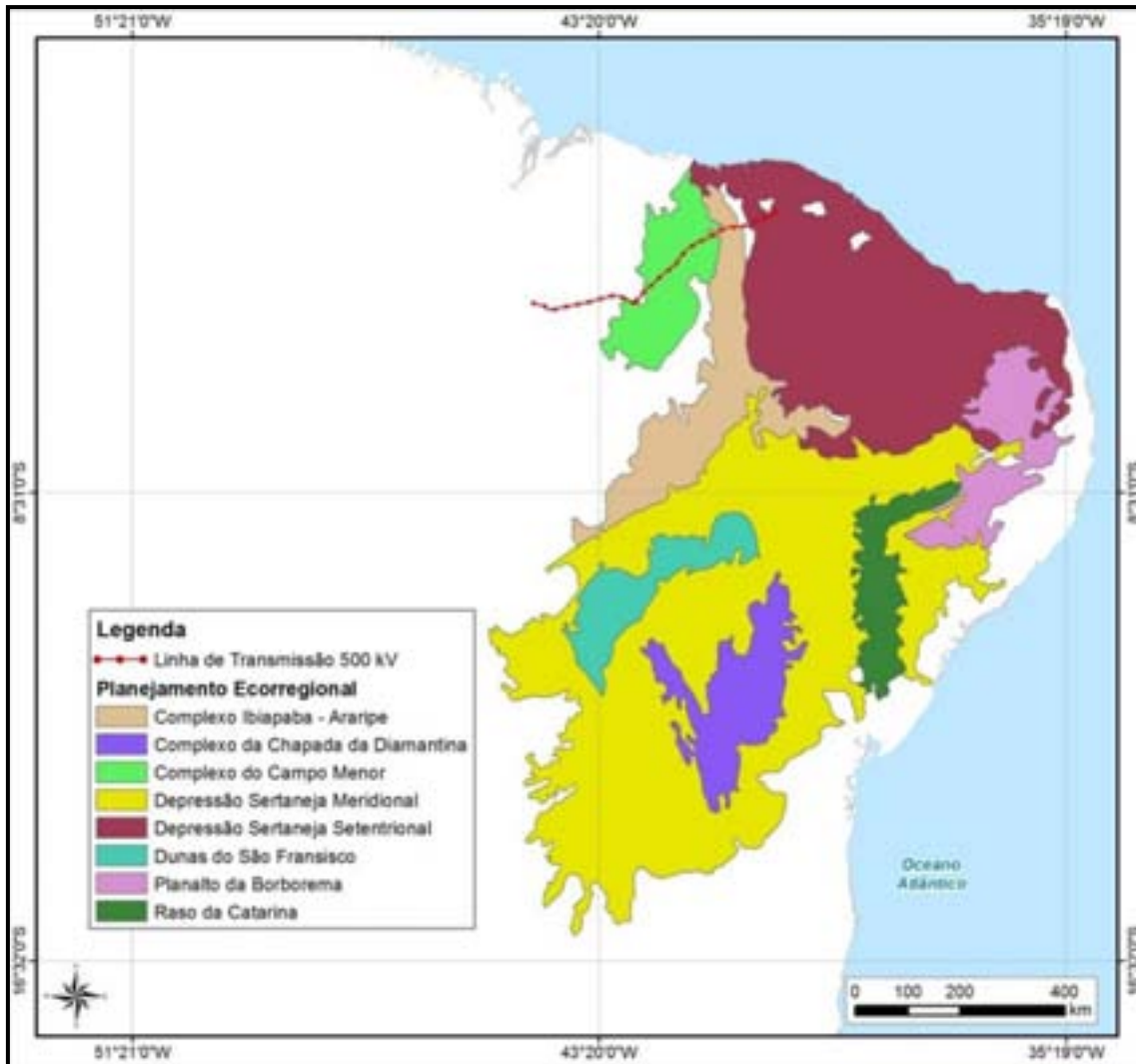


Figura 6.8. Divisão da Ecorregional da Caatinga. Adaptado de Velloso; Sampaio; Pareyn (2002). Elaboração: CARUSO JR., 2013.

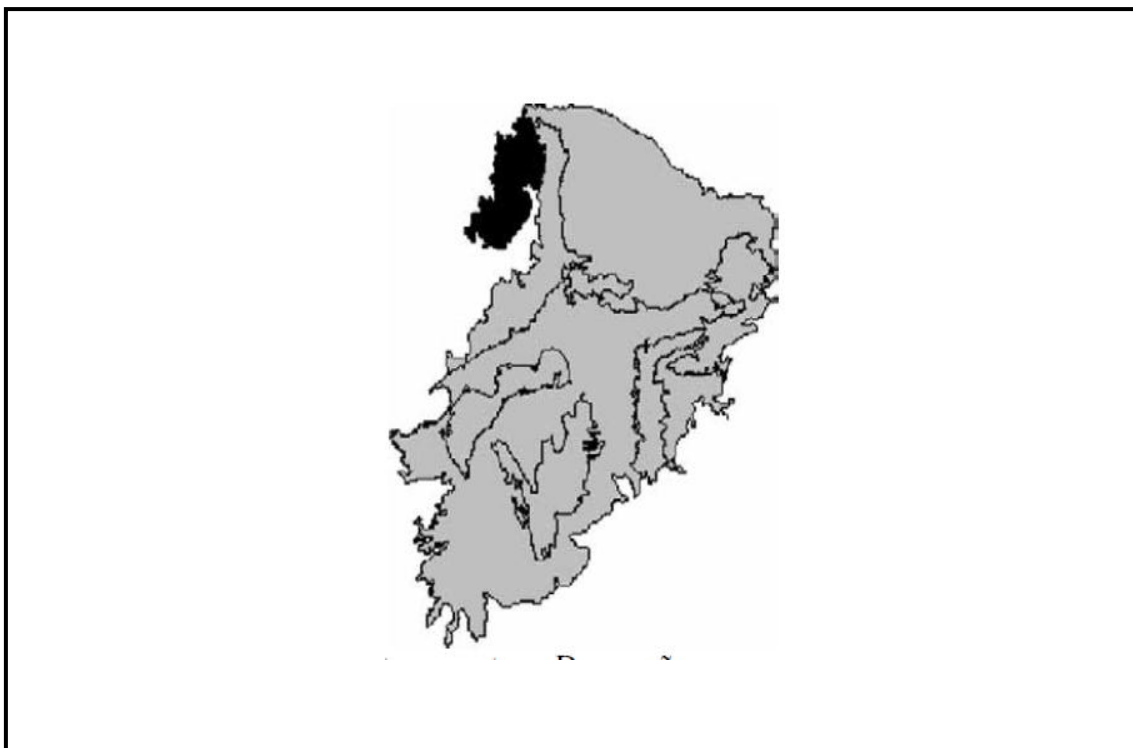


Figura 6.9. Ecorregião do Complexo Campo Maior interceptadas pela área de influência da linha de transmissão 500 kV. Fonte VELLOSO; SAMPAIO; PAREYN (2002)

A leitura de Velloso; Sampaio; Pareyn (2002) para a ecorregião de Campo Maior (Figura 6.9) é esclarecedora, pois reflete de modo amplo a realidade da região. Essa é a:

“Ecorregião mais a noroeste do bioma, localizando-se quase que integralmente no estado do Piauí, com uma pequena porção sudoeste no Maranhão. É delimitada a oeste pela mata dicótilo-palmácea (mata de babaçu) que acompanha grande parte do médio e baixo curso do rio Parnaíba. A nordeste encontra a região de carrasco da Ibiapaba, onde há modificação de solo. Ao sul e sudeste é limitada pelo cerrado e cerradão e ao norte encontra-se com a Depressão Sertaneja Setentrional” (VELLOSO; SAMPAIO; PAREYN, 2002).

Sua área total é de 41.420 km² com clima quente e úmido, tropical chuvoso, com precipitação média anual de 1.300 mm, concentrada em poucos meses entre dezembro e junho, normalmente apresentando 6 meses secos por ano. Os tipos de vegetação citados para essa ecorregião são os ecótonos cerrado/caatinga, cerrado/mata caducifólia e sub-caducifólia estacionais com vegetação predominantemente herbácea. As fisionomias lembram a savana africana com a presença de carnaubais em planícies inundáveis: as savanas de Copernicia. Nas partes mais altas e não inundáveis há vegetação arbustivo-arbórea com elementos de cerrado. As espécies típicas dessa ecorregião são: *Agonandra brasiliensis*, *Ambura cearenses*, *Anacardium occidentale*, *Aspidosperma pyrifolium*, *Astocaryum vulgare*, *Astronium fraxinifolium*, *Byrsonima crassifolia*, *Callisthene fasciculata*, *Cereus jamacuru*, *Cochlospermum regium*, *Combretum duarteanum*, *Combretum leprosum*, *Combretum mellifluum*, *Copernicia prunifera*, *Curatella america*, *Hymenaea courbaril*, *Licania rigida*, *Luetzelburgia auriculata*, *Magonia pubescens*, *Mimosa caesalpiniiifolia*, *Myracrodruon urundeuva*, *Pouteria lateriflora*, *Qualea grandiflora*, *Qualea parviflora*, *Tabermontana serratifolia* (sin. de *Tabebuia serratifolia*), *Terminalia fagifolia*, *Simarouba versicolor* e *Vitex flavens*.

Sobre o estado de conservação Velloso; Sampaio; Pareyn (2002) relatam que 50% das áreas da ecorregião encontram-se degradadas e as principais causas são a pecuária, a plantação de café e a retirada de lenha para olarias. Os autores ainda destacam que as Unidades de Conservação PARNA de Sete Cidades, APA Serra da Ibiapaba, RPPN Fazenda Boqueirão dos Frades e RPPN Fazenda Centro não são capazes de proteger os melhores sítios de biodiversidade remanescentes.

A ecorregião do Complexo Ibiapaba-Araripe (Figura 6.10) tem sua localização descrita por Velloso; Sampaio; Pareyn (2002) da seguinte maneira:

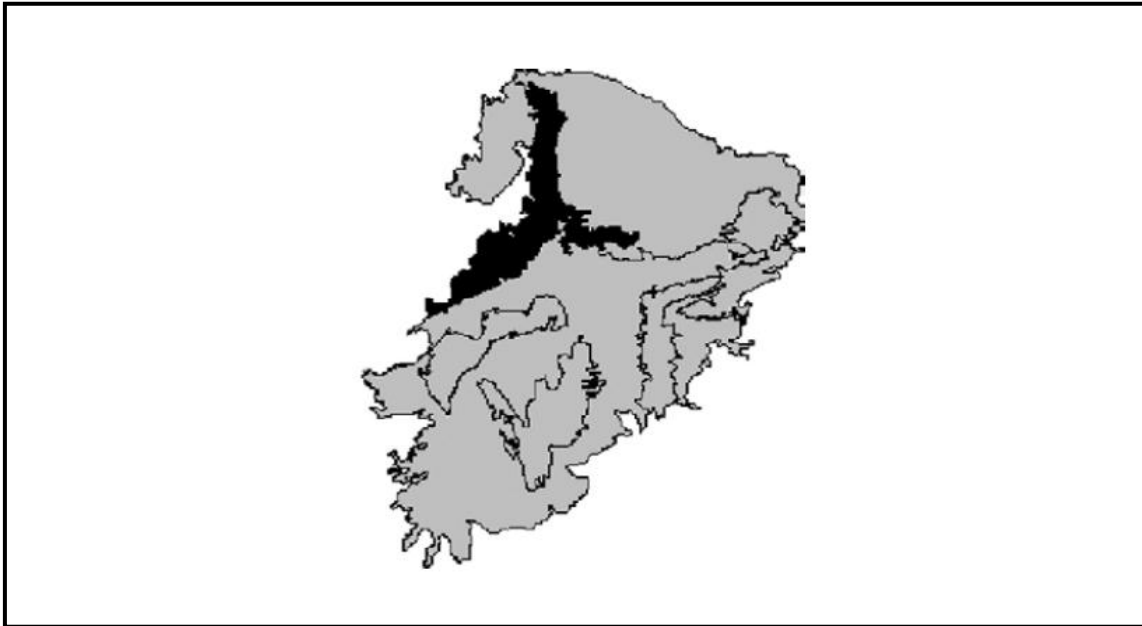


Figura 6.10. Ecorregiões do Complexo Ibiapaba em Araripe, interceptadas pela área de influência da linha de transmissão 500 kV Fonte Velloso; Sampaio; Pareyn (2002).

“Ecorregião localizada sobre as serras do centro-oeste (Araripe) e noroeste (Ibiapaba, ao norte) do bioma, estreita e alongada no sentido N-S, com uma porção leste central. Estende-se pelas fronteiras oeste do Ceará e nordeste do Piauí, pelo sul do Ceará e pela parte central do Piauí em direção ao sul, em formato de Y invertido. Está limitada por mudanças bruscas de altitude ao norte e leste onde encontra a Depressão Sertaneja Setentrional, e ao sul pela Depressão Sertaneja Meridional, também como limites de altitude (diferença aproximada de 400m). Ao oeste há um declive que na parte mais baixa limita com o cerrado, exceto na extremidade noroeste, onde encontra o Complexo de Campo Maior e onde há modificação de solo e disponibilidade de água” (VELLOSO; SAMPAIO; PAREYN, 2002). A área total dessa ecorregião é 69.510 km². O clima da Chapada da Ibiapaba é quente e úmido em sua porção oriental e quente e semiárido em sua porção ocidental, com médias pluviométricas anuais acima de 1.100mm em ambas. O período chuvoso também estende-se por cerca de seis meses e ocorre entre dezembro e julho.”

No que tange a vegetação, pode-se dizer que nas encostas das chapadas (frente leste da Ibiapaba e frente norte do Araripe) há floresta pluvial, enquanto que nos topos das chapadas encontra-se um cerradão que guarda pouca relação com as áreas de cerradão do Planalto Central e nenhuma relação com as áreas de cerradão do sudeste meridional (São Paulo). As demais áreas de ecorregião (toda faixa oeste) são cobertas por carrasco, inclusive a faixa ao sul da Chapada do

Araripe. As espécies vegetais características podem ser divididas em relação à ocorrência da seguinte forma:

- Parte alta (Ibiapaba e Araripe): *Parkia platycephala*, *Hymenaea courbaril*, *Dimorphandra gardneriana*, *Copaifera langsdorffii*, *Caryocar coriaceum*, *Cordia trichotoma* e *Terminalia fagifolia*.
- Na encosta (Ibiapaba e Araripe): *Gallesia gorasema*, *Hymenaea courbaril*, *Atallea speciosa* (Sin. de *Orbignya phalerata*), *Lonchocarpus araripensis*, *Chlorophora trinatoria*, *Zanthoxylum rhoifolium* e *Macharium angustifolium*.
- Carrasco (Ibiapaba): *Senna gardneri*, *Mimosa acutistipula*, *Mimosa verrucosa*, *Mimosa adenophylla*, *Annona coriácea*, *Croton zehntneri*, *Harpalyce brasiliiana*, *Hymenaea velutina*, *Solanum crinitum*, *Apterokarpus gardineri*, *Piptadenia moniliformis* e *Qualea parviflora*.

Já a ecorregião Depressão Sertaneja Setentrional é a mais representativa do norte do Bioma (Figura 6.11), situando-se:

“desde a fronteira norte de Pernambuco, estendendo-se pela maior parte dos Estados da Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará e prolongando-se até uma pequena faixa ao norte do Piauí, entre o litoral e as ecorregiões do Complexo do Campo Maior e Complexo Ibiapaba-Araripe. É limitada ao norte pelos Tabuleiros Costeiros (a formação geológica passa para os solos mais profundos da Formação de Barreiras e a zona mais costeira tende a receber mais chuva), e chega ao oceano em alguns trechos do litoral do Rio Grande do Norte e Piauí). À leste, a ecorregião contorna a parte norte do Planalto da Borborema (limites de altitude), e faz fronteira também com os Tabuleiros Costeiros (mudança de formação geológica e os níveis de precipitação). Ao sul é limitada pela barreira de altitude causada pela Chapada do Araripe e pela Serra dos Cariris Velhos (ou Serra de Princesa), assim como a oeste, onde faz fronteira com a ecorregião do Complexo de Ibiapaba-Araripe. A ecorregião inclui o Seridó e o Cariri Paraibano (no quadrante sudeste da ecorregião, limitando com o Planalto da Borborema) e a Chapada do Apodi (no quadrante nordeste da ecorregião), com solos distintos, que influenciam a altura da vegetação” (VELLOSO; SAMPAIO; PAREYN, 2002, p. 17)

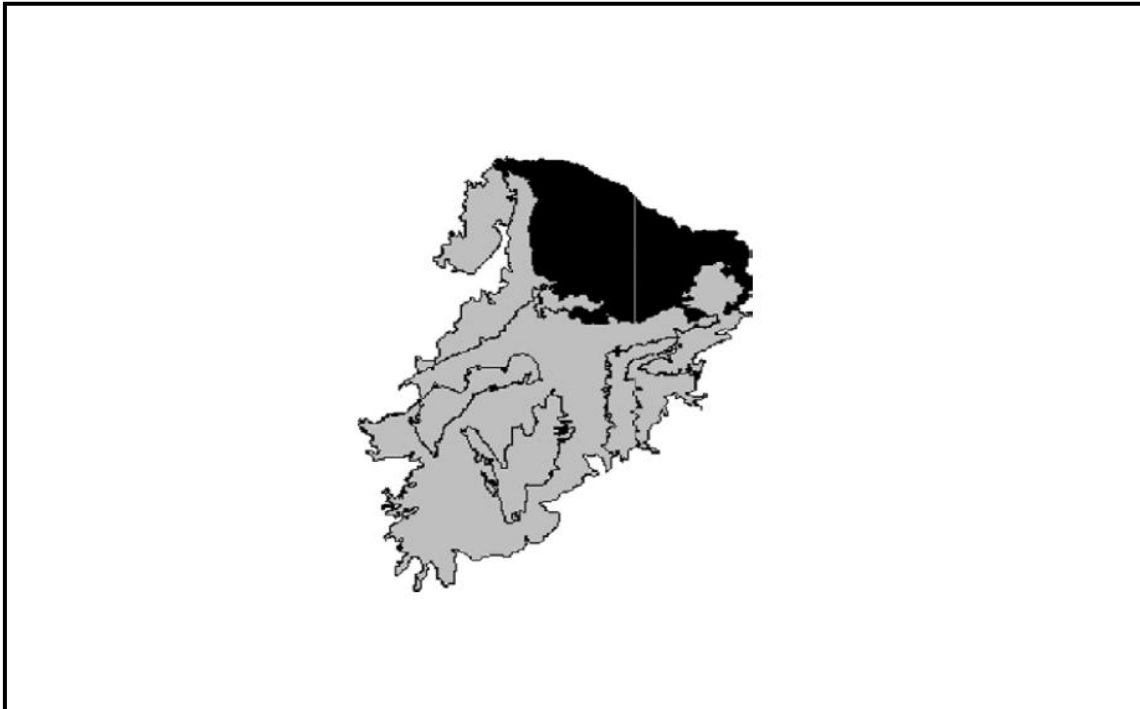


Figura 6.11. Ecorregião Depressão Sertaneja Setentrional no RN até a fronteira norte de Pernambuco

Sua grande extensão, além de interceptar parte da área de influência da LT em estudo, atribui a essa ecorregião características diversas, pois ela recobre todas as variações do semiárido relacionadas com a intensidade e severidade do período das secas. Para os autores acima, essa ecorregião representa a paisagem mais típica do semiárido nordestino: uma extensa planície baixa, de relevo predominantemente suave-ondulado, com elevações residuais disseminadas da paisagem. Os solos são rasos, pedregosos, de origem cristalina e fertilidade média a alta, mas muito suscetíveis à erosão.

Tratando-se das características vegetacionais, o referido trabalho cita a ocorrência da Caatinga arbustiva a arbórea. Remetendo-se os relatos do mesmo trabalho para a área de influência da LT, pode-se dizer que nas encostas e serras baixas ocorrem a caatinga arbórea, embora muito degradada.

As espécies mencionadas como características da região setentrional são: *Amburana cearenses*, *Ximenia americana*, *Lantana spinosa*, *Luetzelburgia auriculata*, *Auxemma onocalyx*, *Mimosa caesalpinifolia*, *Combretum leposum*, *Pithecellobium foliolosum* e *Croton sonderianus*.

Em relação ao estado de conservação é citado que grande parte da Depressão Setentrional (40-50%) ainda tem vegetação nativa, mas boa parte é resultado de regeneração de áreas de agricultura itinerante.

Em relação ao estado de conservação das áreas de influência da LT, tem-se que a Chapada de Ibiapaba apresenta o maior percentual de degradação (entre 60-70%), provocado principalmente por plantações de café e pecuária. A parte de carrasco é a melhor conservada com 30-40% de áreas alteradas. A razão para isso é a pouca disponibilidade de água, que ainda limita as atividades humanas.

De acordo com IBGE (2004), as savanas estépicas nordestinas (Caatinga) abrangem várias formações que constituem um “tipo de vegetação” estacional-decidual, portanto com estratos arbóreos e gramíneo-lenhosos periódicos e com numerosas plantas suculentas, sobretudo cactáceas. As árvores são baixas, raquíticas, com troncos finos e esgalhamento profuso. Muitas espécies são microfoliadas e outras são providas de acúleos ou espinhos, a maioria delas providas de adaptações fisiológicas à escassez de água. Nas áreas de influência do empreendimento elas ocorrem em formações florestadas e arborizadas.

Já para o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE 2012), essa expressão é empregada para denominar tipologias vegetais campestres, em geral, com estrato lenhoso decidual e espinhoso, distribuídas em diferentes quadrantes do território nacional: o core é no Sertão Árido Nordeste (caatinga) e disjunções ocorrem no estado de Roraima, na região Chaquenha Matogrossense do Sul e no sudoeste do estado do Rio Grande do Sul.

Veloso; Rangel Filho; Lima (1991) classificaram a vegetação ocorrente no bioma Caatinga como Savana Estépica, com subformações relacionadas com a presença e altura do estrato lenhoso, sendo divididas em quatro grupos: (i) Savana Estépica Florestada; (ii) Savana Estépica Arborizada; (iii) Savana Estépica Parque e (iv) Savana Estépica Gramíneo-lenhosa. Dentre essas a única que não ocorre na área em estudo é a Savana Estépica Gramíneo-lenhosa. A Savana Estépica Parque é encontrada em trechos da área de influência e com a presença de Palmeiras (IBGE 2012).

6.3.1.1.1.2.1 Savana-Estépica Florestada

Segundo IBGE (2012), esse subgrupo da formação Savana Estépica, que também é reconhecido como caatinga florestada, é estruturado fundamentalmente em dois estratos: um superior, com predominância de nanofanerófitas periodicamente decíduas e mais ou menos adensadas por troncos grossos, profusamente esgalhados e espinhosos; e um estrato inferior gramíneo-lenhoso, geralmente descontínuo e de pouca expressão fisionômica. A flora característica desse subgrupo é caracterizada, sobretudo, pelos gêneros: *Cavanillesiae* e *Ceiba* (Malvaceae); *Schinopsis* e *Astronium* (Anacardiaceae); *Acacia*, *Mimosa*, *Cassia* e outros (Fabaceae).

6.3.1.1.1.2.2 Savana-Estépica Arborizada

IBGE (2012, pg. 122) descreve esse subgrupo (também conhecido como caatinga arborizada) como estruturado em dois estratos bem distintos: um arbustivo-arbóreo superior, esparso, geralmente de características idênticas ao da Savana-Estépica Florestada, descrito anteriormente, porém com indivíduos menores; e outro, inferior gramíneo-lenhoso, também de relevante importância fitofisionômica.

Destacam-se nesse subgrupo as espécies *Spondias tuberosa* (Anacardiaceae), espécie típica da Caatinga, conhecida popularmente como Umbuzeiro; *Commiphora leptophloeos* (Burseraceae) conhecida como Imburana; *Cnidoscolus phyllacanthus* (Euphorbiaceae) conhecida como Faveleira; e várias espécies do gênero *Mimosa* (Fabaceae), espécies essas características de diversas áreas da Caatinga.

6.3.1.1.1.2.3 Savana-Estépica Parque

Este subgrupo apresenta características fisionômicas muito típicas, caracterizada por longas extensões gramíneas com arbustos e pequenas árvores, em geral de

mesma espécie, e distribuição bastante espaçada, qual fossem plantados. O termo Parque (de *Parkland*) foi introduzido na Fitogeografia por Tansley e Chipp (1926) para designar uma fisionomia do Chaco Argentino. Apresenta-se com pequenos grupos de plantas lenhosas sobre um denso tapete, composto principalmente por plantas herbáceas e gramíneas. Este subgrupo de formação recobre geralmente pequenas depressões capeadas por vertissolos, que na época das chuvas são alagadas por não possuírem boa drenagem (IBGE, 2012).

Essa tipologia apresenta-se na área de influência do empreendimento expressando-se pela presença marcante da palmeira *Copernicia prunifera* (Carnaúba). Essa expressão é especificada no Manual Técnico da Vegetação Brasileira como Savana Estépica Parque com Palmeiras (Figura 6.12).



Figura 6.12. Formações Savânicas estépicas Parque com Palmeiras (Carnaúba) ecorregião de Campo Maior/Piauí, Brasil. Fotos: CARUSO JR., 2013.

6.3.1.1.1.3 Bioma Mata Atlântica

A Mata Atlântica é o terceiro maior bioma do Brasil, depois da Amazônia e do Cerrado. Suas formações vegetais e ecossistemas associados cobriam originalmente uma área de 1.110.182 km², o que equivale a aproximadamente 13% do território brasileiro, se estendendo originalmente por uma vasta região ao longo do litoral brasileiro, do Rio Grande do Sul ao Rio Grande do Norte, adentrando centenas de quilômetros no continente, nas regiões sudeste e sul, chegando à Argentina e Paraguai (IBGE, 2004b).

Segundo Ribeiro *et al.* (2009) o nome Mata Atlântica faz alusão à sua proximidade com o Oceano Atlântico, em toda a costa brasileira, mas não é suficiente para contemplar toda a variedade de situações encontradas. Para fins legais e conservacionistas, desde a década de 1980 são muitos os esforços em busca de consensos quanto à delimitação da Mata Atlântica, processo este dificultado por sua característica diversificada de composições e fisionomias, por sua devastação, que dificulta ou impede a reconstituição da continuidade florestal ou das fisionomias originais.

Para definição do bioma é considerado o conceito *lato sensu* da Mata Atlântica, que abrange uma série de tipologias ou unidades fitogeográficas que compõem o mosaico vegetacional, que atualmente é protegido por lei específica, a Lei nº 11.428 de 22 de setembro de 2006 (lei da Mata Atlântica). A fundação SOS Mata Atlântica e o Instituto Nacional de pesquisas espaciais (INPE), publicaram o Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica e o status da conservação para o período 2011-2012 (SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2013). Na Tabela 6.1 é apresentado um resumo por unidade da federação do atual "status" do bioma frente às questões relacionadas ao desflorestamento.

Este bioma é protegido pela Lei Federal nº 11.428, aprovada pelo Congresso Nacional em 22 de dezembro de 2006, a qual remeteu ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística a elaboração do Mapa de Aplicação da Lei nº 11.428 de 2006, delimitando as formações florestais e ecossistemas associados passíveis de aplicação da Lei, conforme regulamentação do Decreto nº 6.660, de 21 de

novembro de 2008, publicado no Diário Oficial da União de 24/11/2008, que culminou com a elaboração do referido mapa (IBGE, 2006)..

O Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008, estabelece no Art 1º que o mapa do IBGE previsto no Art. 2º da Lei nº 11.428 contemple a seguinte configuração:

“Formações florestais nativas e ecossistemas associados: Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; Floresta Estacional Decidual; campos de altitude; áreas das formações pioneiras, conhecidas como manguezais, restingas, campos salinos e áreas aluviais; refúgios vegetacionais; áreas de tensão ecológica; brejos interioranos e encraves florestais, representados por disjunções de Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual; áreas de estepe, savana e savana-estépica; e vegetação nativa das ilhas costeiras e oceânicas”.

Na área de influência do empreendimento ocorre apenas a Floresta Ombrófila Aberta.

Tabela 6.1. Remanescentes Florestais e Áreas Naturais da Mata Atlântica-ano base 2012 - em hectares. Adaptado de SOS Mata Atlântica; INPE (2013).

UF	Área na Mata Atlântica (ha)	% na Mata Atlântica	Mata 2012 (ha)	Mangue 2012 (ha)	Restinga 2012 (ha)	Vegetação natural não florestal (ha)	Total remanescentes naturais	% remanescentes naturais
AL	1.524.163	55%	141.262	4.355	2.704	165	148.486	9,7%
BA	17.976.964	32%	2.068.468	61.478	57.349	36.300	2.223.595	12,4%
CE	865.242	6%	45.544	14.644	26.161	-	86.349	10%
ES	4.607.108	100%	482.761	7.443	25.569	14.277	530.050	11,5%
GO	1.189.787	3%	29.027	-	-	3.201	32.227	2,7%
MG	27.623.397	47%	2.869.256	-	-	330.122	3.199.378	11,6%
MS	6.377.963	18%	686.132	-	-	201.606	887.737	13,9%
PB	597.979	11%	48.296	11.113	-	-	59.409	9,9%
PE	1.688.361	17%	164.275	11.884	-	278	176.437	10,5%
PI	2.662.017	11%	924.046	3.431	18.342	8.295	954.113	35,8%
PR	19.639.352	99%	2.324.370	33.422	100.335	106.373	2.564.501	13,1%
RJ	4.371.498	100%	814.935	10.517	41.585	4.814	871.851	19,9%
RN	350.780	7%	14.515	6.914	10.714	-	32.143	9,2%
RS	13.836.988	51%	1.092.714	-	2.478	480.520	1.575.712	11,4%
SC	9.571.782	100%	2.223.281	11.901	77.336	547.397	2.859.915	29,9%
SE	1.018.955	47%	69.854	22.959	1.808	279	94.901	9,3%
SP	17.071.302	69%	2.375.211	24.891	206.308	47.847	2.654.257	15,5%
Total	130.973.638	-	16.373.947	224.954	570.689	1.781.474	18.951.061	14,5%

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

6.3.1.1.1.3.1 Floresta ombrófila aberta

A formação de Mata Atlântica-Floresta Ombrófila Aberta, ocorre nas florestas úmidas dos altiplanos da Serra da Ibiapaba. Esta classificação segue o estabelecido em IBGE (2006) (Figura 6.2) para a abrangência nacional deste bioma. Atualmente, essa formação florestal é encontrada nos limites do Parque Nacional de Ubajara e em alguns fragmentos remanescentes no interior de propriedades privadas da região. Essas florestas úmidas orientam-se no sentido sul-norte, acompanhando o conjunto de serras e chapadas existentes no estado do Ceará. A barreira de altiplanos formada por essas serras criam condições climáticas que favorecem chuvas orográficas, onde os índices de precipitação se elevam e proporcionam a formação de matas perenifólias. A área de influência da LT não corta os limites do PARNA de Ubajara, mas encontra as mesmas formações vegetais em fragmentos de propriedades particulares presentes no traçado.

O enquadramento fitogeográfico dessas florestas corresponde a tipologias de Floresta Ombrófila Aberta (IBGE, 2004a). Conhecida até recentemente como “área de transição” entre a Amazônia e o espaço extra-amazônico, a Floresta Ombrófila Aberta é definida atualmente como uma fisionomia florestal composta de árvores mais espaçadas, com estrato arbustivo pouco denso e caracterizado ora pelas fanerófitas rosuladas, ora pelas lianas lenhosas. Ocorre em clima que pode apresentar um período de 2 a 4 meses secos, com temperaturas médias entre 20°C e 25°C (IBGE 2004a).

Esta região fitoecológica ocorre em quatro faces florestais (alterações da fisionomia): (i) floresta-de-palmeiras (cocal), onde *Attalea speciosa* (babaçu) e *Maximiliana regia* (inajá) são as palmáceas mais importantes; (ii) floresta-de-bambu (bambuzal), dominada pelo gênero *Bambusa*, subgênero *Chusquea*; (iii) a floresta de cipó (cipoal), assim chamada em vista da enorme quantidade de lianas que envolvem suas poucas e espaçadas árvores e; (iv) floresta-de-sorooca (sorocal), caracterizada pelos agrupamentos da *Musaceae Phanakospermum guyanense* (sororooca) (IBGE, 2004a).

A expressão florestal que ocorre na área de influência do empreendimento é a de floresta de palmeiras. Cabe atenção ao fato de que a palmeira de babaçu é abundante na região entre Presidente Dutra e Teresina, mas deixa de ocorrer no trecho mais seco, principalmente na Ecorregião de Campo Maior, com predominância da Carnaúba, voltando a ocorrer nesse trecho com maior umidade. Isto demonstra que condições climáticas mais secas podem ser um fator limitante à ocorrência de indivíduos dessa formação.

O plano de manejo do Parque Nacional de Ubajara descreve as florestas locais com base nas diferenças litológicas, estrutura geológica, compartimentação topográfica, clima e solos, além da florística e fisionomia. O mesmo documento registra para a área do PARNA duas unidades fitogeográficas floresta de mata úmida serrana-Arboreto Climático Perenifólio e floresta de mata seca-Arboreto Climático Estacional Semicaducifólio, segundo a classificação de Fernandes (1998 *apud* IBGE, 2012).

Ainda de acordo com o plano de manejo do Parque Nacional da Ubajara, as espécies mais frequentes das matas remanescentes ou secundárias da região são: Jitó (*Guarea tuberculata*), Pau-pombo (*Tapirira guyanensis*), Pau-d'arco-amarelo (*Tabebuia serratifolia*), Babaçú (*Attalea speciosa*), Almécega (*Protium heptaphyllum*), *Attalea ovata*, Cedro (*Cedrela fissilis*), Cajazeira (*Spondias mombim*), Chapéu-de-sol (*Cordia araripensis*), Mirindiba (*Buchenavia capitata*), Burra leiteira (*Sapium lanceolatum*), Lacre (*Vismia guyanensis*), a leguminosa *Cassia chrysocarpa*, Arapiraca (*Pithecellobium foliolosum*), Barbatimão (*Stryphnodendron purpureum*), Camunzé (*Pithecellobium polycephalum*), Pau-d'óleo (*Copaifera langsdorffii*), Muricí-preguiça (*Byrsonima sericea*), Muricí-de-lenha (*Byrsonima verbascifolia*), Guabiraba (*Eugenia sp.*), Araçá (*Psidium sp.*), Inharé (*Brosimum guadichaudii*), Tatajuba (*Chlorophora tinctoria*), Torém ou imbaúba (*Cecropia*), além de representantes das pteridófitas, que apresentam uma grande diversidade no referido trecho do PN da Ubajara, como por exemplo a arborescente *Cyathea sp.* e as subarbustivas *Macrothelypteris torresiana*, *Thelypteris interrupta* e *T. serrata*".

Esse tipo de floresta levanta uma discussão interessante, porém de difícil conclusão, pois alguns autores apesar de aceitarem, de forma pragmática, os limites propostos no mapa de biomas do IBGE, defendem claramente que as disjunções florestais nos domínios do Cerrado e da Caatinga deveriam ser consideradas como partes integrantes da Mata Atlântica devido à afinidade florística e estrutural e à alta relevância destas formações disjuntas para a conservação da biodiversidade (OLIVEIRA-FILHO *et al.*, 2006 *apud* RIBEIRO *et al.*, 2009). Essa abordagem acabou prevalecendo quando a Lei Federal nº 11.428, aprovada pelo Congresso Nacional em 22 de dezembro de 2006, remeteu ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística a elaboração do Mapa, delimitando as formações florestais e ecossistemas associados passíveis de aplicação da Lei, conforme regulamentação do Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008, publicado no Diário Oficial da União de 24/11/2008, que culminou com a elaboração do respectivo mapa (IBGE, 2006), Figura 6.2.

6.3.1.1.1.4 Áreas de Transição (Tensão Ecológica ou Contato)

Os sistemas de Transição ou Tensão Ecológica tipificados no Manual técnico da Vegetação Brasileira do IBGE (2012), equivalem-se a designação dada por Ab'Saber como as Faixas de Transição vistas anteriormente. Esses trechos comumente denominados de contatos são resultados das interseções entre os padrões vegetacionais e relacionam-se diretamente com as flutuações vegetacionais ocorridas em períodos geológicos passados, como já discutido anteriormente.

De acordo com o Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 2004a), as áreas de transição ou de tensão ecológica representam aquelas regiões onde há uma mistura de elementos florísticos entre duas regiões adjacentes. Segundo Veloso; Rangel Filho; Lima (1991), entre duas ou mais regiões ecológicas ou tipos de vegetação, existem na maioria das vezes, comunidades indiferenciadas, onde as floras se interpenetram constituindo as transições florísticas ou contatos edáficos. Tais transições ou contatos podem ser classificados como ecótonos ou encraves.

De acordo com IBGE (2012), ecótono pode ser definido como mistura florística entre tipos de vegetação. No caso dos ecótonos, o contato entre tipos de vegetação com estruturas fisionômicas semelhantes fica muitas vezes imperceptível, enquanto o contato entre tipos de vegetação com estruturas fisionômicas diferentes pode ser notado com mais facilidade. E isso reflete de maneira direta no mapeamento do uso do solo, ou seja, a boa cartografia das áreas de ecótonos é impossível de ser realizada por simples fotointerpretação, acarretando um esforço maior em trabalhos de campo.

Por outro lado, os encraves podem ser definidos como “áreas disjuntas que se contatam”, ou seja, apresentam-se na forma de manchas com limites bem definidos. Este tipo de transição edáfica possibilita a delimitação seja para tipologias fisionomicamente semelhantes ou distintas.

Segundo Silva, (2011), fatores como o solo e topografia podem influenciar o limite entre uma vegetação e outra, podendo igualmente ser reflexo do histórico de uso da terra. Acredita-se que uma área mal manejada, com intenso uso do fogo ou plantios, apresentará uma vegetação diferenciada de outra que não sofreu estes tipos de uso (HOPKINS, 1992). Essa afirmação encontra ressonância no comportamento das matas de babaçual, que se apresenta de modo frequente na área interceptada pelo traçado da LT, principalmente no trecho entre Presidente Dutra e Teresina, como também seus arredores. Provavelmente, esses locais eram originalmente florestas estacionais semidecíduais e com a presença harmônica da palmeira babaçu. Com o uso indiscriminado do fogo e degradações recorrentes, essas formações passaram a apresentar-se como áreas antropizadas e dominadas por Babaçu.

As áreas de Tensão Ecológica ao longo do traçado da LT apresentam trechos com características de ecótonos, apresentando uma mistura florística entre as tipologias envolvidas, sem possuir uma divisão distinta e por isso passaram a ser denominadas de contatos. A seguinte classificação foi atribuída: (i) Savana Florestada-Floresta Estacional Semidecidual; e (ii) contato Savana Florestada - Savana Estépica Florestada.

Como mencionado acima, as formações de babaçual enquadram-se na definição de Ecótono, porém suas expressões atuais encontram-se muito antropizadas. Essa discussão foi feita por Santos-Filho; Júnior; Soares (2013) no trabalho intitulado “Cocais: zona ecotonal natural ou artificial?”. Os autores ressaltam que essa grande região de transição entre formações vegetais, que pode ser delimitada como meio norte do Brasil, apresenta-se como uma extensa zona ecotonal situada entre o subúmido amazônico e o semiárido nordestino, geograficamente esta grande transição concentra-se sobre os estados do Piauí e do Maranhão. Os autores citam que para o IBGE (1992), essas regiões são ocupadas amplamente por formações dicótilo-palmácea. Nestas regiões prevalecem áreas de transição que concentram espécies de Cerrado e Caatinga, principalmente no território a leste do rio Parnaíba, estado do Piauí. A oeste do rio Parnaíba mistura-se uma paisagem que combina elementos fisionômicos de Cerrado com uma Floresta Ombrófila Perenifólia, bastante alterada pelo processo de antropização.

Sampaio (1933) apresenta uma ampla discussão sobre a zona dos cocais (Figura 6.13), que em termos gerais são formações resultantes das atividades antrópicas, não sendo individualizadas nas tipologias fitogeográficas brasileiras. Para o babaçual, como são denominadas as áreas onde essa palmeira domina a paisagem, pode-se dizer que a alta densidade de ocorrência se relaciona ao fogo, é uma expressão artificial da formação vegetal, que é uma espécie que tem sua origem amazônica e concentra-se em áreas com maior teor de umidade. Esta mesma característica foi observada na área de influência da LT em tela. Segundo Nunes *et al.* (2012), a dominância do babaçu se deve, entre diferentes fatores, ao seu desenvolvimento mais rápido o que torna a espécie livre de competição. Esse fato tem causado uma grande colonização dos ambientes, inclusive em áreas de pastagens, criando uma questão social entre os bovinocultores e as populações tradicionais, conhecidas como quebradeiras de coco. Em razão disso, no estado do Maranhão tem se discutido as questões relativas ao manejo dessa espécie, sua proteção e o acesso as áreas de babaçu pelas quebradeiras de coco.

Finalmente Santos-Filho; Júnior; Soares (2013, p. 9) concluem a questão das palmeiras da seguinte maneira:

“Considerando os diferentes trabalhos e ensaios com várias espécies de palmeiras e suas respectivas propriedades no processo de recrutamento e sucessão ecológica, pode-se supor que a maciça concentração de grandes populações encontradas na região atualmente, seja reflexo de um intensivo processo de degradação das florestas originais com diferentes finalidades, partindo-se desde a exploração de territórios para pasto e agricultura, quanto ao extrativismo de plantas típicas das florestas presentes na região. O resultado desta degradação deixa evidente que, dentre estas espécies de palmeiras, o babaçu é uma das plantas mais expressivas e eficientes da comunidade pioneira”.

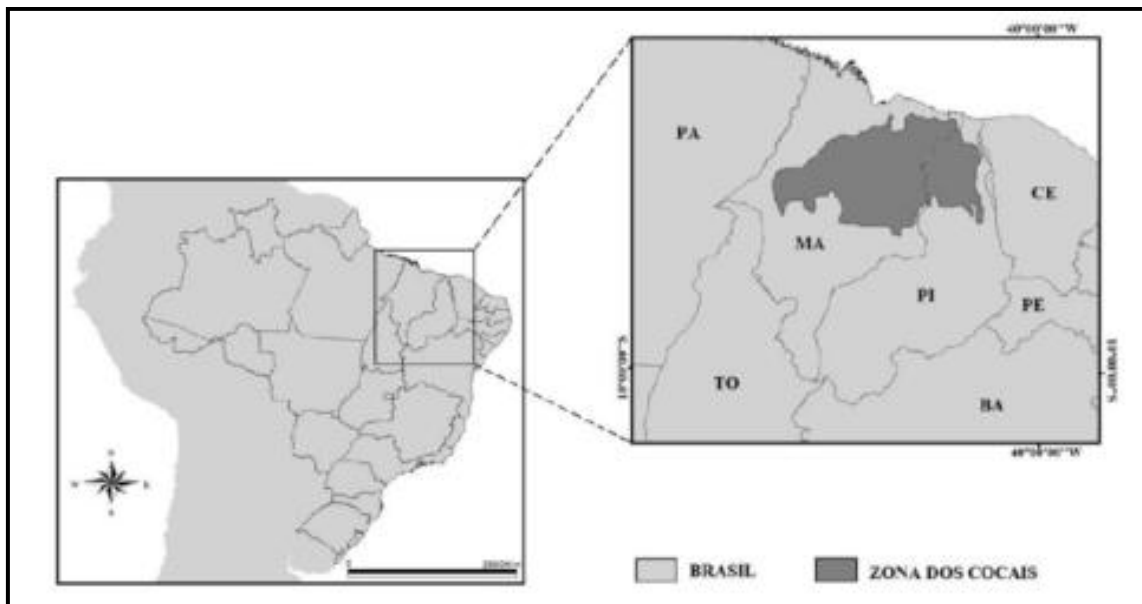


Figura 6.13. Detalhe em cinza escuro representando a ocorrência da zona dos Cocais nos estados do Maranhão e Piauí. Fonte Santos-Filho; Júnior; Soares (2013).

6.3.1.1.1.5 Classes de uso, ocupação e cobertura do solo.

A partir da metodologia aplicada foi possível a identificação de 20 classes de uso, cobertura e ocupação de solo distintas na All do empreendimento, quais sejam:

1. Uso antrópico – usos diversos
2. Areal
3. Água
4. Área Urbana
5. Babaçual (Uso antrópico)
6. Contato Savana Florestada/Floresta Estacional Semidecidual
7. Contato Savana Florestada/Savana Estépica Florestada

8. Contato Savana Florestada/Savana Estépica Florestada Antropizada
9. Floresta Estacional Decidual
10. Floresta Estacional Semidecidual
11. Floresta Estacional Semidecidual Antropizada
12. Floresta Ombrófila Aberta
13. Savana Arborizada
14. Savana Florestada
15. Savana Florestada Antropizada
16. Savana Estépica Arborizada
17. Savana Estépica Arborizada Antropizada
18. Savana Estépica Florestada
19. Savana Estépica Florestada Antropizada
20. Savana Estépica Parque com Palmeira

A identificação das diferentes classes de uso, cobertura e ocupação do solo teve como objetivo apresentar com fidedignidade todos os tipos de cobertura do solo encontrados na área de influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas e estão resumidas na Tabela 6.2.

As classes mais representativas na área de influência indireta do projeto são: as ocupadas por cobertura natural, que estão divididas em diversas tipologias e estágios de conservação (com ou sem interferência antrópica), as quais representam 71,56%, seguida das classes de uso antrópico com 153.212,31 hectares (28,02% do total da All). As classes representadas pelas áreas naturais em bom estado de conservação correspondem a 223.601,72 ha e a 40,90% do total da All, enquanto as áreas naturais com interferência antrópica são representadas por 167.611,65ha, equivalendo a 30,66% do total da All. O restante do percentual de uso do solo refere-se à classe de água.

A Tabela 6.3 apresenta os valores em hectares por tipologias vegetais encontradas na Área de influência Direta. O padrão de distribuição das classes de uso do solo é semelhante ao encontrado para a All, sendo que há o predomínio das tipologias naturais que representam cerca de 71% do total da AID.

Tabela 6.2. Distribuição das tipologias de Uso e Cobertura do Solo da All da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.

Tipo de uso	Nome	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Cobertura natural	Contato Savana Florestada/Floresta Estacional Semidecidual	24.673,37	4,51		
	Contato Savana Florestada/Savana Estépica Florestada	25.525,38	4,67		
	Contato Savana Florestada/Savana Estépica Florestada Antropizadas	34.549,29	6,32		
	Floresta Estacional Decidual	3.752,66	0,69		
	Floresta Estacional Semidecidual	41.497,13	7,59		
	Floresta Estacional Semidecidual Antropizada	41.891,13	7,66		
	Floresta Ombrófila Aberta	770,18	0,14	391.213,37	71,56
	Savana Arborizada	21.640,26	3,96		
	Savana Estépica Arborizada	34.020,66	6,22		
	Savana Estépica Arborizada Antropizada	15.959,14	2,92		
	Savana Estépica Florestada	16.336,18	2,99		
	Savana Estépica Florestada Antropizada	48.231,74	8,82		
	Savana Estépica Parque com Palmeira	23.301,73	4,26		
	Savana Florestada	32.084,17	5,87		
	Savana Florestada Antropizada	26.980,34	4,93		
	Água	2.144,15	0,39	2.144,15	0,39
	Areal	93,18	0,02	93,18	0,02
Usos antrópicos	Área Urbana	5.570,79	1,02		
	Babaçual	30.541,75	5,59	153.212,31	28,02
	Usos diversos	117.099,77	21,41		
Total		546.663,01	100,00	546.663,01	100,00

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Tabela 6.3. Distribuição das tipologias de Uso e Cobertura do Solo encontradas na AID da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Tipo de uso	Nome	Área (ha)	%	Área (ha)	%	
Cobertura natural	Contato Savana Florestada/Floresta Estacional Semidecidual	2.584,43	4,79			
	Contato Savana Florestada/Savana Estépica Florestada	2.521,52	4,67			
	Contato Savana Florestada/Savana Estépica Florestada Antropizadas	2.964,08	5,49			
	Floresta Estacional Decidual	99,76	0,18			
	Floresta Estacional Semidecidual	3.289,80	6,09			
	Floresta Estacional Semidecidual Antropizada	4.192,61	7,76			
	Floresta Ombrófila Aberta	103,34	0,19	38.212,96	70,76	
	Savana Arborizada	2.026,94	3,75			
	Savana Estépica Arborizada	2.759,12	5,11			
	Savana Estépica Arborizada Antropizada	2.482,83	4,60			
	Savana Estépica Florestada	1.415,78	2,62			
	Savana Estépica Florestada Antropizada	5.148,16	9,53			
	Savana Estépica Parque com Palmeira	2.576,77	4,77			
	Savana Florestada	3.635,41	6,73			
	Savana Florestada Antropizada	2.412,41	4,47			
		Água	65,52	0,12	65,52	0,12
	Usos antrópicos	Área Urbana	81,16	0,15		
Babaçual		2.936,89	5,44	15.722,38	29,12	
Usos diversos		12.704,33	23,53			
Total		54.000,86	100,000	54.000,86	100,000	

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

A partir desse momento serão descritas as tipologias que não foram alvo de amostragens quali-quantitativa. As demais serão descritas com maior detalhamento no Item 6.3.2.2.3. É oportuno ressaltar que as tipologias definidas nas unidades amostrais, que em certos trechos da área de influência apresentaram interferências antrópicas de difícil separação, foram desmembradas e designadas como tipologias iniciais e antropizadas.

Os mapas de uso e cobertura do solo da área de influência indireta são apresentados no Caderno de Mapas, sendo que a escala de mapeamento foi de 1:50.000 e de apresentação é de 1:100.000, em atendimento ao Anexo I do Termo de Referência para o estudo de impacto ambiental.

6.3.1.1.1.5.1 Uso antrópico/ Usos diversos

As áreas definidas e mapeadas como antropizadas são ocupadas por uma grande variedade de usos do solo. As atividades mais comuns são relacionadas aos usos agropastoris para o desenvolvimento da bovinocultura. Essa relação é mais intensa no estado do Maranhão e difunde-se em menor escala nos estados do Piauí e Ceará. As atividades de olericulturas são relacionadas, em sua maioria, à subsistência das famílias de agricultores locais, com maior frequência no estado do Maranhão, por roças conhecidas como “roça de toco”. Essas atividades, no entanto desenvolvem-se bem nos municípios sob influência da umidade da Serra de Ibiapaba, no estado do Ceará, próxima da divisa com o estado do Piauí. Nas regiões mais secas, existem plantios de capineiras, cana-de-açúcar e milho destinadas a engordar as criações (bovinos). Os caprinos são, de modo geral, criados livres utilizando-se dos recursos do Cerrado e da Caatinga. As culturas que merecem destaque pela sua maior representatividade ao longo da LT são: cana-de-açúcar, banana e café.

6.3.1.1.1.5.2 Areal

A área definida como areal constitui-se de solo nú, composto exclusivamente por areia, geralmente vinculada a áreas de sedimentação fluvial. Facilmente identificável nas imagens de satélite dado ao alto grau de reflexão das mesmas.

6.3.1.1.1.5.3 Água

São incluídas nessa classe áreas com a presença de lagos, reservatórios e tanques, as quais se identificam pela uniformidade e tons escuros nas imagens utilizadas, facilitando muito sua identificação em contraste com o solo vegetado ou não.

6.3.1.1.1.5.4 Área urbana

São as áreas que apresentam um padrão da distribuição dos arruamentos de modo regular, com alta reflectância em função das áreas cobertas, por telhas de barro e de cimento com presença fraca de vegetação ao longo de rios, ruas ou praças.

6.3.1.1.1.5.5 Babaçual (Uso antrópico)

As áreas de uso antrópico ocupadas predominantemente por babaçu apresentam diferentes estágios de expressão que vão desde pastos colonizados por uma quantidade enorme de plântulas até áreas similares, colonizadas por indivíduos de babaçu já adultos. Por seu caráter pioneiro, essa espécie se comporta de modo extremamente agressivo, se destacando nas paisagens onde ocorre e exercendo nítida dominância em relação a outras espécies.

6.3.1.1.1.5.6 Contato/Zonas de Tensão Ecológica

Essa tipologia é descrita mais detalhadamente na descrição das P16, P17, P18, P19, P26, P27, P32 e P 33 (Item 6.3.2.2.3.4). As áreas de contato ou zonas de tensão ecológica são objeto de análises e grande discussão, pois contempla formações vegetais que se misturam e formam uma teia de relações de difícil interpretação. O presente estudo interpreta que estas zonas são frutos das flutuações vegetacionais oriundas dos diferentes momentos climáticos ocorridos em períodos geológicos anteriores ao atual. Ou seja, as formações resultam da mistura entre diferentes padrões vegetacionais.

6.3.1.1.1.5.7 Contato Savana Florestada/Savana Estépica Florestada Antropizada

Trechos onde as formações de contato estão presentes, porém associadas a um alto grau de uso antrópico inviabilizando a separação em virtude da escala de mapeamento utilizada (1:100.000).

6.3.1.1.1.5.8 Floresta Estacional Decidual (FED)

Essa tipologia é descrita mais detalhadamente na descrição das parcelas P1, P2, P3 e P4 (Item 6.3.2.2.3.1). Essa tipologia é representada por remanescentes existentes na região, os quais atualmente ocorrem somente nas áreas mais altas dos morros e morrotes existentes, estando restritos ao trecho mais a oeste da área de influência deste estudo. Essa formação é caracterizada pela deciduidade de suas folhas, que na estação seca chega a mais de 50% do total de indivíduos. Além disso, nas épocas de seca é comum que espécies do sub-bosque e, principalmente do estrato herbáceo, desapareçam temporariamente, voltando a ocorrer amplamente no período chuvoso.

6.3.1.1.1.5.9 Floresta Estacional Semidecidual (FES)

Essa tipologia é descrita mais detalhadamente na descrição das parcelas P5, P6, P7, P8, P9, P12, P13, P20 e P21 (Item 6.3.2.2.3.2). Esta fisionomia atualmente encontra-se restrita e bem destituída de suas características originais, devido em grande parte à pressão sofrida por atividades agropastoris. Essa formação é caracterizada pela deciduidade de suas folhas, que na estação seca pode representar de 20 a 50% do total de indivíduos.

6.3.1.1.1.5.10 Floresta Estacional Semidecidual Antropizada

Trechos onde as formações de Florestas Estacionais Semidecíduais apresentam-se em estágios iniciais na sucessão ecológica. Apresentando baixa diversidade florística e grande número de pioneiras, espécies características de ambientes alterados.

6.3.1.1.1.5.11 Floresta Ombrófila Aberta (FOA)

Essa tipologia é descrita mais detalhadamente na descrição das P42, P43, P44, P45 (Item 6.3.2.2.3.6). As matas úmidas existentes na Serra de Ibiapaba são

remanescentes florestais de grande importância, pois abrigam importante material genético das espécies ali presentes haja vista representarem redutos desse tipo de formação, o qual está restrito a apenas alguns locais específicos. Essas matas se localizam nos limites do Parque Nacional de Ubajara, ou, quando em fragmentos, situam-se em propriedades privadas. Essa fragmentação e pressão que essa formação sofre é reflexo da potencialidade agrícola que a região representa para os municípios locais. Observa-se *in loco* que essas terras abrigam a produção de grande parte das oligoculturas da região, abastecendo também outros municípios do Ceará e também do Piauí.

6.3.1.1.1.5.12 Savana Florestada e Arborizada

Essas tipologias são descritas mais detalhadamente na descrição das P10, P11, P14, P15, P22, P23, P24, P25, P28 e P29 (Item 6.3.2.2.3.3). As formações agrupadas neste tópico são expressões e variações dos cerrados da região. Apesar do grande processo de utilização dessas formações vegetais, elas ainda guardam diferenças estruturais e fitofisionômicas, porém, quando da análise florística de seus componentes, elas se revelam similares e se agrupam.

Essas formações ocorrem sobre os mesmos tipos de solos presentes na região entre Presidente Dutra, Teresina e arredores, qual seja, podzólico vermelho-amarelo e latossolo vermelho-amarelo.

As formações savânicas florestadas ocupam áreas maiores, enquanto as Savanas Arborizadas ocupam porções menores e interconectam trechos, algumas vezes misturando-se a outras formações.

Quando verificada interferência antrópica de maior expressão ou ocorrência dessas formações nos estágios iniciais de sucessão, essas foram classificadas como Antropizadas.

6.3.1.1.1.5.13 Savana Estépica Arborizada e Florestada

Essa tipologia é descrita mais detalhadamente na descrição das P34, P35, P36, P37, P38, P39, P40 e P41 (Item 6.3.2.2.3.5). Essas savanas apresentam expressões estépicas que proporcionam às fisionomias um caráter mais árido. Tal alteração é acompanhada pelas mudanças dos solos que nesses ambientes é mais arenoso, sendo classificados como neossolos quartzarênicos (RQ). As savanas estépicas presentes na área de influência da LT se enquadram, segundo classificação de Silva *et al.* (2004), em caracteres hipo e hiperxerófila, ou seja, não são classificadas como os trechos mais secos da Caatinga.

O termo savana deve preceder a nomenclatura dessa formação por tratar-se de uma fisionomia tropical na qual as árvores, arbustos e ervas estão presentes de forma relevante, sem uma clara dominância fisionômica das árvores (IBGE, 2012).

A ocorrência da Savana Estépica Florestada se dá após a Serra de Ibiapaba sentido Sobral, passando pelos municípios de Mucambo e Caribé, onde é encontrado um grande trecho de Savana Estépica em diferentes estágios de conservação. Além disso, esse é o trecho mais seco de todo o traçado da LT, onde se tem cerca de seis meses de estação seca.

Já a ocorrência da Savana Estépica Arborizada está restrita a porção mais leste do traçado, no estado Ceará, mais precisamente na região elevada da serra de Ibiapaba a partir de São João da Fronteira. Esse trecho da serra, não está sob os efeitos das chuvas orográficas e, por isso guarda a fisionomia seca típica da região.

6.3.1.1.1.5.14 Savana Estépica Arborizada Antropizada

Trechos onde as formações Savana Estépica Arborizada Antropizada apresentam-se com características de ambiente alterado como baixa diversidade, dominância de poucas espécies e presença de espécies ruderais ou invasoras, indicando ocorrência do estágio inicial da sucessão ecológica. Os sinais de fogo e corte raso da vegetação, como método de manejo, são comumente observados.

6.3.1.1.1.5.15 Savana Estépica Florestada Antropizada

Similarmente à formação anterior as formações de Savana Estépica Florestada Antropizada possuem características de ambiente alterado, como baixa diversidade florística, dominância de poucas espécies e presença de espécies ruderais ou invasoras. Os sinais de fogo e corte raso da vegetação, como método de manejo, são comuns.

6.3.1.1.1.5.16 Savana Estépica Parque com Palmeira

Essa tipologia é descrita mais detalhadamente no ponto de caracterização C4. Ela se caracteriza pela ampla ocorrência da palmeira *Copernicia prunifera* (carnaúba). A condição parque se expressa pelo tipo de espaçamento entre os indivíduos de carnaúba. As áreas de ocorrência dessas tipologias são predominantemente entre os municípios de Altos e Campo Maior.

6.3.1.2 Áreas de Preservação Permanente

As Áreas de Preservação Permanente (APPs) são definidas pelo art. 3, inciso II, da Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, como "*área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas*", sendo que se constituem de ambientes com especial regime de uso e proteção.

São consideradas Áreas de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, os seguintes espaços, conforme art. 4, da Lei nº 12.651/2012:

I- As faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene ou intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em larguras mínimas variáveis de 30 a 500 metros, conforme a largura do curso d'água;

II- As áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com larguras mínimas variáveis de 30 a 100 metros;

III- As áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;

IV- As áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

V- As encostas ou parte destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declividade;

VI- As restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

VII- Os manguezais, em toda a sua extensão;

VIII- As bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

IX- No topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação a sua base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;

X- As áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;

XI- Em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado.

Dado a sua importância e as funções que exercem, a intervenção ou a supressão de vegetação nativa nessas áreas poderá ser permitida somente nos casos de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental previstas na mesma Lei.

A instalação da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas e as intervenções decorrentes dessa em APP estão respaldadas na alínea "b", no inciso VIII, do art. 3º da Lei nº 12.651/2012, a qual classifica as obras de infraestrutura destinadas às concessões e aos serviços públicos de energia como de utilidade pública.

Este estudo pretende, portanto, verificar, quantificar e mapear as áreas de interferência direta com as APPs por ocasião da implantação do empreendimento,

conforme solicitado no Termo de Referência adotado para o procedimento ordinário de Licenciamento Ambiental da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas. Para tanto foram identificadas quais as situações que caracterizam APP encontradas na área de influência deste estudo, sendo considerada para esse levantamento a Área de Influência Direta-AID, definida no Termo de Referência como: *“área onde a incidência dos impactos da implantação e operação do empreendimento ocorre de forma direta sobre os recursos ambientais, modificando a sua qualidade ou diminuindo seu potencial de conservação ou aproveitamento”*.

6.3.1.2.1 Procedimentos e métodos

A verificação, quantificação e mapeamento das Áreas de Preservação Permanente foram feitas para a faixa de servidão de 60m (sessenta metros) e para a AID de 1km (um quilômetro) da LT, tomando por base a diretriz central do traçado, ou seja, na faixa de servidão 30m (trinta metros) para cada lado, na AID 500 (quinhentos) metros para cada lado do eixo central da LT. As análises contaram com a verificação em campo por meio de incursões às áreas previamente mapeadas.

A identificação das situações que se enquadram na definição de APP foi realizada a partir de cartas topográficas obtidas no sítio eletrônico do IBGE, em escala de 1:250.000 (ano base 2010), sobrepostas às bases de dados disponibilizadas pela Agência Nacional de Águas, em escala de 1:250.000 (ano base 2008), tendo como apoio as imagens de satélite do software Google Earth, as quais foram tratadas e georreferenciadas e imagens de Satélite Landsat 8 (Resolução Espacial: 15m; Data: Junho de 2013; Composição: Bandas 4,5 e 6). A partir dessa base cartográfica (mosaico formado por essas imagens, juntamente com a produção de um modelo digital de elevação do relevo da All do empreendimento-modelo-SRTM da Nasa), com a localização bastante aproximada das áreas consideradas de preservação permanente, conforme disposto no art. 3, da Lei Federal 12.651/2012, gerou-se os

resultados apresentados nesse estudo, que foram discutidos para a AID, conforme previsto no TR.

A delimitação das APPs para os recursos hídricos inseridos na AID do empreendimento, considerou, a fim de gerar uma ordem de grandeza, as suas faixas marginais de proteção (FMP) com valor médio de 50m, como prevê a legislação (Lei Federal nº 12.65/2012), para os cursos d'água que tenham de 10 a 50 metros de largura, esse valor adotado teve o intuito de superestimar essas áreas. A exceção foi o Rio Parnaíba, para o qual foi adotado uma FMP de 200m.

As APPs de entorno de nascentes e olhos d'água foram mapeadas de acordo com os dados de hidrografia do IBGE e tiveram 50 metros considerados ao seu redor.

As APPs de topo de morro e de declividade foram mapeadas utilizando o modelo digital de elevação (SRTM) além das bases topográficas do IBGE.

A Serra de Ibiapaba em sua porção leste, a qual está voltada para Sobral, foi considerada como uma formação de chapada ou tabuleiro, em virtude de apresentar trechos com características geomorfológicas semelhantes a essas formações. Neste sentido, essa tipologia de APP passou a configurar na presente análise do estudo.

Cabe destacar que, devido à escala da base de dados utilizada e a precisão fornecida por ela, a quantificação e mapeamento apresentados no estudo são apenas estimativas da área total de APPs existentes na área objeto de mapeamento. Assim, os valores reais de intervenção nas APPS deverão ser obtidos posteriormente, por meio de análise das Plantas e Perfis confeccionadas para embasar a elaboração do Projeto Executivo de Engenharia referente à LT, o que deverá ocorrer após a emissão da Licença Prévia.

As poligonais que representam o mapeamento das APPs estão apresentadas em formato *shapefile* no anexo digital de dados brutos deste estudo.

6.3.1.2.2 Resultados

Com base na aplicação dos procedimentos já descritos, foram encontradas na AID da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas, áreas de APP em decorrência da existência de:

- ✓ APPs de rios (FMP);
- ✓ APPs de nascentes;
- ✓ APPs de declividade com inclinação do relevo superior a 45°;
- ✓ APPs de chapada ou tabuleiro.

As APPs associadas aos recursos hídricos (rios e nascentes) foram encontradas ao longo de toda a faixa da AID do empreendimento, com diferentes dimensões; e que quando somadas, alcançaram um total de 1.708,68 ha.

As APPs de declividade e de borda de chapada ou tabuleiro dentro da AID foram identificadas somente nos contrafortes leste da Serra da Ibiapaba e totalizaram 0,73 ha e 13,4 ha, respectivamente (Figura 6.14). Apesar disso, os resultados da aplicação da metodologia no que diz respeito ao cruzamento da base cartográfica com o modelo digital de elevação do relevo são apresentados no Caderno de Mapas.

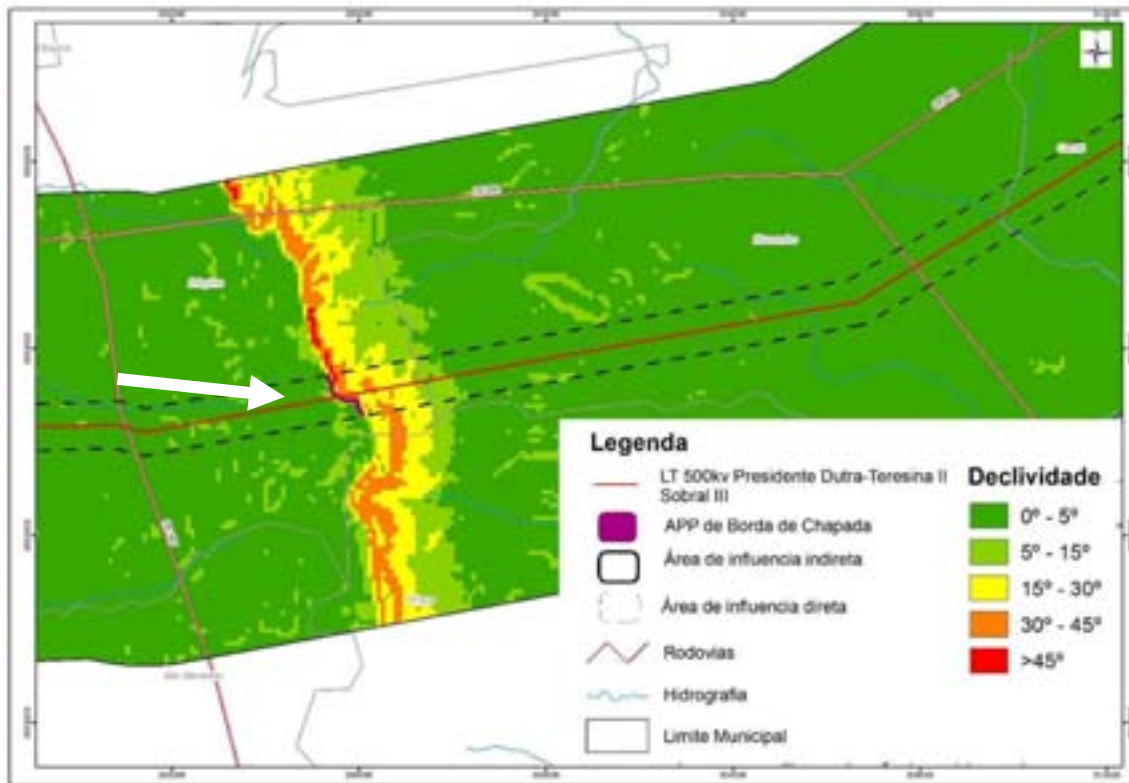


Figura 6.14. Áreas de APP da Serra da Ibiapaba em decorrência da existência de vertentes com inclinação superior a 45° e formação tipo chapada indicadas pela cor vermelha e faixa lilás as quais são destacadas pela seta branca. Elaboração: CARUSO JR., 2013.

A Tabela 6.4 apresenta os diferentes tipos de APPs encontradas na AID da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas e o quantitativo de suas respectivas áreas, sendo a tipologia mais representativa a APP associada a presença de cursos d'água, que corresponde a 98,4% do total das APPs identificadas.

Tabela 6.4. Relação das APPs verificadas na AID da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.

Tipos de APP (AID)	Área (ha)
Curso d'água	1708,68
Nascente	14,02
Borda de Chapada	13,40
Encosta com declividade superior a 45	0,73
Total	1736,82

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

A Tabela 6.5 apresenta os diferentes usos do solo nas APPs encontradas na AID da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas. Destaca-se que 28,81% das áreas de APP encontram-se ocupadas por usos antrópicos (área urbana, babaçual e usos diversos).

Tabela 6.5. Distribuição das tipologias de Uso e Cobertura do Solo nas APPs verificadas na AID da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.

Uso do Solo em APP na AID	Área (ha)	%
Contato Savana Florestada/Floresta Estacional Semidecidual	85,35	4,91
Contato Savana Florestada/Savana Estépica Florestada	47,38	2,73
Contato Savana Florestada/Savana Estépica Florestada Antropizadas	225,34	12,97
Floresta Estacional Semidecidual	102,23	5,89
Floresta Estacional Semidecidual Antropizada	82,86	4,77
Floresta Ombrófila Aberta	12,85	0,74
Savana Arborizada	72,57	4,18
Savana Estépica Arborizada	12,97	0,75
Savana Estépica Arborizada Antropizada	49,06	2,82
Savana Estépica Florestada	41,82	2,41
Savana Estépica Florestada Antropizada	265,71	15,30
Savana Estépica Parque com Palmeira	65,92	3,80
Savana Florestada	100,17	5,77
Savana Florestada Antropizada	41,46	2,39
Água	30,69	1,77
Área Urbana	0,41	0,02
Babaçual	108,17	6,23
Uso antrópico/ usos diversos	391,87	22,56
Total	1.736,82	100,00

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Já no que se refere às APPs existentes na Faixa de Servidão de 60 metros da LT o quantitativo de APPs concentra-se na tipologia registrada como curso d'água com 89,42 hectares, já para as de nascente o valor obtido foi 0,41 hectares. A APP de encosta com declividade superior a 45° não será afetada.

Essas APPs são passíveis de supressão, considerando-se que é na faixa de servidão da LT, a qual corresponde a um corredor de 60 m (30 m para cada lado a partir do eixo da diretriz do traçado), que ocorrerão as intervenções decorrentes das obras de instalação e atividades associadas, a saber: a instalação das praças de lançamento dos cabos e montagem das torres, com área variável, faixa de serviço para lançamento dos cabos, com largura variante entre 5 e 10 metros, e áreas das torres propriamente ditas, também com área variável. Nessas, a vegetação será suprimida a corte raso, enquanto no restante da faixa de servidão poderá haver apenas o corte seletivo de alguns indivíduos de maior porte, quando necessário para a segurança do empreendimento.

Nessas áreas as tipologias vegetais de maior representatividade se referem às áreas de Savana Estépica Florestada Antropizada (20,26%), àquelas com uso antrópico diversos (16,36%) e às zonas de Contato Savana Florestada/ Savana Estépica Florestada Antropizada com 14,44 % (Tabela 6.6).

Tabela 6.6. Tipologias de Uso e Cobertura do Solo sob interferência em área de APP na Faixa de Servidão (60 m) da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.

Tipologias de uso e cobertura do solo em APPs presentes na faixa de Servidão (60 m)	Área (ha)	%
Contato Savana Florestada/Floresta Estacional Semidecidual	3,45	3,72
Contato Savana Florestada/Savana Estépica Florestada	3,50	3,77
Contato Savana Florestada/Savana Estépica Florestada Antropizadas	13,40	14,44
Floresta Estacional Semidecidual	5,95	6,42
Floresta Estacional Semidecidual Antropizada	3,46	3,73
Floresta Obrófila Aberta	0,92	0,99
Savana Arborizada	3,83	4,12
Savana Estépica Arborizada	0,68	0,74
Savana Estépica Arborizada Antropizada	5,36	5,77
Savana Estépica Florestada	2,05	2,21
Savana Estépica Florestada Antropizada	18,80	20,26
Savana Estépica Parque com Palmeira	3,47	3,74
Savana Florestada	4,28	4,62
Savana Florestada Antropizada	1,67	1,80
Água	1,952	2,10
Babaçual	4,82	5,20
Uso antrópico/ usos diversos	15,17	16,36
Total	92,76	100,00

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

6.3.1.3 Áreas prioritárias para conservação

As Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira (APCB) são destinadas à formulação e implementação de políticas públicas, programas, projetos e atividades sob a responsabilidade do Governo Federal e estão voltadas para a:

I-conservação *in situ* da biodiversidade;

II-utilização sustentável de componentes da biodiversidade;

III-repartição de benefícios derivados do acesso a recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado;

IV-pesquisa e inventários sobre a biodiversidade;

V-recuperação de áreas degradadas, de espécies sobre-exploradas ou ameaçadas de extinção; e

VI-valorização econômica da biodiversidade.

O Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira-PROBIO realizou entre os anos de 1997 e 2000 uma ampla consulta para a definição de áreas prioritárias para conservação na Amazônia, Caatinga, Cerrado e Pantanal, Mata Atlântica e Campos Sulinos, e na Zona Costeira e Marinha. No final do processo, foram definidas 900 áreas, estabelecidas pelo Decreto Federal nº 5.092, de 21 de maio de 2004, e instituídas pela Portaria MMA nº 126, de 27 de maio de 2004, a qual determina que as áreas por ela instituídas devem ser revisadas periodicamente, em prazo não superior a dez anos, à luz do avanço do conhecimento e das condições ambientais.

O processo de atualização se deu em dezembro de 2006, onde o mapa contendo os polígonos finais de todos os biomas foi aprovado pela CONABIO (Comissão Nacional de Biodiversidade) originando a publicação da Portaria do MMA (Portaria Ministerial nº 09, de 23 de janeiro de 2007), cuja metodologia incorporou os princípios de planejamento sistemático para conservação e seus critérios básicos (representatividade, persistência e vulnerabilidade dos ambientes), priorizando o processo participativo de negociação e formação de consenso. Essa portaria reduziu para 5 anos o prazo máximo de atualização.

Estas Áreas Prioritárias atualizadas, instituídas pela Portaria MMA nº 09, de 23 de janeiro de 2007, são úteis na orientação de políticas públicas, no direcionamento de pesquisas e estudos sobre a biodiversidade (editais do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira-PROBIO/MMA-e do Fundo Nacional do Meio Ambiente-FNMA/MMA), e na definição de áreas para criação de novas UCs, nas esferas federal e estadual.

Destarte, objetiva-se com esse documento realizar um diagnóstico das Áreas Prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da

Biodiversidade Brasileira na área de influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.

6.3.1.3.1 Procedimentos e métodos

Para as Áreas Prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira, doravante denominadas de Áreas Prioritárias para Conservação, foi consultado o sítio do Ministério do Meio Ambiente (MMA), por meio das informações disponibilizadas pelo Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO), que define as áreas prioritárias para conservação na Amazônia, Caatinga, Cerrado e Pantanal, Mata Atlântica e Campos Sulinos, e na Zona Costeira e Marinha (MMA, 2007).

Foram mapeadas todas as Áreas Prioritárias para Conservação existentes ao longo do traçado da referida LT, assim como na área de influência do empreendimento, considerando-se a All utilizada no meio biótico a qual se refere ao *buffer* de 10 km (5 km para cada lado do eixo da LT). A fim de complementar esse diagnóstico foram mapeadas também as Áreas Prioritárias para Conservação que abrangem parte dos municípios interceptados pela LT, os quais compõem a All do Meio Socioeconômico, mesmo que essas não sejam atravessadas pelo traçado da LT ou estejam inseridas em sua área de influência.

A descrição das Áreas Prioritárias para Conservação contemplou informações específicas sobre cada uma das áreas, como a sua área de abrangência, qual a sua importância biológica, quais são os objetivos de criação das mesmas, quais as recomendações do MMA com relação a elas e qual a prioridade de ação (extremamente alta, muito alta e alta).

6.3.1.3.2 Resultados

As áreas prioritárias para conservação da biodiversidade são divididas em três classes: alta prioridade, muito alta prioridade e extremamente alta prioridade. O

quantitativo das áreas das referidas classes totalizam uma área de 137.651,95 ha. A Tabela 6.7 apresenta a distribuição, por área, das classes das áreas prioritárias para conservação.

Tabela 6.7. Classes de áreas prioritárias para conservação e respectivos totais interceptados pela LT.

Classe	Área (ha)
Extremamente Alta Prioridade	81.441,38
Muito Alta Prioridade	47.238,63
Alta Prioridade	2.971,94

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

A All considerada no estudo intercepta 11 APCBs, as quais têm inter-relação direta com as ações público/privadas de interesse da conservação da biodiversidade da região. Sendo essas áreas também foco das ações previstas nos programas ambientais alinhados em diretrizes gerais no presente estudo. Desse total, apenas a FLONA Sobral não é atravessada pelo traçado da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas (Quadro 6.1).

Outras 8 APCBs não estão na área de influência do empreendimento, considerando-se o meio biótico, mas estão integral ou parcialmente inseridas nos municípios que são atravessados pela referida LT (Quadro 6.2).

As APCBs atravessadas pela All são apresentadas no Mapa das Áreas Prioritárias para Conservação constante no Caderno de Mapas.

Das APCB listadas, destacam-se pelo potencial de implantação de Unidades de Conservação (UCs) as APCBs inseridas no Bioma Cerrado: Rio das Flores, Baixo Parnaíba e Corredor Cocais e, no Bioma Caatinga: a Campo Maior e Gruta dos Morcegos, além da Acaraú, para onde se recomenda o estímulo à criação de RPPNs e a APCB Cocal de Telha, que poderá também ser alvo da aplicação de parte da compensação ambiental do processo de licenciamento, já que se recomenda para a área a formação de corredor ecológico.

As áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade possuem a potencialidade de serem receptoras dos programas ambientais associados à flora

como programa de coleta de germoplasma e resgate de epífitas, programa de reposição florestal e o programa de recuperação de áreas degradadas.

De um modo geral, é oportuna a associação de esforços, tanto público, quanto privado no intuito de ampliar as ações relacionadas à conservação e ampliação de áreas protegidas e ao fortalecimento do conceito de Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade. Neste sentido, os programas ambientais de mitigação e compensação são instrumentos legais de implementação de ações no sentido de conservar os ambientes naturais.

Quadro 6.1. Áreas Prioritárias para Conservação identificadas na área de influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Nº da área	Nome da área	Municípios em que são interceptados pela LT	Bioma/Características	Importância biológica	Prioridade de ação	Oportunidades	Ameaças	Recomendação
Ce 240	Rio das Flores	Presidente Dutra, Graça Aranha e Gonçalves Dias/MA.	Bioma Cerrado. Cerrado de baixo porte com espécies endêmicas e ameaçadas.	Extremamente Alta	Extremamente Alta	Extrativismo, pesca artesanal, proteção de mananciais.	Desmatamento, queimadas, monocultura com utilização de defensivos agrícolas.	Criação de unidade de conservação (UC), categoria ainda não definida.
Ce241	Baixo Parnaíba	Caxias/MA, Timon/MA, Teresina/PI e Altos/PI.	Bioma Cerrado / Presença de importantes mananciais e de espécies ameaçadas. Formações vegetais incluem mata seca e babaçuais.	Extremamente Alta	Muito Alta	Uso racional do babaçu.	Desmatamento, queimadas, monocultura de cana-de-açúcar e bambu. Caça e tráfico de animais. Expansão urbana desordenada.	Criação de unidade de conservação (UC), categoria uso sustentável.
Ce242	Corredor Cocais	Gonçalves Dias, Gov. Eugênio Barros, Caixas, Matões/MA.	Bioma Cerrado/ Grande variedade de ecossistemas, incluindo babaçuais. Importante corredor ecológico, com presença de espécies ameaçadas. Presença de assentamentos.	Muito Alta	Alta	Extrativismo.	Pecuária, desmatamento, exploração não planejada do Babaçu.	Criação de unidade de conservação (UC), categoria uso sustentável.
Ca155	Campo Maior	Campo Maior e Altos/PI.	Bioma Caatinga/ Presença da Serra do Santo Antônio; Presença de carnaúba; Principais atividades econômicas: cera de carnaúba; pecuária (ovino e caprino; extensiva de gado de corte); predominância de médias propriedades; Existência de Quilombolas.	Extremamente Alta	Muito Alta	Beleza cênica e possibilidade de turismo histórico; Criação de UC na Serra do Santo Antônio; Lei orgânica municipal que proíbe o corte da carnaúba.	Problemas de erosão na região; Fogo pela atividade agrícola.	Criação de unidade de conservação (UC), categoria proteção integral. Disseminação de boas práticas agrícolas.
Ca167	Cocal de Telha	Cocal de Telha, Boqueirão do Piauí, Capitão de Campos e Piripiri/PI.	Bioma Caatinga/ Cerrado típico denominado Agreste pela presença do capim agreste, que predomina nos solos rasos; Agricultura tradicional e pecuária extensiva; Exploração da palhas da carnaúba; Caça.	Muito Alta	Alta	Remanescente de cerrado típico.	Caça; fogo.	Criação de um corredor ecológico.
Ca168	Complexo Boqueirão	Cocal de Telha, Boqueirão do Piauí e, Capitão de Campos /PI.	Bioma Caatinga / Região de mata; Caatinga arbórea misturada com Cerrado; Conflitos decorrentes da convivência de predadores (onça) com atividades de pecuária (caprinos); Espécie "piquiá" utilizada para confecção de cabides.	Muito Alta	Muito Alta	Presença de grande carnívoro (onça); Apicultura e meliponicultura.	Utilização da espécie "piquiá" para confecção de cabides.	-
Ca 174	Cariri	Brasileira e Piripiri/PI.	Bioma Caatinga / Matriz de cerrado; área de transição (tensão ecológica pelo IBGE); Presença de famílias descendentes de indígenas e comunidades (Kariri e Gavião) - Comunidades indígenas realizam a pesca e caça.	Alta	Extremamente alta	Existência de práticas sustentáveis pelos povos indígenas e preservação do conhecimento tradicional; Ecoturismo; Apicultura e meliponicultura.	Sobre-exploração do piqui (Caryocar coriaceum), candeia (Plathymenia reticulata), barbatimão (Stryphonendron coriaceum); Possível diminuição do substrato de nidificação de abelhas sem ferrão; Fogo pela ação da agricultura.	Realização de Inventário. Recuperação de população de espécies ameaçadas de peixes no açude Calderão. Estudos para busca de áreas para a ampliação da área do PN da Sete Cidades. Realizar o Manejo das espécies exploradas. Prevenção e combate a queimadas pela atividade agrícola.
Ca 179	Gruta dos Morcegos	Mucambo/CE.	Bioma Caatinga / Presença de grutas; espécies ameaçada de morcego; encosta de mata seca; refúgio de várias espécies de morcego.	Muito alta	Muito alta	Presença de cavernas; Ecoturismo.	Visitação desordenada.	Criação de unidade de conservação (UC), categoria ainda não definida.
Ca 189	Serra da Ibiapaba	Ibiapina e Mucambo/CE.	Bioma Caatinga / Importantes serviços ambientais; abriga nascentes e mananciais; endemismos de flora e fauna; espécies ombrófilas atlânticas; valor paisagístico; potencial turístico; abrange a APA Federal da Ibiapaba; valor espeleológico; espécies ameaçadas.	Extremamente Alta	Extremamente Alta	Iniciativas de ecoturismo; iniciativas de agroecologia; iniciativas de turismo cultural; iniciativas de montanhismo e observação de aves.	Agricultura; desmatamento; queimadas; caça; especulação imobiliária; tráfico de animais silvestres; falta de fiscalização.	Fomento às atividades de uso sustentável.
Ca 201	Acaraú	Sobral/CE.	Bioma Caatinga / Calha do Acaraú; Carnaubal; Pau branco.	Alta	Extremamente Alta	Calha do Rio; presença de ONGs com práticas de uso sustentável de carnaúba; Potencial de criação de RPPNs; presença de FLONA de Sobral.	Desmatamento; produção de cal; extração de granito; olaria.	Recuperação de áreas. Criação de sistemas de manejo agroflorestal. Estímulo à criação de RPPNs. Plano de manejo florestal.
Ca 278	FLONA Sobral ¹	Sobral/CE.	Bioma Caatinga / Área já protegida.	Muito Alta	Muito Alta	Remanescente de Caatinga bem preservado; Potencial para pesquisa e ecoturismo.	Pecuária; extração seletiva.	-

Nota: ¹ A APCB FLONA Sobral é atravessada apenas pela All do projeto, não sendo interceptada pelo seu traçado.

Fonte: MMA, 2007. (Disponível em: <http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>. Acesso em: 31.01.2014)

Quadro 6.2. Áreas Prioritárias para Conservação identificadas nos municípios atravessados pela LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas, mas que não têm intersecção com a All.
Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Nº da área	Nome da área	Municípios em que são interceptados pela LT	Bioma/Características	Importância biológica	Prioridade de ação	Oportunidades	Ameaças	Recomendação
Ce243	Timbiras	Caxias/MA	Bioma Cerrado/ Presença de importantes mananciais e de espécies ameaçadas.	Extremamente Alta	Muito Alta	Extrativismo e pesca artesanal.	Desmatamento, grilagem de terras, exploração de ferro gusa, exploração não planejada de babaçu.	Criação de unidade de conservação (UC), categoria ainda não definida. Ordenamento territorial.
Ca131	Médio Parnaíba	Parnarama, Matões e Timon/MA e Teresina/PI	Bioma Caatinga/ Mata de babaçu; cerrado caducifólio; Solos de média e alta fertilidades; denominado região de terras frias; Região de maior densidade demográfica do Piauí; Intensa atividade agrícola; Área incluída no programa de desenvolvimento florestal do Piauí.	Alta	Extremamente Alta		Polo agrícola; Alta densidade populacional; Fogo por atividade agrícola.	Criação de unidade de conservação (UC), categoria ainda não definida. Recuperação das matas ciliares do rio Parnaíba e seus principais afluentes.
Ca176	Carnaubal	São João da Fronteira/PI	Bioma Caatinga/ Carrasco.	Alta	Muito Alta	Carrasco.	Desmatamento; expansão da degradação para área de entorno.	Recuperação de áreas.
Ca177	Xinuaquê	Sobral/CE	Bioma Caatinga/ Caatinga arbórea aberta bem preservada; assentamento e uso agrícola.	Extremamente Alta	Extremamente Alta	Caatinga bem preservada	Caça; desmatamento.	Plano de manejo florestal. Recuperação de mata ciliar.
Ca197	Serra da Meruoca	Sobral/CE	Bioma Caatinga/ Importantes serviços ambientais; abriga nascentes e mananciais; endemismos de flora e fauna; valor paisagístico; potencial turístico.	Extremamente Alta	Muito Alta	Iniciativas de ecoturismo e turismo cultural; iniciativas de montanhismo.	Agricultura; desmatamento; queimadas; caça; especulação imobiliária; falta de fiscalização; carvoejamento; extrativismo predatório.	Criação de unidade de conservação (UC), categoria de uso sustentável.
Ca271	Nascentes do Rio dos Matos	Piripiri/PI	Bioma Caatinga/ Divisor de águas, com nascentes de afluentes dos rios Poti e Longá; Região de vertentes com altitude média de 700m; Mata de altitude, com encaves de Mata Atlântica; brejos de altitude; Ocorrência de opala de ótima qualidade. Área já protegida.	Extremamente Alta	Muito Alta	Turismo; artesanato; Proposta de criação de parque municipal; Presença de projeto de agricultura sustentável e recuperação de áreas degradadas.	Mineração de opala; Expansão urbana por loteamentos para segunda residência e empreendimentos hoteleiros.	Criação de unidade de conservação (UC), categoria de proteção integral. Plano de manejo da APA Ibiapaba. Capacitação de mão-de-obra local voltada para o fortalecimento das atividades em desenvolvimento na região. Implementar o plano de recuperação das áreas mineiradas.
Ca273	Parque Nacional de Sete Cidades	Brasileira/PI	Bioma Caatinga/ Parque Nacional de Sete Cidades; na área do entorno (6-7 km) estão sendo alocados vários projeto de assentamentos. Área protegida.	Extremamente Alta	Muito Alta	-	Caça; fogo.	Prevenção e combate a queimadas. Revisão do Plano de Manejo e estudos para ampliação da área.
Ca279	Carrasco da Ibiapaba	São João da Fronteira/PI	Bioma Caatinga/ Carrasco bem conservado; oito espécies endêmicas de aves da Caatinga. Área protegida.	Muito Alta	Muito Alta	Carrasco bem conservado; oito espécies endêmicas de aves da Caatinga.	Desmatamento; caça.	-

Fonte: MMA, 2007.

EIA – Capítulo 6

Diagnóstico Ambiental das Áreas de Influência

Meio Biótico - Flora

Linha de Transmissão 500 kV

Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas

Julho/2014

Maranhão/Piauí/Ceará

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia



CARUSO JR

ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTDA

Sumário

6.3.2	Flora	21
6.3.2.1	Procedimentos e métodos	22
6.3.2.2	Resultados	40
6.3.2.3	Considerações finais	213
6.3.2.4	Anexo	216

Índice de Figuras

Figura 6.1. Utilização do GPS em campo na localização dos pontos amostrais (A) e instalação de parcelas (B). Fotos: CARUSO JR., 2013.....	24
Figura 6.2. Desenho esquemático das parcelas amostrais instaladas em campo.	26
Figura 6.3. Instalação de unidades amostrais (marcação do eixo central-A -e das subparcelas-B). Fotos: CARUSO JR., 2013.....	27
Figura 6.4. Demonstração de 4 atividades de coleta de dados: marcação de indivíduos (A), coleta do CAP (B), coleta do CAB (C) e anotações dos dados na planilha de campo (D). Fotos: CARUSO JR, 2013.	28
Figura 6.5. Observação das características dendrológicas (A e B), vegetativas (C) e reprodutivas (D) para identificação botânica. Espécies: <i>Poincianella pyramidali</i> (catingueira) (C) e <i>Myracrodruon urundeuva</i> (Aroeirão) (D). Fotos: CARUSO JR., 2013.	30
Figura 6.6. Etapas de coleta de material botânico para a identificação das espécies encontradas nas parcelas. Herborização do material (A e B), Utilização de técnicas de alpinismo e tesoura de alta poda (C) e estufa de campo (D). Fotos: CARUSO JR., 2013...	31
Figura 6.7. Presença de <i>Sterculia striata</i> (Chichá) nas formações encontradas (A) e, impacto provocado por atividades pastoris, com regeneração marcante de babaçus (B). Fotos: CARUSO JR., 2013.	41
Figura 6.8. Presença marcante de ingás e figueiras às margens do rio Itapicuru e ocorrência de babaçus e buritis próximo ao rio. Fotos: CARUSO JR., 2013.....	42
Figura 6.9. Contatos de Savana Florestadas/Savana Estépica Florestada (A) e de Florestas Estacionais/Savana Florestada. Fotos: CARUSO JR., 2013.	43
Figura 6.10. Paisagem gradativamente se tornando mais seca a partir de Altos (A) e padrão de solo coluvial/aluvial ente os Municípios de Altos e Campo Maior (B). Fotos: CARUSO JR., 2013.	44
Figura 6.11. Fragmento de floresta úmida no platô da serra de Ibiapaba. Corte raso e vegetação bifurcada nos trechos de florestas secas na baixada, após a serra de Ibiapaba. Fotos: CARUSO JR., 2013.	45
Figura 6.12. Gráfico de similaridade entre parcelas amostrais. Índice de similaridade de Jaccard.	48
Figura 6.13. Visão geral do interior da tipologia Floresta Estacional Decidual, Presidente Dutra, MA, em dois momentos: período seco (A e B) e período chuvoso (C e D). Detalhe do alto grau de caducifilia na Parcela P1 (A) e da flor da espécie dominante	

<i>Anadenanthera colubrina</i> (angico-cascudo), florida no período seco (B). Fotos inferiores, detalhes da mata totalmente verde (C) e com o sub-bosque repleto de espécies herbáceas, onde se destacam indivíduos da família Marantaceae(D). Fonte: CARUSO JR, 2013.	66
Figura 6.14. Famílias mais representativas em número de espécies, encontradas na tipologia Floresta Estacional Decidual (parcelas-P1, P2, P3, P4). Elaboração: CARUSO JR, 2013.	67
Figura 6.15. Número de indivíduos por classes de diâmetro para tipologia de Floresta Estacional Decidual. Elaboração: CARUSO JR, 2013.	69
Figura 6.16. Distribuição das frequências em classes de altura total, para o estrato arbóreo na tipologia de Floresta Estacional Decidual. Elaboração: CARUSO JR, 2013.	70
Figura 6.17. Características do exterior (A e B) e do interior (C e D) das Florestas estacionais semidecíduais em estágio inicial de regeneração (Parcelas 5 e 6). Fotos: CARUSO JR., 2013.	78
Figura 6.18. Visão geral do exterior (A) e interior (B e C) das Parcelas P7, P8 e P9 indicando um estágio mais avançado de regeneração. Indivíduo de <i>Vanilla</i> sp (Orchidaceae) (D) na Parcela P8 em Parnarama, MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.	79
Figura 6.19. Visão geral do exterior e interior dos pontos de amostragens das Parcelas P20 e P21 apresentando uma estrutura florestal em estágio mais avançado na regeneração natural. Fotos: CARUSO JR., 2013.	79
Figura 6.20. Famílias mais representativas, em número de espécies, registradas para a fitofisionomia da Floresta Estacional Semidecidual. Elaboração: CARUSO JR., 2013.	80
Figura 6.21. Detalhes dos frutos (A) e da herborização do material botânico (B) da espécie nova a ser encaminhado ao especialista da família para providências de descrição da espécie. Fotos: CARUSO JR., 2014.	81
Figura 6.22. Nº de indivíduos por classes de diâmetro para tipologia de Floresta Estacional Semidecidual. Elaboração: CARUSO JR., 2013.	84
Figura 6.23. Distribuição das frequências em classes de altura total para o estrato arbóreo na tipologia de Floresta Estacional Semidecidual. Elaboração: CARUSO JR., 2013.	84
Figura 6.24. Presença do fogo nas árvores no interior da Parcela P14 em Timon, MA (A); detalhe da flor e dos frutos de <i>Krameria tormentosa</i> (Krameriaceae) na Parcela P14 em Timon, MA (B). Fotos: CARUSO JR., 2013.	98
Figura 6.25. Detalhe da flor de <i>Habranthus sylvaticus</i> (Amaryllidaceae) na P10 em Matões, MA (A). Detalhe do hábito de <i>Catasetum</i> sp (Orchidaceae) na Parcela P15 em Timon, MA (B). Fotos: CARUSO JR., 2013.	99

Figura 6.26. Famílias mais representativas, em número de espécies, registradas para a fitofisionomia da Savana Florestada. Elaboração: CARUSO JR., 2014.....	100
Figura 6.27. Número de indivíduos por classes de diâmetro para tipologia de Savana Florestada. Elaboração: CARUSO JR., 2014.	103
Figura 6.28. Distribuição das frequências em classes de altura total, para o estrato arbóreo na tipologia de Savana Florestada. Elaboração: CARUSO JR., 2014.	104
Figura 6.29. Presença da palmeira <i>Copernicia cerifera</i> (carnaúba), circundando as ilhas de Savana Arborizada (A); detalhe da flor de <i>Calliandra sp</i> (Fabaceae) na Parcela P22 em Altos, PI (B). Fotos: CARUSO JR., 2013.	115
Figura 6.30. Dentre os subarbustos, presença marcante de <i>Davilla cearensis</i> (Dilleniaceae). Visão do fragmento indicando as áreas abertas com <i>Panicum sp</i> (Poaceae) (rasteiro no solo) entre as ilhas da vegetação na Parcela P22 em Altos PI (B). Fotos: CARUSO JR., 2013.	115
Figura 6.31. Famílias mais representativas, em número de espécies, registradas para a fitofisionomia da Savana Arborizada. Elaboração: CARUSO JR., 2013.	116
Figura 6.32. Nº de indivíduos por classes de diâmetro para tipologia de Savana Arborizada. Elaboração: CARUSO JR., 2013.....	118
Figura 6.33. Distribuição das frequências em classes de altura total, para o estrato arbóreo na tipologia de Savana Arborizada. Elaboração: CARUSO JR., 2013.	119
Figura 6.34. Impactos na vegetação local provocados por fogo (A) e gado (B). Espécies características dessas formações <i>Curatella americana</i> (lixreira) (C) e <i>Lecythis pisonis</i> (sapucais) (D). Fotos: CARUSO JR., 2013.	128
Figura 6.35. Famílias mais representativas, em número de espécies, registradas para a fitofisionomia de Contato Savana/Floresta Estacional. Elaboração: CARUSO JR., 2013. .	129
Figura 6.36. Número de indivíduos por classes de diâmetro para tipologia de Contato Savana Florestada/Floresta Estacional Semidecidual. Elaboração: CARUSO JR., 2013.....	131
Figura 6.37. Distribuição das frequências em classes de altura total, para o estrato arbóreo na tipologia de Contato Savana Florestada/Floresta Estacional semidecidual. Elaboração: CARUSO JR., 2013.	132
Figura 6.38. Detalhe para o gado (cabras) nos fragmentos da Parcela P32 em Piripiri, PI (A). Detalhe dos frutos de <i>Randia armata</i> (Rubiaceae) da Parcela P32 em Piripiri, PI (B). Fotos: CARUSO JR., 2013.	141
Figura 6.39. Famílias mais representativas, em número de espécies, registradas para a fitofisionomia de Contato Savana Florestada/Savana Estéptica Florestada. Elaboração: CARUSO JR, 2013.	141

Figura 6.40. Número de indivíduos por classes de diâmetro para tipologia de Contato Savana Florestada/Savana Estépica Florestada. Elaboração: CARUSO JR, 2013.	144
Figura 6.41. Distribuição das frequências em classes de altura total, para o estrato arbóreo na tipologia de Contato Savana Florestada/Savana Estépica Florestada. Elaboração: CARUSO JR, 2013.	144
Figura 6.42. Presença de bromeliáceas no interior do fragmento (A). Detalhe do hábito de <i>Melocactus zehntneri</i> (Cactaceae) na P34 em Ibiapina, CE (B). Detalhe do hábito de <i>Tillandsia streptocarpa</i> (Bromeliaceae) na P37 em Ibiapina, CE (C). Visão externa do fragmento na P35 em Ibiapina, CE (D). Fotos: CARUSO JR., 2013.	156
Figura 6.43. Famílias mais representativas em número de espécies, registradas para a fitofisionomia da Savana Estépica Arborizada. Elaboração: CARUSO JR., 2013.	157
Figura 6.44. Número de indivíduos por classes de diâmetro para tipologia de Savana Estépica Arborizada. Elaboração: CARUSO JR., 2013.	159
Figura 6.45. Distribuição das frequências em classes de altura total para o estrato arbóreo na tipologia de Savana Estépica Arborizada. Elaboração: CARUSO JR., 2013.	159
Figura 6.46. Visão geral do fragmento da Parcela P38, Cariré, CE, em dois períodos, o primeiro com as espécies sem folha no mês de Nov./2013 (A). O segundo, em Jan./2014, as espécies repletas de folhas. Fotos: CARUSO JR., 2013/2014.	166
Figura 6.47. Paisagem árida da Caatinga (período seco) apresentando praticamente todos os indivíduos sem folha, com exceção de algumas espécies, como o Juazeiro (<i>Ziziphus joazeiro</i>) (A). A Caatinga após o início do período chuvoso (B). Fotos: CARUSO JR., 2013/2014.	166
Figura 6.48. Detalhe da flor de <i>Ruellia asperula</i> (Acanthaceae) na Parcela P39 em Cariré, CE (A) e o cacto típico da região, <i>Cereus jamacaru</i> (mandacará) (B). Fotos: CARUSO JR., 2013.	167
Figura 6.49. Famílias mais representativas, em número de espécies, registradas para a fitofisionomia da Savana Estépica Florestada. Elaboração: CARUSO JR., 2013.	168
Figura 6.50. Nº de indivíduos por classes de diâmetro para tipologia de Savana Estépica Florestada. Elaboração: CARUSO JR., 2013.	170
Figura 6.51. Distribuição das frequências em classes de altura total, para o estrato arbóreo na tipologia de Savana Estépica Florestada. Elaboração: CARUSO JR., 2013.	170
Figura 6.52. Detalhe do corte seletivo de árvores no interior da P43 em Ibiapina, CE (A). Indivíduos de café (<i>Coffea arabica</i>) são comuns no interior dos fragmentos de Floresta Ombrófila Aberta em Ibiapina, CE, (B). Fotos: CARUSO JR., 2013.	178

Figura 6.53. Detalhe do gradiente de humidade expressado na vegetação entre a serra de Ibiapaba e a baixada (A). O mesmo gradiente, porém atenuado com o início do período das chuvas (B). Detalhe da infrutescência de <i>Aechmea bromeliifolia</i> (Bromeliaceae) na P44 em Ibiapina, CE. Fotos: CARUSO JR., 2013/2014.	178
Figura 6.54. Famílias mais representativas, em número de espécies, registradas para a fitofisionomia da Floresta Ombrófila Aberta. Elaboração: CARUSO JR., 2013.....	179
Figura 6.55. Número de indivíduos por classes de diâmetro para tipologia de Floresta Ombrófila Aberta. Elaboração: CARUSO JR., 2013.	181
Figura 6.56. Distribuição das frequências em classes de altura total, para o estrato arbóreo na tipologia de Floresta Ombrófila Aberta.	182
Figura 6.57. Visão geral da borda dos fragmentos C1 das formações iniciais de Floresta Estacional Semidecidual em Matões, MA. Detalhe da área de servidão (B). Fotos: CARUSO JR., 2013.	191
Figura 6.58. Detalhe das flores de uma Bignoniaceae (trepadeira) e uma Apocynaceae (arvoreta) bastantes comuns nas formações iniciais da Floresta Estacional Semidecidual em Matões, MA (A e B). Fotos: CARUSO JR., 2013.....	191
Figura 6.59. Duas Perspectivas da área de servidão da linha de transmissão já estabelecida e o comportamento de sucessão inicial da vegetação sob ela (A e B). Fotos: CARUSO JR., 2013.	192
Figura 6.60. Visão geral dos pontos de caracterização C3 em Campo Maior/PI, com formações ciliares e vegetação perenifólia (A). A mesma formação apresentando a presença de gado ao fundo (B) Fotos: CARUSO JR., 2013.....	192
Figura 6.61. Visão da calha do rio, demonstrando que mesmo na estação seca a mata ciliar se mantém verdejante. Ponto C5 (A e B). Fotos: CARUSO JR., 2013.	193
Figura 6.62. Detalhes dos frutos de <i>Ormosia stipularis</i> no ponto C5 (A) e da flor da <i>Parinari campestris</i> no ponto C3 (B). Fotos: CARUSO JR., 2013.	193
Figura 6.63. Detalhe dos frutos de <i>Combretum laxum</i> (A) e <i>Protium heptaphyllum</i> (B). Fotos: CARUSO JR., 2013.	194
Figura 6.64. Detalhes do solo coluvial/aluvial da tipologia Savana Parque com Palmeira (A e B). Fotos: CARUSO JR., 2013.	194
Figura 6.65. Algumas Visões das áreas inundáveis no ponto C4, com detalhe para um indivíduo jovem de carnaúba (<i>Copernicia cerifera</i>) em Campo Maior, PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.	195

Figura 6.66. Detalhe das flores de <i>Mouriri guianensis</i> e da folha de <i>Cynometra bahiniifolia</i> espécie características das formações inundáveis em C4, Campo Maior, PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.	196
Figura 6.67. Expressões da tipologia Savana Parque com Palmeiras (carnaúba) (A,B e C). Onde também ocorrem moitas da palmeira macaúba (<i>Acrocomia aculeata</i>) (D). Fotos: CARUSO JR., 2013.	196
Figura 6.68. Aspectos da Savana Estépica Parque com Palmeiras (Carnaúba) no início do período chuvoso (A e B). (Caruso Jr., 2014).....	197
Figura 6.69. Visão geral do fragmento de Cerrado Rupestre em C6. Com detalhe para os afloramentos rochosos e a presença de <i>Encholirium erectiflorum</i> (Bromeliaceae) em Piripiri, PI (A, B,.C e D). Fotos: CARUSO JR., 2013.	198
Figura 6.70. Visão da formação inicial (Capoeira) de Savana Estépica Florestada (A). Detalhe das barreiras de tocos nas cercas a fim de controlar pequenos animais (B). Rebrote altamente perfilhado, demonstrando que sofreu cortes sucessivos (C). Supressão da vegetação no final do período de seca em Cariré, CE. Fotos: CARUSO JR., 2013.	199

Índice de Quadros

Quadro 6.1. Índices e coeficientes utilizados para analisar a estrutura das fitofisionomias levantadas nas áreas amostrais.	37
Quadro 6.2. Formulário utilizado para os cálculos realizados para análise fitossociológica da vegetação: parâmetros da estrutura horizontal e vertical, diversidade e agregação de espécies.	37
Quadro 6.3. Tabela com as 10 espécies com maior Valor de importância (VI) por tipologia vegetal encontradas na Área de Influência da linha de transmissão.	214

Lista de Tabelas

Tabela 6.1. Discriminação das tipologias vegetais, município e coordenadas planas (Projeção Universal Transversa de Mercator-Datum Horizontal: SIRGAS 2000-Zona 23 e 24K) das unidades amostradas (UA) durante a campanha de campo para diagnóstico ambiental. Elaboração: CARUSO JR., 2013.....	25
Tabela 6.2. Discriminação das tipologias vegetais, município e coordenadas planas (Projeção Universal Transversa de Mercator-Datum Horizontal: SIRGAS 2000-Zona 23 e 24K) dos pontos de caracterização (PC) executados durante a campanha de campo para diagnóstico ambiental. Elaboração: CARUSO JR., 2013.....	26
Tabela 6.3. Quantitativo do número de parcelas amostradas de acordo com as tipologias encontradas. Elaboração: CARUSO JR., 2013.	47
Tabela 6.4. Lista florística das espécies registradas ao longo do traçado da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas. Onde: Dispersão (Ane-Anemocórica; Zoo-Zoocórica; Aut-Atocórica); Uso (Ali-Alimentação; Med-Medicinal; Marc-Marcenaria; Const-Construção Civil; Carp-Carpintaria; Orn-Ornamental; Len-Lenha; Carv-Carvoejamento). Elaboração: CARUSO JR, 2014.....	50
Tabela 6.5. Lista de espécies encontradas para a fitofisionomia Floresta Estacional Decidual (FED) nas parcelas-P1, P2, P3, P4. Elaboração: CARUSO JR, 2013.	67
Tabela 6.6. Estrutura horizontal da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Floresta Estacional Decidual. Onde: N=número de fustes amostrados; U=número de unidades amostrais em que a espécie está presente; DA= densidade absoluta; DR= densidade relativa; FA= frequência absoluta; FR= frequência relativa; DoA= dominância absoluta; DoR= dominância relativa; VC= valor de cobertura absoluto; VC (%) = valor de cobertura percentual; VI= valor de importância absoluto e VI%= valor de importância relativo. Elaboração: CARUSO JR, 2013.....	71
Tabela 6.7. Parâmetros Fitossociológicos-Estrutura Horizontal (Valor de Importância Ampliado-VIA) da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Floresta Estacional Decidual. Onde: VI (%)-Porcentagem do Valor de Importância (Valor de Importância Relativo); PSR-Posição Sociológica Relativa; VIA-Valor de Importância Ampliado; VIA (%)-Porcentagem do Valor de Importância Ampliado. Elaboração: CARUSO JR, 2013.	72
Tabela 6.8. Estrutura vertical da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Floresta Estacional Decidual. Onde: H < 5,28-Nº de fustes com altura total inferior a 5,28 m; 5,28 <= H < 12,02-Nº de fustes com altura igual ou superior a 5,28 m e inferior a	

12,02 m; H >= 12,02-Nº de fustes com altura igual ou superior a 12,02 m; PSA-Posição Sociológica Absoluta; PSR-Posição Sociológica Relativa.	74
Tabela 6.9. Índices de Diversidade para as Unidades Amostras, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Floresta Estacional Decidual. Onde: N= número de indivíduos amostrados; S= número de espécies Inventariadas; ln(S)=logarítmo de base neperiana de (S); H'= índice de diversidade de Shannon-Weaver; C= índice de dominância de Simpson; J= índice de equabilidade de Pielou e QM= coeficiente de mistura de Jentsch. Elaboração: CARUSO JR, 2013.	75
Tabela 6.10. Índices de agregação para as espécies amostradas, considerando o estrato arbóreo da tipologia de Floresta Estacional Decidual. Onde: Ui= número de unidades amostrais onde a espécie ocorre; Ut= número total de unidades amostrais; IGA= Índice de distribuição espacial de MacGuinnes; Ki= Índice de distribuição espacial de Fracker e Brischle; Pl= Índice de distribuição espacial de Payandeh. Elaboração: CARUSO JR, 2013.	76
Tabela 6.11. Lista de espécies levantadas na fitofisionomia Floresta Estacional Semidecidual	81
Tabela 6.12. Estrutura horizontal da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Floresta Estacional Semidecidual. Onde: N=número de indivíduos amostrados; U=número de unidades em que ocorre a espécie; DA= densidade absoluta; DR= densidade relativa; FA= frequência absoluta; FR= frequência relativa; DoA= dominância absoluta; DoR= dominância relativa; VC= valor de cobertura absoluto; VC(%)= valor de cobertura percentual; VI= valor de importância absoluto e VI%= valor de importância relativo	86
Tabela 6.13. Parâmetros Fitossociológicos-Estrutura Horizontal (Valor de Importância Ampliado-VIA) da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Floresta Estacional Semidecidual onde: VI (%)-Porcentagem do Valor de Importância (Valor de Importância Relativo); PSR-Posição Sociológica Relativa; VIA-Valor de Importância Ampliado; VIA (%)-Porcentagem do Valor de Importância Ampliado.....	89
Tabela 6.14-Estrutura vertical da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Floresta Estacional Semidecidual Onde: H < 5,86-Nº de fustes com altura total inferior a 5,86 m; 5,86 <= H < 12,87-Nº de fustes com altura igual ou superior a 5,86 m e inferior a 12,87 m; H >= 12,87-Nº de fustes com altura igual ou superior a 12,87 m; PSA-Posição Sociológica Absoluta; PSR-Posição Sociológica Relativa. Elaboração: CARUSO JR., 2013.	91
Tabela 6.15. Índices de Diversidade para as Unidades Amostras, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Floresta Estacional Semidecidual. Onde: N= número de indivíduos amostrados; S= número de espécies Inventariadas; ln(S)=logarítmo de base neperiana de	

(S); H' = índice de diversidade de Shannon-Weaver; C = índice de dominância de Simpson; J = índice de equabilidade de Pielou e QM = coeficiente de mistura de Jentsch. Elaboração: CARUSO JR., 2013 94

Tabela 6.16. Índices de agregação para as espécies amostradas, considerando o estrato arbóreo da tipologia de Floresta Estacional Semidecidual. Onde: U_i = número de unidades amostrais onde a espécie ocorre; U_t = número total de unidades amostrais; IGA = Índice de distribuição espacial de MacGuinnes; K_i = Índice de distribuição espacial de Fracker e Brischle; PI = Índice de distribuição espacial de Payandeh. Elaboração: CARUSO JR., 2013 94

Tabela 6.17. Lista de espécies levantadas na fitofisionomia Savana Florestada. Elaboração: CARUSO JR., 2013. 100

Tabela 6.18. Estrutura horizontal da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Savana Florestada. Onde: DA = densidade absoluta; N = número de indivíduos amostrados; U = número de unidades em que ocorre a espécie; DR = densidade relativa; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa; DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa; VC = valor de cobertura absoluto; VC(%) = valor de cobertura percentual; VI = valor de importância absoluto e VI% = valor de importância relativo. Elaboração: CARUSO JR., 2014. 105

Tabela 6.19. Parâmetros Fitossociológicos-Estrutura Horizontal (Valor de Importância Ampliado-VIA) da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Savana Florestada. Onde: VI (%) = Percentagem do Valor de Importância (Valor de Importância Relativo); PSR = Posição Sociológica Relativa; VIA = Valor de Importância Ampliado; VIA (%) = Percentagem do Valor de Importância Ampliado. Elaboração: CARUSO JR., 2014. 107

Tabela 6.20. Estrutura vertical da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Savana Florestada. Onde: H < 4,53 - Nº de fustes com altura total inferior a 4,53 m; 4,53 <= H < 8,99 - Nº de fustes com altura igual ou superior a 4,53 m e inferior a 8,99 m; H >= 8,99 - Nº de fustes com altura igual ou superior a 8,99 m; PSA = Posição Sociológica Absoluta; PSR = Posição Sociológica Relativa. Elaboração: CARUSO JR., 2014. 109

Tabela 6.21. Índices de Diversidade para as Unidades Amostrais, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Savana Florestada. Onde: N = número de indivíduos amostrados; S = número de espécies Inventariadas; $\ln(S)$ = logaritmo de base neperiana de (S); H' = índice de diversidade de Shannon-Weaver; C = índice de dominância de Simpson; J = índice de equabilidade de Pielou e QM = coeficiente de mistura de Jentsch. Elaboração: CARUSO JR., 2014. 112

Tabela 6.22. Índices de agregação para as espécies amostradas, considerando o estrato arbóreo da tipologia de Savana Florestada. Onde: U_i = número de unidades amostrais

onde a espécie ocorre; U_t = número total de unidades amostrais; IGA= Índice de distribuição espacial de MacGuinnes; K_i = Índice de distribuição espacial de Fracker e Brischle; P_i = Índice de distribuição espacial de Payandeh. Elaboração: CARUSO JR., 2014. 112

Tabela 6.23. Relação das espécies encontradas nas parcelas amostrais. Elaboração: CARUSO JR., 2013. 116

Tabela 6.24. Estrutura horizontal da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Savana Arborizada. Onde: N =número de indivíduos amostrados; U =número de unidades em que ocorre a espécie; DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa; DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa; VC = valor de cobertura absoluto; $VC(\%)$ = valor de cobertura percentual; VI = valor de importância absoluto e $VI\%$ = valor de importância relativo. Elaboração: CARUSO JR., 2013..... 120

Tabela 6.25. Parâmetros Fitossociológicos-Estrutura Horizontal (Valor de Importância Ampliado-VIA) da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Savana Arborizada. Onde: $VI(\%)$ -Porcentagem do Valor de Importância (Valor de Importância Relativo); PSR -Posição Sociológica Relativa; VIA -Valor de Importância Ampliado; $VIA(\%)$ -Porcentagem do Valor de Importância Ampliado. Elaboração: CARUSO JR., 2013. 121

Tabela 6.26. Estrutura vertical da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Savana Arborizada. Onde: $H < 3,31$ - N° de fustes com altura total inferior a 3,31 m; $3,31 \leq H < 7,49$ - N° de fustes com altura igual ou superior a 3,31 m e inferior a 7,49 m; $H \geq 7,49$ - N° de fustes com altura igual ou superior a 7,49 m; PSA -Posição Sociológica Absoluta; PSR -Posição Sociológica Relativa. Elaboração: CARUSO JR., 2013. 123

Tabela 6.27. Índices de Diversidade para as Unidades Amostrais, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Savana Arborizada. Onde: N = número de indivíduos amostrados; S = número de espécies Inventariadas; $\ln(S)$ =logaritmo de base neperiana de (S); H' = índice de diversidade de Shannon-Weaver; C = índice de dominância de Simpson; J = índice de equabilidade de Pielou e QM = coeficiente de mistura de Jentsch. Elaboração: CARUSO JR., 2013. 124

Tabela 6.28. Índices de agregação para as espécies amostradas, considerando o estrato arbóreo da tipologia de Savana Arborizada. Onde: U_i = número de unidades amostrais onde a espécie ocorre; U_t = número total de unidades amostrais; IGA= Índice de distribuição espacial de MacGuinnes; K_i = Índice de distribuição espacial de Fracker e Brischle; P_i = Índice de distribuição espacial de Payandeh. Elaboração: CARUSO JR., 2013. 126

Tabela 6.29. Lista de espécies levantadas na fitofisionomia Contato Savana Florestada/Floresta Estacional Semidecidual. Elaboração: CARUSO JR., 2013.	129
Tabela 6.30. Estrutura horizontal da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Contato Savana Florestada/Floresta Estacional Semidecidual. Onde: N=número de indivíduos amostrados; U=número de unidades em que ocorre a espécie; DA= densidade absoluta; DR= densidade relativa; FA= frequência absoluta; FR= frequência relativa; DoA= dominância absoluta; DoR= dominância relativa; VC= valor de cobertura absoluto; VC(%)= valor de cobertura percentual; VI= valor de importância absoluto e VI%= valor de importância relativo. Elaboração: CARUSO JR., 2013.	133
Tabela 6.31. Parâmetros Fitossociológicos-Estrutura Horizontal (Valor de Importância Ampliado-VIA) da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Contato Savana Florestada/Floresta Estacional Semidecidual. Onde: VI (%)-Porcentagem do Valor de Importância (Valor de Importância Relativo); PSR-Posição Sociológica Relativa; VIA-Valor de Importância Ampliado; VIA (%)-Porcentagem do Valor de Importância Ampliado. Elaboração: CARUSO JR., 2013.....	135
Tabela 6.32. Estrutura vertical da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Contato Savana Florestada/Floresta Estacional Semidecidual onde: H < 5,4-Nº de fustes com altura total inferior a 5,4 m; 5,4 <= H < 10,99-Nº de fustes com altura igual ou superior a 5,4 m e inferior a 10,99 m; H >= 10,99-Nº de fustes com altura igual ou superior a 10,99 m; PSA-Posição Sociológica Absoluta; PSR-Posição Sociológica Relativa. Elaboração: CARUSO JR, 2013.....	136
Tabela 6.33. Índices de Diversidade para as Unidades Amostrais, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Contato Savana Florestada/Floresta Estacional semidecidual onde: N= número de indivíduos amostrados; S= número de espécies Inventariadas; ln(S)=logaritmo de base neperiana de (S); H' = índice de diversidade de Shannon-Weaver; C= índice de dominância de Simpson; J= índice de equabilidade de Pielou e QM= coeficiente de mistura de Jentsch.....	138
Tabela 6.34. Índices de agregação para as espécies amostradas, considerando o estrato arbóreo da tipologia de Contato Savana Florestada/Floresta Estacional Semidecidual onde: Ui= número de unidades amostrais onde a espécie ocorre; Ut= número total de unidades amostrais; IGA= Índice de distribuição espacial de MacGuinnes; Ki= Índice de distribuição espacial de Fracker e Brischle; PI= Índice de distribuição espacial de Payandeh.....	139
Tabela 6.35. Relação das espécies encontradas nas parcelas amostradas. Elaboração: CARUSO JR, 2013.....	142

Tabela 6.36. Estrutura horizontal da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Contato Savana Florestada/Savana Estépica Florestada. Onde: N=número de indivíduos amostrados; U=número de unidades em que ocorre a espécie; DA= densidade absoluta; DR= densidade relativa; FA= frequência absoluta; FR= frequência relativa; DoA= dominância absoluta; DoR= dominância relativa; VC= valor de cobertura absoluto; VC(%)= valor de cobertura percentual; VI= valor de importância absoluto e VI%= valor de importância relativo. Elaboração: CARUSO JR, 2013.	146
Tabela 6.37. Parâmetros Fitossociológicos-Estrutura Horizontal (Valor de Importância Ampliado-VIA) da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Contato Savana Florestada/Savana Estépica Florestada Onde: VI (%)-Percentagem do Valor de Importância (Valor de Importância Relativo); PSR-Posição Sociológica Relativa; VIA-Valor de Importância Ampliado; VIA (%)-Percentagem do Valor de Importância Ampliado. Elaboração: CARUSO JR, 2013.....	148
Tabela 6.38. Estrutura vertical da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Contato Savana Florestada/Savana Estépica Florestada. Onde: H < 4,9-Nº de fustes com altura total inferior a 4,9 m; 4,9 <= H < 8,56-Nº de fustes com altura igual ou superior a 4,9 m e inferior a 8,56 m; H >= 8,56-Nº de fustes com altura igual ou superior a 8,56 m; PSA-Posição Sociológica Absoluta; PSR-Posição Sociológica Relativa. Elaboração: CARUSO JR, 2013.	150
Tabela 6.39. Índices de Diversidade para as Unidades Amostrais, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Contato Savana Florestada/Savana Estépica Florestada onde: N= número de indivíduos amostrados; S= número de espécies Inventariadas; ln(S)=logaritmo de base neperiana de (S); H'= índice de diversidade de Shannon-Weaver; C= índice de dominância de Simpson; J= índice de equabilidade de Pielou e QM= coeficiente de mistura de Jentsch. Elaboração: CARUSO JR, 2013.	152
Tabela 6.40. Índices de agregação para as espécies amostradas, considerando o estrato arbóreo da tipologia de Contato Savana Florestada/Savana Estépica Florestada. Onde: Ui= número de unidades amostrais onde a espécie ocorre; Ut= número total de unidades amostrais; IGA= Índice de distribuição espacial de MacGuinnes; Ki= Índice de distribuição espacial de Fracker e Brischle; PI= Índice de distribuição espacial de Payandeh. Elaboração: CARUSO JR, 2013.	153
Tabela 6.41. Lista de espécies levantadas na fitofisionomia Savana Estépica Arborizada	157
Tabela 6.42. Estrutura horizontal da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Savana Estépica Arborizada onde: N=número de indivíduos amostrados; U=número de unidades em que ocorre a espécie; DA= densidade absoluta; DR=	

densidade relativa; FA= frequência absoluta; FR= frequência relativa; DoA= dominância absoluta; DoR= dominância relativa; VC= valor de cobertura absoluto; VC(%)= valor de cobertura percentual; VI= valor de importância absoluto e VI%= valor de importância relativo. Elaboração: CARUSO JR., 2013..... 161

Tabela 6.43. Parâmetros Fitossociológicos-Estrutura Horizontal (Valor de Importância Ampliado-VIA) da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Savana Estépica Arborizada, onde: VI (%)-Percentagem do Valor de Importância (Valor de Importância Relativo); PSR-Posição Sociológica Relativa; VIA-Valor de Importância Ampliado; VIA (%)-Percentagem do Valor de Importância Ampliado. Elaboração: CARUSO JR., 2013. 162

Tabela 6.44. Estrutura vertical da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Savana Estépica Arborizada onde: H < 3,49-Nº de fustes com altura total inferior a 3,49 m; 3,49 <= H < 6,12-Nº de fustes com altura igual ou superior a 3,49 m e inferior a 6,12 m; H >= 6,12-Nº de fustes com altura igual ou superior a 6,12 m; PSA-Posição Sociológica Absoluta; PSR-Posição Sociológica Relativa. Elaboração: CARUSO JR., 2013. 163

Tabela 6.45. Índices de Diversidade para as Unidades Amostrais, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Savana Estépica Arborizada onde: N= número de indivíduos amostrados; S= número de espécies Inventariadas; ln(S)=logaritmo de base neperiana de (S); H'= índice de diversidade de Shannon-Weaver; C= índice de dominância de Simpson; J= índice de equabilidade de Pielou e QM= coeficiente de mistura de Jentsch. Elaboração: CARUSO JR., 2013. 164

Tabela 6.46. Índices de agregação para as espécies amostradas, considerando o estrato arbóreo da tipologia de Savana Estépica Arborizada onde: Ui= número de unidades amostrais onde a espécie ocorre; Ut= número total de unidades amostrais; IGA= Índice de distribuição espacial de MacGuinnes; Ki= Índice de distribuição espacial de Fracker e Brischle; Pl= Índice de distribuição espacial de Payandeh. Elaboração: CARUSO JR., 2013. 165

Tabela 6.47. Lista de espécies levantadas na fitofisionomia Savana Estépica Florestada. Elaboração: CARUSO JR., 2013..... 169

Tabela 6.48. Estrutura horizontal da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Savana Estépica Florestada onde: N=número de indivíduos amostrados; U=número de unidades em que ocorre a espécie; DA= densidade absoluta; DR= densidade relativa; FA= frequência absoluta; FR= frequência relativa; DoA= dominância absoluta; DoR= dominância relativa; VC= valor de cobertura absoluto; VC(%)= valor de

cobertura percentual; VI= valor de importância absoluto e VI%= valor de importância relativo. Elaboração: CARUSO JR., 2013.....	172
Tabela 6.49. Parâmetros Fitossociológicos - Estrutura Horizontal (Valor de Importância Ampliado - VIA) da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Savana Estépica Florestada onde: VI (%) - Percentagem do Valor de Importância (Valor de Importância Relativo); PSR-Posição Sociológica Relativa; VIA-Valor de Importância Ampliado; VIA (%) -Percentagem do Valor de Importância Ampliado. Elaboração: CARUSO JR., 2013.	173
Tabela 6.50. Estrutura vertical da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Savana Estépica Florestada, onde: H < 4,54-Nº de fustes com altura total inferior a 4,54 m; 4,54 <= H < 7,13-Nº de fustes com altura igual ou superior a 4,54 m e inferior a 7,13 m; H >= 7,13-Nº de fustes com altura igual ou superior a 7,13 m; PSA-Posição Sociológica Absoluta; PSR-Posição Sociológica Relativa. Elaboração: CARUSO JR., 2013.	174
Tabela 6.51. Índices de Diversidade para as Unidades Amostrais, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Savana Estépica Florestada onde: N= número de indivíduos amostrados; S= número de espécies Inventariadas; ln(S)=logaritmo de base neperiana de (S); H'= índice de diversidade de Shannon-Weaver; C= índice de dominância de Simpson; J= índice de equabilidade de Pielou e QM= coeficiente de mistura de Jentsch. Elaboração: CARUSO JR., 2013.	175
Tabela 6.52. Índices de agregação para as espécies amostradas, considerando o estrato arbóreo da tipologia de Savana Estépica Florestada. Onde: Ui= número de unidades amostrais onde a espécie ocorre; Ut= número total de unidades amostrais; IGA= Índice de distribuição espacial de MacGuinnes; Ki= Índice de distribuição espacial de Fracker e Brischle; PI= Índice de distribuição espacial de Payandeh. Elaboração: CARUSO JR., 2013.	176
Tabela 6.53. Lista de espécies levantadas na fitofisionomia Floresta Ombrófila Aberta. Elaboração: CARUSO JR., 2013.....	179
Tabela 6.54. Estrutura horizontal da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Floresta Ombrófila Aberta Onde: N=número de indivíduos amostrados; U=número de unidades em que ocorre a espécie; DA= densidade absoluta; DR= densidade relativa; FA= frequência absoluta; FR= frequência relativa; DoA= dominância absoluta; DoR= dominância relativa; VC= valor de cobertura absoluto; VC(%)= valor de cobertura percentual; VI= valor de importância absoluto e VI%= valor de importância relativo. Elaboração: CARUSO JR., 2013.....	183

Tabela 6.55. Parâmetros Fitossociológicos - Estrutura Horizontal (Valor de Importância Ampliado - VIA) da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Floresta Ombrófila Aberta Onde: VI (%) - Percentagem do Valor de Importância (Valor de Importância Relativo); PSR - Posição Sociológica Relativa; VIA - Valor de Importância Ampliado; VIA (%) - Percentagem do Valor de Importância Ampliado. Elaboração: CARUSO JR., 2013.	185
Tabela 6.56. Estrutura vertical da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Floresta Ombrófila Aberta, onde: H < 5,92 - Nº de fustes com altura total inferior a 5,92 m; 5,92 <= H < 14,64 - Nº de fustes com altura igual ou superior a 5,92 m e inferior a 14,64 m; H >= 14,64 - Nº de fustes com altura igual ou superior a 14,64 m; PSA - Posição Sociológica Absoluta; PSR - Posição Sociológica Relativa.	186
Tabela 6.57. Índices de Diversidade para as Unidades Amostrais, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Floresta Ombrófila Aberta onde: N= número de indivíduos amostrados; S= número de espécies Inventariadas; ln(S)=logaritmo de base neperiana de (S); H'= índice de diversidade de Shannon-Weaver; C= índice de dominância de Simpson; J= índice de equabilidade de Pielou e QM= coeficiente de mistura de Jentsch. Elaboração: CARUSO JR., 2013.	188
Tabela 6.58. Índices de agregação para as espécies amostradas, considerando o estrato arbóreo da tipologia de Floresta Ombrófila Aberta onde: Ui= número de unidades amostrais onde a espécie ocorre; Ut= número total de unidades amostrais; IGA= Índice de distribuição espacial de MacGuinnes; Ki= Índice de distribuição espacial de Fracker e Brischle; Pi= Índice de distribuição espacial de Payandeh. Elaboração: CARUSO JR., 2013.	189
Tabela 6.59. Lista de espécies ameaçadas de extinção registradas no estudo de flora do empreendimento, Onde: DD - Data deficiente; LC - Least concern; CR - Critically endangered; LR/LC - Lower risk/Least concern; NT - Near threatened; End - Endangered; DD - Deficiência de dados; Am - Ameaçada. Elaboração: CARUSO JR., 2013.....	202
Tabela 6.60. Espécies imunes e/ou proibidas de corte presentes nas áreas que poderão ser alvo de supressão pela instalação da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.	203
Tabela 6.61. Lista das espécies de interesse conservacionista.	205
Tabela 6.62. Tipologias Vegetais encontradas na AID da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas. Elaboração: CARUSO JR., 2013.	210

Tabela 6.63. Tipologias Vegetais passíveis de supressão na Faixa de Servidão de 60 metros da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas. Elaboração: CARUSO JR., 2013.....	211
Tabela 6.64. Tipologias Vegetais passíveis de supressão em área de APP na Faixa de Servidão de 60 metros da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas. Elaboração: CARUSO JR., 2013.....	212

6 Diagnóstico Ambiental das Áreas de Influência da Alternativa Selecionada

Meio Biótico - Flora

LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas

MA/PI/CE

6.3.2 Flora

O diagnóstico da flora presente na área de influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas foi norteado por três objetivos gerais: (1) identificar, caracterizar e mapear as fitofisionomias vegetais da área de influência da LT; (2) Identificar a flora presente na área de influência do empreendimento, por meio de levantamento florístico e fitossociológico seguindo métodos específicos e (3) estimar as tipologias vegetais a serem impactadas no caso da instalação do projeto.

Por meio da aplicação e desenvolvimento dos procedimentos e métodos utilizados, o diagnóstico pretende atender aos seguintes objetivos específicos:

- identificar e caracterizar os remanescentes florestais e outras fisionomias existentes na área de influência do projeto;
- identificar as áreas potenciais para recuperação florestal
- estimar os parâmetros fitossociológicos de interesse para o trabalho, a partir das informações coletadas nas unidades amostrais;
- identificar e listar a riqueza florística que compõe a flora da área de influência;
- identificar as espécies da flora com interesse conservacionista, que possam ser objeto de salvamento, por meio do Programa de Resgate de Germoplasma;
- identificar as espécies da flora endêmicas, raras, ameaçadas de extinção, vulneráveis; de valor ecológico significativo, econômico, medicinal, alimentício e ornamental;
- caracterizar e mapear a vegetação a ser suprimida na AID do empreendimento; e,
- estimar as possíveis áreas de supressão de vegetação (em hectares) considerando-se a faixa de servidão da LT, destacando-se às intervenções em área de preservação permanente (APP).

6.3.2.1 Procedimentos e métodos

O diagnóstico da flora foi elaborado a partir do levantamento de dados primários, com a execução de campanhas de campo, complementados por dados secundários obtidos em consultas a fontes de informações fidedignas, provenientes de instituições de caráter público e privado e literatura científica. O levantamento dos dados primários se deu por meio da execução de três campanhas de campo.

A primeira campanha ocorreu no período de 06 a 14 de outubro de 2013, quando o esforço amostral objetivou o reconhecimento da vegetação a fim de identificar e caracterizar as diferentes classes de uso e cobertura do solo presentes no traçado da linha de transmissão, confirmando ou realocando aqueles pré-selecionados por meio da análise das imagens de satélite e inserindo aqueles não identificados na análise prévia. Neste período de 10 dias foram percorridos no campo o traçado da linha e seu entorno, obedecendo a divisão preliminar do traçado em trechos, os quais foram subdivididos pela análise das imagens de satélite, sendo cada um desses trechos visitados para locação adequada dos pontos de amostragem definitivos, os quais seriam posteriormente detalhados quanto à florística e fitossociologia, e para classificação dos fragmentos observados em tipologias para embasar o mapeamento do uso do solo.

A segunda campanha teve início no dia 15 de outubro e foi concluída no dia 06 de novembro de 2013, tendo como objetivo a instalação e mensuração das unidades amostrais e também a execução do levantamento florístico e fitossociológico para a caracterização dos ecossistemas e tipologias vegetais da área de influência da LT.

A terceira campanha de campo foi executada entre os dias 06 e 10 de janeiro de 2014 a fim de realizar coletas florísticas complementares (sazonais) para enriquecimento do diagnóstico e observação do comportamento das tipologias vegetais no período chuvoso além de coletar os frutos de uma nova espécie (*Poecilanthe* sp. nov) que foi descoberta durante os levantamentos da segunda campanha, sendo esta atividade orientada pelo especialista da família Fabaceae o Sr. Haroldo Cavalcante de Lima, pesquisador do Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

6.3.2.1.1 Mapeamento e caracterização das áreas de influência

As informações que subsidiaram o mapeamento das tipologias vegetais e do uso atual do solo presentes na AII e AID foram os mapas de Biomas e de Vegetação publicados pelo Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia (IBGE), ambos no ano de 2004, na escala 1:5.000.000., além do Manual Técnico da Vegetação Brasileira do IBGE, publicado em 2012. Estes dados secundários foram complementados com levantamentos de campo e imagens de satélite Landsat 8 (Resolução Espacial: 15m; Data: Junho de 2013; Composição: Bandas 4,5 e 6) e do software Google Earth, as quais foram tratadas e georreferenciadas.

A malha amostral e as coordenadas geográficas dos pontos amostrais foram definidas através de imagem de satélite em escritório e com base em dados secundários, conforme apresentado no Plano de Trabalho da Flora, porém sua locação em campo foi confirmada ou modificada na ocasião da campanha de reconhecimento, quando verificada a existência de áreas mais representativas ou diferentes fisionomias que não haviam sido contempladas no planejamento. Em campo, equipamentos de GPS de navegação foram utilizados para auxiliar na instalação das parcelas amostrais (Figura 6.1).

Os resultados foram espacializados utilizando software de geoprocessamento e os padrões verificados nas imagens foram confrontados e validados com o mapa de vegetação do Brasil (IBGE, 2004a). A nomenclatura das diferentes tipologias encontradas seguiu a definição do Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012).

No total foram selecionados 43 pontos de amostragem para as análises fitossociológicas e 7 pontos de caracterização da vegetação a fim de ampliar o entendimento sobre a vegetação local. Todos esses 50 pontos subsidiaram o levantamento florístico.

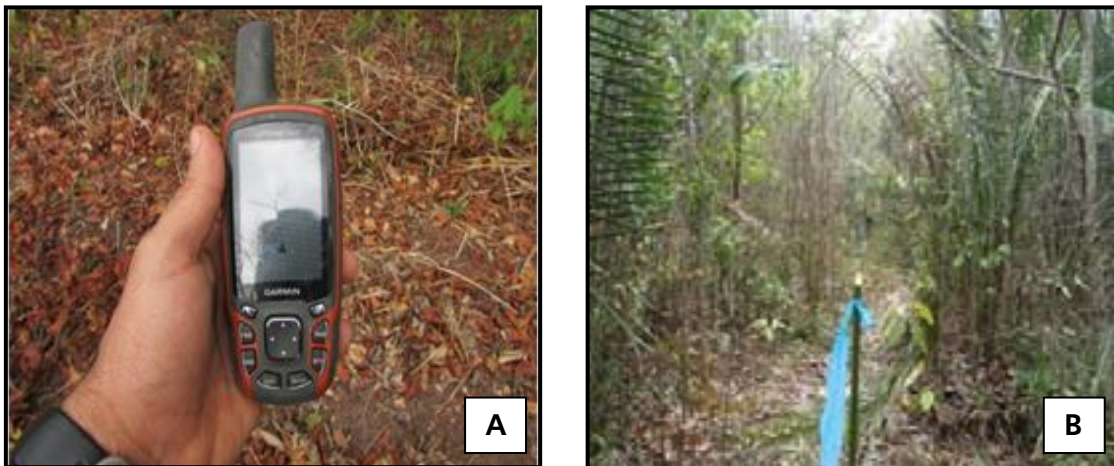


Figura 6.1. Utilização do GPS em campo na localização dos pontos amostrais (A) e instalação de parcelas (B). Fotos: CARUSO JR., 2013.

A escala de mapeamento e de apresentação dos dados para a AID foi de 1:30.000 enquanto, para a All, a escala de mapeamento foi de 1:50.000 e de apresentação de 1:100.000. O mapeamento da área de influência do empreendimento encontra-se no anexo digital do presente estudo e os Mapas de Uso e Cobertura do Solo são apresentados no Caderno de Mapas.

6.3.2.1.2 Área de estudo e delineamento amostral

O levantamento florístico e fitossociológico foi executado por meio da instalação de 43 unidades amostrais distribuídas pelos três estados onde se pretende a instalação da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas. Além dessas unidades foram levantados 7 pontos de caracterização, a fim de melhor compreender e descrever as características da flora da área de influência do empreendimento.

A localização das unidades amostrais, as respectivas tipologias amostradas e o município em que se encontram estão apresentados na Tabela 6.1, enquanto as informações referentes aos pontos de interesse descritivo ou pontos de caracterização são apresentadas na Tabela 6.1. A representação cartográfica desses pontos amostrais está apresentada no Caderno de Mapas, no Mapa das Áreas de Amostragem da Flora.

Na Tabela 6.1 estão indicadas 45 unidades, as quais haviam sido instaladas, no entanto, após a amostragem verificou-se que duas parcelas amostrais (P30 e P31) figuravam fora da área de influência indireta, sendo os dados referentes a elas

descartados. Cabe ressaltar que essas parcelas não estão contabilizadas nas 43 unidades amostrais analisadas neste estudo.

Tabela 6.1. Discriminação das tipologias vegetais, município e coordenadas planas (Projeção Universal Transversa de Mercator-Datum Horizontal: SIRGAS 2000-Zona 23 e 24K) das unidades amostradas (UA) durante a campanha de campo para diagnóstico ambiental.

UA	Tipologias Vegetais	Município	Estado	E (m)	N (m)	UTM
P01	Floresta Estacional Decidual	Presidente Dutra	MA	559987,32	9417344,77	23
P02	Floresta Estacional Decidual	Presidente Dutra	MA	559893,63	9417285,71	23
P03	Floresta Estacional Decidual	Presidente Dutra	MA	559750,44	9417262,18	23
P04	Floresta Estacional Decidual	Presidente Dutra	MA	560126,37	9417319,67	23
P05	Floresta Estacional Semidecidual	Gov. Eugênio Barros	MA	592529,22	9401083,99	23
P06	Floresta Estacional Semidecidual	Gov. Eugênio Barros	MA	592487,41	9401056,19	23
P07	Floresta Estacional Semidecidual	Gov. Eugênio Barros	MA	624826,57	9412383,21	23
P08	Floresta Estacional Semidecidual	Gov. Eugênio Barros	MA	624871,69	9412331,28	23
P09	Floresta Estacional Semidecidual	Gov. Eugênio Barros	MA	624951,90	9412314,55	23
P10	Savana Florestada	Matões	MA	697116,00	9427839,00	23
P11	Savana Florestada	Matões	MA	697145,00	9427943,00	23
P12	Floresta Estacional Semidecidual	Caxias	MA	697448,00	9429884,00	23
P13	Floresta Estacional Semidecidual	Caxias	MA	697394,76	9429842,79	23
P14	Savana Florestada	Timon	MA	705622,00	9429416,00	23
P15	Savana Florestada	Timon	MA	705429,00	9429590,00	23
P16	Contato Savana Florestada- Floresta Estacional Semidecidual	Timon	MA	721798,71	9430274,75	23
P17	Contato Savana Florestada- Floresta Estacional Semidecidual	Timon	MA	721813,00	9430348,00	23
P18	Contato Savana Florestada- Floresta Estacional Semidecidual	Teresina	PI	752177,23	9420017,16	23
P19	Contato Savana Florestada- Floresta Estacional Semidecidual	Teresina	PI	752321,00	9420072,00	23
P20	Floresta Estacional Semidecidual	Altos	PI	770104,68	9437780,02	23
P21	Floresta Estacional Semidecidual	Altos	PI	770110,39	9437705,09	23
P22	Savana Arborizada	Altos	PI	788944,91	9453820,26	23
P23	Savana Arborizada	Altos	PI	788851,21	9453784,66	23
P24	Savana Arborizada	Altos	PI	788730,97	9453827,51	23
P25	Savana Arborizada	Altos	PI	788759,26	9453884,06	23
P26	Contato Savana Florestada- Savana Estépica Florestada	Altos	PI	786886,62	9450533,52	23
P27	Contato Savana Florestada- Savana Estépica Florestada	Altos	PI	786840,32	9450498,62	23
P28	Savana Florestada	Capitão de Campos	PI	171303,35	9501596,42	24
P29	Savana Florestada	Capitão de Campos	PI	171326,01	9501514,71	24
P30	Parcela Fora da All_Descartada		PI	172958,33	9498946,04	24
P31	Parcela Fora da All_Descartada		PI	172876,38	9498886,26	24
P32	Contato Savana Florestada- Savana Estépica Florestada	Piripiri	PI	220509,57	9538184,62	24
P33	Contato Savana Florestada- Savana Estépica Florestada	Piripiri	PI	220328,78	9538025,49	24
P34	Savana Estépica Arborizada	Ibiapina	CE	262379,11	9560226,72	24
P35	Savana Estépica Arborizada	Ibiapina	CE	262623,86	9560300,47	24
P36	Savana Estépica Arborizada	Ibiapina	CE	262560,16	9560278,84	24
P37	Savana Estépica Arborizada	Ibiapina	CE	262322,37	9560173,14	24
P38	Savana Estépica Florestada	Cariré	CE	329361,00	9570424,00	24
P39	Savana Estépica Florestada	Cariré	CE	329281,00	9570427,00	24
P40	Savana Estépica Florestada	Cariré	CE	329188,00	9570514,00	24
P41	Savana Estépica Florestada	Cariré	CE	329097,00	9570561,00	24
P42	Floresta Ombrófila Aberta	Ibiapina	CE	293128,89	9562228,12	24
P43	Floresta Ombrófila Aberta	Ibiapina	CE	293122,51	9562153,34	24
P44	Floresta Ombrófila Aberta	Ibiapina	CE	295914,81	9562196,95	24

UA	Tipologias Vegetais	Município	Estado	E (m)	N (m)	UTM
P45	Floresta Ombrófila Aberta	Ibiapina	CE	296157,83	9562293,26	24

Elaboração: CARUSO JR., 2013.

Tabela 6.2. Discriminação das tipologias vegetais, município e coordenadas planas (Projeção Universal Transversa de Mercator-Datum Horizontal: SIRGAS 2000-Zona 23 e 24K) dos pontos de caracterização (PC) executados durante a campanha de campo para diagnóstico ambiental.

PC	Tipologias Vegetais	Município	Estado	E (m)	N (m)	Zona
C01	Floresta Estacional Semidecidual (Capoeira)	Matões	MA	652116,92	9416349,99	23
C02	Floresta Estacional Semidecidual (Capoeira)	Caxias	MA	685568,93	9425562,07	23
C03	Mata Ciliar	Campo Maior	PI	812517,00	9472842,00	23
C04	Formações Aluviais com Sav. Est. Parque com carnaúba	Campo Maior	PI	812121,00	9473169,00	23
C05	Mata Ciliar	Piripiri	PI	202579,00	9532734,00	24
C06	Cerrado Rupestre	Piripiri	PI	203080,00	9532488,00	24
C07	Savana Estépica Florestada (Capoeira)	Cariré	CE	313426,00	9569434,00	24

Elaboração: CARUSO JR., 2013.

Cada um dos 43 pontos amostrais definidos após a primeira campanha foi amostrado por meio da alocação de unidades amostrais temporárias de área fixa, na forma de parcelas retangulares com dimensões de 20 x 50 m (Figura 6.2), distantes, pelo menos, 50 m umas das outras, dependendo da extensão do fragmento amostrado. A área total amostrada ao longo da LT foi de 43.000 m².

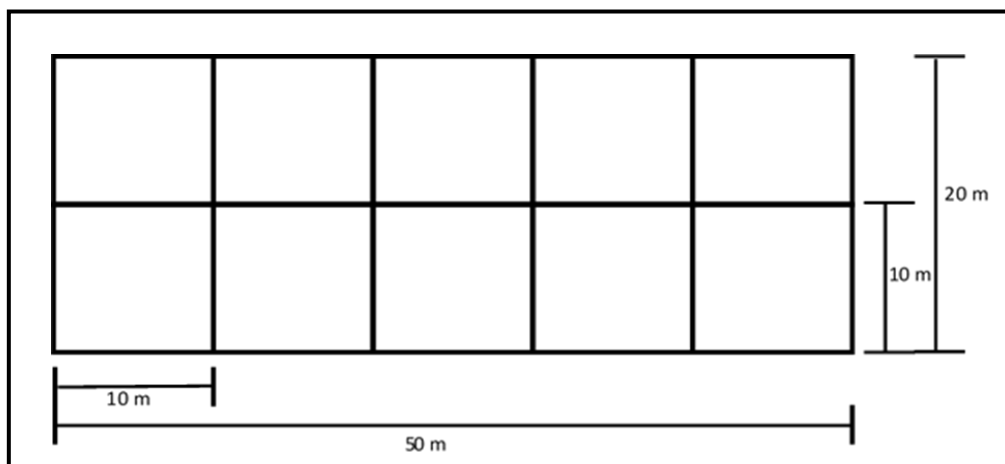


Figura 6.2. Desenho esquemático das parcelas amostrais instaladas em campo. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Para instalação destas unidades amostrais primeiramente foi marcado o eixo central de 50 m e, posteriormente, foram marcados os limites laterais para marcação das subparcelas, como pode ser observado na Figura 6.3.

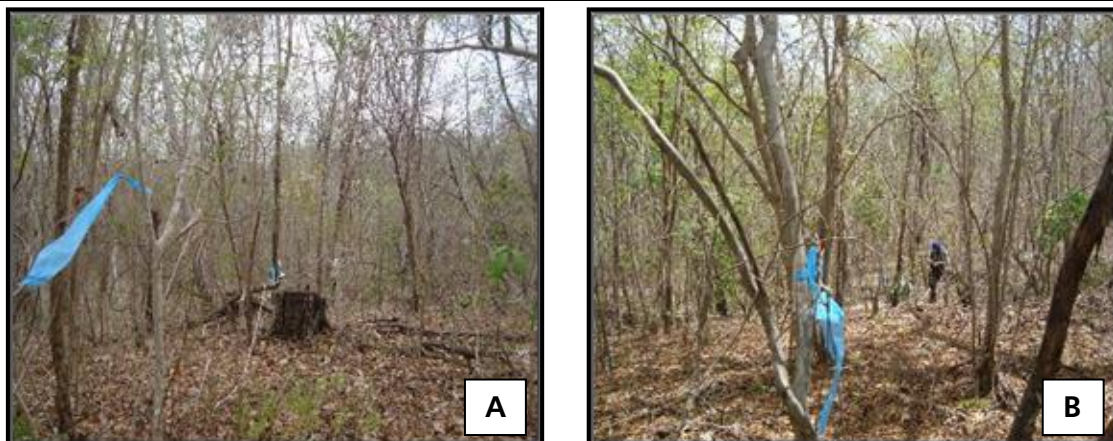


Figura 6.3. Instalação de unidades amostrais (marcação do eixo central-A -e das subparcelas-B). Fotos: CARUSO JR., 2013.

Para a amostragem do componente vegetal das unidades selecionadas no estudo, considerou-se, como critério de inclusão, todos os indivíduos lenhosos (vivos ou mortos) com Diâmetro a Altura do Solo (DAB) mínimo de 5 cm para as fitofisionomias savânicas (cerrado e caatinga), onde tomou-se o dado à altura da base (CAB à 30 cm do solo) e com Diâmetro a Altura do Peito (DAP) mínimo de 5 cm para as fitofisionomias florestais (florestas estacionais e cerradões) onde tomou-se a medida à altura de 1,30 m do solo. Esses indivíduos foram registrados, identificados e mensurados, sendo em campo coletadas as medidas da circunferência dos indivíduos, que posteriormente foram transformadas em diâmetro (dividindo-se o dado bruto pelo valor de $\pi-3,14$), e as alturas total e comercial dos indivíduos, as quais foram levantadas com auxílio de vara graduada (haste do podão), sendo a altura comercial definida pela bifurcação significativa do fuste ou qualquer outra deformidade que comprometa sua utilização comercial.

Em todas as das unidades amostrais, aqueles indivíduos que entraram no critério de inclusão, foram marcados com plaquetas de alumínio numeradas em ordem crescente. A numeração inicia-se no número 01 e vai até o indivíduo 4723. Existe, no entanto, um intervalo entre os indivíduos 3244 e 3552, que se refere ao descarte dos dados referentes as parcelas 30 e 31 que passaram a figuravam fora da All, como já comentado, sendo os dados referentes a elas descartados. Cabe ressaltar que essas parcelas não estão contabilizadas nas 43 unidades amostrais aqui apresentadas.

Todos esses dados foram anotados em fichas de campo específicas, as quais são apresentadas no anexo digital do presente estudo.

A Figura 6.4 ilustra os procedimentos de mensuração utilizados em campo.



Figura 6.4. Demonstração de 4 atividades de coleta de dados: marcação de indivíduos (A), coleta do CAP (B), coleta do CAB (C) e anotações dos dados na planilha de campo (D). Fotos: CARUSO JR, 2013.

Árvores mortas em pé, apesar de não constituírem uma espécie, foram medidas e entraram nas análises dos dados fitossociológicos agrupadas no táxon "morta". A inclusão desses indivíduos se justifica por indicar o grau de perturbação e interferência no ambiente, ou mesmo a característica de determinado ambiente. A presença de árvores mortas é característica natural da floresta e afeta, pela formação de clareiras, o recrutamento de novos indivíduos de diferentes espécies e, conseqüentemente, a distribuição espacial dos indivíduos presentes (OLIVEIRA *et al.*, 2001; DENSLOW, 1987; WHITMORE, 1989; TABARELLI *et al.*, 1999, *apud* BUDKE *et al.*, 2004; DALE, 1997).

A definição do estágio sucessional para as áreas amostradas baseou-se, quando em fisionomia de Floresta Ombrófila Aberta, nas determinações da Resolução CONAMA nº 25, de 07 de dezembro de 1994, "*que define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, para a orientação dos procedimentos de licenciamento ambiental no estado de Ceará*", pois é apenas nesse estado que essa foi encontrada. Para as fisionomias de Cerrado e Caatinga, fez-se uma descrição do estado de conservação dos ambientes analisados, baseada na *expertise* da equipe de profissionais que atuou no levantamento, tendo base também na literatura, visto que, para as fisionomias desses biomas não há algum ordenamento legal.

6.3.2.1.3 Coleta e identificação do material botânico

Em cada uma das unidades amostrais procedeu-se a identificação de todos os indivíduos, considerando nome vulgar e científico (quando possível). As características dendrológicas, vegetativas e reprodutivas foram observadas a fim de obter a identificação dos espécimes em campo (Figura 6.5). Para as espécies não identificadas em campo, foram realizadas coletas de material botânico, férteis ou não (Figura 6.5), os quais foram mantidos em prensa e secos em estufa de campo durante o tempo de execução da campanha, sendo posteriormente encaminhados para a identificação por meio de comparações com exsicatas depositadas no herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (Herbário RB), além de consulta a especialistas dessa instituição.

Algumas das exsicatas das espécies coletadas durante as campanhas de campo foram tombadas no Herbário RB e os seus respectivos registros de tombamento estão apresentados no Item 6.3.2.4.

A identificação taxonômica foi baseada, preferencialmente em chaves e descrições constantes na bibliografia especializada. Ressalta-se que foram observadas mesmo as espécies que não foram abrangidas pelo critério de inclusão, a fim de compor a composição florística da área, considerando-se outros grupos vegetais, além do arbóreo e arbustivo. Quanto a esse aspecto, destaca-se a importância da realização da terceira campanha de campo (executada na estação chuvosa) para observação

e identificação das espécies, sobretudo de sub-bosque, que não ocorrem na estação seca.

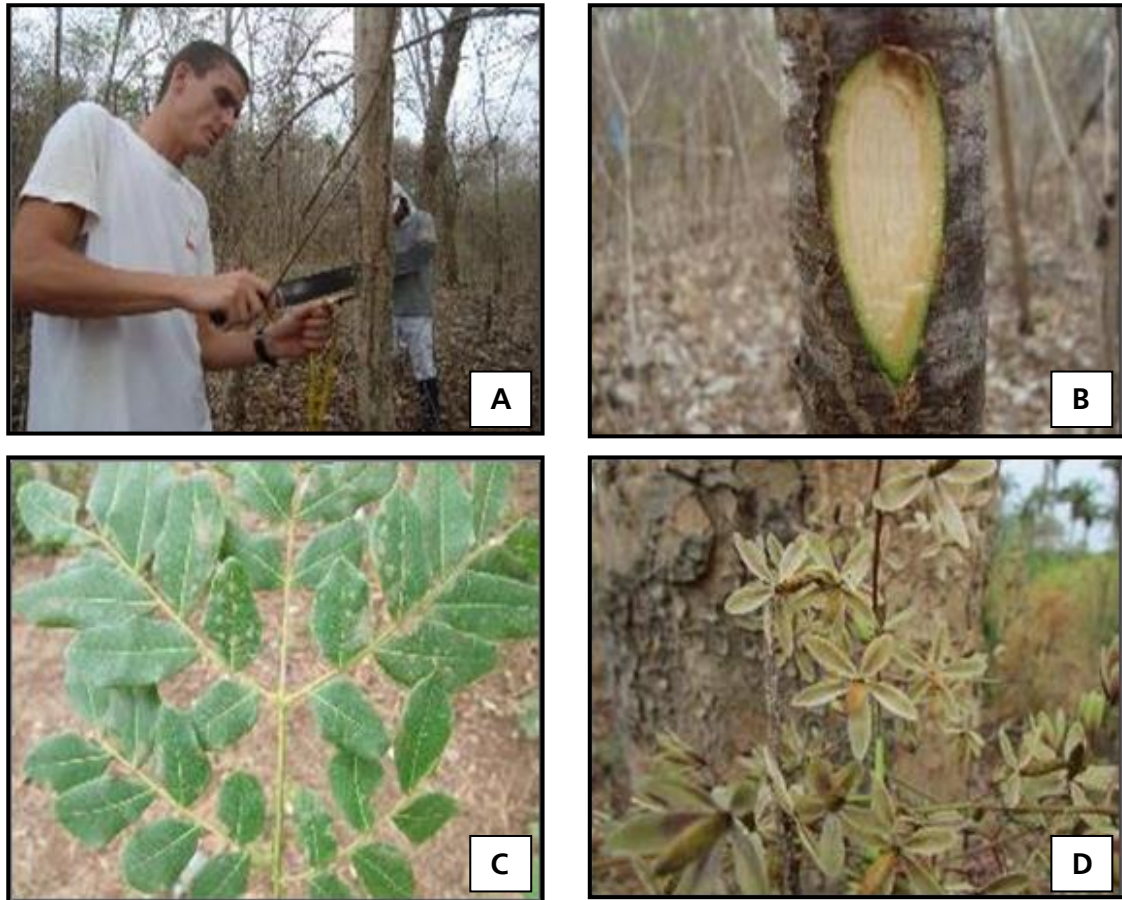


Figura 6.5. Observação das características dendrológicas (A e B), vegetativas (C) e reprodutivas (D) para identificação botânica. Espécies: *Poincianella pyramidalis* (catingueira) (C) e *Myracrodruon urundeuva* (Aroeirão) (D). Fotos: CARUSO JR., 2013.



Figura 6.6. Etapas de coleta de material botânico para a identificação das espécies encontradas nas parcelas. Herborização do material (A e B), Utilização de técnicas de alpinismo e tesoura de alta poda (C) e estufa de campo (D). Fotos: CARUSO JR., 2013.

6.3.2.1.4 Levantamento florístico

A florística das diferentes formas de vida, incluindo espécies lenhosas arbóreas, arbustivas, subarbustivas, palmeiras arborescentes e não arborescentes, herbáceas, trepadeiras herbáceas e lenhosas, baseou-se nos levantamentos realizados no decorrer das três campanhas de campo. Informações adicionais sobre as espécies registradas foram obtidas por meio de dados secundários. As considerações sobre os usos e dados fenológicos foram obtidas em publicações e livros especializados, como: Flores da Caatinga (CASTRO, A. S. & CAVALCANTE, A. 2010), Diagnóstico

da Vegetação Nativa do Bioma Caatinga (GIULIETTI *et al.*, 2004), Livros das Plantas Raras do Brasil, Livros Árvores Brasileiras (LORENZI, H. 2008, 2009(a) e 2009 (b)).

A florística foi estudada apenas qualitativamente durante as três campanhas de campo, sendo os esforços de coleta feitos de modo aleatório por todas as tipologias vegetais percorridas durante as incursões de campo com o objetivo de registrar e contemplar as espécies presentes nas diferentes sinúsias encontradas.

O processo de identificação taxonômica do material coletado ocorreu em sua maior parte por metodologia usual em taxonomia (bibliografia especializada, comparação de exsicatas tendo como referência as coleções do Herbário RB do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ) e envio de duplicatas a especialistas nacionais), estando de acordo com as regras do Código Internacional de Nomenclatura Botânica, que resultou nas listagens florísticas do presente trabalho. A grafia foi conferida em sites especializados, destacando-se: a Lista de Espécies do Missouri Botanical Garden (<http://www.tropicos.org/Home.aspx>) e da Flora do Brasil (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/listaBrasil/PrincipalUC/PrincipalUC.do>).

Nos casos em que um táxon não pôde ser identificado em nível de espécie anteriormente descrita na literatura, ele foi individualizado em morfoespécies, seja em gênero, família ou indeterminado. Criou-se, nesses casos, uma codificação específica, permitindo reconhecimento e agrupamento prévios, além da garantia da possibilidade de análises posteriores, entre as quais as de natureza fitossociológica.

A definição das espécies raras e/ou ameaçadas de extinção foi realizada com base na Instrução Normativa nº 6, de 23 de setembro de 2008 “Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção”, no banco de dados mundial da IUCN (IUCN, 2011) e nos anexos da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção-CITES. Ressalta-se que após consulta aos sítios eletrônicos órgãos ambientais estaduais e uma pesquisa por meio de instrumentos de busca na “web”, concluiu-se que os estados interceptados pelo empreendimento: Maranhão, Piauí e Ceará, não possuem lista de espécies da flora ameaçadas de extinção em nível estadual.

Tendo sido encontrada no corredor de área de estudo durante a segunda campanha de campo uma espécie nova para a ciência, *Poecilanthe sp. nov.*, que no

período encontrava-se em floração. Um dos objetivos da terceira campanha de campo, e sob orientação do pesquisador do Jardim Botânico do Rio de Janeiro e especialista em Fabaceae Haroldo Cavalcante de Lima, foi implementado a busca pelos frutos da espécie, a fim de complementar os elementos necessários a sua descrição científica. Ressalta-se que o objetivo foi alcançado e o material botânico coletado nas duas campanhas encontram-se sob posse do pesquisador supracitado que desenvolverá a descrição e publicação da espécie nova.

O levantamento florístico objetivou elaborar:

- Listagem das espécies vegetais presentes nas tipologias vegetais estudadas;
- Listagem das espécies presentes nas tipologias vegetais estudadas acompanhadas de informações de hábito, endemismo, valor ecológico significativo, econômico, medicinal, alimentício e ornamental;
- Lista das Espécies Ameaçadas de Extinção ou com Deficiência de Dados, considerando-se as listas nacional e regionais, assim como CITES e IUCN.

Além de representar a composição florística das espécies arbóreas, as listagens florísticas permitiram a determinação das principais famílias, gêneros e espécies encontrados nas parcelas, por meio da elaboração de gráficos de distribuição de frequência absoluta e relativa, para os seguintes parâmetros:

- Famílias mais importantes em relação ao número de espécies;
- Famílias mais importantes em relação ao número de indivíduos; e
- Espécies mais importantes em relação ao número de indivíduos.

6.3.2.1.5 Levantamento fitossociológico

Fitossociologia é o estudo das comunidades vegetais do ponto de vista florístico, ecológico, cronológico e histórico (BRAUN-BLANQUET, 1979).

Os parâmetros fitossociológicos são ferramentas que auxiliam na análise das estruturas florestais e não florestais. Neste estudo esses parâmetros foram calculados para caracterizar quali-quantitativamente a composição e a estrutura das áreas amostradas, considerando-se apenas as espécies arbóreas. A estrutura

vertical serve para identificar o componente vertical de uma floresta, enquanto que a estrutura horizontal é uma ferramenta útil para caracterizar os estratos que compõem os fragmentos estudados. Para a análise, os indivíduos foram distribuídos em classes diamétricas e de altura, além da posição sociológica das espécies arbóreas em cada estrato da sinúcia.

Dentre as variáveis mensuráveis, o diâmetro é a mais importante para o cálculo da área transversal, área basal e volume (MACHADO; FIGUEIREDO-FILHO, 2003). Como de usual, o diâmetro é obtido pela divisão do CAP ou CAB da árvore por π (π). A distribuição diamétrica é obtida com o agrupamento dos indivíduos em classes de diâmetros, a serem estabelecidas de acordo com os intervalos de diâmetros encontrados.

A estrutura da comunidade arbórea foi calculada por espécie. Os parâmetros quantitativos foram densidade absoluta, frequência absoluta, dominância absoluta expressada pela área basal, densidade relativa, frequência relativa, dominância relativa e valor de importância. Adicionalmente, foram calculados os índices de diversidade de Shannon (H') e equabilidade de Pielou (J') (MAGURRAN; MAGURRAN, 1988).

A estrutura horizontal em uma floresta é observada pela quantidade de cada espécie por unidade de área (densidade), a maneira como elas se distribuem na mesma área (frequência) e do espaço que cada uma ocupa (dominância) (CARVALHO, 1997; CURTIS; MCINTOSH, 1950; LAMPRECHT, 1990).

A densidade pode ser absoluta, o que acusa em valores numéricos a quantidade de indivíduos da mesma espécie em uma determinada área, ou relativa, demonstrando em porcentagem a participação de uma espécie em relação ao total de espécies encontradas naquela área.

A dominância de uma espécie é medida através do valor da área da secção do tronco a 1,3 m (ou 0,30 m) de altura (área basal) projetada no solo. A Dominância Absoluta é a soma dos valores de área basal (AB) em m^2 , que o táxon ocupa na amostra, por unidade de área (1 ha), calculada pelo somatório da área de todos os indivíduos. Dominância Relativa é expressada pela área basal total que todos os indivíduos de um táxon ocupam, dividido pelo total de todos os indivíduos

amostrados e expressa em porcentagem. Representa a contribuição do táxon em relação ao total analisado.

A frequência é uma medida percentual que indica a ocorrência das espécies nas unidades amostrais, ou seja, a frequência expressa a probabilidade da espécie ocorrer em uma determinada área. A frequência absoluta mostra a ocorrência de cada espécie no total de unidades de área amostradas, já a frequência relativa mostra a distribuição de uma determinada espécie em relação às demais, em porcentagem (BARROS, 1980).

Com a transformação dos valores absolutos em relativos, é possível obter o Valor de Cobertura (VC) e o Valor de Importância (VI), também conhecidos como Índice de Valor de Cobertura (IVC) e Índice de Valor de Importância (IVI).

O índice do valor de importância (IVI) é o conjunto de valores fitossociológicos relativos a cada espécie, afim de determinar sua importância ecológica no local estudado (FELFILI e VENTUROLI, 2000). O IVI da espécie é obtido pela soma da densidade, dominância e frequência relativas. O IVC é a soma da densidade e dominância relativas. Este índice permite verificar a importância de cada espécie no local estudado (FELFILI e VENTUROLI, 2000).

A análise da estrutura vertical oferece uma noção da importância e participação da espécie nos estratos verticais do povoamento em estudo. Os estratos podem ser divididos em dominantes, intermediárias e dominados. As espécies que possuem maior número de representantes em cada um desses estratos terão provavelmente a maior importância ecológica na comunidade em estudo.

Existem diferentes métodos para realizar estratificação vertical de florestas, no entanto, o método proposto por Lamprecht (1990) e adaptado por Souza; Leite (1993) é o mais comum entre eles, e, portanto, será o adotado para o presente estudo. Este método separa os estratos florestais em três classes principais: inferior, médio e superior, a partir do dossel superior das espécies da floresta em estudo, estabelecendo as amplitudes das classes por meio do desvio padrão.

Dentre os indicadores da estrutura vertical, os mais comuns são a posição sociológica e o valor de importância ampliado (VIA) (FINOL, 1971).

O VIA acusa de maneira mais detalhada a importância ecológica da espécie, observando a sua distribuição não apenas sob a perspectiva horizontal ou vertical, mas, pelo somatório das duas análises. Sendo assim esse índice nos informa as importâncias (via somatório) horizontais e verticais de cada espécie. O cálculo do VIA é feito pela soma da dominância, frequência, densidade e posição sociológica relativas.

Para diversidade florística os índices mais utilizados são os de Shannon (H') e Pielou (J) (BROWER; ZAR, 1984). O primeiro leva em consideração a riqueza das espécies e sua abundância relativa (ODUM, 1988), enquanto o índice de equitabilidade ou uniformidade (J) refere-se ao padrão de distribuição dos indivíduos entre as espécies (PIELOU, 1977).

O índice de Pielou representa a proporção da diversidade de espécies encontradas na amostragem atual em relação à diversidade máxima que a comunidade poderá atingir. Para Odum (1988) o índice de Shannon representa uma ferramenta para identificar espécies raras, pois atribui um peso maior a elas.

Portanto, de forma a facilitar a visualização dos dados e melhor compreensão, para o presente estudo, os índices e coeficientes utilizados para analisar a estrutura das fitofisionomias levantadas nas áreas amostrais foram os apresentados no Quadro 6.1.

Quadro 6.1. Índices e coeficientes utilizados para analisar a estrutura das fitofisionomias levantadas nas áreas amostrais.

Estrutura vertical:	Estrutura horizontal:
Distribuição por classes de altura; Posição Sociológica Relativa.	Frequência Relativa (FR); Densidade Relativa (DR); Dominância Relativa (DoR); Valor de Importância Percentual (VI%) e Valor de Importância Ampliado Percentual (VIA%).
Diversidade:	
Índice de Shannon-Weaver (H'); Índice de Dominância de Simpson (C); Coeficiente de Mistura de Jentsch (QM); Índice de uniformidade de Pielou; Análise de Agregação das Espécies Índice de Agregação de MacGuinnes; Índice de Fracker e Brischle; Índice de Payandeh.	

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Os cálculos para a obtenção dos parâmetros mencionados acima foram realizados com a utilização do software Mata Nativa 3 (Cientec, 2011). O Quadro 6.2 apresenta o formulário utilizado nos cálculos dos índices.

Quadro 6.2. Formulário utilizado para os cálculos realizados para análise fitossociológica da vegetação: parâmetros da estrutura horizontal e vertical, diversidade e agregação de espécies.

Fitossociologia: parâmetros da estrutura horizontal e vertical		
Médias das alturas	Médias dos diâmetros	Área Basal da vegetação arbórea
$\bar{h} = \frac{\sum_{i=1}^n h_i}{n}$ <p>onde: hi = altura estimada das árvores presentes na Unidade Amostral n = número total de árvores amostradas</p>	$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}$ <p>onde: di = diâmetro medido das árvores presentes na Unidade Amostral n = número total de árvores amostradas</p>	$g = \frac{\pi d^2}{4} \quad \therefore \quad G = \frac{\sum_{i=1}^n g_i}{A}$ <p>onde: gi = área basal da i-ésima espécie presente na área A = unidade de área</p>
Densidade absoluta por unidade de área	Frequência absoluta por unidade de área	Dominância absoluta por unidade de área
$D_i = \frac{n_i}{a}$ <p>onde: n = número de indivíduos da espécie a = unidade de área</p>	$F_i = \frac{u_i}{u_t}$ <p>onde: ui = número de unidades amostrais em que a i-ésima espécie ocorre ut = número total de unidades amostrais</p>	$Do_i = \frac{\sum_{i=1}^n g_i}{A}$ <p>onde: gi = área basal da i-ésima espécie presente na área A = unidade de área</p>

Densidade relativa	Frequência relativa	Dominância relativa
$Dr = \frac{D_i}{\sum_{i=1}^n D_i} \times 100$ <p>onde: Di = densidade absoluta de uma espécie ΣDi = somatório das densidades absolutas de todas as espécies</p>	$Fr = \frac{F_i}{\sum_{i=1}^p F_i} \times 100$ <p>onde: Fi = frequência absoluta de uma espécie ΣFi = somatório das frequências absolutas de todas as espécies amostradas</p>	$Dor = \frac{Do_i}{\sum_{i=1}^n Do} \times 100$ <p>onde: Doi = dominância absoluta de uma espécie ΣDo = somatório das dominâncias absolutas de todas as espécies</p>
Valor de Cobertura	Valor de Importância	Valor de Importância Ampliado
$VC = Dr + Dor$ <p>onde: DR = Densidade relativa Dor = Dominância relativa</p>	$VI = Dr + Dor + Fr$ <p>onde: DR = Densidade relativa; Dor = Dominância relativa; Fr = Frequência relativa</p>	$Via = Dr + Dor + Fr + PSR$ <p>onde: DR = Densidade relativa; Dor = Dominância relativa, Fr = Frequência relativa PSR = Posição sociológica relativa</p>
Critérios de estratificação vertical		Posição sociológica
<p>Estrato inferior: árvores com $h_j < (h-1s)$ Estrato intermediário: árvores com $(h-1s) \leq h_j \leq (h+1s)$ Estrato superior: árvores com $h_f \geq (h+1s)$</p> <p>onde: h = média das alturas dos indivíduos amostrados; s = desvio padrão das alturas totais; hj = altura total da j-ésima árvore individual.</p>		$V_{fi} = \left(\frac{n_{i1}}{N} \right) \times 100$ $PSA_i = \sum_{i=1}^m (V_{fi} \times n_{i1})$ $PSR_i = \left[\frac{PSA_i}{\sum_{i=1}^p PSA_i} \right] \times 100$ <p>onde: Vfi = valor fitossociológico do i-ésimo estrato de altura, para 1=1, ..., m-estrato, para a i-ésima espécie; ni1 = número de indivíduos da i-ésima espécie, no i-ésimo estrato de altura; N = número total de indivíduos amostrados; m = número de estratos amostrados; p = número de espécies.</p>
Índice de Shannon-Weaver		
$H' = \frac{\left(N \log N - \sum_{i=1}^s n_i \times \log n_i \right)}{N}$ <p>onde: N = número total de indivíduos amostrados; ni = número total de indivíduos amostrados da i-ésima espécie; S = número de espécies amostrado; log = logaritmo de base 10;</p>		

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

6.3.2.1.6 Estimativa da área de supressão

A estimativa da área de supressão decorrente da implantação do empreendimento em questão foi feita tendo como base as tipologias vegetais levantadas por meio

do mapeamento de uso e cobertura do solo da AID. Foi considerada como área de intervenção a faixa de servidão da LT, a qual se constitui de uma faixa de 60 m, sendo 30 m para cada lado a partir do eixo do seu traçado. Nesta faixa estarão concentradas as atividades que implicarão na supressão vegetal em decorrência do levantamento topográfico, da instalação de torres e cabos, praças de lançamento e demais atividades inerentes à instalação e operação da LT.

Os resultados apresentados objetivaram atender ao item 88 do TR, que diz: *"Estimar as possíveis áreas de supressão de vegetação, destacando as Áreas de Preservação Permanente, considerando a faixa de serviço e todas suas áreas de apoio e infraestrutura durante as obras. Ressalta-se que para o EIA admite-se a estimativa das possíveis áreas de supressão, porém o quantitativo real deverá ser apresentado em etapa posterior, dentro do processo de licenciamento ambiental."*

A faixa de servidão foi utilizada como base para os cálculos com o intuito de fornecer uma estimativa máxima da área a ser suprimida, sendo a área real de supressão possivelmente menor, haja vista que o corte raso será necessário apenas na faixa de serviço para lançamento dos cabos, cuja largura será de 5 a 10 m, base das torres e praças de lançamento, áreas essas que estão obrigatoriamente inseridas na faixa de servidão. No restante dessa a supressão ocorrerá de forma parcial, com o intuito de garantir a segurança da LT frente à altura das copas das árvores, situação que implicará no corte seletivo de alguns indivíduos.

Além dessa faixa de 60 m poderão ocorrer intervenções ainda nas áreas destinadas aos canteiros de obras e vias de acesso que poderão ser necessárias, sendo neste momento inviável levar-se em consideração essas intervenções, pois não são conhecidas ainda as necessidades de ocorrência desses eventos.

A estimativa de intervenção em APP se deu pelo cruzamento do mapeamento do uso e cobertura do solo da faixa de servidão com as áreas de preservação permanente mapeadas e descritas no item 6.3.1.2.

É oportuno ressaltar que em etapa posterior do processo de licenciamento, quando do detalhamento do projeto executivo serão apresentados os quantitativos reais referentes às áreas de supressão, na ocasião da solicitação da Autorização para Supressão a Vegetação (ASV). Assim, o procedimento aqui detalhado foi

adotado a fim de apresentar uma ordem de grandeza quanto aos quantitativos passíveis de supressão por tipologia.

6.3.2.2 Resultados

6.3.2.2.1 Mapeamento e caracterização da vegetação e ocupação das terras na área de influência do empreendimento

A flora contida nos limites da área de influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas se caracteriza como um mosaico de formações vegetais que estão diretamente relacionadas às condições edáficas e climáticas dos locais em que ocorrem, sendo influenciadas sobretudo pelos índices pluviométricos associados aos estados do Maranhão, Piauí e Ceará. De um modo geral, partindo-se de Presidente Dutra/MA em direção à Sobral/CE, as quantidades de chuvas tendem a diminuir seguindo um gradiente. Essa condição é visível nas diferentes tipologias vegetais locais, que apresentam expressões de caducifolia atreladas aos períodos de menor precipitação. No entanto, aspectos locais como bacias hidrográficas dos rios perenes, Itapecuru, Parnaíba, Poti, Longá e a umidade interceptada pela Serra de Ibiapaba podem modificar essas condições. Os padrões vegetacionais se expressam de um modo geral por ambientes savânicos, tendo as florestas estacionais semidecíduais complementando e intercalando essas expressões. As matas ripárias estão presentes nas faixas marginais de proteção dos rios e são floristicamente similares às composições florestais estacionais, porém perdem a característica semidecidual e tornam-se perenifólias devido à presença do lençol freático mais alto. Esse padrão mais verdejante se repete nas matas úmidas de altitudes da serra de Ibiapaba, que chega a suportar matas ombrófilas.

Um cenário descritivo pode ser montado, iniciando-se em Presidente Dutra, onde existe um intenso uso do solo, marcado por atividades agropastoris, além de fragmentos de florestas semidecíduais nos morros da região. A presença de espécies como *Anadenanthera colubrina* (angico-cascudo), *Poincianella pyramidalis* (catingueira), *Astronium fraxinifolium* (gonçalo alves) e *Sterculia striata* (Chichá) são marcantes neste sítio.(Figura 6.7). Adicionalmente, é possível encontrar uma grande quantidade de babaçuais reforçando o histórico de antropização da área

(Figura 6.7). Naturalmente, essas formações deveriam estar restritas às áreas de drenagem, porém as ações antrópicas de uso do solo, principalmente o uso do fogo, fizeram com que a espécie de palmeira (*Attalea speciosa*) passasse a ocorrer de modo pioneiro e extremamente agressivo, ocupando áreas muito além das naturais expressões de drenagem.

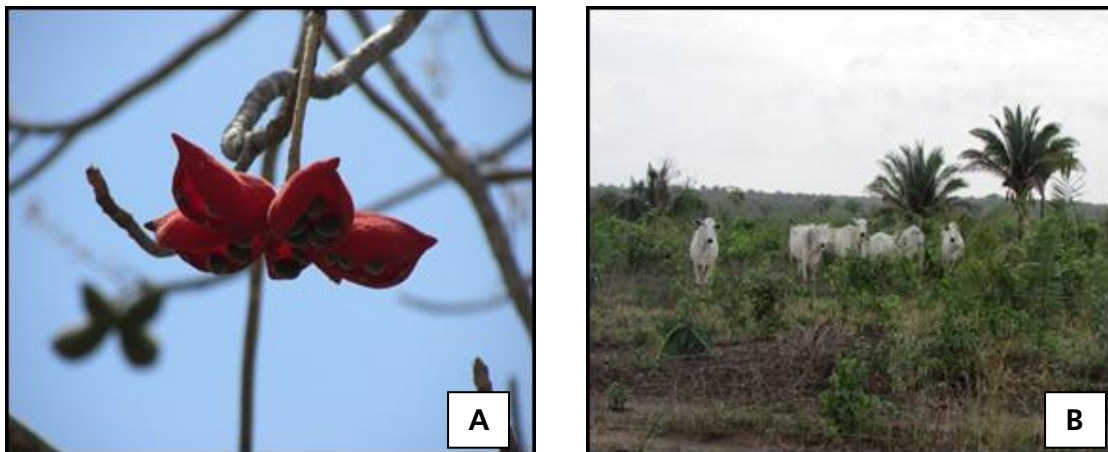


Figura 6.7. Pesença de *Sterculia striata* (Chichá) nas formações encontradas (A) e, impacto provocado por atividades pastoris, com regeneração marcante de babaçus (B). Fotos: CARUSO JR., 2013.

Ainda em direção a Teresina e dentro dos mesmos padrões vegetacionais descritos acima, encontra-se o primeiro rio perene, o rio Itapecuru. Nesse ponto a floresta estacional passa a sofrer menos influência da falta de chuvas, devido à oferta de água pelo lençol freático mais alto. A faixa marginal do rio revela expressões naturais de ocorrência do babaçu, somando-se aos Ingás (*Inga spp.*) e às figueiras emergentes (*Ficus sp.*) (Figura 6.8). Pode-se dizer que, a partir desse rio, as expressões savânicas passam a configurar no ambiente de modo predominante, porém sempre resguardando nessa interpretação a figura da grande interferência humana no ambiente.

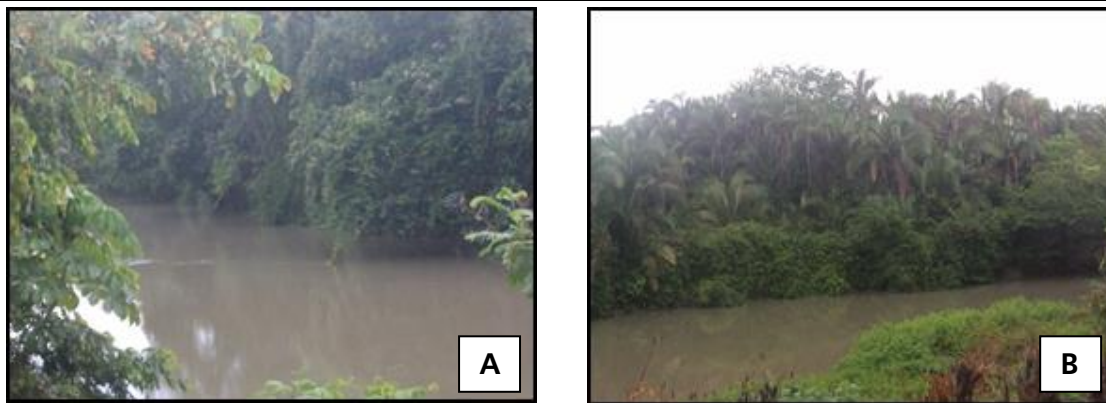


Figura 6.8. Presença marcante de ingás e figueiras às margens do rio Itapicuru e ocorrência de babaçus e buritis próximo ao rio. Fotos: CARUSO JR., 2013.

As paisagens savânicas passam a ocorrer em direção a Teresina, entremeadas com os diversos usos do solo presentes na região. Essa expressão é confirmada com o início da ocorrência das espécies como pequi, faveira e o jatobá. Essas formações vegetais sofrem grande influência do uso do fogo como ferramenta de manejo, e por isso, seus padrões de qualidade na sucessão ecológica são de difícil delimitação. Cascas grossas, troncos retorcidos, folhas grossas e quebradiças denunciam as adaptações das plantas que caracterizam os ambientes savânicos.

Chegando a Teresina por Presidente Dutra e cortando as paisagens descritas acima, tem-se a primeira ocorrência de uma planície com a presença da palmeira carnaúba, porém essa aparição não possui relação com os ambientes de dominância dessa palmeira, que serão descritos mais adiante. Os ambientes do entorno de Teresina são marcados pela influência do rio Parnaíba, que criam um mosaico de formações vegetais entremeadas entre si, formando uma grande zona de tensão ecológica ou de contato. As formações savânicas misturam-se às florestas estacionais semidecíduais em uma intrincada teia, onde as condições edáficas provavelmente determinam as expressões vegetais. Em terrenos mais secos e áreas mais altas dos morros, têm-se os contatos de savana florestadas/savana estépica florestada (Figura 6.9), enquanto que nas áreas mais baixas, observa-se as florestas estacionais e contatos de florestas estacionais/savana florestada (Figura 6.9). Tudo isso somado aos usos antrópicos inerentes à proximidade de grandes centros urbanos regionais, onde se tem um intenso uso do solo. Um ponto de destaque são os surgimentos de empreendimentos imobiliários e a construção do arco metropolitano. Neste ponto, merecem destaque as últimas ocorrências de babaçuais, seja de modo natural na

Faixa Marginal Proteção ou de forma antrópica dominando o ambiente. Essa mistura é percebida no mapa de uso, ocupação e cobertura do solo da All no Caderno de Mapas.

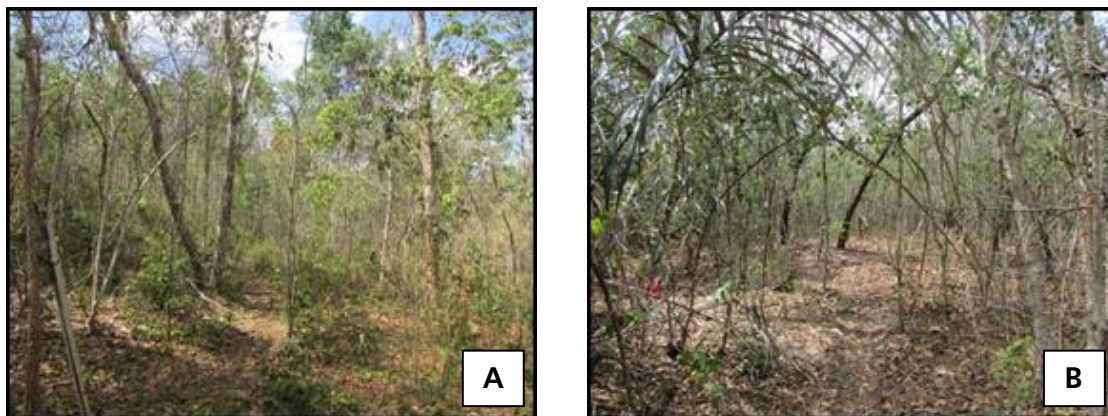


Figura 6.9. Contatos de Savana Florestadas/Savana Estépica Florestada (A) e de Florestas Estacionais/Savana Florestada. Fotos: CARUSO JR., 2013.

Saindo da influência do rio Parnaíba, entra-se novamente em formações mais atreladas aos ambientes savânicos, porém, agora sendo expressadas com características mais marcantes de ambientes estépicas, devido às menores taxas de precipitação. Essas características serão marcantes por toda a extensão, encontrando-se um misto de savanas florestadas e arborizadas com savanas estépicas arborizadas e florestadas. Entretanto, as características mais secas irão se intensificar na direção de Sobral e estarão entremeadas com influências dos núcleos urbanos e áreas antropizadas destinadas à bovinocultura. Destacam-se, devido à proximidade dos centros urbanos com a linha, os municípios de Altos, Campo Maior, Piri-piri e Ibiapina.

As paisagens gradativamente vão ficando mais áridas a partir do município de Altos (Figura 6.10), porém as formações savânicas florestadas e arborizadas que são entremeadas por áreas antropizadas, encontram interrupções entre os municípios de Altos e Campo Maior, devido a uma formação diretamente relacionada a uma condição edáfica com padrão coluvial/aluvial. Essas áreas apresentam um solo de característica muito argiloso (Figura 6.10) e nos períodos chuvosos o lençol freático aflora e as drenagens temporárias voltam a ter água. Essas porções apresentam-se pela expressão estépica tipo parque com palmeiras, com a presença constante da palmeira carnaúba. Nos trechos das pequenas

elevações, têm-se as formações savânicas estépicas, com a presença das seguintes espécies: *Couepia uiti* e *Licania apetala* (Chrysobalanaceae), *Cynometra bauhiniifolia*, *Zygia cataractae* (Fabaceae).

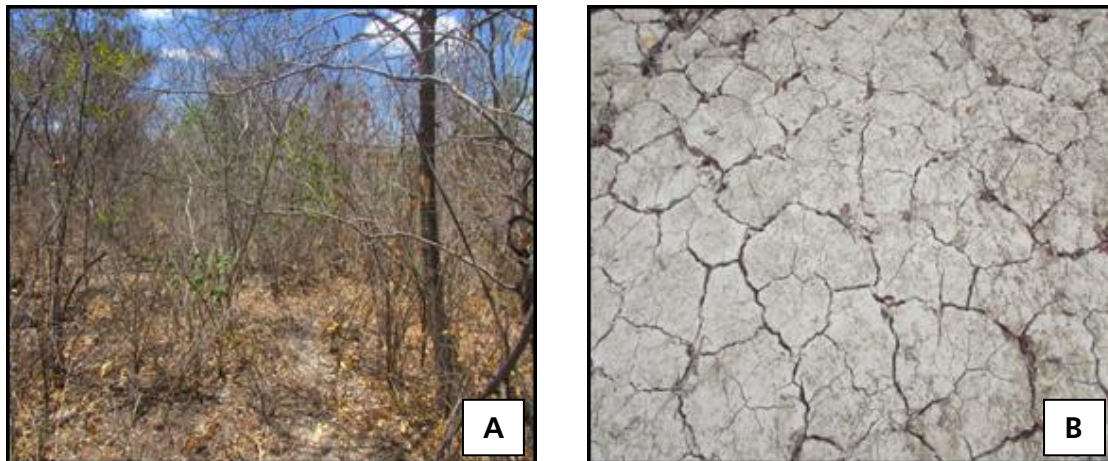


Figura 6.10. Paisagem gradativamente se tornando mais seca a partir de Altos (A) e padrão de solo coluvial/aluvial ente os Municípios de Altos e Campo Maior (B). Fotos: CARUSO JR., 2013.

Ao iniciar a subida da serra de Ibiapaba em direção ao município de Ibiapina, o ambiente torna-se mais seco devido ao dessecamento natural da mudança de altitude. Essa característica é facilmente perceptível em função dos grandes fragmentos das matas secas da região, e também demonstrado pela baixa intensidade de uso do solo. Isso ocorre devido às condições ambientais locais serem limitantes ao extremo para culturas de interesse humano. Entretanto, essa realidade mudará em cima do platô formado pela serra de Ibiapaba. Neste setor, mais alto e já nos limites do estado do Ceará, mais precisamente no município de Ibiapina, as atividades agrícolas voltam a ser evidentes, devido ao aumento da umidade do ambiente. É nessa porção mais produtiva que se encontram os últimos e pequenos fragmentos de matas úmidas estudadas (Figura 6.11). Esses fragmentos em conjunto com as florestas contidas no interior do Parque Nacional do Ubajara representam remanescentes de altíssimo valor para interesses conservacionistas. Desta forma, fica evidente aos atores privados e públicos, a responsabilidade de conservá-los e quando possível buscar a ampliação desses importantes testemunhos da vegetação local.

Na descida da serra de Ibiapaba o dessecamento natural da paisagem volta a ser evidente, deixando para traz as porções úmidas geradas pelas chuvas orográficas,

e sendo substituídas gradativamente pelas terras baixas e secas dos municípios de Mucambo, Caribé e Sobral. As savanas estépicas dessa região apresentam diferentes estágios de conservação, pois o corte raso para a obtenção de lenha é uma prática comum (Figura 6.11). Isso pode ser verificado frente à grande quantidade de indivíduos bifurcados desde os primeiros centímetros do solo. As espécies predominantes são leguminosas, tais como Jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*), a jurema-branca (*Senegalia aff. polyphylla*) e a unha-de-gato (*Mimosa caesalpiniiifolia*), assim como o cacto mandacaru.

Apesar das restrições climáticas, durante todo o percurso foi observado o amplo uso de espécies vegetais que ocorrem em diversas partes do Brasil (nativas e exóticas), sobretudo frutíferas. Alguns exemplos são: coco (*Cocos nucifera*), amendoeira (*Terminalia catappa*), tamarindo (*Tamarindus indica*), mangueira (*Mangifera indica*), jaqueira (*Artocarpus heterophyllus*), jambo-vermelho (*Syzygium malaccense*), oiti (*Licania tomentosa*), canafístula (*Senna multijuga*), falsa seringueira (*Ficus elastica*), flamboyant (*Delonix regia*), munguba (*Pachira aquatica*) entre outras.



Figura 6.11. Fragmento de floresta úmida no platô da serra de Ibiapaba. Corte raso e vegetação bifurcada nos trechos de florestas secas na baixada, após a serra de Ibiapaba. Fotos: CARUSO JR., 2013.

A flora da área de influência do empreendimento analisado, que compreende tanto a All quanto a AID, será aqui analisada com base nos resultados da tabulação obtidos após os trabalhos de campo. A vegetação foi desmembrada em tipologias a fim de facilitar o entendimento e refletir o comportamento das formações vegetais presentes na área de influência do empreendimento. Os resultados dos levantamentos de dados das parcelas amostrais (P) e dos pontos de caracterização (C) apontaram que nas áreas referentes aos 3 biomas presentes na área de estudo (Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica) foram registradas 20 tipologias vegetais e classes de uso, ocupação e cobertura do solo. Dessas instalou-se unidades amostrais em 9 delas, totalizando 43 parcelas (Tabela 6.3).

Tabela 6.3. Quantitativo do número de parcelas amostradas de acordo com as tipologias encontradas.

Tipologias vegetais	Nº de parcelas
Floresta Estacional Decidual	4
Floresta Estacional Semidecidual	9
Savana Florestada	6
Contato Savana Florestada-Floresta Estacional Semidecidual	4
Savana Arborizada	4
Contato Savana Florestada-Savana Estépica Florestada	4
Savana Estépica Arborizada	4
Savana Estépica Florestada	4
Floresta Ombrófila Aberta	4
Total	43

Elaboração: CARUSO JR., 2013.

A grande extensão da linha de transmissão acarreta na existência de uma variada quantidade de diferentes tipos vegetacionais, o que é intensificado pela existência ainda de questões como as áreas de tensão ecológicas existentes e as grandes porções de áreas descaracterizadas em virtude da pressão antrópica sofrida pela vegetação. Esse cenário de grande complexidade demanda bastante atenção no tratamento dos dados florísticos e fitossociológicos. Em razão dessa variedade de ambientes, optou-se por iniciar a discussão dos dados pela realização da análise de similaridade florística para as unidades amostrais levantadas. Para tal, utilizou-se o índice de similaridade de Jaccard, cujos resultados estão apresentados na Figura 6.12. A partir dos resultados obtidos, procedeu-se o processamento e análise dos dados mediante agrupamento (pós-estratificação) das unidades amostrais por região e tipologias vegetais, essa classificação pôde ratificar a avaliação e descrição dos ambientes feita em campo.

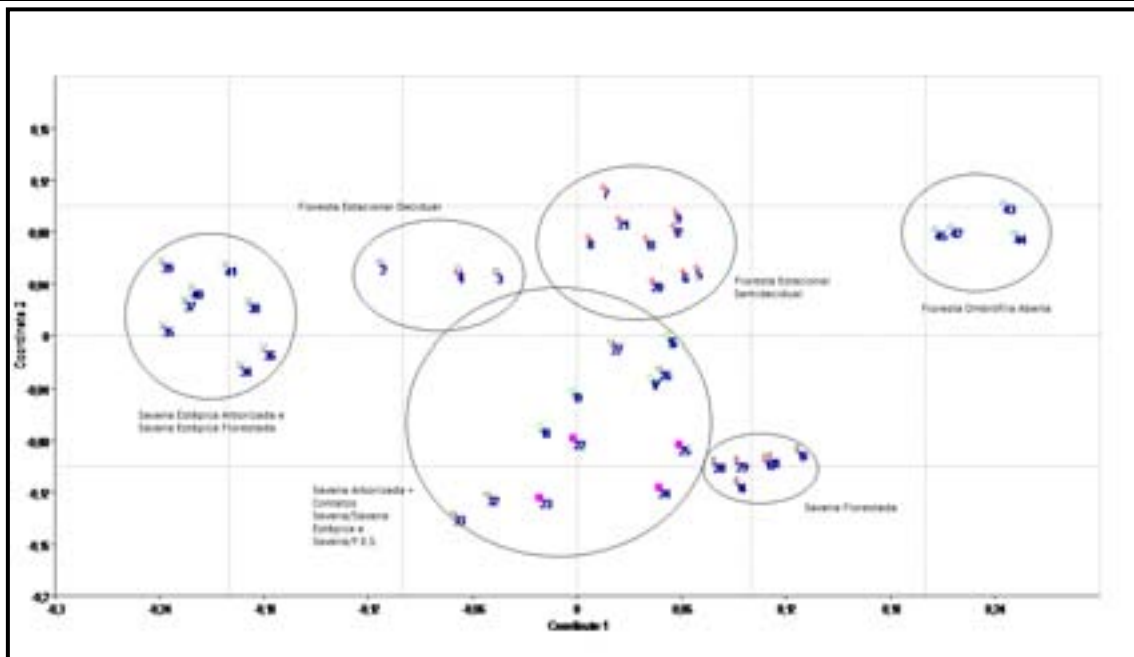


Figura 6.12. Gráfico de similaridade entre parcelas amostrais. Índice de similaridade de Jaccard. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Desta forma, a seguir serão descritos todos os resultados obtidos, considerando a pós-estratificação realizada, que apresenta agrupamentos característicos de determinadas formações vegetais, ora bem definidas, ora não. Portanto, elas serão tradas em grupos que guardam similaridades entre si e com isso auxiliam na interpretação dos dados. Os grupos ou tipologias vegetais encontradas foram:

- ❖ Parcelas 1, 2, 3 e 4 - Floresta Estacional Decidual;
- ❖ Parcelas 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 20 e 21 - Floresta Estacional Semidecidual
- ❖ Parcelas 10, 11, 14, 15, 25, 24, 28 e 29 - Savana Florestada e Arborizada;
- ❖ Parcelas 16, 17, 18, 19, 22, 23, 26, 27, 32 e 33 - Contato/Zonas de Tensão Ecológica;
- ❖ Parcelas 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40 e 41 - Savana Estépica Arborizada e Florestada;
- ❖ Parcelas 42, 43, 44 e 45 - Floresta Ombrófila Aberta.

6.3.2.2 Composição florística da área de influência do empreendimento

Nas tipologias registradas por meio dos pontos de caracterização e instalação das unidades amostrais foram registradas no total 313 espécies, distribuídas em 66 famílias botânicas e 193 gêneros. A Tabela 6.4 apresenta as espécies encontradas

no percurso da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas, bem como seus respectivos nomes populares, nomes científicos, família botânica, hábitos, usos e síndromes de dispersão.

Tabela 6.4. Lista florística das espécies registradas ao longo do traçado da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas. Onde: Dispersão (Ane-Anemocórica; Zoo-Zoocórica; Aut-Atocórica); Uso (Ali-Alimentação; Med-Medicinal; Marc-Marcenaria; Const-Construção Civil; Carp-Carpintaria; Orn-Ornamental; Len-Lenha; Carv-Carvoejamento).

Nº	Família	Nome científico	Nome vulgar	Erva	Disp.	Uso	Flor.	Frut.
1	Acanthaceae	<i>Ruellia asperula</i> (Mart. ex Ness) Lindau	meladinha	Sub-arbusto	Ane	Med. Orn.	Mai-Nov	-
2	Amaryllidaceae	<i>Habranthus sylvaticus</i> Herb.	cebola-de-calango	Erva terrestre	Aut	Orn.	Set-Fev	-
3	Anacardiaceae	Anacardiaceae sp.1	cajá-preto-da-caatinga	Árvore	Zoo	Ali.	-	-
4	Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	cajueiro	Árvore	Zoo	Ali. Med.	Mai-Ago	Jun-Ago
5	Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	gonçalo-alves	Árvore	Ane	Const. Marc.Carp. Med.	Jul-Out	Jul-Nov
6	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	mangueira	Árvore	Zoo	Ali.	-	-
7	Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	aroeirão	Árvore	Aut	Const. Marc.Carp. Med.	Jul-set	Ago-Out
8	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L.	cajá	Árvore	Zoo	Ali. Len.	Set	Dez
9	Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	pau-pombo	Árvore	Zoo	Orn. Carp.	Mar-Abr	Mai-Jul
10	Anacardiaceae	<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth.	cajú-de-leite	Árvore	Zoo	-	-	-
11	Annonaceae	<i>Annona coriacea</i> Mart.	marolo	Árvore	Zoo	Ali. Len. Carv	Nov-Jan	Nov-Dez
12	Annonaceae	<i>Annona dolabripetala</i> Raddi	araticum	Árvore	Zoo	Ali. Len. Carv	Jan-Mar	Abr-Mai
13	Annonaceae	<i>Annona</i> sp.1	imbiú-liso	Árvore	Zoo	Alin.Len. Carv	-	-
14	Annonaceae	Annonaceae sp.1	annonaceae	Árvore	Zoo	Len. Carv	-	-
15	Annonaceae	<i>Duguetia echinophora</i> R.E.Fr.	condurú	Árvore	Zoo	Len. Carv	Ago./Jan	Jan./Dez
16	Annonaceae	<i>Ephedranthus pisocarpus</i> R. E.Fr.	imbiú	Árvore	Zoo	Len. Carv	-	-
17	Annonaceae	<i>Oxandra sessiliflora</i> R.E.Fr.	envira-sangue	Árvore	Zoo	Len. Carv	Jul./Nov.	out./Jan.
18	Apocynaceae	<i>Aspidosperma cuspa</i> (Kunth) S.F.Blake ex Pittier	guatambú-marfim	Árvore	Ane	Orn. Carp.	Ago-Nov	-
19	Apocynaceae	<i>Aspidosperma discolor</i> A.DC.	peroba-amarela	Árvore	Ane	Len. Carv.	Dez	Abr
20	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyriforme</i> Mart.	guatambú-da-	Árvore	Ane	Const. Marc. Carp.	Out-Dez	Jul-Out

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia



Nº	Família	Nome científico	Nome vulgar	Erva	Disp.	Uso	Flor.	Frut.
			caatinga					
21	Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i> sp.1	guatambú-sangue	Árvore	Ane	Const. Marc. Carp.	-	-
22	Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i> sp.2	perobinha	Árvore	Ane	Const. Marc. Carp.	-	-
23	Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i> sp.3	guatambú-branco	Árvore	Ane	Const. Marc. Carp.	-	-
24	Apocynaceae	<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart.	guatambú	Árvore	Zoo	Orn. Marc.	Set-Dez	Ago-Out
25	Apocynaceae	<i>Himatanthus drasticus</i> (Mart.) Plumel	sucuúba	Árvore	Ane	Med.	Nov	Jun
26	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana</i> aff. <i>catharinensis</i> A.DC.	leiteira	Árvore	Zoo	Med	Ago-Out	Ago-Out
27	Araceae	<i>Philodendron acutatum</i> Schott	imbé	Hemi-epífita	Zoo	Orn.	Dez-Mai	
28	Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire <i>et al.</i>	morototó	Árvore	Zoo	Marc. Carp. Const. Orn.	Jan-Ago	Abr-Nov
29	Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	macaúba	Árvore	Zoo	Ali	Out-Jan	Set-Jan
30	Arecaceae	<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng.	babaçú	Árvore	Aut.	Ali. Med. Orn.	Jan-Abr	Ago-Jan
31	Arecaceae	<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H.E.Moore	carnaúba	Árvore	Aut. Zoo	Const. Marc. Carp.	Jul-Out	Nov-Mar
32	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	Buriti	Arvore	Zoo	Const. Marc. Ali.	Dez-Abr	Dez-Jun
33	Arecaceae	<i>Syagrus cocoides</i> Mart.	coquinho	Árvore	Zoo	Ali. Contr. Orn	-	Dez-Mar
34	Asteraceae	Asteraceae sp.		Sub-arbusto	Ane	-	-	-
35	Bignoniaceae	Bignoniaceae sp.		Trepadeira	Ane	-	Out-Dez	Jan-Mar
36	Bignoniaceae	<i>Handroanthus</i> cf. <i>impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ipê	Árvore	Ane	Const. Orn.	Mai-Ago	Set-Out
37	Bignoniaceae	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	ipê-rosa	Árvore	Ane	Const. Orn.	Jul-set	Set-Out
38	Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	pau-d'arco	Árvore	Ane	Const. Orn.	Jul-set	Set-Out
39	Bignoniaceae	<i>Handroanthus serratifolius</i> (A.H.Gentry) S.Grose	ipê-roxo	Árvore	Ane	Const. Orn.	Jul-set	Set-Out

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia



Nº	Família	Nome científico	Nome vulgar	Erva	Disp.	Uso	Flor.	Frut.
40	Bignoniaceae	<i>Handroanthus</i> sp.1	ipê-branco	Árvore	Ane	Len. Carv	-	-
41	Bignoniaceae	<i>Handroanthus</i> sp.2	ipê-da-caatinga	Árvore	Ane	Len. Carv	-	-
42	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Wild.)Spreng	pacoté	Árvore	Ane	Mel.	Mai-Ago	Out-Dez
43	Boraginaceae	<i>Cordia bicolor</i> A.DC.	freijó-branco	Árvore	Zoo	Len. Carv	Nov-Jul	Mai-Dez
44	Boraginaceae	<i>Cordia oncocalyx</i> Allemão	pau-branco	Árvore	Ane	Med. Marc Orn. Carp. Const. Len. Carv. Ali	Mar-Ago	Jun-ago
45	Boraginaceae	<i>Cordia</i> sp.1	louro-pardo	Árvore	Ane	Len. Carv	-	-
46	Bromeliaceae	<i>Aechmea bromeliifolia</i> (Rudge) Baker		Epífita	Zoo	Orn.	-	-
47	Bromeliaceae	<i>Bromelia laciniosa</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	macambira	Erva terrestre	Zoo	Orn.	-	-
48	Bromeliaceae	<i>Bromelia</i> sp1.		Erva	Zoo	Orn.	-	-
49	Bromeliaceae	<i>Bromelia</i> sp2.		Erva terrestre	Zoo	Orn.	-	-
50	Bromeliaceae	<i>Bromelia</i> sp3.		Erva terrestre	Zoo	Orn.	-	-
51	Bromeliaceae	<i>Encholirium erectiflorum</i> L.B Smith	macambira-de-pedra	Erva	Zoo	Orn.	-	-
52	Bromeliaceae	<i>Neoglaziovia variegata</i> Mez	caroá	Erva terrestre	Zoo	Orn.	-	-
53	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i> sp.		Epífita	Ane	Orn.	-	-
54	Bromeliaceae	<i>Tillandsia streptocarpa</i> Baker	cravo-do-mato	Epífita	Ane	Orn.	-	-
55	Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	barba-de-velho	Epífita	Ane	-	-	-
56	Bromeliaceae	<i>Vriesea</i> sp.		Epífita	Ane	Orn.	-	-
57	Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett	amburana-de-cambão	Árvore	Zoo	Len. Carv	Nov-Jul	Nov-Dez
58	Burseraceae	<i>Protium</i> cf. <i>warmingiana</i> Marchand	breu	Árvore	Zoo	Len. Carv	Ser-Nov	Jan-Fev
59	Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	almescla	Árvore	Zoo	Ali. Med. Const.	Ago-Nov	Out-Dez
60	Burseraceae	<i>Protium</i> sp1.	breu-miúdo	Árvore	Zoo	Len. Carv	-	-
61	Cactaceae	<i>Arrojadoa rhodantha</i> (Gürke) Britton &	rabo-de-onça	Arbusto	Zoo	Orn.	-	-

Nº	Família	Nome científico	Nome vulgar	Erva	Disp.	Uso	Flor.	Frut.
		Rose						
62	Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i> DC.	mandacaru	Arbusto	Zoo	Orn.	Nov-Jan	Mar-Abr
63	Cactaceae	<i>Melocactus zehntneri</i> (Britton & Rose) Luetzelb.	coroa-de-frade	Erva terrestre	Zoo	Orn.	-	-
64	Cactaceae	<i>Pilosocereus pachycladus</i> F.Ritter	facheiro-azul	Arbusto	Zoo	Orn.	-	-
65	Cactaceae	<i>Tacinga inamoena</i> (K.Schum.) N.P.Taylor & Stuppy	quipá	Erva terrestre	Zoo	Orn.	-	-
66	Capparaceae	<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J.Presl	juramento	Arbusto	Zoo	Len. Carv	Dez	-
67	Capparaceae	<i>Cynophalla</i> sp.		Trepadeira	Zoo	Len. Carv	-	-
68	Caryocaraceae	<i>Caryocar coriaceum</i> Wittm.	pequi	Árvore	Zoo	Med. Ali	Set-Out	Dez-Fev
69	Celastraceae	<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C.Sm.	celastraceae	Árvore	Zoo	Ali. Carp. Marc.	Out-Dez	Dez-Fev
70	Celastraceae	<i>Maytenus</i> sp.1	espinheira-santa	Arbusto	Zoo	Len. Carv	-	-
71	Chrysobalanaceae	<i>Licania</i> sp.2	milho	Árvore	Zoo	Len. Carv	-	-
72	Chrysobalanaceae	<i>Couepia</i> sp.1	fruta-de-ema	Árvore	Zoo	Len. Carv	-	-
73	Chrysobalanaceae	<i>Couepia uiti</i> Benth.	oiti-do-sertão	Árvore	Zoo	Len. Car Len. Carv	-	-
74	Chrysobalanaceae	<i>Hirtella ciliata</i> Mart. & Zucc.	oiti-do-cerrado	Arbusto	Zoo	Carp. Marc Len. Carv.	Jul-Ago	Ago-set
75	Chrysobalanaceae	<i>Licania apetala</i> (E. Mey.) Frisch	cariperana	Árvore	Zoo	Ali, Marc.	-	-
76	Chrysobalanaceae	<i>Licania</i> sp.	caripé-do-alagado	Árvore	Zoo	Len. Carv	-	-
77	Chrysobalanaceae	<i>Licania</i> sp.1	caripé	Árvore	Zoo	Len. Carv	-	-
78	Chrysobalanaceae	<i>Parinari campestris</i> Aubl.	oiticica-brava	Árvore	Zoo	Len. Carv	-	-
79	Clusiaceae	<i>Clusia nemorosa</i> G.Mey.	cebolão	Árvore	Zoo	Ali. Len.	Set-Nov	Jan-Mar
80	Combretaceae	<i>Buchenavia tetraphylla</i> (Aubl.) R.A.Howard	mirindiba-amarela	Árvore	Ane	Orn. Carp.	-	-
81	Combretaceae	<i>Cayaponia</i> sp.	abobrinha-do-mato	Trepadeira	Ane	-	-	-
82	Combretaceae	<i>Combretum glaucocarpum</i> Mart.	maria-mole	Árvore	Ane	Ali. Len. Carv.	Jun-Out	Mai-Jul

Nº	Família	Nome científico	Nome vulgar	Erva	Disp.	Uso	Flor.	Frut.
83	Combretaceae	<i>Combretum laxum</i> Jacq.	cipó-do-bugio	Arbusto	Ane	Len. Carv	-	-
84	Combretaceae	<i>Combretum</i> sp.1		Arbusto	Ane	Len. Carv	-	-
85	Combretaceae	<i>Terminalia actinophylla</i> Mart.	mirindiba-amarela	Árvore	Ane	Marc.	-	-
86	Combretaceae	<i>Terminalia fagifolia</i> Mart.	orelha-de-cachorro	Árvore	Ane	Len. Carv	Ago-Out	Jun-Jul
87	Combretaceae	<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	mirindiba	Árvore	Ane/Zoo	Carp. Orn.	Jul-set	Jul-Ago
88	Convolvulaceae	<i>Operculina alata</i> Urb.	jalapa	Trepadeira	Ane	-	-	-
89	Costaceae	<i>Costus</i> cf. <i>spiralis</i> (Jacq.) Roscoe	cana-do-brejo	Erva terrestre	Zoo	Orn.	-	-
90	Cyperaceae	<i>Cyperus</i> sp.	sombrinha	Erva	Ane	-	-	-
91	Cyperaceae	<i>Eleocharis geniculata</i> S.González & Reznicek	junco	Erva	Aut/Ane		Mar-Abr	Jul-set
92	Cyperaceae	<i>Kyllinga vaginata</i> Zoll.		Erva	Ane	-	-	-
93	Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.	lixeira	Árvore	Zoo	Const. Marc. Carp.	Jun-Out	Jul-Dez
94	Dilleniaceae	<i>Davilla cearensis</i> Huber	cipó-de-fogo	Trepadeira	Zoo	-	-	-
95	Dioscoreaceae	<i>Dioscorea</i> sp.	cará	Trepadeira	Ane	-	-	-
96	Ebenaceae	<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	caqui-do-cerrado	Árvore	Zoo	Marc. Carp. Len. Carv.	Set-Nov	Jan-
97	Ebenaceae	<i>Diospyros sericea</i> A.DC.	olho-de-boi	Árvore	Zoo	Orn. Carp.	Nov-Jun	Ago-
98	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum citrifolium</i> A.St.-Hil.	arco-de-pipa	Árvore	Zoo	Len. Carv		
99	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum</i> sp.1	guaretá	Árvore	Zoo	Len. Carv		
100	Erythroxylaceae	<i>Eythroxylum</i> sp.	guaretazinho	Arbusto	Zoo	Len. Carv	-	-
101	Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus</i> cf. <i>quercifolius</i> Pohl	canssãção	Árvore	Aut	-	Out-Fev	Abr-set
102	Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.	-	Sub-arbusto	Aut	-	-	-
103	Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.1	croton	Arbusto	Aut	-	-	-
104	Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.2	capixingui-da-caatinga	Arbusto	Zoo	-	-	-

Nº	Família	Nome científico	Nome vulgar	Erva	Disp.	Uso	Flor.	Frut.
105	Euphorbiaceae	Euphorbiaceae sp.1	tabocuva	Árvore	-	-	-	-
106	Euphorbiaceae	<i>Jatropha cf. mollissima</i> (Pohl) Baill.	pinhão	Árvore	Aut	-	Nov-Abr	Jan
107	Euphorbiaceae	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	canjiquinha	Árvore	Zoo	Const. Marc. Carp.	Abr-Mar	Mai-Jun
108	Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	burra-leiteira	Árvore	Zoo	-	Out-Jan	Jan-Mar
109	Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	angico-cascudo	Árvore	Aut	Car. Const. Marc. Len.	Nov-Jan	Jul-Ago
110	Fabaceae	<i>Andira surinamensis</i> (Bondt) Splitg. ex Amshoff	andira	Árvore	Zoo	Const	Dez	Jun
111	Fabaceae	<i>Andira vermifuga</i> (Mart.) Benth.	angelim	Árvore	Zoo	-	-	-
112	Fabaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	garapa	Árvore	Ane	Const. Marc. Orn.	Ago-set	Jan-Fev
113	Fabaceae	<i>Bauhinia</i> sp.	pata-de-vaca	Liana	Aut	-	-	-
114	Fabaceae	<i>Bauhinia</i> sp.2	pata-de-vaca	Arbusto	Aut	Len. Carv	-	-
115	Fabaceae	<i>Bauhinia unguolata</i> L.	pata-de-vaca	Árvore	Aut	Len. Carv	Jul-Out	Jan-Mar
116	Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	sucupira-preta	Árvore	Aut	Const. Marc. Carp. Med.	Jul-set	Set-Out
117	Fabaceae	<i>Calliandra</i> sp.	arbusto-chama	Arbusto	Ane	-	-	-
118	Fabaceae	<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) Schrad. ex DC.	chuva-de-ouro	Árvore	Aut	Carp. Orn	Set-Dez	Ago-Out
119	Fabaceae	<i>Cenostigma macrophyllum</i> Tul.	canelada	Árvore	Aut	Const. Marc. Carp.	Jan-Abr	Mai-jul
120	Fabaceae	<i>Centrolobium sclerophyllum</i> H.C.Lima	dipinijú	Árvore	Ane	Len. Carv	Set-Nov	Ago-set
121	Fabaceae	<i>Chamaecrista</i> aff. <i>ensiformis</i> (Vell.) H.S.Irwin & Barneby	parda	Arbusto	Aut	Len	Mai-set	
122	Fabaceae	<i>Chamaecrista</i> sp.	-	Arbusto	Aut	-	-	-
123	Fabaceae	<i>Copaifera coriacea</i> Mart.	óleo-da-caatinga	Árvore	Zoo	Ali. Len. Carv.Med.	-	-
124	Fabaceae	<i>Copaifera martii</i> Hayne	copaíba	Árvore	Zoo	Med. Marc. Med	-	-
125	Fabaceae	<i>Copaifera</i> sp.	óleo	Árvore	Zoo	Med. Marc. Med	-	-
126	Fabaceae	<i>Cynometra bauhinifolia</i> Benth.	jutairana-preta	Árvore	Zoo	Len. Carv.	-	-

Nº	Familia	Nome científico	Nome vulgar	Erva	Disp.	Uso	Flor.	Frut.
127	Fabaceae	<i>Dalbergia cearensis</i> Ducke	violete-da-caatinga	Árvore / Arbusto	Ane	Marc.	Dez-Fev	Jul-Ago
128	Fabaceae	<i>Poecilanthe</i> sp. nov	-	Árvore	Aut	-	Nov-Dez	Jan-Fev
129	Fabaceae	<i>Dimorphandra gardneriana</i> Tul.	fava-arara	Árvore	Aut	Mar. Orn.	Jan-Mar	Jun-Jul
130	Fabaceae	<i>Dipteryx lacunifera</i> Ducke	arabá	Árvore	Zoo	Marc.	-	-
131	Fabaceae	<i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) J.F.Macbr.	orelha-de-negro	Árvore	Aut	Ali. Len. Carv.	Ago-set	Dez-Jan
132	Fabaceae	<i>Enterolobium timbouva</i> Mart.	tamboril	Árvore	Aut	Len. Carv	Set-Out	Jul-Ago
133	Fabaceae	Fabaceae sp.1	leg-laranja	Árvore	-	-	-	-
134	Fabaceae	Fabaceae sp.2	espinhenta-do-cerrado	Árvore	-	-	-	-
135	Fabaceae	Fabaceae sp.3	leg-de-cheiro	Árvore	-	-	-	-
136	Fabaceae	Fabaceae sp.4	farinha-seca	Árvore	-	-	-	-
137	Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	jatobá	Árvore	Zoo	Const. Mar Ali. Med	Out-Dez	Jul
138	Fabaceae	<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	jatobá-ferradura	Árvore	Zoo	Const. Mar Ali. Med	Dez-Fev	Ago - Set
139	Fabaceae	<i>Inga capitata</i> Desv.	ingá-liso	Árvore	Zoo	Len. Carv.	Set-Nov	Mar-Mai
140	Fabaceae	<i>Inga</i> sp.	ingá-do-rio	Árvore	Zoo	Len. Carv.	-	-
141	Fabaceae	<i>Inga</i> sp.1	ingá-da-mata	Árvore	Zoo	Len. Carv.	-	-
142	Fabaceae	<i>Inga</i> sp.2	ingá-rosa	Árvore	Aut	Len. Carv.	-	-
143	Fabaceae	<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	pau-ferro	Árvore	Aut	Med.	Set-Dez	Fev-Abr
144	Fabaceae	<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	sangue-cascudo	Árvore	Ane	Car. Const. Marc. Len.	Mai	Jun
145	Fabaceae	<i>Machaerium</i> cf. <i>salzmannii</i> Benth.	rabujo	Árvore	Ane	Car. Const. Marc. Len	-	-
146	Fabaceae	<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	bico-de-pato	Árvore	Ane	Car. Const. Marc. Len	Fev-Mai	Set-Out
147	Fabaceae	<i>Machaerium stiptatum</i> Vogel	sapuva-da-	Árvore	Ane	Const. Orn.	Fev-Abr	Set-Out

Nº	Família	Nome científico	Nome vulgar	Erva	Disp.	Uso	Flor.	Frut.
			caatinga					
148	Fabaceae	<i>Martiodendron mediterraneum</i> (Mart. ex Benth.) R.C.Koeppen	gema	Árvore	Ane	Car. Const. Marc. Len	-	-
149	Fabaceae	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.	unha-de-gato	Árvore	Aut	Len. Car	Nov-Mar	Set-Nov
150	Fabaceae	<i>Mimosa</i> sp.	jurema	Árvore	Aut	Len. Carv	-	-
151	Fabaceae	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	jurema-preta	Árvore	Aut	Len. Carv	Set-Jan	Fev-Abr-
152	Fabaceae	<i>Ormosia stipularis</i> Ducke	tento	Árvore	Zoo	Len. Carv	-	-
153	Fabaceae	<i>Parkia platycephala</i> Benth.	pracaxi	Árvore	Zoo	Len. Carv	Jul-set	Set-Nov
154	Fabaceae	<i>Peltogyne confertiflora</i> (Mart. ex Hayne) Benth.	roxinho-da-caatinga	Árvore	Ane	Car. Const. Marc. Len	Ago-set	Out-Nov
155	Fabaceae	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	monjolo	Árvore	Ane	Len. Carv	Dez-Fev	Mar-Abr
156	Fabaceae	<i>Phanera outimouta</i> (Aubl.) L. P. Queiroz	pata-de-vaca	Liana	Aut	Len. Carv	-	-
157	Fabaceae	<i>Piptadenia</i> sp.	-	Árvore	Aut	Len. Carv	-	-
158	Fabaceae	<i>Pityrocarpa moniliformis</i> (Benth.) Luckow & R.W.Jobson	catanduva	Árvore	Aut	Car. Const. Marc. Len.	Mai-Ago	Set-Out
159	Fabaceae	<i>Plathyenia reticulata</i> Benth.	vinhático	Árvore	Ane	Car. Const. Marc. Len	Jul-set	Set-Out
160	Fabaceae	<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	leg-oposta	Árvore	Ane	Car. Const. Marc. Len	Mar-Abr	Out-Dez
161	Fabaceae	<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L.P.Queiroz	catingueira	Árvore	Aut	Car. Const. Marc. Len	Dez-Fev	Jul-set
162	Fabaceae	<i>Pterocarpus santalinoides</i> DC.	pau-sangue-do-rio	Árvore	Ane	Len. Carv	-	-
163	Fabaceae	<i>Pterocarpus</i> sp.1	pau-sangue	Árvore	Ane	Len. Carv	-	-
164	Fabaceae	<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	sucupira	Árvore	Ane	Const. Orn.	Set-Out	Jun-Jul
165	Fabaceae	<i>Senegalia</i> aff. <i>polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	jurema-branca	Árvore	Aut.	Marc.	Dez-Mar	Ago-set
166	Fabaceae	<i>Senegalia</i> sp.1		Árvore	Aut.	-	-	-
167	Fabaceae	<i>Senegalia</i> sp.2		Trepadeira	Aut.	-	-	-

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia



Nº	Família	Nome científico	Nome vulgar	Erva	Disp.	Uso	Flor.	Frut.
168	Fabaceae	<i>Stryphnodendron coriaceum</i> Benth.	barbatimão	Árvore	Aut.	Len. Carv	Ago-Nov	Jan-Abr
169	Fabaceae	<i>Stryphnodendron guianense</i> (Aubl.) Benth.	cinzeiro	Árvore	Aut.	Len. Carv	-	-
170	Fabaceae	<i>Swartzia cf. recurva</i> Poepp.	muirajibóia	Árvore	Zoo	Len. Carv	-	-
171	Fabaceae	<i>Swartzia oraria</i> R.S.Cowan	pacová	Árvore	Zoo	Len. Carv	-	-
172	Fabaceae	<i>Swartzia pylonema</i> Harms	jacarandá	Árvore	Zoo	Len. Carv	-	-
173	Fabaceae	<i>Tachigali subvelutina</i> (Benth.) Oliveira-Filho	carvoeiro	Árvore	Ane	Len. Carv	Jul-Ago	Out-Dez
174	Fabaceae	<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	amargosa	Árvore	Ane	Len. Carv Orn. Carp.	Out-Fev	Abr-set
175	Fabaceae	<i>Zygia cataractae</i> (Kunth) L. Rico	-	Árvore	Aut.	-	-	-
176	Heliconiaceae	<i>Heliconia psittacorum</i> L. f.	planta-papagaio	Erva terrestre	Zoo	Orn.	Set	
177	Hypericaceae	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	lacre	Árvore	Zoo	Len. Carv	Nov-Dez	Mar-Mai
178	Indeterminada	Indeterminada sp.1	cipó-sem-folha	Trepadeira	-	-	-	-
179	Indeterminada	Indeterminada sp.2	-	Árvore	-	-	-	-
180	Indeterminada	Indeterminada sp.3	café-limão	Arbusto	-	-	-	-
181	Indeterminada	Indeterminada sp.4	-	Árvore	-	-	-	-
182	Indeterminada	Indeterminada sp.5	-	Árvore	-	-	-	-
183	Indeterminada	Indeterminada sp.6	-	Árvore	-	-	-	-
184	Indeterminada	Indeterminada sp.7	-	Árvore	-	-	-	-
185	Indeterminada	Indeterminada sp.8	-	Árvore	-	-	-	-
186	Indeterminada	Indeterminada sp.9	vermelha-da-mata	Árvore	-	-	-	-
187	Indeterminada	Indeterminada sp.10	serra-peluda	Árvore	-	-	-	-
188	Krameriaceae	<i>Krameria tomentosa</i> A. St.-Hil.	carrapicho	Arbusto	Zoo	-	-	-
189	Lamiaceae	<i>Vitex panshiniana</i> Moldenke	tarumã	Árvore	Zoo	Ali. Const. Orna.	-	-
190	Lauraceae	<i>Aniba aff. citrifolia</i> (Nees) Mez	louro-folhão	Árvore	Zoo	Len. Carv	-	-
191	Lauraceae	<i>Ocotea glomerata</i> (Nees) Mez	canela	Árvore	Zoo	Len. Carv	-	-

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia



Nº	Família	Nome científico	Nome vulgar	Erva	Disp.	Uso	Flor.	Frut.
192	Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp.1	louro	Árvore	Zoo	Len. Carv	-	-
193	Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp.2	louro-amarelo	Árvore	Zoo	Len. Carv	-	-
194	Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp.3	canelinha	Árvore	Zoo	Len. Carv	-	-
195	Lecythidaceae	<i>Eschweilera</i> sp.1	matá-matá	Árvore	Zoo	Len. Carv	-	-
196	Lecythidaceae	<i>Lecythis chartacea</i> O.Berg	sapucaia	Árvore	Zoo	Carp. Marc	Set-Mar	Fev-Abr
197	Lecythidaceae	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	jequitibá	Árvore	Zoo	Constr. Orn	Set-Out	Ago-set
198	Loganiaceae	<i>Antonia ovata</i> Pohl	quina	Arbusto	Ane	-	-	-
199	Loranthaceae	<i>Loranthaceae</i> sp.	erva-de-passarinho	Hemi-parasita	Zoo	-	-	-
200	Lygodiaceae	<i>Lygodium venustum</i> Sw.	samambaia	Trepadeira	Ane	-	-	-
201	Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	pacari	Árvore	Ane	Constr. Orn. Len. Carv	Out - Dez	Abr-Jun
202	Malpighiaceae	<i>Byrsonima correifolia</i> A.Juss.	murici-miúdo	Arbusto	Zoo	Len. Carv.	-	-
203	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	murici	Arbusto	Zoo	Constr. Len. Alim	Out-Jan	Jan-Mai
204	Malpighiaceae	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	murici-da-mata	Árvore	Zoo	Carp. Len. Carv. Alim	Set-Nov	Mar-Abr
205	Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i> sp.1	murici-amarelo	Árvore	Zoo	-	-	-
206	Malvaceae	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	apeiba	Árvore	Aut	Orn.	Jan-Mar	Set-Nov
207	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	mutamba	Árvore	Aut	Carp. Carv. Orn	Set-Nov	Ago-set
208	Malvaceae	<i>Helicteres</i> sp.	saca-rolha	Arbusto	Ane	Len. Carv	-	-
209	Malvaceae	<i>Luehea</i> sp.1	açoita-cavalo	Árvore	Ane	Len. Carv	-	-
210	Malvaceae	<i>Pavonia</i> sp.	-	Sub-arbusto	Zoo	-	-	-
211	Malvaceae	<i>Sterculia striata</i> A.St.-Hil. & Naudin	chichá	Árvore	Zoo	Carp.	Dez-Mar	Jun-Ago
212	Malvaceae	<i>Waltheria</i> sp.	-	Sub-arbusto	Ane	-	-	-
213	Marantaceae	<i>Calathea gardneri</i> Baker	-	Erva	Aut	Orn.	Dez-Jan	Fev-Abril

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia



Nº	Família	Nome científico	Nome vulgar	Erva	Disp.	Uso	Flor.	Frut.
214	Marantaceae	<i>Calathea villosa</i> (Lodd.) Lindl.	-	Erva	Aut	Orn.	Dez-Jan	Fev-Abril
215	Marantaceae	<i>Koernickanthe orbiculata</i> (Körn.) L.Andersson	-	Erva	Aut	Orn.	Dez-Jan	Fev-Abril
216	Marantaceae	<i>Maranta bracteosa</i> Petersen	-	Erva	Aut	Orn.	Dez-Jan	Fev-Abril
217	Melastomataceae	<i>Clidemia</i> sp.	-	Arbusto	Zoo		-	-
218	Melastomataceae	Melastomataceae sp.	-	Arbusto	Zoo	-	-	-
219	Melastomataceae	<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	pixirica-verde	Árvore	Zoo	Len. Carv	-	-
220	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.1	pixirica	Arbusto	Zoo	-	-	-
221	Melastomataceae	<i>Mouriri guianensis</i> Aubl.	puçá	Árvore	Zoo	Len. Carv.	Set-Fev	Dez-Abr
222	Melastomataceae	<i>Mouriri pusa</i> Gardner	gurguí	Arbusto	Zoo	Len. Carv.	Mar-Ago	Jul-Dez
223	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	carrapeta	Árvore	Zoo	Const. Orn	Dez-Mar	Nov-Dez
224	Moraceae	<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	mama-cadela	Árvore	Zoo	Marc. Len. Carv. Med.	Ago-Nov	Out-Jan
225	Moraceae	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	inharé	Árvore	Zoo	Carp. Marc.	Set-Nov	Nov-Dez
226	Moraceae	<i>Ficus</i> sp.1	mata-pau	Árvore	Zoo	Len. Carv	-	-
227	Moraceae	<i>Ficus</i> sp.2	pama	Árvore	Zoo	Len. Carv	-	-
228	Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	moreira	Árvore	Zoo	Carp. Marc.	Set-Out	Dez-Jan
229	Myrtaceae	<i>Campomanesia</i> cf. <i>lineatifolia</i> Ruiz. & Paiv.	gabiropa	Árvore	Zoo	Len. Carv	-	-
230	Myrtaceae	<i>Campomanesia</i> sp.1	gabiropa-branca	Árvore	Zoo	Len. Carv	-	-
231	Myrtaceae	<i>Campomanesia</i> sp.2	goiaba-branca	Árvore	Zoo	Len. Carv	-	-
232	Myrtaceae	<i>Campomanesia velutina</i> (Cambess.) O. Berg	gabiropa-vermelha	Arbusto	Zoo	Len. Carv	-	-
233	Myrtaceae	<i>Eugenia aurata</i> O. Berg	araçá-mole	Arbusto	Zoo	Len. Carv	-	-

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia



Nº	Família	Nome científico	Nome vulgar	Erva	Disp.	Uso	Flor.	Frut.
234	Myrtaceae	<i>Eugenia cf. calycina</i> Cambess.	araçá	Arbusto	Zoo	Len. Carv	-	-
235	Myrtaceae	<i>Eugenia cf. platyphylla</i> O. Berg	cambucá	Árvore	Zoo	Len Car	-	-
236	Myrtaceae	<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	pitanga-parda	Arbusto / Arvoreta	Zoo	Len. Carv. Alim	-	-
237	Myrtaceae	<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	guamirim	Arbusto	Zoo	Len. Carv	-	-
238	Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	goiabada	Árvore	Zoo	Marc. Len. Carv	Nov-Dez	Jan
239	Myrtaceae	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	guamirim-peludo	Arbusto	Zoo	Constr. Marc. Len. Carv	Jul-Out	Dez
240	Myrtaceae	Myrtaceae sp.1	sete-cascas	Arbusto	Zoo	Len Car.	-	-
241	Myrtaceae	Myrtaceae sp.2	goiaba-vermelha	Arbusto	Zoo	Len Car.	-	-
242	Nyctaginaceae	<i>Guapira graciliflora</i> (Mart. ex Schmidt) Lundell	joão-mole-da- caatinga	Arvoreta	Zoo	Marc. Len. Carv	Ago-set	Out- Nov
243	Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	joão-mole	Árvore	Zoo	Marc.	Jul-Out	Nov-Fev
244	Ochnaceae	<i>Ouratea hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill.	vassoura-de-bruxa	Arbusto	Ane	Orna. Med.	Jul-Out	Out-Jan
245	Ochnaceae	<i>Ouratea parvifolia</i> Engl.	batiputá	Arbusto	Ane	-	-	-
246	Olacaceae	<i>Heisteria ovata</i> Benth.	supiarana	Arbusto	Ane	Len. Carv	-	-
247	Olacaceae	<i>Heisteria perianthomega</i> (Vell.) Sleumer	folha-de-bolo	Árvore	Ane	Len Car.	-	-
248	Olacaceae	<i>Ximenia americana</i> L.	grão-de-galo	Arbusto	Ane	-	-	-
249	Opiliaceae	<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.f.	pau-marfim	Árvore	Ane	Marc. Carp.	Jan-Out	Out-Nov
250	Orchidaceae	<i>Catasetum</i> sp.	-	Epífita	Ane	Orn.	-	-
251	Orchidaceae	<i>Notylia</i> sp.	-	Epífita	Ane	Orn.	-	-
252	Orchidaceae	<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.	-	Erva terrestre	Ane	Orn.	-	-
253	Orchidaceae	<i>Vanilla</i> sp.	vanila	Trepadeira	Ane	Orn.	-	-
254	Poaceae	<i>Olyra cf. latifolia</i> L.	bambuzinho	Erva terrestre	Ane	Orn.	-	-
255	Poaceae	<i>Panicum</i> sp.	-	Erva terrestre	Ane	-	-	-

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia



Nº	Família	Nome científico	Nome vulgar	Erva	Disp.	Uso	Flor.	Frut.
256	Poaceae	<i>Panicum</i> sp.	-	Erva	Ane -		-	-
257	Poaceae	Poaceae sp.	-	Erva terrestre	Ane -		-	-
258	Polygonaceae	<i>Coccoloba</i> cf. <i>latifolia</i> Lam.	coaçu	Árvore	Zoo	Car. Const. Marc. Len	-	-
259	Polygonaceae	<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	pau-formiga	Arbusto	Zoo	Car. Const. Marc. Len	Set-Dez	Fev-Abr
260	Proteaceae	<i>Euplassa inaequalis</i> (Pohl) Engl.	carvalho	Árvore	Zoo	Len Car.	Dez-Jan	Mar-Jun
261	Proteaceae	<i>Roupala montana</i> Aubl.	carne-de-vaca	Árvore	Ane	Marc. Carp.	Mar-set	Set-Dez
262	Rhamnaceae	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	joazeiro	Árvore	Zoo	Car. Const. Marc. Len	Nov - Dez	Jun-Jul
263	Rubiaceae	<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A.Rich.	marmelada	Arvoreta	Zoo	Car. Const. Marc. Len	Out-Fev	Abr-set
264	Rubiaceae	<i>Alibertia</i> sp.	marmelo	Arbusto	Zoo	-	-	-
265	Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i> L.	café	Arbusto	Zoo	Ali.		
266	Rubiaceae	<i>Coussarea hydrangeifolia</i> (Benth.) Müll.Arg.	café-macio	Árvore	Zoo	Carp. Len. Carv.	Ago-Out	Jun-Jul
267	Rubiaceae	<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K. Schum.	quina-quina	Arbusto	Ane	Carp. Len. Carv.	Jul-Ago	Set-Out
268	Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	genipapo	Árvore	Zoo	Ali. Constr. Carp. Marc.	Out-Dez	Nov-Dez
269	Rubiaceae	<i>Guettarda</i> cf. <i>viburnoides</i> Cham. & Schltldl.	veludo-branco	Arvoreta	Zoo	Carp. Marc. Len	Set-Nov	Jan-Mar
270	Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	coarana	Arbusto	Zoo	-	-	-
271	Rubiaceae	<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	rubi	Arbusto	Zoo	-	Out-Nov	-
272	Rubiaceae	<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	randia	Arbusto	Zoo	Len Car.	-	-
273	Rubiaceae	Rubiaceae sp.1	papeleira	Arbusto	Zoo	-	-	-
274	Rutaceae	<i>Galipea trifoliata</i> Aubl.	carrapateira	Árvore	Zoo	Len Car.	-	-
275	Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	mamica-de-porca	Árvore	Zoo	Const. Carp. Marc. Len.	Out-Nov	Mar- Jun
276	Salicaceae	<i>Banara guianensis</i> Aubl.	guaçatonga-de-serra	Arbusto	Zoo	-	-	-
277	Salicaceae	<i>Casearia commersoniana</i> Cambess.	guaçatonga	Arbusto	Zoo	Const. Orn.	-	-

Nº	Família	Nome científico	Nome vulgar	Erva	Disp.	Uso	Flor.	Frut.
278	Salicaceae	<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	espeteiro	Arbusto	Zoo	Len Car.	Set-Out	Out-Nov
279	Salicaceae	<i>Casearia grandiflora</i> Cambess.	língua-de-tamanduá	Árvore	Zoo	Len Car.	-	-
280	Salicaceae	<i>Casearia javitensis</i> Kunth	espeteiro-amarelo	Arbusto	Zoo	Len Car.	-	-
281	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	pau-lagarto	Arbusto	Zoo	Const.Carp.Len.Carv.Orn.	Jun-Ago	Set-Nov
282	Salicaceae	<i>Xylosma</i> sp.1	-	Árvore	Zoo	Len Car.	-	-
283	Sapindaceae	<i>Allophylus sericeus</i> (Cambess.) Radlk.	vacum	Arbusto	Zoo	-	Set-Nov	Jan-Mar
284	Sapindaceae	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	camboatá-folhão	Árvore	Zoo	Len Car.	Fev-Jun	
285	Sapindaceae	<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	tinguí	Árvore	Aut	Const.Carp.Len.Carv.Orn.	Ago-set	Ago-set
286	Sapindaceae	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	camboatá-vermelho	Árvore	Zoo	Const.	Out-Dez	Nov-Jan
287	Sapindaceae	<i>Matayba heterophylla</i> Radlk.	camboatá	Arbusto	Zoo	Len Car.	-	-
288	Sapindaceae	<i>Matayba</i> sp.1	mataíba	Árvore	Zoo	Len Car.	-	-
289	Sapindaceae	<i>Serjania</i> sp.	timbó	Trepadeira	Ane	-	Set-Out	Jan
290	Sapindaceae	<i>Talisia esculenta</i> (Cambess.) Radlk.	pitomba	Árvore	Zoo	Const. Ali. Len Car	Ago-Out	Jan-Mar
291	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum arenarium</i> Allemão	bacubixá	Árvore	Zoo	Const. Ali. Len Car	Abr	Ago-set
292	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	abiu-branco	Árvore	Zoo	Carp. Orn.	Set-Nov	Ago-Out
293	Sapotaceae	<i>Manilkara</i> sp.1	sapoti	Árvore	Zoo	Const. Ali. Len Car.	-	-
294	Sapotaceae	<i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni	abiu-rosa	Árvore	Zoo	Const. Marc. Ali.	Set-Out	Dez-Jan
295	Sapotaceae	<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	abiurana-maça	Árvore	Zoo	Const. Ali.	Jun-Ago	Out-Jan
296	Sapotaceae	<i>Pouteria reticulata</i> (Engl.) Eyma	abiu	Árvore	Zoo	Const. Ali.	-	-
297	Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp.	curriola-vermelha	Árvore	Zoo	Const. Ali. Len Car.	-	-
298	Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp.1	curriola	Árvore	Zoo	Const. Ali. Len Car.	-	-

Nº	Família	Nome científico	Nome vulgar	Erva	Disp.	Uso	Flor.	Frut.
299	Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp.2	acá	Árvore	Zoo	Const. Ali. Len Car.	-	-
300	Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp.3	abiurana-maxixe	Árvore	Zoo	Const. Ali. Len Car.	-	-
301	Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	abiu-peludo	Árvore	Zoo	Const.Marc.Carp.Ali.Orn.	Out-Nov	Dez-Jan
302	Simaroubaceae	<i>Picrasma crenata</i> (Vell.) Engl.	guiné	Árvore	Zoo	Carp. Orn.	Set-Dez	Jan-Mar
303	Simaroubaceae	<i>Simaba cedron</i> Planch.	simaba	Árvore	Zoo	Med. Len. Carv.	Out-Dez	Mar-Abr
304	Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	mata-cachorro	Árvore	Zoo	Marc. Orn.	Ago-set	Nov-Dez
305	Simaroubaceae	<i>Simarouba versicolor</i> A.St.-Hil.	paraíba	Árvore	Aut	Carp. Orn. Med.	Jul-set	Nov-Dez
306	Smilacaceae	<i>Smilax</i> sp.	japcanga	Trepadeira	Zoo	-	-	-
307	Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	embaúba	Árvore	Zoo	Marc. Orn.	Set-Out	Mai-Jun
308	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.1	torém	Árvore	Zoo	-	-	-
309	Verbenaceae	<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.	tamanqueira	Árvore	Aut	Carp. Marc. Orn.	Ago-Nov	Out-Nov
310	Vochysiaceae	<i>Callisthene fasciculata</i> Mart.	quaruba	Árvore	Aut	Const. Orn.	Ago-set	Jul-Ago
311	Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	pau-terra	Árvore	Ane	Marc. Med.	Dez-Jan	Ago-set
312	Vochysiaceae	<i>Qualea parviflora</i> Mart.	pau-terrinha	Árvore	Ane	Med. Mad. Orn.	Set-Dez	Set-Out
313	Vochysiaceae	<i>Salvertia convallariodora</i> A.St.-Hil.	chapéu-de-couro	Árvore	Aut	Med. Mad. Orn.	Mar-Ago	Ago-set

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

6.3.2.2.3 Caracterização das fitofisionomias

6.3.2.2.3.1 Floresta Estacional Decidual (FED)-P1, P2, P3, P4.

6.3.2.2.3.1.1 Florística

As parcelas desta fisionomia foram alocadas no município de Presidente Dutra no Maranhão. O fragmento amostrado caracteriza-se por ser um remanescente das formações vegetais da região, que atualmente ocorrem somente no alto de morros e morrotes existentes. No período do esforço amostral de coleta dos dados, a mata encontrava-se com alto percentual de espécies sem folha, caracterizando a deciduidade da formação. Esse percentual ultrapassava os 50% definidos como parâmetro de classificação da tipologia Floresta Estacional Decidual (IBGE 2012). O solo apresenta boa drenagem e é classificado como podzólico vermelho-amarelo. A presença de serapilheira indica a capacidade de reciclagem de nutrientes, processo típico das florestais tropicais. Nas épocas de seca é comum que espécies do sub-bosque e, principalmente do estrato herbáceo, desapareçam temporariamente, voltando a ocorrer amplamente no período chuvoso, com destaque para as espécies de plantas da família Marantaceae: *Calathea villosa*, *Calathea gardineri*, *Koernickanthe orbiculata*, *Maranta* cf. *bracteosa*. O dossel apresenta-se estratificado, devido em parte à irregularidade do terreno, o que acarreta a não formação de um dossel contínuo. A altura das árvores que compõem o dossel varia entre 12 a 16 metros, apresentando indivíduos emergentes com cerca de até 20 metros de altura. As espécies mais representativas nessa sinússia são: *Anadenanthera colubrina*, *Myracrodruon urundeuva*, *Spondias mombin*, *Callisthene fasciculata* com, *Poincianella pyramidallis*. As espécies com o maior número de indivíduos são *Anadenanthera colubrina* e *Poincianella pyramidallis*. A família que apresenta o maior número de representantes é Fabaceae, com destaque para as espécies citadas anteriormente. Foi observada a presença de gado e indicações de corte seletivo de madeira. Ocorre ainda, grande quantidade de espécies trepadeiras e lianas, dentre as quais se pode citar *Operculina alata* (Convolvulaceae), *Capparis* sp (Brassicaceae), *Dioscorea* sp (Dioscoreaceae), *Serjania* sp (Sapindaceae), *Smilax* sp (Smilacaceae), *Lygodium venustum* (Lygodiaceae) e *Bauhinia* sp (Fabaceae). No estrato herbáceo

terrestre observou-se a presença de *Olyra cf. latifolia* (Poaceae) e *Bromelia* sp (Bromeliaceae).

Merece destaque a grande diferença existente entre o período seco e o período chuvoso para a tipologia Floresta Estacional Decidual (Figura 6.13). Um bom exemplo dessa diferença foi o surgimento no sub-bosque de uma grande quantidade de Marantaceas distribuídas em 4 espécies: *Calathea gardneri*, *Calathea villosa*, *Koernickamthe orbiculata*, e *Maranta cf. bracteosa*.

A Figura 6.13 apresenta algumas imagens referentes às Parcela 1, 2, 3 e 4.

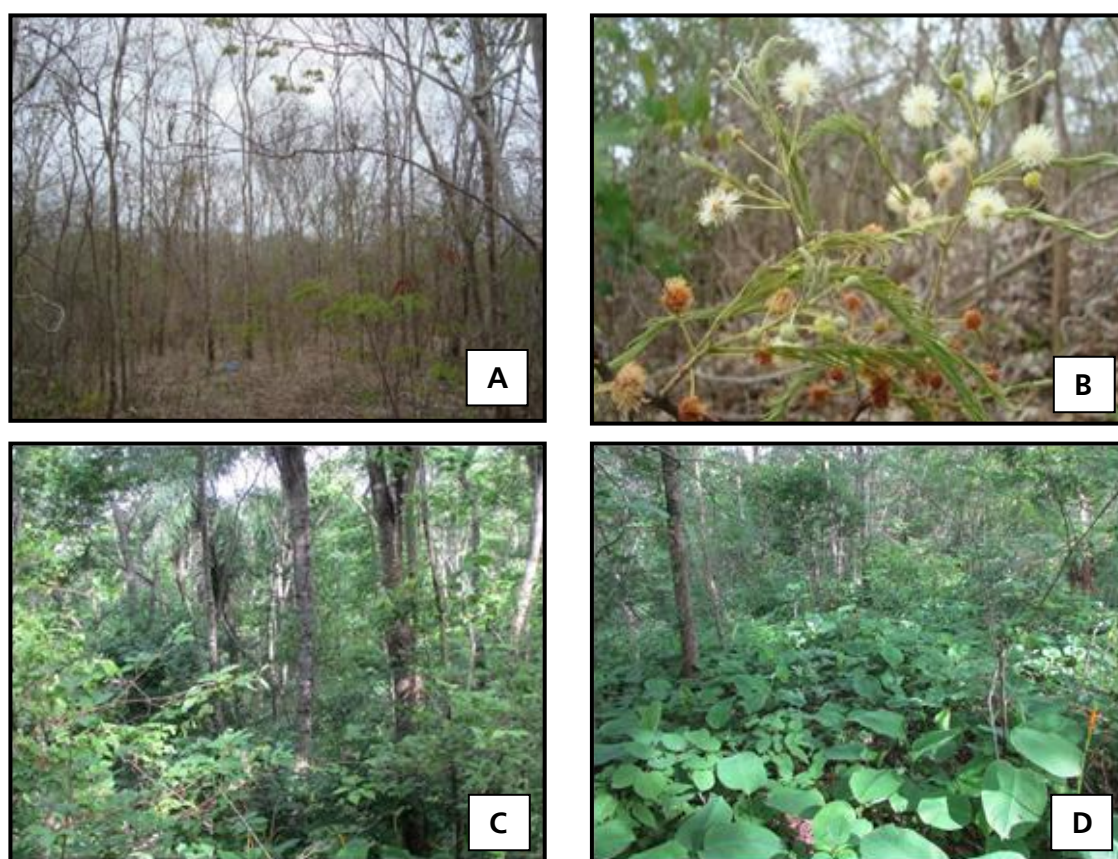


Figura 6.13. Visão geral do interior da tipologia Floresta Estacional Decidual, Presidente Dutra, MA, em dois momentos: período seco (A e B) e período chuvoso (C e D). Detalhe do alto grau de caducifolia na Parcela P1 (A) e da flor da espécie dominante *Anadenanthera colubrina* (angico-cascudo), florida no período seco (B). Fotos inferiores, detalhes da mata totalmente verde (C) e com o sub-bosque repleto de espécies herbáceas, onde se destacam indivíduos da família Marantaceae(D). Fonte: CARUSO JR, 2013.

Nesta fitofisionomia foram registradas 39 morfo-espécies, distribuídas em 24 famílias botânicas, desconsiderando as mortas e indeterminadas, conforme apresenta a Tabela 6.5. O percentual de identificação para o levantamento

florístico desta fitofisionomia apresentou os seguintes percentuais: 68,5% (58) das espécies coletadas foram identificadas em nível de espécie, 25,7% (13) identificadas em nível de gênero, 2,85% (3) identificadas em nível de família.

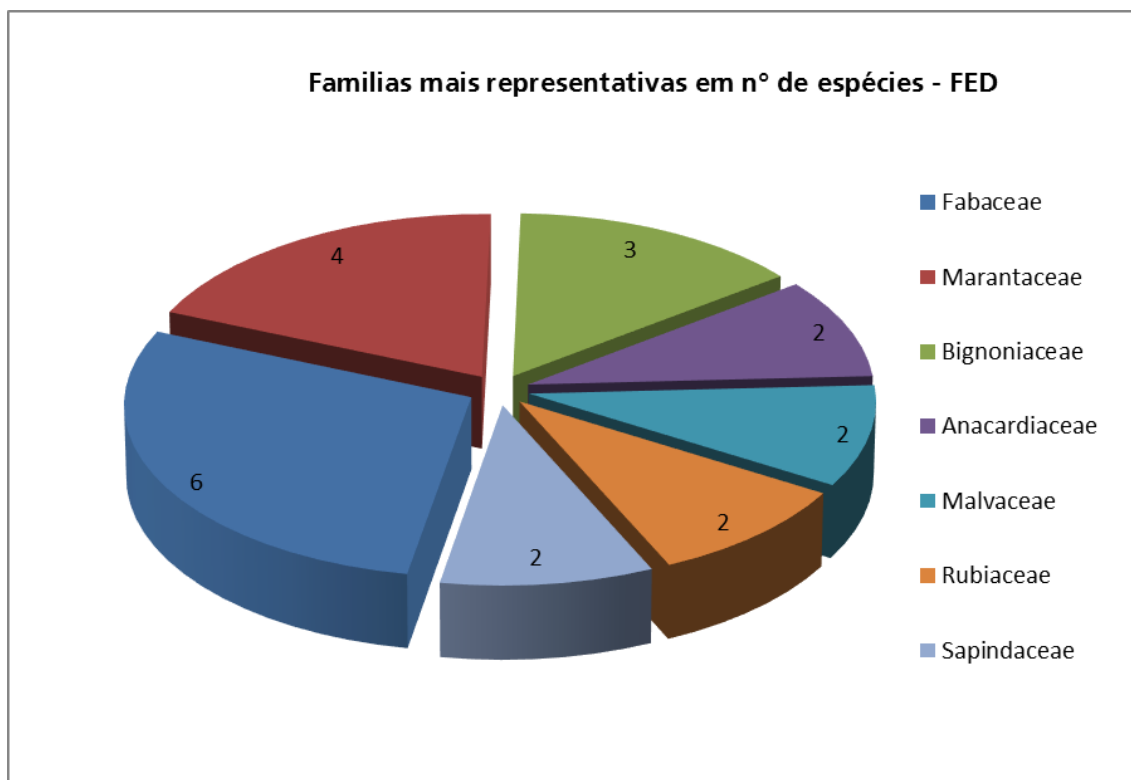


Figura 6.14. Famílias mais representativas em número de espécies, encontradas na tipologia Floresta Estacional Decidual (parcelas-P1, P2, P3, P4). Elaboração: CARUSO JR, 2013.

Deste total de espécies 25 são lenhosas de hábito arbóreo, 6 são herbáceas estritamente terrestres e 8 possuem hábito escandente (lianas e trepadeiras).

A Tabela 10 apresenta lista de espécies registradas para a fitofisionomia Floresta Estacional Decidual (FED), indicando a família botânica e hábito.

Tabela 6.5. Lista de espécies encontradas para a fitofisionomia Floresta Estacional Decidual (FED) nas parcelas-P1, P2, P3, P4.

Ordem	Família	Táxon	Hábito
1	Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Arbóreo
2	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L.	Arbóreo
3	Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Arbóreo
4	Bignoniaceae	Bignoniaceae 1	Trepadeira
5	Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Arbóreo
6	Bignoniaceae	Handroanthus sp.1	Arbóreo
7	Bixaceae	<i>Cochlospermum</i> sp.1	Arbóreo
8	Boraginaceae	<i>Cordia bicolor</i> A.DC.	Arbóreo
9	Brassicaceae	<i>Cynophalla</i> sp.	Trepadeira
10	Bromeliaceae	<i>Bromelia</i> sp.1	Herbácea terrestre

Ordem	Família	Táxon	Hábito
11	Combretaceae	<i>Combretum glaucocarpum</i> Mart.	Arbóreo
12	Combretaceae	<i>Combretum</i> sp.	Trepadeira
13	Convolvulaceae	<i>Operculina alata</i> Urb.	Trepadeira
14	Dioscoreaceae	<i>Diocorea</i> sp.	Trepadeira
15	Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus</i> cf. <i>quercifolius</i> Pohl	Arbóreo
16	Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Arbóreo
17	Fabaceae	<i>Bauhinia</i> sp.	Liana
18	Fabaceae	<i>Bauhinia unguolata</i> L.	Arbóreo
19	Fabaceae	<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L.P.Queiroz	Arbóreo
20	Fabaceae	<i>Senegalia</i> sp.1	Arbóreo
21	Fabaceae	<i>Swartzia psilonema</i> Harms	Arbóreo
22	Lygodiaceae	<i>Lygodium venustum</i> Sw.	Trepadeira
23	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Arbóreo
24	Marantaceae	<i>Calathea villosa</i>	Herbácea terrestre
25	Marantaceae	<i>Calathea gardineri</i>	Herbácea terrestre
26	Marantaceae	<i>Koernickanthe orbiculata</i>	Herbácea terrestre
27	Marantaceae	<i>Maranta</i> cf. <i>bracteosa</i>	Herbácea terrestre
28	Malvaceae	<i>Sterculia striata</i> A.St.-Hil. & Naudin	Arbóreo
29	Moraceae	<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	Arbóreo
30	Opiliaceae	<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.f.	Arbóreo
31	Poaceae	<i>Olyra</i> cf. <i>latifolia</i> L.	Herbácea terrestre
32	Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	Arbóreo
33	Rubiaceae	<i>Guettarda</i> cf. <i>viburnoides</i> Cham. & Schltld.	Arbóreo
34	Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Arbóreo
35	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Arbóreo
36	Sapindaceae	<i>Serjania</i> sp.	Trepadeira
37	Sapindaceae	<i>Talisia esculenta</i> (Cambess.) Radlk.	Arbóreo
38	Smilacaceae	<i>Smilax</i> sp.	Trepadeira
39	Vochysiaceae	<i>Callisthene fasciculata</i> Mart.	Arbóreo

Elaboração: CARUSO JR, 2013.

6.3.2.2.3.1.2 Fitossociologia

O DAP médio para população arbórea que constitui a fitofisionomia Floresta Estacional Decidual (FED) é de aproximadamente 9,37 cm, o maior DAP foi de 38,2 cm e o menor de 5,1 cm. Aproximadamente 61,1% dos indivíduos amostrados nesta tipologia se concentra nas classes de diâmetro abaixo de 10 cm. A frequência de indivíduos nas classes acima de 20 cm, é muito baixa em relação ao total, sendo de aproximadamente, 11,5%.

Com os valores da distribuição diamétrica, distribuídos em classes com 5 cm de amplitude, o comportamento da curva se aproxima de um J-invertido, conforme apresentado na Figura 6.15, onde há uma maior concentração de indivíduos de menor porte (DAP), característica típica das florestas tropicais. Este resultado sugere que a área amostrada possui capacidade de manter o autossustento da densidade de seus indivíduos entre as classes de diâmetro.

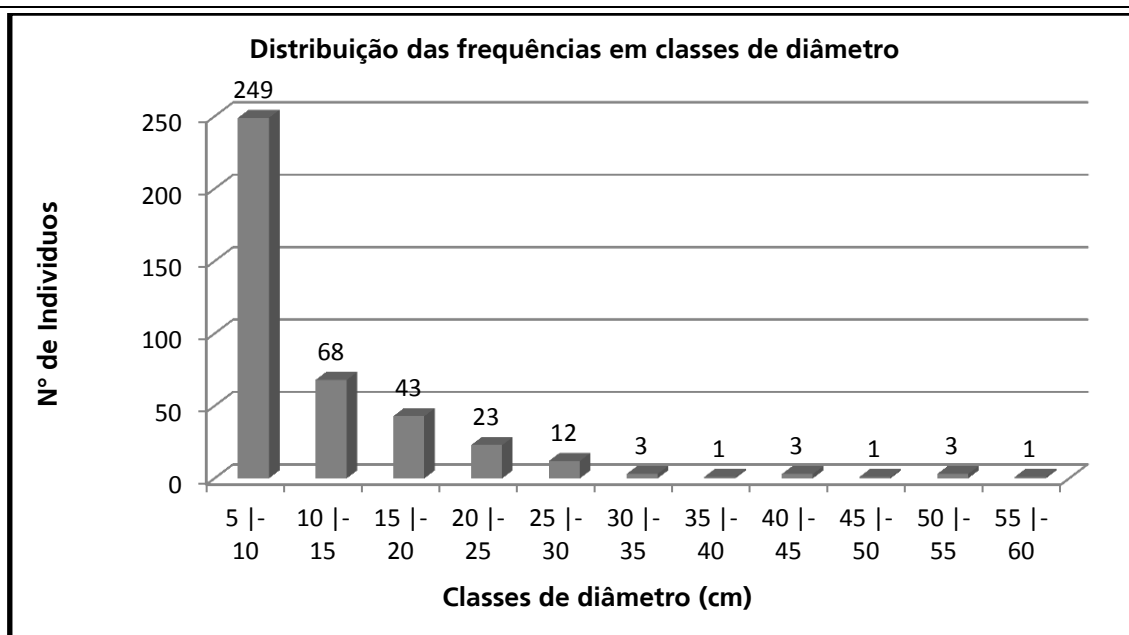


Figura 6.15. Número de indivíduos por classes de diâmetro para tipologia de Floresta Estacional Decidual. Elaboração: CARUSO JR, 2013.

A altura total da população arbórea amostrada para Floresta Estacional Decidual apresentou máxima de 23 m, média de 5,84 m e altura mínima de 2 m.

Na distribuição dos indivíduos em classes de altura, observa-se uma maior concentração na classe entre 5 a 8 metros, somando cerca de 58% do total de indivíduos amostrados, enquanto os indivíduos com altura total superior a 11 metros quando somados, representam apenas cerca de 24,3% do total amostrado para esta fitofisionomia. Foram observados 8 indivíduos com altura superior a 17 metros, conforme apresentado na Figura 6.16.

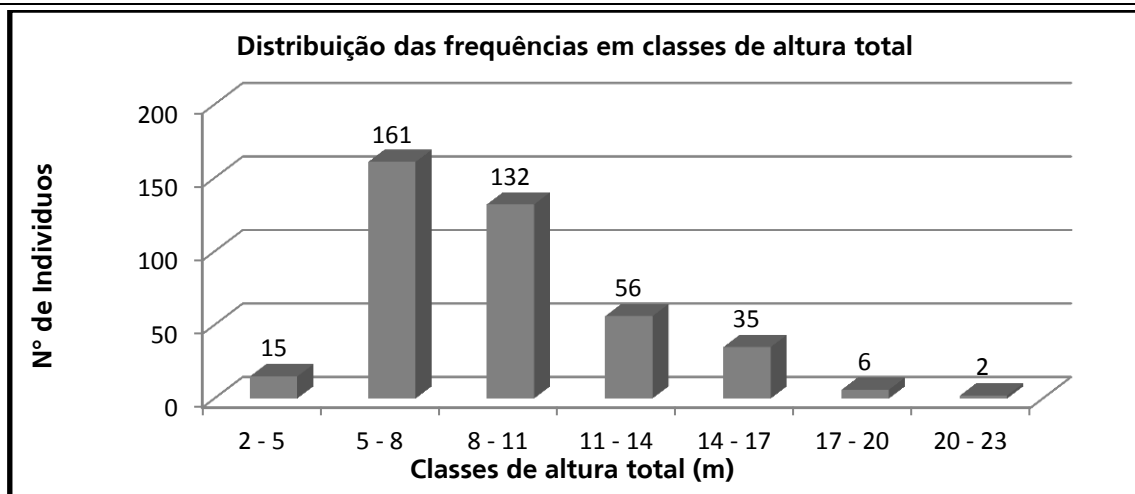


Figura 6.16. Distribuição das frequências em classes de altura total, para o estrato arbóreo na tipologia de Floresta Estacional Decidual. Elaboração: CARUSO JR, 2013.

Os parâmetros fitossociológicos referentes à estrutura horizontal da população amostrada para fitofisionomia FED são apresentados na Tabela 6.6.

Foram amostrados 407 fustes, que representam 357 indivíduos arbóreos. Dentre as espécies amostradas, *Anadenanthera colubrina* foi a mais abundante, representando cerca de 36% do total de indivíduos, seguida de *Poincianella pyramidalis*, *Myracrodruon urundeuva*, Morta e *Bauhinia unguolata*, que adicionaram mais 42% em relação ao total de indivíduos. Do total de espécies amostradas, 9 espécies foram representadas na amostragem com apenas um indivíduo sendo estas espécies consideradas "raras localmente", conforme se pode observar na Tabela 6.6.

Ao ordenar os dados por dominância, observa-se a representatividade de *Anadenanthera colubrina* para a tipologia pois também apresentou maior dominância. Em relação à frequência, apenas cinco morfo-espécies ocorreram em todas as parcelas, enquanto 11 ocorreram somente em uma única parcela.

Como pode ser observado na Tabela 6.6, a espécie *Anadenanthera colubrina* apresentou destaque com relação ao valor de importância (VI = 31,7%), seguida de *Poincianella pyramidalis* (VI=12,8), *Myracrodruon urundeuva* (VI = 7,4%) e Morta (6,6%). Juntas essas quatro espécies representam, aproximadamente, 58,6% do VI% para o total da população amostrada na fitofisionomia FED.

Ainda em relação a Tabela 6.6 observa-se que os indivíduos mortos ocorreram em todas as unidades amostrais com 7,02% de frequência, 5,41% de densidade e 7,63% de dominância.

Cerca de 28,57% das espécies apresentaram valor de importância menor que 1%, sendo elas: *Swartzia psilonema*, *Senegalia* sp.1, *Sterculia striata*, *Guazuma ulmifolia*, *Zanthoxylum rhoifolium*, *Agonandra brasiliensis*, *Cochlospermum* sp.1, *Talisia esculenta*, *Brosimum gaudichaudii* e *Cnidocolus cf. quercifolius*.

Tabela 6.6. Estrutura horizontal da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Floresta Estacional Decidual. Onde: N=número de fustes amostrados; U=número de unidades amostrais em que a espécie está presente; DA= densidade absoluta; DR= densidade relativa; FA= frequência absoluta; FR= frequência relativa; DoA= dominância absoluta; DoR= dominância relativa; VC= valor de cobertura absoluto; VC (%) = valor de cobertura percentual; VI= valor de importância absoluto e VI%= valor de importância relativo.

Nome Científico	N	U	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Anadenanthera colubrina</i>	147	4	367,5	36,12	100	7,02	8,12	52,04	88,16	44,08	95,17	31,72
<i>Poincianella pyramidalis</i>	88	4	220	21,62	100	7,02	1,54	9,87	31,49	15,74	38,51	12,84
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	33	4	82,5	8,11	100	7,02	1,12	7,18	15,29	7,65	22,31	7,44
Morta	22	4	55	5,41	100	7,02	1,19	7,63	13,03	6,52	20,05	6,68
<i>Bauhinia unguolata</i>	28	3	70	6,88	75	5,26	0,44	2,8	9,68	4,84	14,94	4,98
<i>Spondias mombin</i>	3	3	7,5	0,74	75	5,26	1,30	8,33	9,07	4,53	14,33	4,78
<i>Combretum glaucocarpum</i>	21	2	52,5	5,16	50	3,51	0,31	1,97	7,13	3,56	10,64	3,55
<i>Handroanthus sp. 1</i>	15	3	37,5	3,69	75	5,26	0,24	1,53	5,22	2,61	10,48	3,49
<i>Combretum sp.</i>	12	3	30	2,95	75	5,26	0,08	0,53	3,48	1,74	8,74	2,91
<i>Guettarda cf. viburnoides</i>	5	4	12,5	1,23	100	7,02	0,07	0,45	1,68	0,84	8,69	2,9
<i>Acrocomia aculeata</i>	3	3	7,5	0,74	75	5,26	0,31	1,98	2,71	1,36	7,98	2,66
<i>Handroanthus ochraceus</i>	8	2	20	1,97	50	3,51	0,12	0,74	2,71	1,35	6,21	2,07
<i>Casearia sylvestris</i>	3	3	7,5	0,74	75	5,26	0,02	0,13	0,87	0,44	6,14	2,05
<i>Callisthene fasciculata</i>	3	1	7,5	0,74	25	1,75	0,52	3,35	4,09	2,04	5,84	1,95
<i>Cordia bicolor</i>	3	2	7,5	0,74	50	3,51	0,08	0,49	1,23	0,61	4,73	1,58
<i>Genipa americana</i>	2	2	5	0,49	50	3,51	0,02	0,11	0,61	0,3	4,11	1,37
<i>Swartzia psilonema</i>	2	1	5	0,49	25	1,75	0,03	0,17	0,66	0,33	2,42	0,81
<i>Senegalia sp. 1</i>	1	1	2,5	0,25	25	1,75	0,04	0,25	0,49	0,25	2,25	0,75
<i>Sterculia striata</i>	1	1	2,5	0,25	25	1,75	0,01	0,08	0,33	0,16	2,08	0,69
<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	1	2,5	0,25	25	1,75	0,01	0,07	0,31	0,16	2,07	0,69
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	1	2,5	0,25	25	1,75	0,01	0,07	0,31	0,16	2,07	0,69
<i>Agonandra brasiliensis</i>	1	1	2,5	0,25	25	1,75	0,01	0,06	0,31	0,15	2,06	0,69
<i>Cochlospermum sp. 1</i>	1	1	2,5	0,25	25	1,75	0,01	0,05	0,30	0,15	2,05	0,68
<i>Talisia esculenta</i>	1	1	2,5	0,25	25	1,75	0,01	0,05	0,29	0,15	2,05	0,68
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	1	1	2,5	0,25	25	1,75	0,01	0,04	0,29	0,14	2,04	0,68
<i>Cnidocolus cf. quercifolius</i>	1	1	2,5	0,25	25	1,75	0,01	0,04	0,28	0,14	2,04	0,68
Total	407	4	1017,5	100	1425	100	15,61	100	200	100	300	100

Elaboração: CARUSO JR, 2013.

O Valor de Importância Ampliado (VIA), obtido através do somatório das importâncias horizontais e verticais de cada espécie, garante uma melhor definição para a importância ecológica da espécie.

Como pode ser observado na Tabela 6.7, não se notou diferença do padrão observado considerando o valor de importância e o valor de importância ampliado. A espécie que apresentou o maior valor de importância ampliado percentual (VIA%) foi *Anadenanthera colubrina* (32,05%), seguida de *Poincianella pyramidalis* (16,14%), *Myracrodruon urundeuva* (7,73), Morta (6,28%) e *Bauhinia unguolata* (5,68). Juntas, essas cinco morfo-espécies representam cerca de 67,6% do VIA% para o total da população amostrada para a tipologia Floresta Estacional Decidual.

Tabela 6.7. Parâmetros Fitossociológicos-Estrutura Horizontal (Valor de Importância Ampliado-VIA) da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Floresta Estacional Decidual. Onde: VI (%) - Percentagem do Valor de Importância (Valor de Importância Relativo); PSR - Posição Sociológica Relativa; VIA - Valor de Importância Ampliado; VIA (%) - Percentagem do Valor de Importância Ampliado.

Nome Científico	VI (%)	PSR	VIA	VIA (%)
<i>Anadenanthera colubrina</i>	31,72	33,03	128,2	32,05
<i>Poincianella pyramidalis</i>	12,84	26,04	64,55	16,14
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	7,44	8,62	30,93	7,73
Morta	6,68	5,08	25,13	6,28
<i>Bauhinia unguolata</i>	4,98	7,77	22,71	5,68
<i>Spondias mombin</i>	4,78	0,18	14,51	3,63
<i>Combretum glaucocarpum</i>	3,55	4,79	15,43	3,86
<i>Handroanthus sp.1</i>	3,49	3,35	13,83	3,46
<i>Combretum sp.</i>	2,91	1,65	10,39	2,6
<i>Guettarda cf. viburnoides</i>	2,9	1,36	10,05	2,51
<i>Acrocomia aculeata</i>	2,66	0,96	8,94	2,23
<i>Handroanthus ochraceus</i>	2,07	1,84	8,05	2,01
<i>Casearia sylvestris</i>	2,05	0,72	6,86	1,71
<i>Callisthene fasciculata</i>	1,95	0,46	6,3	1,58
<i>Cordia bicolor</i>	1,58	0,96	5,69	1,42
<i>Genipa americana</i>	1,37	0,4	4,51	1,13
<i>Swartzia psilonema</i>	0,81	0,4	2,82	0,7
<i>Senegalia sp.1</i>	0,75	0,32	2,57	0,64
<i>Sterculia striata</i>	0,69	0,32	2,4	0,6
<i>Guazuma ulmifolia</i>	0,69	0,32	2,39	0,6
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,69	0,32	2,39	0,6
<i>Agonandra brasiliensis</i>	0,69	0,32	2,38	0,6
<i>Cochlospermum sp.1</i>	0,68	0,32	2,37	0,59
<i>Talisia esculenta</i>	0,68	0,32	2,37	0,59
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	0,68	0,08	2,12	0,53
<i>Cnidocolus cf. quercifolius</i>	0,68	0,08	2,12	0,53
Total	100	100	400	100

Elaboração: CARUSO JR, 2013.

Como pode ser observado na Tabela 6.8, que apresenta os resultados para estrutura vertical dos remanescentes de FED, as espécies que apresentaram os maiores valores de posição sociológica relativa (PSR) para a fitofisionomia foram: *Anadenanthera colubrina* (33,03%), seguida por *Poincianella pyramidalis* (26,04%), *Myracrodruon urundeuva* 8,62%), Morta (5,08%) e *Bauhinia unguolata* (7,77%). Juntas, essas cinco espécies representam cerca de 80,54% do PSR para o total da população amostrada nesta tipologia.

Analisando a população arbórea amostrada em relação a sua posição nos diferentes estratos (altura) observou-se que em um universo de 407 indivíduos, a maior parte (285 indivíduos) encontra-se concentrada na classe denominada de intermediária ou “dossel”, com altura variando entre 5,28 m $\leq H < 12,02$ m. Registrou-se uma baixa frequência nas classes inferior ou “dominada” (altura $< 5,28$ m) e superior ou “emergente” (altura $\geq 12,02$ m), contando com 68 e 54 indivíduos respectivamente, conforme apresentado na Tabela 6.8. Neste contexto, destaca-se que 2 espécies apresentaram indivíduos somente na classe inferior ou “dominada” (*Brosimum gaudichaudii* e *Cnidocolus cf. quercifolius*), uma espécie ocorreu exclusivamente na classe superior ou “emergente” (*Spondias mombin*).

Tabela 6.8. Estrutura vertical da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Floresta Estacional Decidual. Onde: H < 5,28-Nº de fustes com altura total inferior a 5,28 m; 5,28 <= H < 12,02-Nº de fustes com altura igual ou superior a 5,28 m e inferior a 12,02 m; H >= 12,02-Nº de fustes com altura igual ou superior a 12,02 m; PSA-Posição Sociológica Absoluta; PSR-Posição Sociológica Relativa.

Nome Científico	VI %	HT < 5,28	5,28 <= HT < 12,02	HT >= 12,02	Total	PSA	PSR
<i>Anadenanthera colubrina</i>	31,72	9	92	46	147	180,07	33,03
<i>Poincianella pyramidalis</i>	12,84	8	79	1	88	141,97	26,04
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	7,44	7	25	1	33	47,02	8,62
Morta	6,68	6	14	2	22	27,68	5,08
<i>Bauhinia unguolata</i>	4,98	5	23	0	28	42,35	7,77
<i>Spondias mombin</i>	4,78	0	0	3	3	1	0,18
<i>Combretum glaucocarpum</i>	3,55	8	13	0	21	26,1	4,79
<i>Handroanthus sp.1</i>	3,49	6	9	0	15	18,26	3,35
<i>Combretum sp.</i>	2,91	9	3	0	12	9,01	1,65
<i>Guettarda cf. viburnoides</i>	2,9	1	4	0	5	7,42	1,36
<i>Acrocomia aculeata</i>	2,66	0	3	0	3	5,25	0,96
<i>Handroanthus ochraceus</i>	2,07	3	5	0	8	10,01	1,84
<i>Casearia sylvestris</i>	2,05	1	2	0	3	3,92	0,72
<i>Callisthene fasciculata</i>	1,95	1	1	1	3	2,5	0,46
<i>Cordia bicolor</i>	1,58	0	3	0	3	5,25	0,96
<i>Genipa americana</i>	1,37	1	1	0	2	2,17	0,4
<i>Swartzia psilonema</i>	0,81	1	1	0	2	2,17	0,4
<i>Senegalia sp.1</i>	0,75	0	1	0	1	1,75	0,32
<i>Sterculia striata</i>	0,69	0	1	0	1	1,75	0,32
<i>Guazuma ulmifolia</i>	0,69	0	1	0	1	1,75	0,32
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,69	0	1	0	1	1,75	0,32
<i>Agonandra brasiliensis</i>	0,69	0	1	0	1	1,75	0,32
<i>Cochlospermum sp.1</i>	0,68	0	1	0	1	1,75	0,32
<i>Talisia esculenta</i>	0,68	0	1	0	1	1,75	0,32
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	0,68	1	0	0	1	0,42	0,08
<i>Cnidioscolus cf. quercifolius</i>	0,68	1	0	0	1	0,42	0,08
Total		68	285	54	407		

Elaboração: CARUSO JR., 2013.

Como pode ser observado na Tabela 14, que apresenta os resultados para diversidade de espécies para F.E.D, o índice de Shannon-Weaver para esta fitofisionomia variou entre 2,18 nats x Indiv.-1 (U.A.P4) e 1,08 nats x Indiv.-1 (U.A. P2). Já para a população amostrada como um todo, o índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') apresentou um valor de 2,12 nats x Indiv.-1 (Tabela 6.9).

Analisando o Índice de Dominância de Simpson (C), pode-se afirmar que nem todas as unidades amostrais não apresentaram grande diversidade de espécies, apresentando valores de (C) entre 0,86 (U.A P04) e 0,49 (U.A. P02), quando se considera que parcelas apresentando valores próximos a 1 (um) sejam consideradas com a diversidade máxima para uma unidade amostral (Tabela 6.9).

O Índice de Equabilidade de Pielou (J) indicou que a unidade amostral P04 apresentou o maior valor de J (0,77), ou seja, nesta unidade amostral a grande maioria das espécies são igualmente abundantes. No geral, para as unidades amostrais os valores de J foram não muito elevados, o que indica alta diversidade, porém, com média homogeneidade na distribuição das dominâncias destas espécies, destaca-se neste sentido a parcela P02 com valores de J de 0,52, o que já indica certa dominância de poucas espécies dentro da parcela (Tabela 6.9).

Segundo o Coeficiente de Mistura de Jentsch (QM), a unidade amostral P01 apresentou a maior proporção (1:5,06), ou seja, para cada espécie ocorrem 5,06 indivíduos. Em contrapartida a unidade amostral P03 apresentou valores onde para cada espécie ocorrem 9,47 indivíduos (Tabela 6.9).

Tabela 6.9. Índices de Diversidade para as Unidades Amostrais, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Floresta Estacional Decidual. Onde: N= número de indivíduos amostrados; S= número de espécies inventariadas; ln(S)=logarítmo de base neperiana de (S); H'= índice de diversidade de Shannon-Weaver; C= índice de dominância de Simpson; J= índice de equabilidade de Pielou e QM= coeficiente de mistura de Jentsch.

Parcela	N	S	ln(S)	H'	C	J	QM
1	86	17	2,833	2,13	0,83	0,75	1 : 5,06
2	53	8	2,079	1,08	0,49	0,52	1 : 6,63
3	142	15	2,708	1,69	0,75	0,62	1 : 9,47
4	126	17	2,833	2,18	0,86	0,77	1 : 7,41
Geral	407	26	3,258	2,12	0,8	0,65	1 : 15,65

Elaboração: CARUSO JR, 2013.

Quanto à distribuição espacial das espécies, analisando pelo índice de distribuição espacial de MacGuinnes (IGA), observa-se que 6 espécies são enquadradas como de distribuição agregada, 2 com tendência ao agrupamento e 18 de distribuição espacial uniforme. Para o índice de distribuição espacial de Fracker e Brischle (Ki), observou-se que 6 espécies apresentaram distribuição espacial agregada, 19 não agrupada (aleatória) e 1 espécie com tendência ao agrupamento, e de acordo com o índice de Payandeh (PI) 11 das espécies apresentou distribuição espacial agrupada, 14 não agrupada (aleatória) e 1 espécie tem tendência ao agrupamento, conforme dados apresentados na Tabela 6.10.

Tabela 6.10. Índices de agregação para as espécies amostradas, considerando o estrato arbóreo da tipologia de Floresta Estacional Decidual. Onde: Ui= número de unidades amostrais onde a espécie ocorre; Ut= número total de unidades amostrais; IGA= Índice de distribuição espacial de MacGuinnes; Ki= Índice de distribuição espacial de Fracker e Brischle; Pi= Índice de distribuição espacial de Payandeh.

Nome Científico	Ui	Ut	IGA	Classif. IGA	Ki	Classif. Ki	Pi	Classif. Pi
<i>Anadenanthera colubrina</i>	4	4	*	Uniforme	*	Aleatória	3,2	Agrupamento
<i>Poincianella pyramidalis</i>	4	4	*	Uniforme	*	Aleatória	14,52	Agrupamento
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	4	4	*	Uniforme	*	Aleatória	8,27	Agrupamento
Morta	4	4	*	Uniforme	*	Aleatória	2,48	Agrupamento
<i>Bauhinia unguolata</i>	3	4	5,05	Agregada	2,92	Agregada	8,67	Agrupamento
<i>Spondias mombin</i>	3	4	0,54	Uniforme	-0,33	Aleatória	0,33	Não Agrup.
<i>Combretum glaucocarpum</i>	2	4	7,57	Agregada	9,48	Agregada	18,46	Agrupamento
<i>Handroanthus sp.1</i>	3	4	2,71	Agregada	1,23	Agregada	2,38	Agrupamento
<i>Combretum sp.</i>	3	4	2,16	Agregada	0,84	Tend. Agrup.	4	Agrupamento
<i>Guettarda cf. viburnoides</i>	4	4	*	Uniforme	*	Aleatória	0,2	Não Agrup.
<i>Acrocomia aculeata</i>	3	4	0,54	Uniforme	-0,33	Aleatória	0,33	Não Agrup.
<i>Handroanthus ochraceus</i>	2	4	2,89	Agregada	2,72	Agregada	5,67	Agrupamento
<i>Casearia sylvestris</i>	3	4	0,54	Uniforme	-0,33	Aleatória	0,33	Não Agrup.
<i>Callisthene fasciculata</i>	1	4	2,61	Agregada*	5,59	Agregada	3	Agrupamento
<i>Cordia bicolor</i>	2	4	1,08	Tend. Agrup.	0,12	Aleatória	1,22	Tend. Agrup.
<i>Genipa americana</i>	2	4	0,72	Uniforme	-0,40	Aleatória	0,67	Não Agrup.
<i>Swartzia psilonema</i>	1	4	1,74	Tend. Agrup.*	2,57	Agregada	2	Agrupamento
<i>Senegalia sp.1</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Sterculia striata</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Agonandra brasiliensis</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Cochlospermum sp.1</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Talisia esculenta</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Cnidocolus cf. quercifolius</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.

Elaboração: CARUSO JR, 2013.

6.3.2.2.3.2 Floresta Estacional Semidecidual (FES)- P5, P6, P7, P8, P9, P12, P13, P20 e P21.

6.3.2.2.3.2.1 Florística

Esta fisionomia que outrora teve ampla distribuição, atualmente encontra-se restrita e bem destituída de suas características originais, devido em grande parte à pressão sofrida por atividades agropastoris. As parcelas desta fisionomia foram feitas nos municípios de Governador Eugênio Barros (P5, P6), Parnarama (P7, P8, P9) e Caxias (P12, P13), no Maranhão, e no município de Altos (P20, P21), no Piauí. Pelos vestígios, percebe-se que todos os fragmentos amostrados são objeto de cortes seletivos de madeira. As parcelas P5, P6, P12 e P13 foram locadas em fragmentos que possuem contato com babaçuais em seu entorno, o que explica terem sido observadas grandes quantidades de indivíduos adultos e em

regeneração de babaçu (*Attalea speciosa*) no interior dessas (Figura 6.17), demonstrando um estágio inicial de regeneração e alto grau de perturbação dos fragmentos.

Entretanto, as parcelas P7, P8, P9, P20 e P21 estão visivelmente em processo de regeneração mais avançado, representando fragmentos mais íntegros. Essas características se expressam na estrutura das matas e na existência de um padrão mais diverso de expressão, acarretando a falta de dominância de uma ou poucas espécies (Figura 6.17). As parcelas P7, P8 e P9 representam as expressões dessa tipologia ocorrendo próximo a cursos d'água e por isso são denominadas, também, de matas ripárias, ou seja, florestas estacionais semidecíduais que estão sob influência do rio Itapicuru. Já as parcelas P20 e P21, ainda guardam a influência de ambientes um pouco mais úmidos, antes de iniciar as porções mais secas da área de influência.

Estruturalmente ocorre uma diferença grande entre os fragmentos em estágios mais iniciais e os fragmentos mais avançados no processo de regeneração.

Foi encontrada grande quantidade de espécies de trepadeiras, principalmente nos fragmentos mais perturbados, dentre as quais se pode citar *Cayaponia sp* (Cucurbitaceae), uma espécie de Bignoniaceae, *Lygodium venustum* (Lygodiaceae), *Bauhinia sp* (Fabaceae), *Vanilla sp* (Orchidaceae) e *Serjania sp* (Sapindaceae). Nos fragmentos mais conservados, também foram observadas trepadeiras, porém de acordo com os diâmetros essas já podem ser classificadas como lianas. No estrato herbáceo terrestre as espécies mais representativas foram *Bromelia sp* (Bromeliaceae), *Oeceoclades maculata* (Orchidaceae) e *Olyra cf. latifolia* (Poaceae). Como hemi-epífita foi observado *Philodendron acutatum* (Araceae), espécie normalmente associada ao babaçu.

A altura do extrato superior dos fragmentos P5 e P6 não ultrapassa 9 m e as espécies predominantes são: *Agonandra brasiliensis*, *Cenostigma macrophyllum*, *Chamaecrista aff. Ensiformis*, *Guazuma ulmifolia*, *Myrcia splendens* e *Zanthoxylum rhoifolium*.

Para os pontos amostrais locados nos fragmentos de vegetação em processo de regeneração mais avançado e em estágio médio de regeneração (parcelas 7, 8, 9,

20, e 21) - as semelhanças entre as parcelas são maiores, diferenciando-se devido às matas mais próximas a Teresina apresentarem-se com um padrão mais expressivo em relação ao porte das árvores. Nos pontos 7, 8 e 9, as emergentes chegam no máximo a 15 metros as alturas, enquanto nas áreas de amostragem 20 e 21, as emergentes chegam a 23 metros de altura. Ambos os fragmentos formam dossel, pois as tipologias se encontram em ambientes destituídos de elevações. As espécies mais representativas para os pontos P7, P8 e P9 foram *Cenostigma macrophyllum*, *Chamaecrista aff. ensiformis*, *Combretum glaucocarpum*, *Poecilanthe sp. nov.*, *Ephedranthus pisocarpus*, *Lecythis charecea* e *Swartzia psilonema*. Para os pontos 20 e 21 foram: *Cenostigma macrophyllum*, *Hymenaea courbaril*, *Handroanthus serratifolius*, *Acrocomia aculeata* e *Lecythis pisonis*. As Figura 6.17, Figura 6.18 e Figura 6.19 dão uma visão geral dos fragmentos trabalhados.

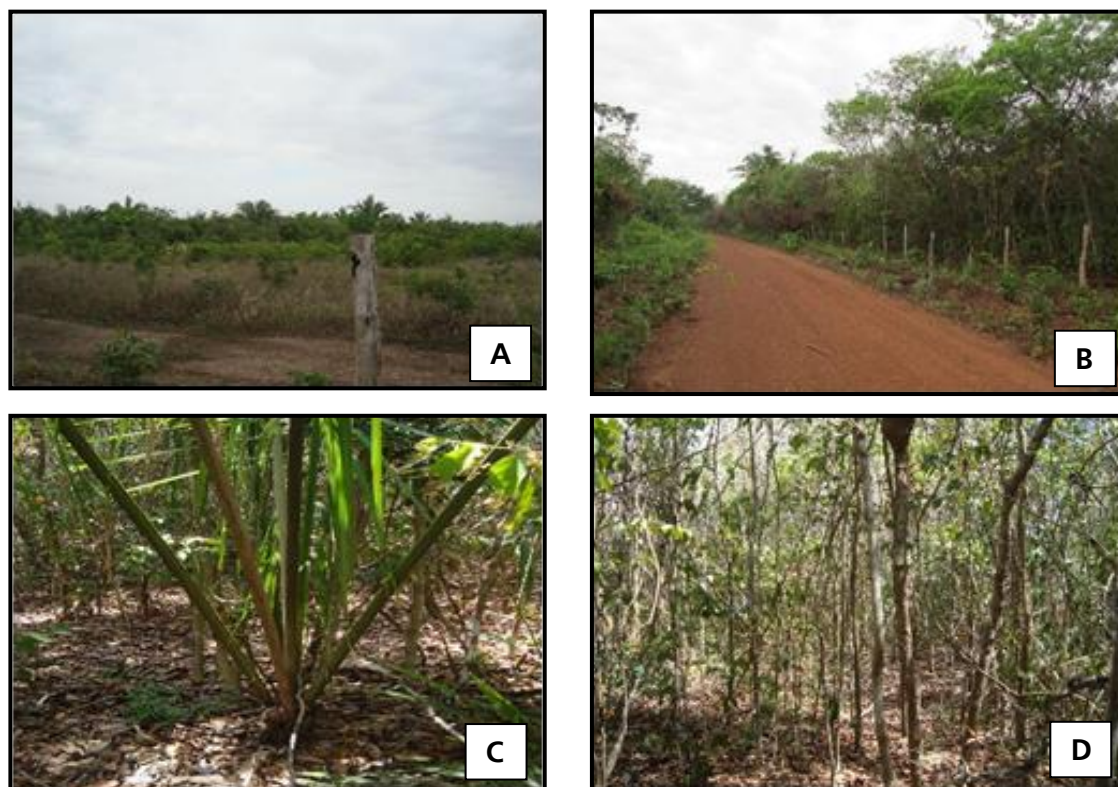


Figura 6.17. Características do exterior (A e B) e do interior (C e D) das Florestas estacionais semidecíduais em estágio inicial de regeneração (Parcelas 5 e 6). Fotos: CARUSO JR., 2013.

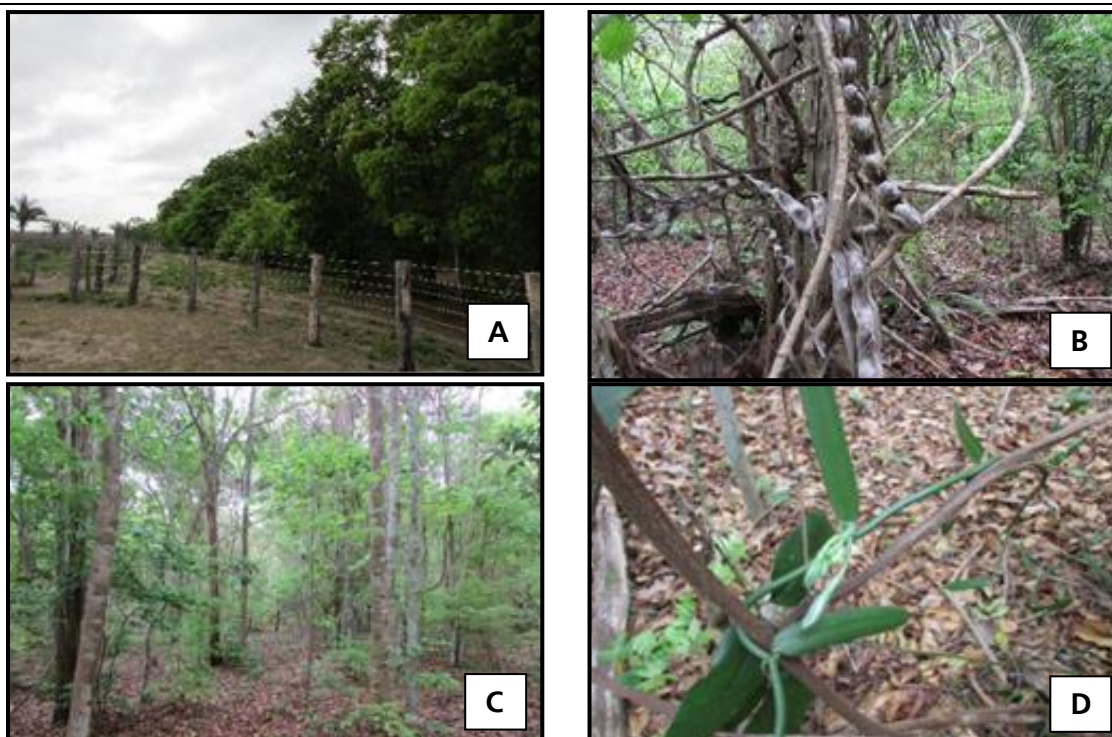


Figura 6.18. Visão geral do exterior (A) e interior (B e C) das Parcelas P7, P8 e P9 indicando um estágio mais avançado de regeneração. Indivíduo de *Vanilla* sp (Orchidaceae) (D) na Parcela P8 em Parnarama, MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.

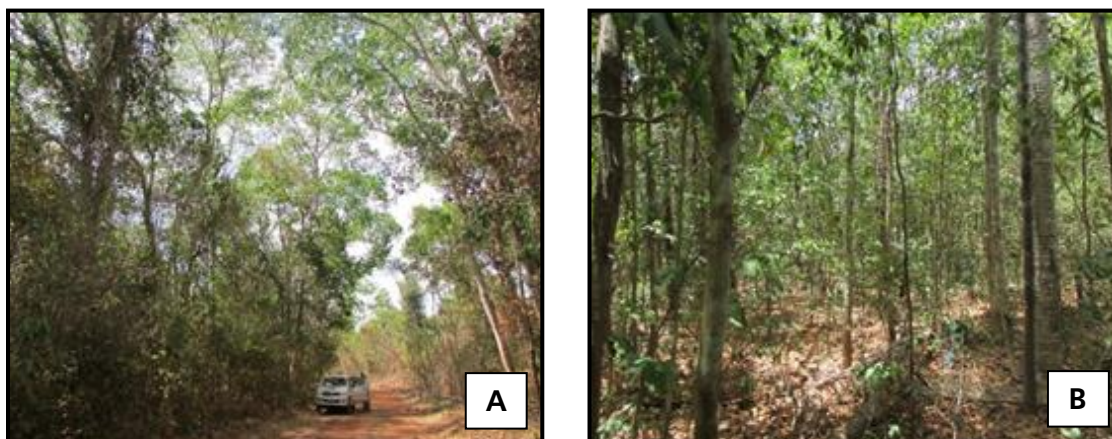


Figura 6.19. Visão geral do exterior e interior dos pontos de amostragem das Parcelas P20 e P21 apresentando uma estrutura florestal em estágio mais avançado na regeneração natural. Fotos: CARUSO JR., 2013.

Nesta fitofisionomia foram registradas 104 morfo-espécies, distribuídas em 34 famílias botânicas, desconsiderando as mortas e indeterminadas, conforme apresenta a Figura 6.20. O percentual de identificação para o levantamento florístico desta fitofisionomia apresentou os seguintes percentuais: 68,3% (71) das espécies coletadas foram identificadas em nível de espécie, 22,1% (23) identificadas

em nível de gênero, 5,8% (6) identificadas em nível de família e 3,8% (4) permaneceram indeterminadas.

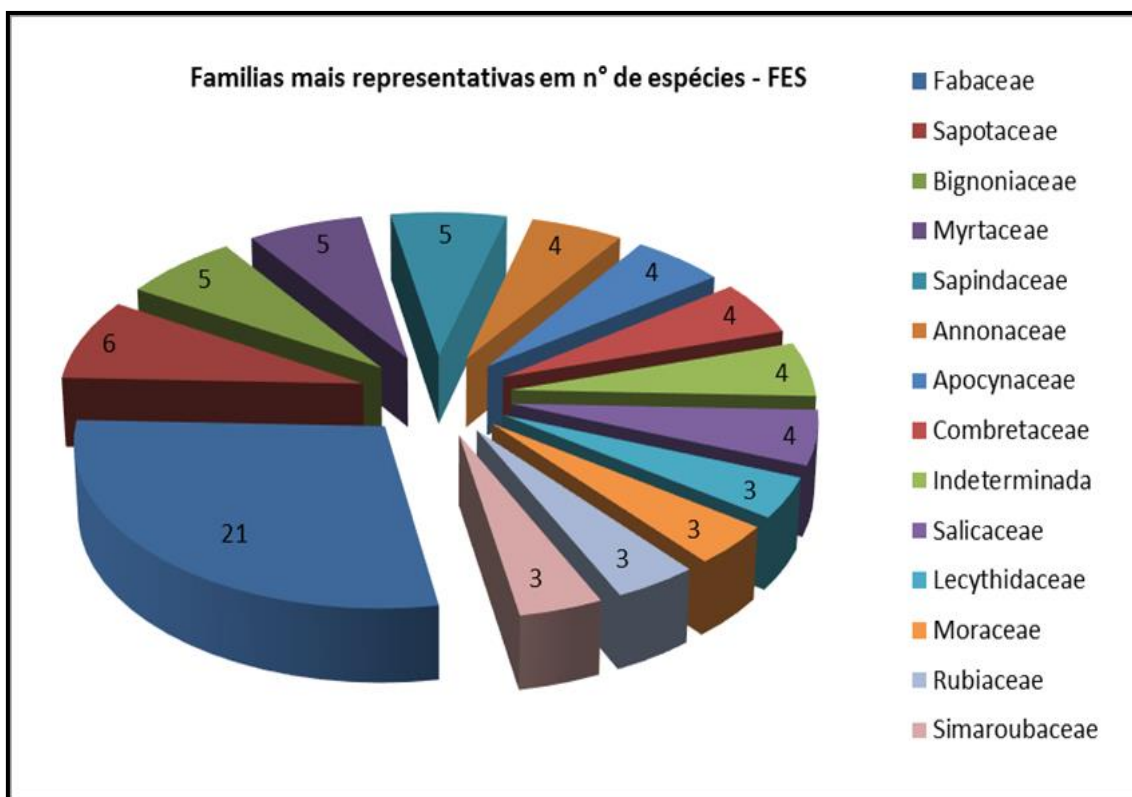


Figura 6.20. Famílias mais representativas, em número de espécies, registradas para a fitofisionomia da Floresta Estacional Semidecidual. Elaboração: CARUSO JR., 2013.

Destaca-se nesta fisionomia o registro de *Poecilanthe* sp. nov (Fabaceae), uma espécie arbórea nova para ciência, que foi coletada em fragmento de floresta estacional semidecidual (nas unidades amostrais P7, P8 e P9) no município maranhense de Parnarama.

Durante a terceira campanha de campo foi possível coletar os frutos da espécie *Poecilanthe* sp. nov., sendo essa coleta orientada pelo especialista da família o Sr. Haroldo Cavalcante de Lima, pesquisador do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (Figura 6.21).

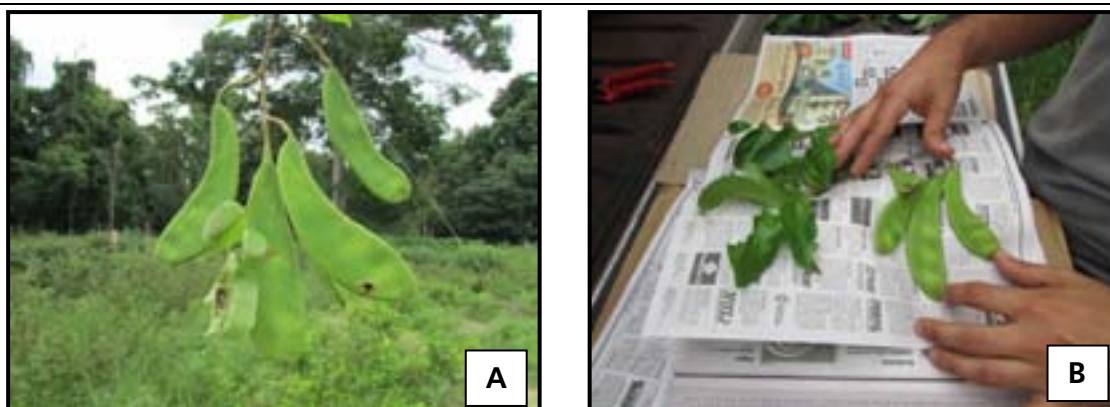


Figura 6.21. Detalhes dos frutos (A) e da herborização do material botânico (B) da espécie nova a ser encaminhado ao especialista da família para providências de descrição da espécie. Fotos: CARUSO JR., 2014.

Do total de espécies, 92 são lenhosas de hábito arbóreo, 1 de hábito exclusivamente arbustivo, 4 são herbáceas estritamente terrestres, 6 possuem hábito escandente (lianas e trepadeiras) e 1 possui hábito hemi-epífítico.

A Tabela 6.11 apresenta a lista de espécies registradas para a fitofisionomia Floresta Estacional Semidecidual, indicando a família botânica e hábito.

Tabela 6.11. Lista de espécies levantadas na fitofisionomia Floresta Estacional Semidecidual

Ordem	Família	Táxon	Hábito
1	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L.	Arbóreo
2	Annonaceae	<i>Annona</i> sp. 1	Arbóreo
3	Annonaceae	Annonaceae 1	Arbóreo
4	Annonaceae	<i>Duguetia echinophora</i> R.E.Fr.	Arbóreo
5	Annonaceae	<i>Ephedranthus pisocarpus</i> R.E.Fr.	Arbóreo
6	Apocynaceae	<i>Aspidosperma discolor</i> A.DC.	Arbóreo
7	Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i> sp. 1	Arbóreo
8	Apocynaceae	<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart.	Arbóreo
9	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana</i> aff. <i>catharinensis</i> A.DC.	Arbóreo
10	Araceae	<i>Philodendron acutatum</i> Schott	Hemi-epífita
11	Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Arbóreo
12	Arecaceae	<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng.	Arbóreo
13	Bignoniaceae	Bignoniaceae 1	Trepadeira
14	Bignoniaceae	<i>Handroanthus</i> cf. <i>impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Arbóreo
15	Bignoniaceae	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	Arbóreo
16	Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Arbóreo
17	Bignoniaceae	<i>Handroanthus serratifolius</i> (A.H.Gentry) S.Grose	Arbóreo
18	Boraginaceae	<i>Cordia bicolor</i> A.DC.	Arbóreo
19	Boraginaceae	<i>Cordia</i> sp. 1	Arbóreo
20	Bromeliaceae	<i>Bromelia</i> sp. 1	Herbácea terrestre
21	Burseraceae	<i>Protium</i> cf. <i>warmingianum</i> Marchand	Arbóreo
22	Celastraceae	<i>Maytenus</i> sp. 1	Arbóreo
23	Chrysobalanaceae	<i>Couepia</i> sp. 1	Arbóreo
24	Chrysobalanaceae	<i>Licania</i> sp. 1	Arbóreo
25	Combretaceae	<i>Cayaponia</i> sp.	Trepadeira
26	Combretaceae	<i>Combretum glaucocarpum</i> Mart.	Arbóreo

Ordem	Família	Táxon	Hábito
27	Combretaceae	<i>Combretum sp. 1</i>	Árbóreo
28	Combretaceae	<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	Árbóreo
29	Euphorbiaceae	<i>Euphorbiaceae 1</i>	Árbóreo
30	Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Árbóreo
31	Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Árbóreo
32	Fabaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Árbóreo
33	Fabaceae	<i>Bauhinia sp</i>	Liana
34	Fabaceae	<i>Cenostigma macrophyllum</i> Tul.	Árbóreo
35	Fabaceae	<i>Chamaecrista aff. ensiformis</i> (Vell.) H.S.Irwin & Barneby	Árbóreo
36	Fabaceae	<i>Copaifera martii</i> Hayne	Árbóreo
37	Fabaceae	<i>Dimorphandra gardneriana</i> Tul.	Árbóreo
38	Fabaceae	<i>Enterolobium timbouva</i> Mart.	Árbóreo
39	Fabaceae	Fabaceae 1	Árbóreo
40	Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Árbóreo
41	Fabaceae	<i>Inga capitata</i> Desv.	Árbóreo
42	Fabaceae	<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Árbóreo
43	Fabaceae	<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	Árbóreo
44	Fabaceae	<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	Árbóreo
45	Fabaceae	<i>Poecilanthe sp. nov.</i>	Árbóreo
46	Fabaceae	<i>Pterocarpus sp. 1</i>	Árbóreo
47	Fabaceae	<i>Senegalia sp. 1</i>	Árbóreo
48	Fabaceae	<i>Stryphnodendron guianense</i> (Aubl.) Benth.	Árbóreo
49	Fabaceae	<i>Swartzia cf. recurva</i> Poepp.	Árbóreo
50	Fabaceae	<i>Swartzia oraria</i> R.S.Cowan	Árbóreo
51	Fabaceae	<i>Swartzia psilonema</i> Harms	Árbóreo
52	Indeterminada	Indeterminada 1	Árbóreo
53	Indeterminada	Indeterminada 2	Árbóreo
54	Indeterminada	Indeterminada 3	Árbóreo
55	Indeterminada	Indeterminada 4	Árbóreo
56	Lauraceae	<i>Ocotea sp. 1</i>	Árbóreo
57	Lecythidaceae	<i>Eschweilera 1</i>	Árbóreo
58	Lecythidaceae	<i>Lecythis chartacea</i> O.Berg	Árbóreo
59	Lecythidaceae	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Árbóreo
60	Lygodiaceae	<i>Lygodium venustum</i> Sw.	Trepadeira
61	Malvaceae	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Árbóreo
62	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Árbóreo
63	Moraceae	<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	Árbóreo
64	Moraceae	<i>Ficus sp. 1</i>	Árbóreo
65	Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	Árbóreo
66	Myrtaceae	<i>Campomanesia velutina</i> (Cambess.) O. Berg	Árbusto
67	Myrtaceae	<i>Eugenia aurata</i> O. Berg	Árbóreo
68	Myrtaceae	<i>Eugenia cf. calycina</i> Cambess.	Árbóreo
69	Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Árbóreo
70	Myrtaceae	Myrtaceae 1	Árbóreo
71	Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Árbóreo
72	Olacaceae	<i>Heisteria ovata</i> Benth.	Árbóreo
73	Opiliaceae	<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.f.	Árbóreo
74	Orchidaceae	<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.	Herbácea terrestre
75	Orchidaceae	<i>Vanilla sp.</i>	Trepadeira
76	Poaceae	<i>Olyra cf. latifolia</i> L.	Herbácea terrestre
77	Poaceae	Poaceae 1	Herbácea terrestre
78	Polygonaceae	<i>Coccoloba cf. latifolia</i> Lam.	Árbóreo
79	Polygonaceae	<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	Árbóreo
80	Rubiaceae	<i>Coussarea hydrangeifolia</i> (Benth.) Müll.Arg.	Árbóreo
81	Rubiaceae	<i>Guettarda cf. viburnoides</i> Cham. & Schltdl.	Árbóreo
82	Rubiaceae	<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	Árbóreo
83	Rutaceae	<i>Galipea trifoliata</i> Aubl.	Árbóreo

Ordem	Família	Táxon	Hábito
84	Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Arbóreo
85	Salicaceae	<i>Casearia commersoniana</i> Cambess.	Arbóreo
86	Salicaceae	<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	Arbóreo
87	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Arbóreo
88	Salicaceae	<i>Xylosma</i> sp.1	Arbóreo
89	Sapindaceae	<i>Allophylus sericeus</i> (Cambess.) Radlk.	Arbóreo
90	Sapindaceae	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Arbóreo
91	Sapindaceae	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Arbóreo
92	Sapindaceae	<i>Serjania</i> sp.	Trepadeira
93	Sapindaceae	<i>Talisia esculenta</i> (Cambess.) Radlk.	Arbóreo
94	Sapotaceae	<i>Manilkara</i> sp.1	Arbóreo
95	Sapotaceae	<i>Pouteria reticulata</i> (Engl.) Eyma	Arbóreo
96	Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp.1	Arbóreo
97	Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp.2	Arbóreo
98	Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp.3	Arbóreo
99	Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	Arbóreo
100	Simaroubaceae	<i>Picrasma crenata</i> (Vell.) Engl.	Arbóreo
101	Simaroubaceae	<i>Simaba cedron</i> Planch.	Arbóreo
102	Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Arbóreo
103	Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Arbóreo
104	Verbenaceae	<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.	Arbóreo

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

6.3.2.2.3.2.2 Fitossociologia

O DAP médio para população arbórea que constitui a fitofisionomia Floresta Estacional Semidecidual é de aproximadamente 9,7 cm, o maior DAP foi de 44,2 cm e o menor de 5,1 cm. A classe de diâmetro abaixo de 10 cm é a que reúne a maior parte dos indivíduos amostrados, cerca de 70,6% do total, o que representa 1001 indivíduos. A frequência de indivíduos nas classes acima de 20 cm, é muito baixa em relação ao total, perfazendo aproximadamente 7,1% (100 ind).

Com os valores da distribuição diamétrica distribuídos em classes com 5 cm de amplitude, o comportamento da curva se aproxima de um J-invertido, conforme apresentado na Figura 6.22, onde há uma maior concentração de indivíduos de menor porte (DAP), característica típica das florestas tropicais. Este resultado sugere que a área amostrada possui capacidade de manter o autossustento da densidade de seus indivíduos entre as classes de diâmetro.

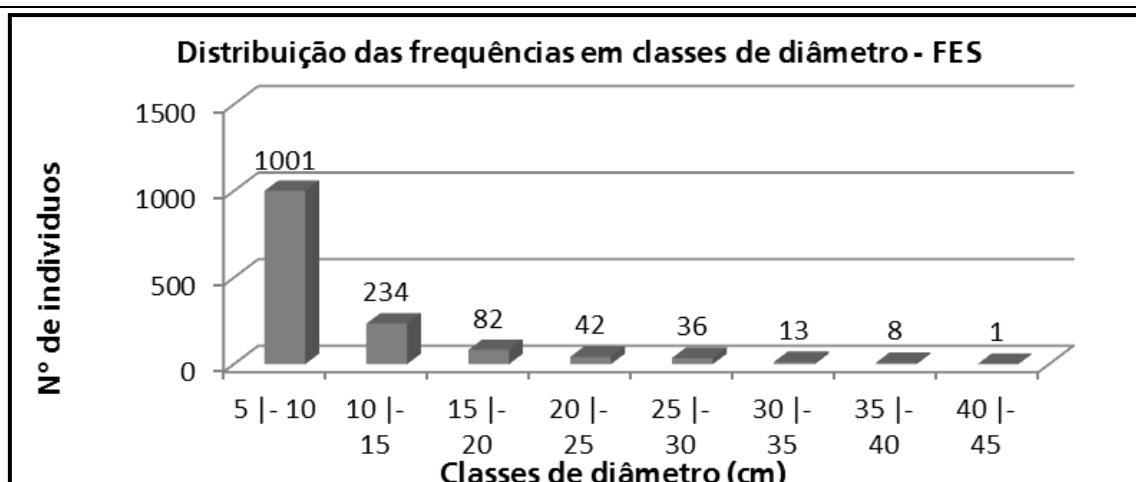


Figura 6.22. Nº de indivíduos por classes de diâmetro para tipologia de Floresta Estacional Semidecidual. Elaboração: CARUSO JR., 2013.

A altura total da população arbórea amostrada para Floresta Estacional Semidecidual apresentou máxima de 24 m, média de 9,4 m e altura mínima de 3 m.

A distribuição dos indivíduos em classes de altura apresentou um padrão semelhante a uma distribuição normal. Observa-se uma maior concentração na classe entre 5 a 11 metros, somando cerca de 68,1% do total de indivíduos amostrados, enquanto os indivíduos com altura total superior a 17 metros quando somados, apresentaram cerca de 3% do total amostrado para esta fitofisionomia, conforme apresentado na Figura 6.23.

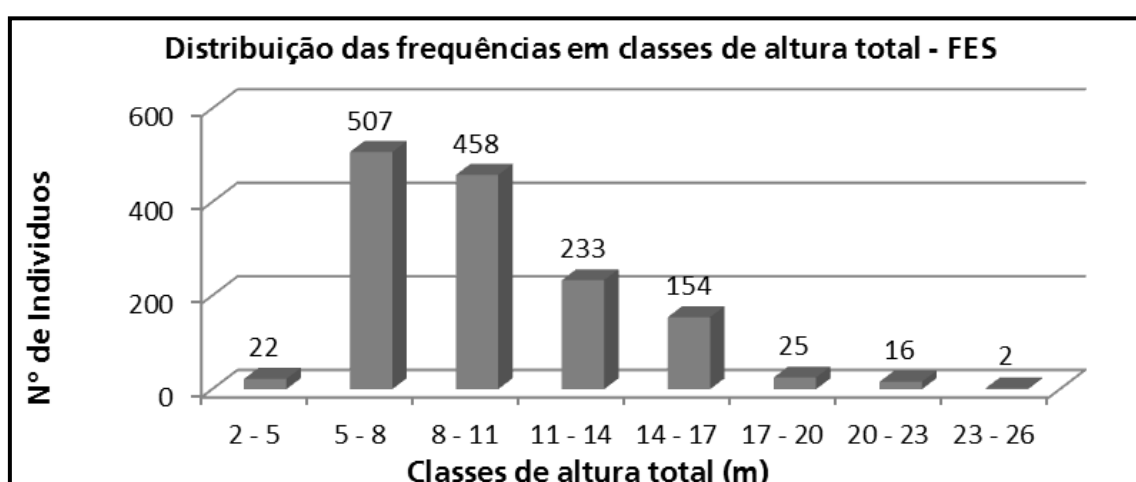


Figura 6.23. Distribuição das frequências em classes de altura total para o estrato arbóreo na tipologia de Floresta Estacional Semidecidual. Elaboração: CARUSO JR., 2013.

Os parâmetros fitossociológicos referentes à estrutura horizontal da população amostrada para fitofisionomia Floresta Estacional Semidecidual são apresentados na Tabela 6.12.

Foram amostrados 1417 fustes, que representam 1122 indivíduos arbóreos. Dentre as espécies amostradas, *Cenostigma macrophyllum* foi a mais abundante, representando cerca de 16,6% do total de indivíduos, seguida de *Chamaecrista aff. ensiformis*, *Poecilanthe sp. nov.*, *Lecythis pisonis* e *Hymenaea courbaril*, que adicionaram mais 49,6% em relação ao total de indivíduos. Do total de espécies amostradas 17 espécies foram representadas na amostragem com apenas um indivíduo sendo estas espécies consideradas “raras localmente”, conforme se pode observar na Tabela 6.12.

Ao ordenar os dados por dominância observa-se a representatividade de *Cenostigma macrophyllum* para a tipologia, pois também apresentou maior dominância. Em relação à frequência apenas duas morfo-espécies ocorreram em todas as parcelas (*Cenostigma macrophyllum* e *Hymenaea courbaril*). Do total de morfo-espécies, 32 ocorreram somente em uma única parcela.

Como pode ser observado na Tabela 6.12 a espécie *Cenostigma macrophyllum* apresentou destaque com relação ao valor de importância (VI = 13,2%), seguida de *Attalea speciosa* (7,5%), *Chamaecrista aff. ensiformis* (VI = 5,8%) e *Poecilanthe sp. nov.* (5,6%). Juntas essas quatro espécies representam aproximadamente 32% do VI% para o total da população amostrada na fitofisionomia Floresta Estacional Semidecidual.

Ainda em relação a Figura 6.23 observa-se que os indivíduos mortos ocorreram em 6 das 9 unidades amostrais, ocupando nona colocação em frequência (2,4%), a décima sétima em densidade (1,5%) e a décima segunda em dominância (1,4%).

Cerca de 74,2% das espécies apresentaram valor de importância menor que 1%, sendo elas: *Pouteria sp.1*, *Simaba cedron*, *Pouteria sp.3*, *Copaifera martii*, *Guazuma ulmifolia*, *Guapira opposita*, *Myrcia splendens*, *Zanthoxylum rhoifolium*, *Maclura tinctoria*, *Pterocarpus sp.1*, *Pouteria reticulata*, *Handroanthus serratifolius*,

Tabernaemontana aff. catharinensis, Cupania emarginata, Brosimum gaudichaudii, Pouteria torta, dentre outras.

Tabela 6.12. Estrutura horizontal da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Floresta Estacional Semidecidual. Onde: N=número de indivíduos amostrados; U=número de unidades em que ocorre a espécie; DA= densidade absoluta; DR= densidade relativa; FA= frequência absoluta; FR= frequência relativa; DoA= dominância absoluta; DoR= dominância relativa; VC= valor de cobertura absoluto; VC(%)= valor de cobertura percentual; VI= valor de importância absoluto e VI%= valor de importância relativo.

Nome Científico	N	U	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Cenostigma macrophyllum</i>	235	9	261,1	16,6	100,0	3,7	3,1	19,2	35,8	17,9	39,5	13,2
<i>Attalea speciosa</i>	36	5	40,0	2,5	55,6	2,0	2,8	17,8	20,3	10,2	22,4	7,5
<i>Chamaecrista aff. ensiformis</i>	140	7	155,6	9,9	77,8	2,9	0,7	4,5	14,4	7,2	17,3	5,8
<i>Poecilanthe sp. nov.</i>	123	3	136,7	8,7	33,3	1,2	1,1	6,9	15,5	7,8	16,7	5,6
<i>Hymenaea courbaril</i>	68	9	75,6	4,8	100,0	3,7	1,3	7,9	12,7	6,3	16,3	5,5
<i>Lecythis pisonis</i>	99	2	110,0	7,0	22,2	0,8	1,3	8,4	15,4	7,7	16,2	5,4
<i>Lecythis chartacea</i>	62	7	68,9	4,4	77,8	2,9	0,4	2,7	7,1	3,5	9,9	3,3
<i>Swartzia pisonema</i>	32	5	35,6	2,3	55,6	2,0	0,4	2,8	5,1	2,5	7,1	2,4
<i>Combretum glaucocarpum</i>	26	6	28,9	1,8	66,7	2,4	0,3	2,1	3,9	2,0	6,3	2,1
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	23	5	25,6	1,6	55,6	2,0	0,4	2,4	4,0	2,0	6,0	2,0
<i>Agonandra brasiliensis</i>	32	5	35,6	2,3	55,6	2,0	0,2	1,2	3,5	1,7	5,5	1,8
<i>Guettarda cf. viburnoides</i>	28	6	31,1	2,0	66,7	2,4	0,2	1,0	3,0	1,5	5,5	1,8
<i>Ephedranthus pisocarpus</i>	35	5	38,9	2,5	55,6	2,0	0,1	0,9	3,4	1,7	5,4	1,8
Morta	21	6	23,3	1,5	66,7	2,4	0,2	1,4	2,9	1,4	5,3	1,8
<i>Matayba guianensis</i>	25	5	27,8	1,8	55,6	2,0	0,2	1,4	3,2	1,6	5,2	1,7
<i>Swartzia oraria</i>	21	7	23,3	1,5	77,8	2,9	0,1	0,7	2,1	1,1	5,0	1,7
<i>Manilkara sp.1</i>	18	7	20,0	1,3	77,8	2,9	0,1	0,4	1,7	0,9	4,5	1,5
<i>Galipea trifoliata</i>	28	4	31,1	2,0	44,4	1,6	0,1	0,5	2,5	1,3	4,1	1,4
Annonaceae 1	15	5	16,7	1,1	55,6	2,0	0,1	0,5	1,5	0,8	3,6	1,2
<i>Cecropia pachystachya</i>	10	4	11,1	0,7	44,4	1,6	0,1	0,8	1,5	0,8	3,1	1,0
<i>Acrocomia aculeata</i>	15	3	16,7	1,1	33,3	1,2	0,1	0,8	1,9	1,0	3,1	1,0
<i>Spondias mombin</i>	9	4	10,0	0,6	44,4	1,6	0,1	0,7	1,4	0,7	3,0	1,0
<i>Casearia sylvestris</i>	13	4	14,4	0,9	44,4	1,6	0,1	0,4	1,3	0,7	3,0	1,0
<i>Handroanthus ochraceus</i>	7	3	7,8	0,5	33,3	1,2	0,2	1,2	1,7	0,9	2,9	1,0
<i>Pouteria sp.1</i>	10	4	11,1	0,7	44,4	1,6	0,1	0,4	1,1	0,6	2,8	0,9
<i>Simaba cedron</i>	20	2	22,2	1,4	22,2	0,8	0,1	0,4	1,8	0,9	2,6	0,9
<i>Pouteria sp.3</i>	16	2	17,8	1,1	22,2	0,8	0,1	0,7	1,8	0,9	2,6	0,9
<i>Copaifera martii</i>	5	2	5,6	0,4	22,2	0,8	0,2	1,4	1,8	0,9	2,6	0,9
<i>Guazuma ulmifolia</i>	18	2	20,0	1,3	22,2	0,8	0,1	0,5	1,8	0,9	2,6	0,9
<i>Guapira opposita</i>	5	5	5,6	0,4	55,6	2,0	0,0	0,2	0,5	0,3	2,6	0,9
<i>Myrcia splendens</i>	13	3	14,4	0,9	33,3	1,2	0,0	0,3	1,2	0,6	2,4	0,8
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	14	2	15,6	1,0	22,2	0,8	0,1	0,5	1,5	0,7	2,3	0,8
<i>Maclura tinctoria</i>	8	3	8,9	0,6	33,3	1,2	0,1	0,4	1,0	0,5	2,2	0,7
<i>Pterocarpus sp.1</i>	8	2	8,9	0,6	22,2	0,8	0,1	0,7	1,3	0,7	2,1	0,7
<i>Pouteria reticulata</i>	9	3	10,0	0,6	33,3	1,2	0,0	0,2	0,9	0,4	2,1	0,7
<i>Handroanthus serratifolius</i>	7	2	7,8	0,5	22,2	0,8	0,1	0,7	1,2	0,6	2,0	0,7
<i>Tabernaemontana aff. catharinensis</i>	9	2	10,0	0,6	22,2	0,8	0,1	0,4	1,0	0,5	1,8	0,6
<i>Cupania emarginata</i>	6	3	6,7	0,4	33,3	1,2	0,0	0,2	0,6	0,3	1,8	0,6
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	5	3	5,6	0,4	33,3	1,2	0,0	0,2	0,6	0,3	1,8	0,6
<i>Pouteria torta</i>	5	3	5,6	0,4	33,3	1,2	0,0	0,2	0,5	0,3	1,7	0,6
<i>Anadenanthera colubrina</i>	5	2	5,6	0,4	22,2	0,8	0,1	0,6	0,9	0,5	1,7	0,6
<i>Couepia sp.1</i>	12	1	13,3	0,9	11,1	0,4	0,1	0,5	1,3	0,7	1,7	0,6
<i>Senegalia sp.1</i>	3	3	3,3	0,2	33,3	1,2	0,0	0,3	0,5	0,2	1,7	0,6
<i>Duguetia echinophora</i>	3	3	3,3	0,2	33,3	1,2	0,0	0,1	0,3	0,1	1,5	0,5
<i>Eugenia aurata</i>	3	3	3,3	0,2	33,3	1,2	0,0	0,0	0,3	0,1	1,5	0,5
<i>Apuleia leiocarpa</i>	6	2	6,7	0,4	22,2	0,8	0,0	0,2	0,6	0,3	1,4	0,5

Nome Científico	N	U	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Terminalia glabrescens</i>	5	2	5,6	0,4	22,2	0,8	0,0	0,1	0,5	0,3	1,3	0,4
<i>Casearia gossypiosperma</i>	3	2	3,3	0,2	22,2	0,8	0,0	0,3	0,5	0,2	1,3	0,4
<i>Combretum sp.1</i>	5	2	5,6	0,4	22,2	0,8	0,0	0,1	0,5	0,2	1,3	0,4
<i>Casearia commersoniana</i>	5	2	5,6	0,4	22,2	0,8	0,0	0,1	0,5	0,2	1,3	0,4
<i>Dimorphandra gardneriana</i>	4	2	4,4	0,3	22,2	0,8	0,0	0,2	0,5	0,2	1,3	0,4
<i>Coccoloba cf. latifolia</i>	5	2	5,6	0,4	22,2	0,8	0,0	0,1	0,5	0,2	1,3	0,4
<i>Allophylus sericeus</i>	4	2	4,4	0,3	22,2	0,8	0,0	0,2	0,4	0,2	1,3	0,4
<i>Simarouba amara</i>	3	1	3,3	0,2	11,1	0,4	0,1	0,6	0,8	0,4	1,2	0,4
<i>Eschweilera sp.1</i>	3	2	3,3	0,2	22,2	0,8	0,0	0,1	0,3	0,2	1,2	0,4
<i>Apeiba tibourbou</i>	4	2	4,4	0,3	22,2	0,8	0,0	0,1	0,3	0,2	1,2	0,4
<i>Indeterminada 4</i>	2	2	2,2	0,1	22,2	0,8	0,0	0,2	0,3	0,2	1,1	0,4
<i>Picrasma crenata</i>	3	2	3,3	0,2	22,2	0,8	0,0	0,1	0,3	0,1	1,1	0,4
<i>Annona sp.1</i>	2	2	2,2	0,1	22,2	0,8	0,0	0,1	0,3	0,1	1,1	0,4
<i>Coccoloba mollis</i>	2	2	2,2	0,1	22,2	0,8	0,0	0,0	0,2	0,1	1,0	0,3
<i>Talisia esculenta</i>	2	2	2,2	0,1	22,2	0,8	0,0	0,0	0,2	0,1	1,0	0,3
<i>Aloisia virgata</i>	2	2	2,2	0,1	22,2	0,8	0,0	0,0	0,2	0,1	1,0	0,3
<i>Swartzia cf. recurva</i>	2	2	2,2	0,1	22,2	0,8	0,0	0,0	0,2	0,1	1,0	0,3
<i>Aspidosperma sp.1</i>	3	1	3,3	0,2	11,1	0,4	0,0	0,3	0,5	0,2	0,9	0,3
Fabaceae 1	4	1	4,4	0,3	11,1	0,4	0,0	0,2	0,5	0,2	0,9	0,3
<i>Heisteria ovata</i>	3	1	3,3	0,2	11,1	0,4	0,0	0,1	0,3	0,2	0,8	0,3
<i>Enterolobium timbouva</i>	3	1	3,3	0,2	11,1	0,4	0,0	0,1	0,3	0,2	0,7	0,2
<i>Handroanthus cf. impetiginosus</i>	2	1	2,2	0,1	11,1	0,4	0,0	0,1	0,3	0,1	0,7	0,2
<i>Indeterminada 2</i>	3	1	3,3	0,2	11,1	0,4	0,0	0,1	0,3	0,1	0,7	0,2
<i>Platymiscium floribundum</i>	3	1	3,3	0,2	11,1	0,4	0,0	0,1	0,3	0,1	0,7	0,2
<i>Cordia bicolor</i>	2	1	2,2	0,1	11,1	0,4	0,0	0,1	0,2	0,1	0,6	0,2
<i>Pouteria sp.2</i>	2	1	2,2	0,1	11,1	0,4	0,0	0,1	0,2	0,1	0,6	0,2
<i>Machaerium nyctitans</i>	2	1	2,2	0,1	11,1	0,4	0,0	0,1	0,2	0,1	0,6	0,2
<i>Xylosma sp.1</i>	2	1	2,2	0,1	11,1	0,4	0,0	0,1	0,2	0,1	0,6	0,2
<i>Maytenus sp.1</i>	2	1	2,2	0,1	11,1	0,4	0,0	0,1	0,2	0,1	0,6	0,2
<i>Protium cf. warmingianum</i>	2	1	2,2	0,1	11,1	0,4	0,0	0,0	0,2	0,1	0,6	0,2
<i>Stryphnodendron guianense</i>	1	1	1,1	0,1	11,1	0,4	0,0	0,1	0,2	0,1	0,6	0,2
<i>Cordia sp.1</i>	1	1	1,1	0,1	11,1	0,4	0,0	0,1	0,1	0,1	0,6	0,2
<i>Ficus sp.1</i>	1	1	1,1	0,1	11,1	0,4	0,0	0,1	0,1	0,1	0,5	0,2
Euphorbiaceae 1	1	1	1,1	0,1	11,1	0,4	0,0	0,1	0,1	0,1	0,5	0,2
<i>Aspidosperma subincanum</i>	1	1	1,1	0,1	11,1	0,4	0,0	0,1	0,1	0,1	0,5	0,2
<i>Libidibia ferrea</i>	1	1	1,1	0,1	11,1	0,4	0,0	0,1	0,1	0,1	0,5	0,2
<i>Sapium glandulosum</i>	1	1	1,1	0,1	11,1	0,4	0,0	0,0	0,1	0,1	0,5	0,2
<i>Indeterminada 3</i>	1	1	1,1	0,1	11,1	0,4	0,0	0,0	0,1	0,1	0,5	0,2
Myrtaceae 1	1	1	1,1	0,1	11,1	0,4	0,0	0,0	0,1	0,1	0,5	0,2
<i>Aspidosperma discolor</i>	1	1	1,1	0,1	11,1	0,4	0,0	0,0	0,1	0,0	0,5	0,2
<i>Licania sp.1</i>	1	1	1,1	0,1	11,1	0,4	0,0	0,0	0,1	0,0	0,5	0,2
<i>Indeterminada 1</i>	1	1	1,1	0,1	11,1	0,4	0,0	0,0	0,1	0,0	0,5	0,2
<i>Eugenia cf. calycina</i>	1	1	1,1	0,1	11,1	0,4	0,0	0,0	0,1	0,0	0,5	0,2
<i>Inga capitata</i>	1	1	1,1	0,1	11,1	0,4	0,0	0,0	0,1	0,0	0,5	0,2
<i>Ocotea sp.1</i>	1	1	1,1	0,1	11,1	0,4	0,0	0,0	0,1	0,0	0,5	0,2
<i>Coussarea hydrangeifolia</i>	1	1	1,1	0,1	11,1	0,4	0,0	0,0	0,1	0,0	0,5	0,2
<i>Randia armata</i>	1	1	1,1	0,1	11,1	0,4	0,0	0,0	0,1	0,0	0,5	0,2
Total	1417	9	1574,4	100	2733,3	100	15,9	100	200	100	300	100

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

O Valor de Importância Ampliado (VIA) obtido através do somatório das importâncias horizontais e verticais de cada espécie garante uma melhor definição para a importância ecológica da espécie.

Como pode ser observado na Tabela 6.13, notou-se padrão muito semelhante ao observado, considerando-se apenas o valor de importância, pois a espécie que apresentou o maior valor de importância ampliado percentual (VIA%) foi *Cenostigma macrophyllum* (13,94%) seguida por *Chamaecrista* aff. *ensifomis* (7,05%), *Poecilanthe* sp. nov. (6,46%) e *Attalea speciosa* (5,53%). Juntas, essas quatro morfo-espécies representam cerca de 33,5% do VIA% para o total da população amostrada para a tipologia Floresta Estacional Semidecidual.

Tabela 6.13. Parâmetros Fitossociológicos-Estrutura Horizontal (Valor de Importância Ampliado-VIA) da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Floresta Estacional Semidecidual onde: VI (%)-Porcentagem do Valor de Importância (Valor de Importância Relativo); PSR-Posição Sociológica Relativa; VIA-Valor de Importância Ampliado; VIA (%)-Porcentagem do Valor de Importância Ampliado.

Nome Científico	VI (%)	PSR	VIA	VIA (%)
<i>Cenostigma macrophyllum</i>	13,16	16,29	55,77	13,94
<i>Attalea speciosa</i>	7,45	1,99	24,35	6,09
<i>Chamaecrista aff. ensiformis</i>	5,75	10,93	28,19	7,05
<i>Poecilanthe sp. nov.</i>	5,58	9,11	25,86	6,46
<i>Hymenaea courbaril</i>	5,45	4,17	20,52	5,13
<i>Lecythis pisonis</i>	5,39	4,78	20,96	5,24
<i>Lecythis chartacea</i>	3,3	4,68	14,59	3,65
<i>Swartzia psilonema</i>	2,36	2,52	9,61	2,4
<i>Combretum glaucocarpum</i>	2,11	1,43	7,77	1,94
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	2	1,43	7,44	1,86
<i>Agonandra brasiliensis</i>	1,84	1,55	7,07	1,77
<i>Guettarda cf. viburnoides</i>	1,82	2,44	7,9	1,97
<i>Ephedranthus pisocarpus</i>	1,81	2,77	8,21	2,05
Morta	1,77	1,4	6,72	1,68
<i>Matayba guianensis</i>	1,73	2,08	7,27	1,82
<i>Swartzia oraria</i>	1,66	1,72	6,7	1,68
<i>Manilkara sp.1</i>	1,52	1,19	5,74	1,43
<i>Galipea trifoliata</i>	1,38	2,02	6,15	1,54
Annonaceae 1	1,19	0,96	4,53	1,13
<i>Cecropia pachystachya</i>	1,04	0,76	3,88	0,97
<i>Acrocomia aculeata</i>	1,04	1,34	4,45	1,11
<i>Spondias mombin</i>	1	0,67	3,66	0,91
<i>Casearia sylvestris</i>	0,99	1,08	4,04	1,01
<i>Handroanthus ochraceus</i>	0,97	0,42	3,33	0,83
<i>Pouteria sp.1</i>	0,92	0,76	3,53	0,88
<i>Simaba cedron</i>	0,88	1,71	4,36	1,09
<i>Pouteria sp.3</i>	0,87	1,3	3,91	0,98
<i>Copaifera martii</i>	0,86	0,17	2,76	0,69
<i>Guazuma ulmifolia</i>	0,86	1,11	3,7	0,92
<i>Guapira opposita</i>	0,86	0,45	3,02	0,76
<i>Myrcia splendens</i>	0,81	0,99	3,41	0,85
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,75	1	3,26	0,82
<i>Maclura tinctoria</i>	0,73	0,64	2,82	0,71
<i>Pterocarpus sp.1</i>	0,7	0,58	2,69	0,67
<i>Pouteria reticulata</i>	0,7	0,81	2,9	0,72
<i>Handroanthus serratifolius</i>	0,66	0,41	2,39	0,6
<i>Tabernaemontana aff. catharinensis</i>	0,61	0,56	2,38	0,6
<i>Cupania emarginata</i>	0,61	0,47	2,29	0,57
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	0,6	0,38	2,17	0,54
<i>Pouteria torta</i>	0,58	0,45	2,2	0,55
<i>Anadenanthera colubrina</i>	0,58	0,31	2,05	0,51
<i>Couepia sp.1</i>	0,58	1,08	2,82	0,7
<i>Senegalia sp.1</i>	0,57	0,2	1,9	0,48
<i>Duguetia echinophora</i>	0,5	0,27	1,77	0,44
<i>Eugenia aurata</i>	0,49	0,19	1,67	0,42
<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,48	0,46	1,89	0,47
<i>Terminalia glabrescens</i>	0,44	0,38	1,69	0,42
<i>Casearia gossypiosperma</i>	0,43	0,05	1,35	0,34
<i>Combretum sp.1</i>	0,43	0,29	1,58	0,4
<i>Casearia commersoniana</i>	0,43	0,29	1,58	0,39
<i>Dimorphandra gardneriana</i>	0,42	0,36	1,63	0,41

Nome Científico	VI (%)	PSR	VIA	VIA (%)
<i>Coccoloba cf. latifolia</i>	0,42	0,45	1,72	0,43
<i>Allophylus sericeus</i>	0,42	0,36	1,62	0,4
<i>Simarouba amara</i>	0,41	0,2	1,42	0,36
<i>Eschweilera sp.1</i>	0,39	0,27	1,43	0,36
<i>Apeiba tibourbou</i>	0,39	0,19	1,35	0,34
Indeterminada 4	0,38	0,18	1,31	0,33
<i>Picrasma crenata</i>	0,37	0,27	1,37	0,34
<i>Annona sp.1</i>	0,36	0,18	1,25	0,31
<i>Coccoloba mollis</i>	0,33	0,1	1,1	0,27
<i>Talisia esculenta</i>	0,33	0,18	1,17	0,29
<i>Aloysia virgata</i>	0,33	0,18	1,16	0,29
<i>Swartzia cf. recurva</i>	0,33	0,1	1,08	0,27
<i>Aspidosperma sp.1</i>	0,29	0,13	1,01	0,25
Fabaceae 1	0,29	0,36	1,23	0,31
<i>Heisteria ovata</i>	0,25	0,27	1,02	0,26
<i>Enterolobium timbouva</i>	0,24	0,27	0,99	0,25
<i>Handroanthus cf. impetiginosus</i>	0,23	0,11	0,79	0,2
Indeterminada 2	0,23	0,27	0,95	0,24
<i>Platymiscium floribundum</i>	0,22	0,19	0,86	0,22
<i>Cordia bicolor</i>	0,21	0,18	0,81	0,2
<i>Pouteria sp.2</i>	0,21	0,18	0,81	0,2
<i>Machaerium nyctitans</i>	0,2	0,18	0,79	0,2
<i>Xylosma sp.1</i>	0,2	0,18	0,79	0,2
<i>Maytenus sp.1</i>	0,2	0,18	0,77	0,19
<i>Protium cf. warmingianum</i>	0,2	0,18	0,77	0,19
<i>Stryphnodendron guianense</i>	0,19	0,09	0,66	0,16
<i>Cordia sp.1</i>	0,18	0,09	0,64	0,16
<i>Ficus sp.1</i>	0,18	0,09	0,63	0,16
Euphorbiaceae 1	0,18	0,09	0,62	0,16
<i>Aspidosperma subincanum</i>	0,18	0,09	0,62	0,15
<i>Libidibia ferrea</i>	0,18	0,09	0,62	0,15
<i>Sapium glandulosum</i>	0,17	0,02	0,54	0,14
Indeterminada 3	0,17	0,09	0,6	0,15
Myrtaceae 1	0,17	0,09	0,59	0,15
<i>Aspidosperma discolor</i>	0,17	0,09	0,59	0,15
<i>Licania sp.1</i>	0,17	0,09	0,59	0,15
Indeterminada 1	0,17	0,09	0,59	0,15
<i>Eugenia cf. calycina</i>	0,17	0,01	0,51	0,13
<i>Inga capitata</i>	0,16	0,09	0,58	0,15
<i>Ocotea sp.1</i>	0,16	0,09	0,58	0,15
<i>Coussarea hydrangeifolia</i>	0,16	0,09	0,58	0,15
<i>Randia armata</i>	0,16	0,01	0,5	0,13
Total	100	100	400	100

Elaboração: CARUSO JR., 2013.

Como pode ser observado na Tabela 6.14, que apresenta os resultados para estrutura vertical dos remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual, as espécies que apresentaram os maiores valores de posição sociológica relativa (PSR) para a fitofisionomia foram: *Cenostigma macrophyllum* (16,4%), seguida por *Chamaecrista aff. ensiformis* (11,2%), *Poecilanthe sp. nov.* (9%), *Lecythis pisonis*

(4,71%) e *Lecythis chartacea* (4,63%). Juntas, essas cinco espécies representam cerca de 45,9% do PSR para o total da população amostrada nesta tipologia.

Analisando a população arbórea amostrada em relação a sua posição nos diferentes estratos (altura) observou-se que em um universo de 1417 indivíduos, a maior parte (1060 indivíduos) encontra-se concentrada na classe denominada de intermediária ou “dossel”, com altura variando entre 5,86 m \leq H < 12,87 m. Registrou-se uma baixa frequência nas classes inferior ou “dominada” (altura < 5,86 m) e superior ou “emergente” (altura \geq 12,87 m), contando com 111 e 246 indivíduos respectivamente, conforme apresentado na Tabela 6.14. Neste contexto destaca-se que 2 espécies apresentaram indivíduos somente na classe inferior ou “dominada” (*Eugenia* cf. *calycina* e *Randia armata*) e 1 (*Sapium glandulosum*) espécie ocorreu exclusivamente na classe superior ou “emergente”.

Tabela 6.14-Estrutura vertical da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Floresta Estacional Semidecidual Onde: H < 5,86-Nº de fustes com altura total inferior a 5,86 m; 5,86 \leq H < 12,87-Nº de fustes com altura igual ou superior a 5,86 m e inferior a 12,87 m; H \geq 12,87-Nº de fustes com altura igual ou superior a 12,87 m; PSA-Posição Sociológica Absoluta; PSR-Posição Sociológica Relativa.

Nome Científico	VI %	HT < 5,86	5,86 \leq HT < 12,87	HT \geq 12,87	Tota I	PSA	PSR
<i>Cenostigma macrophyllum</i>	13,1 6	9	171	55	235	153,5 2	16,3 6
<i>Attalea speciosa</i>	7,45	0	18	18	36	18,43	1,96
<i>Chamaecrista aff. ensiformis</i>	5,75	12	124	4	140	104,8 8	11,1 8
<i>Poecilanthe sp. nov.</i>	5,58	5	96	22	123	84,47	9
<i>Hymenaea courbaril</i>	5,45	6	41	21	68	38,65	4,12
<i>Lecythis pisonis</i>	5,39	4	40	55	99	44,2	4,71
<i>Lecythis chartacea</i>	3,3	4	50	8	62	43,45	4,63
<i>Swartzia psilonema</i>	2,36	0	27	5	32	23,41	2,49
<i>Combretum glaucocarpum</i>	2,11	1	13	12	26	13,21	1,41
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	2	1	14	8	23	13,27	1,41
<i>Agonandra brasiliensis</i>	1,84	16	16	0	32	14,69	1,57
<i>Guettarda cf. viburnoides</i>	1,82	0	27	1	28	22,63	2,41
<i>Ephedranthus pisocarpus</i>	1,81	2	30	3	35	25,69	2,74
Morta	1,77	6	15	0	21	12,99	1,38
<i>Matayba guianensis</i>	1,73	2	23	0	25	19,29	2,06
<i>Swartzia oraria</i>	1,66	2	19	0	21	15,97	1,7
<i>Manilkara sp.1</i>	1,52	4	14	0	18	11,98	1,28
<i>Galipea trifoliata</i>	1,38	6	22	0	28	18,81	2
Annonaceae 1	1,19	3	10	2	15	8,96	0,95
<i>Cecropia pachystachya</i>	1,04	0	8	2	10	7,04	0,75
<i>Acrocomia aculeata</i>	1,04	0	15	0	15	12,47	1,33
<i>Spondias mombin</i>	1	0	7	2	9	6,2	0,66
<i>Casearia sylvestris</i>	0,99	1	12	0	13	10,06	1,07
<i>Handroanthus ochraceus</i>	0,97	0	4	3	7	3,9	0,42
<i>Pouteria sp.1</i>	0,92	0	8	2	10	7,04	0,75
<i>Simaba cedron</i>	0,88	1	19	0	20	15,88	1,69

Nome Científico	VI %	HT < 5,86	5,86 <= HT < 12,87	HT >= 12,87	Tota I	PSA	PSR
<i>Pouteria sp.3</i>	0,87	0	14	2	16	12,02	1,28
<i>Copaifera martii</i>	0,86	0	1	4	5	1,6	0,17
<i>Guazuma ulmifolia</i>	0,86	5	13	0	18	11,24	1,2
<i>Guapira opposita</i>	0,86	0	5	0	5	4,16	0,44
<i>Myrcia splendens</i>	0,81	1	12	0	13	10,06	1,07
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,75	2	12	0	14	10,15	1,08
<i>Maclura tinctoria</i>	0,73	1	7	0	8	5,91	0,63
<i>Pterocarpus sp.1</i>	0,7	0	6	2	8	5,37	0,57
<i>Pouteria reticulata</i>	0,7	0	9	0	9	7,48	0,8
<i>Handroanthus serratifolius</i>	0,66	1	4	2	7	3,8	0,4
<i>Tabernaemontana aff. catharinensis</i>	0,61	3	6	0	9	5,25	0,56
<i>Cupania emarginata</i>	0,61	0	5	1	6	4,35	0,46
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	0,6	0	4	1	5	3,52	0,37
<i>Pouteria torta</i>	0,58	0	5	0	5	4,16	0,44
<i>Anadenanthera colubrina</i>	0,58	0	3	2	5	2,88	0,31
<i>Couepia sp.1</i>	0,58	0	12	0	12	9,97	1,06
<i>Senegalia sp.1</i>	0,57	0	2	1	3	1,86	0,2
<i>Duguetia echinophora</i>	0,5	0	3	0	3	2,49	0,27
<i>Eugenia aurata</i>	0,49	1	2	0	3	1,75	0,19
<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,48	1	5	0	6	4,24	0,45
<i>Terminalia glabrescens</i>	0,44	0	4	1	5	3,52	0,37
<i>Casearia gossypiosperma</i>	0,43	1	0	2	3	0,47	0,05
<i>Combretum sp.1</i>	0,43	2	3	0	5	2,67	0,28
<i>Casearia commersoniana</i>	0,43	2	3	0	5	2,67	0,28
<i>Dimorphandra gardneriana</i>	0,42	0	4	0	4	3,32	0,35
<i>Coccoloba cf. latifolia</i>	0,42	0	5	0	5	4,16	0,44
<i>Allophylus sericeus</i>	0,42	0	4	0	4	3,32	0,35
<i>Simarouba amara</i>	0,41	0	2	1	3	1,86	0,2
<i>Eschweilera sp.1</i>	0,39	0	3	0	3	2,49	0,27
<i>Apeiba tibourbou</i>	0,39	1	3	0	4	2,58	0,28
Indeterminada 4	0,38	0	2	0	2	1,66	0,18
<i>Picrasma crenata</i>	0,37	0	3	0	3	2,49	0,27
<i>Annona sp.1</i>	0,36	0	2	0	2	1,66	0,18
<i>Coccoloba mollis</i>	0,33	1	1	0	2	0,92	0,1
<i>Talisia esculenta</i>	0,33	0	2	0	2	1,66	0,18
<i>Aloysia virgata</i>	0,33	0	2	0	2	1,66	0,18
<i>Swartzia cf. recurva</i>	0,33	1	1	0	2	0,92	0,1
<i>Aspidosperma sp.1</i>	0,29	0	1	2	3	1,22	0,13
Fabaceae 1	0,29	0	4	0	4	3,32	0,35
<i>Heisteria ovata</i>	0,25	0	3	0	3	2,49	0,27
<i>Enterolobium timbouva</i>	0,24	0	3	0	3	2,49	0,27
<i>Handroanthus cf. impetiginosus</i>	0,23	0	1	1	2	1,02	0,11
Indeterminada 2	0,23	0	3	0	3	2,49	0,27
<i>Platymiscium floribundum</i>	0,22	1	2	0	3	1,75	0,19
<i>Cordia bicolor</i>	0,21	0	2	0	2	1,66	0,18
<i>Pouteria sp.2</i>	0,21	0	2	0	2	1,66	0,18
<i>Machaerium nyctitans</i>	0,2	0	2	0	2	1,66	0,18
<i>Xylosma sp.1</i>	0,2	0	2	0	2	1,66	0,18
<i>Maytenus sp.1</i>	0,2	0	2	0	2	1,66	0,18
<i>Protium cf. warmingianum</i>	0,2	0	2	0	2	1,66	0,18
<i>Stryphnodendron guianense</i>	0,19	0	1	0	1	0,83	0,09
<i>Cordia sp.1</i>	0,18	0	1	0	1	0,83	0,09
<i>Ficus sp.1</i>	0,18	0	1	0	1	0,83	0,09
Euphorbiaceae 1	0,18	0	1	0	1	0,83	0,09
<i>Aspidosperma subincanum</i>	0,18	0	1	0	1	0,83	0,09

Nome Científico	VI %	HT < 5,86	5,86 <= HT < 12,87	HT >= 12,87	Total	PSA	PSR
<i>Libidibia ferrea</i>	0,18	0	1	0	1	0,83	0,09
<i>Sapium glandulosum</i>	0,17	0	0	1	1	0,19	0,02
Indeterminada 3	0,17	0	1	0	1	0,83	0,09
<i>Myrtaceae 1</i>	0,17	0	1	0	1	0,83	0,09
<i>Aspidosperma discolor</i>	0,17	0	1	0	1	0,83	0,09
<i>Licania sp.1</i>	0,17	0	1	0	1	0,83	0,09
Indeterminada 1	0,17	0	1	0	1	0,83	0,09
<i>Eugenia cf. calycina</i>	0,17	1	0	0	1	0,09	0,01
<i>Inga capitata</i>	0,16	0	1	0	1	0,83	0,09
<i>Ocotea sp.1</i>	0,16	0	1	0	1	0,83	0,09
<i>Coussarea hydrangeifolia</i>	0,16	0	1	0	1	0,83	0,09
<i>Randia armata</i>	0,16	1	0	0	1	0,09	0,01
Total		111	1060	246	1417		

Elaboração: CARUSO JR., 2013.

Como pode ser observado na Tabela 6.15, que apresenta os resultados para diversidade de espécies para Floresta Estacional Semidecidual, o índice de Shannon-Weaver para esta fitofisionomia variou entre 2,95 nats x Indiv.-1 (U.A.P5) e 1,88 nats x Indiv.-1 (U.A. P7).

Para a população amostrada como um todo, o índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') apresentou um valor de 3,48 nats x Indiv.-1.

Analisando o Índice de Dominância de Simpson (C), pode-se afirmar que não foram todas as unidades amostrais que apresentaram grande diversidade de espécies, apresentando valores de (C) entre 0,94 (U.A P5) e 0,7 (U.A. P7), quando considera-se que parcelas apresentando valores próximos a 1 (um) sejam consideradas com a diversidade máxima para uma unidade amostral.

O Índice de Equabilidade de Pielou (J) indicou que as Unidades Amostrais P5 e P13 apresentaram os maiores valores de J, 0,85 e 0,84 respectivamente, ou seja, nestas unidades amostrais a grande maioria das espécies são igualmente abundantes. No geral para as unidades amostrais os valores de J não foram muito elevados o que indica, alta diversidade, porém com média homogeneidade na distribuição das dominâncias destas espécies, destaca-se neste sentido a parcela P7 com valores de J de 0,61, o que já indica dominância de poucas espécies dentro da parcela.

Segundo o Coeficiente de Mistura de Jentsch (QM), a unidade amostral P13 apresentou a maior proporção (1:3,72), ou seja, para cada espécie ocorrem 3,72

indivíduos. Em contrapartida a unidade amostral P7 apresentou valores onde para cada espécie ocorrem 9,09 indivíduos.

Tabela 6.15. Índices de Diversidade para as Unidades Amostrais, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Floresta Estacional Semidecidual. Onde: N= número de indivíduos amostrados; S= número de espécies inventariadas; ln(S)=logaritmo de base neperiana de (S); H'= índice de diversidade de Shannon-Weaver; C= índice de dominância de Simpson; J= índice de equabilidade de Pielou e QM= coeficiente de mistura de Jentsch.

Parcela	N	S	ln(S)	H'	C	J	QM
5	180	32	3,466	2,95	0,94	0,85	1 : 5,63
6	176	36	3,584	2,9	0,9	0,81	1 : 4,89
7	200	22	3,091	1,88	0,7	0,61	1 : 9,09
8	172	28	3,332	2,52	0,87	0,76	1 : 6,14
9	151	31	3,434	2,67	0,87	0,78	1 : 4,87
12	101	17	2,833	2,12	0,8	0,75	1 : 5,94
13	108	29	3,367	2,82	0,91	0,84	1 : 3,72
20	169	24	3,178	2,42	0,86	0,76	1 : 7,04
21	160	27	3,296	2,45	0,86	0,74	1 : 5,93
Geral	1417	93	4,533	3,48	0,94	0,77	1 : 15,24

Elaboração: CARUSO JR., 2013.

Quanto à distribuição espacial das espécies, analisada pelo índice de distribuição espacial de MacGuinnes (IGA), observa-se que 42 espécies são enquadradas como de distribuição agregada, 22 com tendência ao agrupamento e 29 de distribuição espacial uniforme. Para o índice de distribuição espacial de Fracker e Brischle (Ki), observou-se que 60 espécies apresentaram distribuição espacial agregada, 29 não agrupada (aleatória) e 4 espécies com tendência ao agrupamento, e de acordo com o índice de Payandeh (Pi), 63 das espécies apresentou distribuição espacial agrupada, 27 não agrupada (aleatória) e 3 espécies com tendência ao agrupamento. Conforme dados apresentados na Tabela 6.16.

Tabela 6.16. Índices de agregação para as espécies amostradas, considerando o estrato arbóreo da tipologia de Floresta Estacional Semidecidual. Onde: Ui= número de unidades amostrais onde a espécie ocorre; Ut= número total de unidades amostrais; IGA= Índice de distribuição espacial de MacGuinnes; Ki= Índice de distribuição espacial de Fracker e Brischle; Pi= Índice de distribuição espacial de Payandeh.

Nome Científico	Ui	Ut	IGA	Classif. IGA	Ki	Classif. Ki	Pi	Classif. Pi
<i>Cenostigma macrophyllum</i>	9	9	*	Uniforme	*	Aleatória	37,14	Agrupamento
<i>Attalea speciosa</i>	5	9	4,93	Agregada	4,85	Agregada	16,13	Agrupamento
<i>Chamaecrista aff. ensiformis</i>	7	9	10,34	Agregada	6,21	Agregada	19,59	Agrupamento
<i>Poecilanthus sp. nov.</i>	3	9	33,71	Agregada	80,66	Agregada	33,44	Agrupamento
<i>Hymenaea courbaril</i>	9	9	*	Uniforme	*	Aleatória	3,15	Agrupamento
<i>Lecythis pisonis</i>	2	9	43,77	Agregada	170,1	Agregada	43,77	Agrupamento
<i>Lecythis chartacea</i>	7	9	4,58	Agregada	2,38	Agregada	12,5	Agrupamento
<i>Swartzia pylonema</i>	5	9	4,38	Agregada	4,17	Agregada	5,98	Agrupamento
<i>Combretum glaucocarpum</i>	6	9	2,63	Agregada	1,48	Agregada	3,67	Agrupamento

Nome Científico	Ui	Ut	IGA	Classif. IGA	Ki	Classif. Ki	Pi	Classif. Pi
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	5	9	3,15	Agregada	2,65	Agregada	3,92	Agrupamento
<i>Agonandra brasiliensis</i>	5	9	4,38	Agregada	4,17	Agregada	20,12	Agrupamento
<i>Guettarda cf. viburnoides</i>	6	9	2,83	Agregada	1,67	Agregada	6,3	Agrupamento
<i>Ephedranthus pisocarpus</i>	5	9	4,8	Agregada	4,68	Agregada	5,69	Agrupamento
Morta	6	9	2,12	Agregada	1,02	Agregada	3,75	Agrupamento
<i>Matayba guianensis</i>	5	9	3,43	Agregada	2,99	Agregada	3,67	Agrupamento
<i>Swartzia oraria</i>	7	9	1,55	Tend. Agrup.	0,37	Tend. Agrup.	1,82	Agrupamento
<i>Manilkara sp.1</i>	7	9	1,33	Tend. Agrup.	0,22	Tend. Agrup.	3,25	Agrupamento
<i>Galipea trifoliata</i>	4	9	5,29	Agregada	7,3	Agregada	16,43	Agrupamento
Annonaceae 1	5	9	2,06	Agregada	1,3	Agregada	2,25	Agrupamento
<i>Cecropia pachystachya</i>	4	9	1,89	Tend. Agrup.	1,51	Agregada	3,48	Agrupamento
<i>Acrocomia aculeata</i>	3	9	4,11	Agregada	7,67	Agregada	5,1	Agrupamento
<i>Spondias mombin</i>	4	9	1,7	Tend. Agrup.	1,19	Agregada	2	Agrupamento
<i>Casearia sylvestris</i>	4	9	2,46	Agregada	2,48	Agregada	3,31	Agrupamento
<i>Handroanthus ochraceus</i>	3	9	1,92	Tend. Agrup.	2,26	Agregada	2,5	Agrupamento
<i>Pouteria sp.1</i>	4	9	1,89	Tend. Agrup.	1,51	Agregada	2,8	Agrupamento
<i>Simaba cedron</i>	2	9	8,84	Agregada	31,21	Agregada	9,2	Agrupamento
<i>Pouteria sp.3</i>	2	9	7,07	Agregada	24,17	Agregada	8,27	Agrupamento
<i>Copaifera martii</i>	2	9	2,21	Agregada	4,82	Agregada	3,2	Agrupamento
<i>Guazuma ulmifolia</i>	2	9	7,96	Agregada	27,69	Agregada	14	Agrupamento
<i>Guapira opposita</i>	5	9	0,69	Uniforme	-0,39	Aleatória	0,5	Não Agrup.
<i>Myrcia splendens</i>	3	9	3,56	Agregada	6,32	Agregada	7,46	Agrupamento
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	2	9	6,19	Agregada	20,65	Agregada	8,7	Agrupamento
<i>Maclura tinctoria</i>	3	9	2,19	Agregada	2,94	Agregada	3,22	Agrupamento
<i>Pterocarpus sp.1</i>	2	9	3,54	Agregada	10,09	Agregada	3,5	Agrupamento
<i>Pouteria reticulata</i>	3	9	2,47	Agregada	3,62	Agregada	3	Agrupamento
<i>Handroanthus serratifolius</i>	2	9	3,09	Agregada	8,34	Agregada	3,79	Agrupamento
<i>Tabernaemontana aff. catharinensis</i>	2	9	3,98	Agregada	11,85	Agregada	4	Agrupamento
<i>Cupania emarginata</i>	3	9	1,64	Tend. Agrup.	1,59	Agregada	2,63	Agrupamento
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	3	9	1,37	Tend. Agrup.	0,91	Tend. Agrup.	1,85	Agrupamento
<i>Pouteria torta</i>	3	9	1,37	Tend. Agrup.	0,91	Tend. Agrup.	1,85	Agrupamento
<i>Anadenanthera colubrina</i>	2	9	2,21	Agregada	4,82	Agregada	2,3	Agrupamento
<i>Couepia sp.1</i>	1	9	11,32	Agregada*	87,62	Agregada	12	Agrupamento
<i>Senegalia sp.1</i>	3	9	0,82	Uniforme	-0,44	Aleatória	0,75	Não Agrup.
<i>Duguetia echinophora</i>	3	9	0,82	Uniforme	-0,44	Aleatória	0,75	Não Agrup.
<i>Eugenia aurata</i>	3	9	0,82	Uniforme	-0,44	Aleatória	0,75	Não Agrup.
<i>Apuleia leiocarpa</i>	2	9	2,65	Agregada	6,58	Agregada	4,13	Agrupamento
<i>Terminalia glabrescens</i>	2	9	2,21	Agregada	4,82	Agregada	2,3	Agrupamento
<i>Casearia gossypiosperma</i>	2	9	1,33	Tend. Agrup.	1,3	Agregada	1,5	Tend. Agrup.
<i>Combretum sp.1</i>	2	9	2,21	Agregada	4,82	Agregada	3,2	Agrupamento
<i>Casearia commersoniana</i>	2	9	2,21	Agregada	4,82	Agregada	2,3	Agrupamento
<i>Dimorphandra gardneriana</i>	2	9	1,77	Tend. Agrup.	3,06	Agregada	2,31	Agrupamento
<i>Coccoloba cf. latifolia</i>	2	9	2,21	Agregada	4,82	Agregada	3,2	Agrupamento
<i>Allophylus sericeus</i>	2	9	1,77	Tend. Agrup.	3,06	Agregada	2,31	Agrupamento
<i>Simarouba amara</i>	1	9	2,83	Agregada*	15,54	Agregada	3	Agrupamento
<i>Eschweilera sp.1</i>	2	9	1,33	Tend. Agrup.	1,3	Agregada	1,5	Tend. Agrup.
<i>Apeiba tibourbou</i>	2	9	1,77	Tend. Agrup.	3,06	Agregada	2,31	Agrupamento
Indeterminada 4	2	9	0,88	Uniforme	-0,46	Aleatória	0,88	Não Agrup.
<i>Picrasma crenata</i>	2	9	1,33	Tend. Agrup.	1,3	Agregada	1,5	Tend. Agrup.
<i>Annona sp.1</i>	2	9	0,88	Uniforme	-0,46	Aleatória	0,88	Não Agrup.
<i>Coccoloba mollis</i>	2	9	0,88	Uniforme	-0,46	Aleatória	0,88	Não Agrup.
<i>Talisia esculenta</i>	2	9	0,88	Uniforme	-0,46	Aleatória	0,88	Não Agrup.
<i>Aloysia virgata</i>	2	9	0,88	Uniforme	-0,46	Aleatória	0,88	Não Agrup.
<i>Swartzia cf. recurva</i>	2	9	0,88	Uniforme	-0,46	Aleatória	0,88	Não Agrup.
<i>Aspidosperma sp.1</i>	1	9	2,83	Agregada*	15,54	Agregada	3	Agrupamento
Fabaceae 1	1	9	3,77	Agregada*	23,55	Agregada	4	Agrupamento

Nome Científico	Ui	Ut	IGA	Classif. IGA	Ki	Classif. Ki	Pi	Classif. Pi
<i>Heisteria ovata</i>	1	9	2,83	Agregada*	15,54	Agregada	3	Agrupamento
<i>Enterolobium timbouva</i>	1	9	2,83	Agregada*	15,54	Agregada	3	Agrupamento
<i>Handroanthus cf. impetiginosus</i>	1	9	1,89	Tend. Agrup.*	7,53	Agregada	2	Agrupamento
Indeterminada 2	1	9	2,83	Agregada*	15,54	Agregada	3	Agrupamento
<i>Platymiscium floribundum</i>	1	9	2,83	Agregada*	15,54	Agregada	3	Agrupamento
<i>Cordia bicolor</i>	1	9	1,89	Tend. Agrup.*	7,53	Agregada	2	Agrupamento
<i>Pouteria sp.2</i>	1	9	1,89	Tend. Agrup.*	7,53	Agregada	2	Agrupamento
<i>Machaerium nyctitans</i>	1	9	1,89	Tend. Agrup.*	7,53	Agregada	2	Agrupamento
<i>Xylosma sp.1</i>	1	9	1,89	Tend. Agrup.*	7,53	Agregada	2	Agrupamento
<i>Maytenus sp.1</i>	1	9	1,89	Tend. Agrup.*	7,53	Agregada	2	Agrupamento
<i>Protium cf. warmingianum</i>	1	9	1,89	Tend. Agrup.*	7,53	Agregada	2	Agrupamento
<i>Stryphnodendron guianense</i>	1	9	0,94	Uniforme*	-0,48	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Cordia sp.1</i>	1	9	0,94	Uniforme*	-0,48	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Ficus sp.1</i>	1	9	0,94	Uniforme*	-0,48	Aleatória	1	Não Agrup.
Euphorbiaceae 1	1	9	0,94	Uniforme*	-0,48	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Aspidosperma subincanum</i>	1	9	0,94	Uniforme*	-0,48	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Libidibia ferrea</i>	1	9	0,94	Uniforme*	-0,48	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Sapium glandulosum</i>	1	9	0,94	Uniforme*	-0,48	Aleatória	1	Não Agrup.
Indeterminada 3	1	9	0,94	Uniforme*	-0,48	Aleatória	1	Não Agrup.
Myrtaceae 1	1	9	0,94	Uniforme*	-0,48	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Aspidosperma discolor</i>	1	9	0,94	Uniforme*	-0,48	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Licania sp.1</i>	1	9	0,94	Uniforme*	-0,48	Aleatória	1	Não Agrup.
Indeterminada 1	1	9	0,94	Uniforme*	-0,48	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Eugenia cf. calycina</i>	1	9	0,94	Uniforme*	-0,48	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Inga capitata</i>	1	9	0,94	Uniforme*	-0,48	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Ocotea sp.1</i>	1	9	0,94	Uniforme*	-0,48	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Coussarea hydrangeifolia</i>	1	9	0,94	Uniforme*	-0,48	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Randia armata</i>	1	9	0,94	Uniforme*	-0,48	Aleatória	1	Não Agrup.

Elaboração: CARUSO JR., 2013.

6.3.2.2.3 Savana Florestada e Arborizada-P10, P11, P14, P15, P22, P23, P24, P25, P28 e P29

As formações agrupadas neste tópico são expressões e variações dos cerrados da região. Apesar do grande processo de utilização dessas formações vegetais, elas ainda guardam diferenças estruturais e fitofisionômicas. Porém, quando da análise florística de seus componentes, elas se revelam similares e se agrupam. Nesse sentido, as savanas florestada e arborizada serão apresentadas separadamente, mas tratadas em conjunto para efeito de análises, comparando-se quando possível suas estruturas e composição florística.

Essas formações ocorrem sobre os mesmos tipos de solos presentes na região entre Presidente Dutra, Teresina e arredores, ou seja, podzólico vermelho-amarelo e latossolo vermelho-amarelo. Fato esse que se altera em direção a Sobral.

Merece destaque que as parcelas P22 e P23, selecionadas anteriormente à campanha de campo como indicadoras das fitofisionomias ou tipologia Savana Arborizada, agora se agruparam perante a análise de similaridade florística com parte da zona de contato ou tensão ecológica. Porém, esse comportamento, pode ser explicado por alterações oriundas de ações antrópicas pretéritas, revelando a importância das análises quali-quantitativas para uma boa compreensão das formações vegetais da área de influência do empreendimento.

O baixo percentual de discordância dos resultados obtidos *in loco* com os trabalhos de análises e escritório, fornecem a certeza que o mapeamento do uso e cobertura do solo representa, de modo substancial, as expressões da vegetação local.

6.3.2.2.3.3.1 Savana Florestada (SF)-P10, P11, P14, P15, P28 e P29-Florística

A fim de analisar as savanas florestadas da região, procurou-se distribuir os pontos amostrais em porções de áreas que expressavam características típicas de cerradão. As parcelas desta fisionomia foram feitas nos municípios de Matões (P10, P11) e Timon (P14, P15) no Maranhão e no município de Capitão de Campos (P28, P29) no Piauí. Dessas parcelas apenas a P10 e P11 se encontram em estágio mais avançado de regeneração, apesar disso e assim como nas demais, foi observada grande interferência antrópica, visualizada principalmente pela retirada de madeira e uso do fogo (Figura 6.24).

As Savanas Florestadas da área de estudo formam dossel que se estratifica com intervalos de alturas entre 10 a 13 metros, porém apresentam emergentes que chegam a 17 metros de altura. Nessa tipologia, o dossel apresenta grande quantidade de espécies, pois as matas tipificadas como cerradões ocupam extensas áreas do traçado da LT em análise. As espécies que se destacam são *Parkia platycephala*, *Tachigali subvelutina*, *Caryocar coriaceum*, *Vatairea macrocarpa*, *Agonandra brasiliensis*, *Platymenia reticulata*, *Pterodon emarginatus*, *Bowdichia virgilioides*, *Pouteria gardineri*, *Terminalia fagifolia*, entre outras.

O estrato arbustivo é bem representativo, apresentando espécies como *Erythroxylum* sp, *Chamaecrista* sp, *Krameria tomentosa*, *Matayba heterophylla*, *Casearia sylvestris* e *Casearia javitensis* (Figura 6.24).

Dentre as herbáceas terrestres, espécies de Bromeliaceae (*Bromelia* sp1 e *Bromelia* sp2) e Poaceae (*Panicum* sp e *Poaceae* sp) foram as mais representativas, assim como *Habranthus sylvaticus* (Amaryllidaceae) (Figura 6.25).

Davilla cearensis (Dilleniaceae) é a trepadeira mais frequente, mas também ocorrem *Serjania* sp (Sapindaceae) e *Smilax* sp (Smilacaceae). O estrato epifítico é muito pouco representativo, sendo encontrados apenas poucos indivíduos de *Catasetum* sp (Orchidaceae) (Figura 6.25).

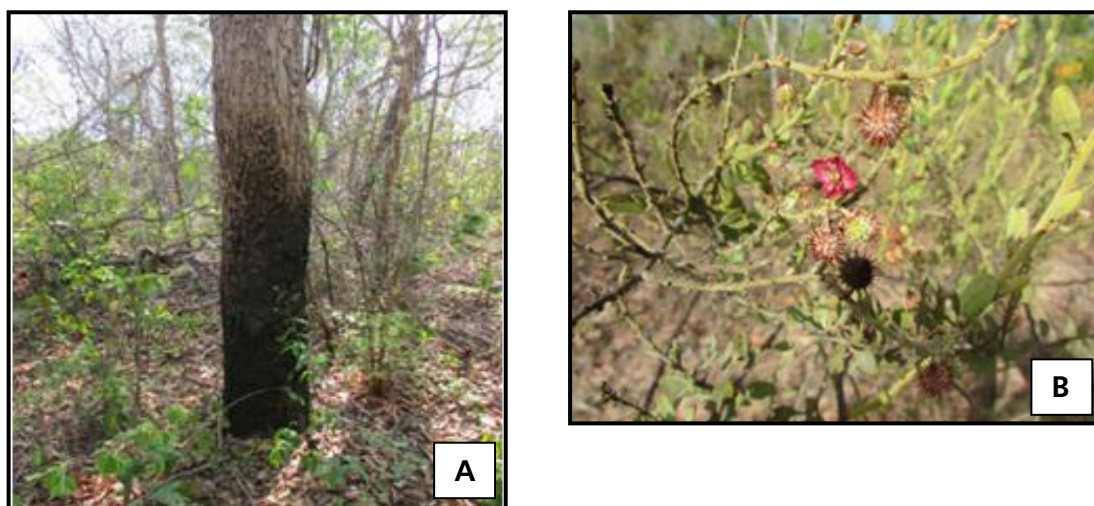


Figura 6.24. Presença do fogo nas árvores no interior da Parcela P14 em Timon, MA (A); detalhe da flor e dos frutos de *Krameria tomentosa* (Krameriaceae) na Parcela P14 em Timon, MA (B). Fotos: CARUSO JR., 2013.

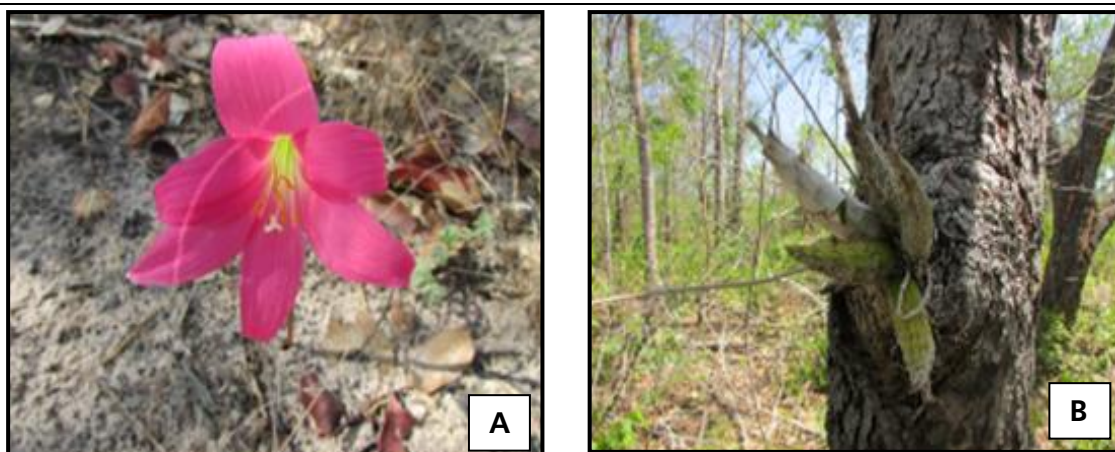


Figura 6.25. Detalhe da flor de *Habranthus sylvaticus* (Amaryllidaceae) na P10 em Matões, MA (A). Detalhe do hábito de *Catasetum* sp (Orchidaceae) na Parcela P15 em Timon, MA (B). Fotos: CARUSO JR., 2013.

Nesta fitofisionomia foram registradas 74 morfo-espécies, distribuídas em 34 famílias botânicas, cuja representatividade pode ser visualizada na Figura 6.26. O percentual de identificação para o levantamento florístico desta fitofisionomia apresentou os seguintes percentuais: 78,4% (58) das espécies coletadas foram identificadas em nível de espécie, 17,6% (13) identificadas em nível de gênero, 4,1% (3) identificadas em nível de família.

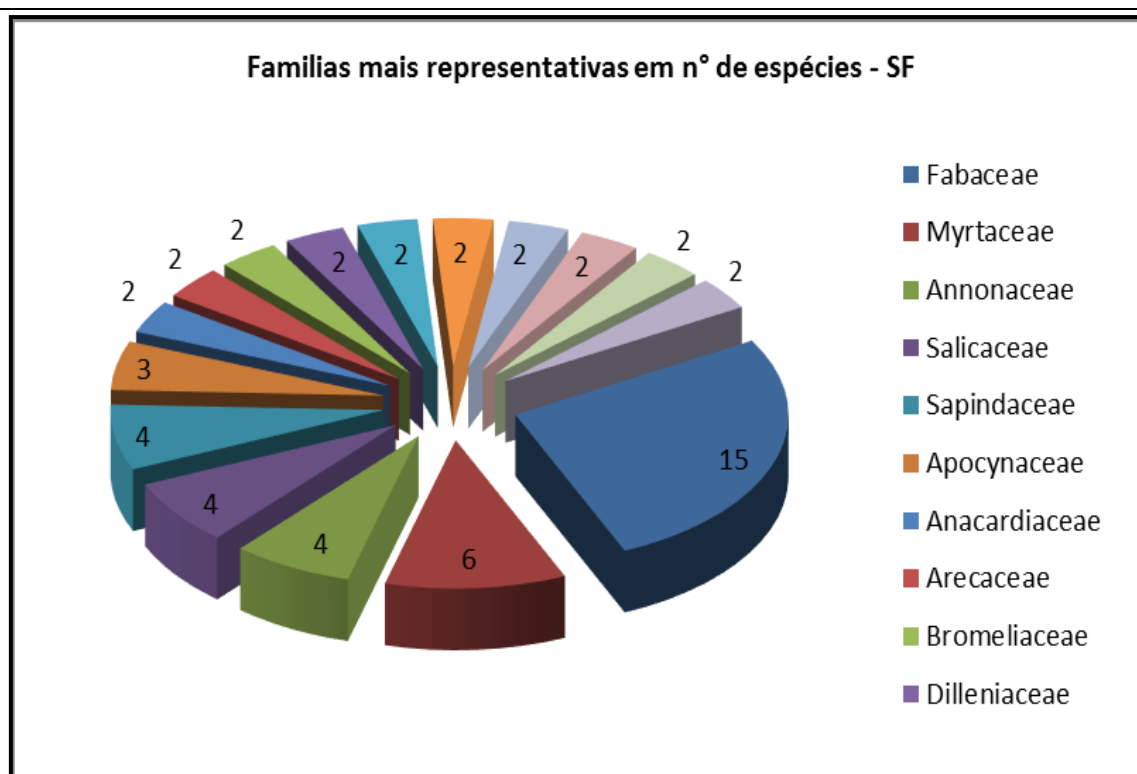


Figura 6.26. Famílias mais representativas, em número de espécies, registradas para a fitofisionomia da Savana Florestada. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Do total de 74 espécies indentificadas, 61 são lenhosas de hábito arbóreo, 1 é lenhosa, mas tem hábito de arvoreta, 3 são de hábito exclusivamente arbustivo, 1 possuem hábito epifítico, 5 são herbáceas estritamente terrestres e 3 possuem hábito escandente (lianas e trepadeiras).

A tabela abaixo apresenta a lista de espécies registradas para a fitofisionomia Savana Florestada, indicando a família botânica e hábito.

Tabela 6.17. Lista de espécies levantadas na fitofisionomia Savana Florestada.

Ordem	Família	Táxon	Hábito
1	Amaryllidaceae	<i>Habranthus sylvaticus</i> Herb.	Herbácea terrestre
2	Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Arbóreo
3	Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Arbóreo
4	Annonaceae	<i>Annona coriacea</i> Mart.	Arbóreo
5	Annonaceae	<i>Annona sp.1</i>	Arbóreo
6	Annonaceae	<i>Annonaceae 1</i>	Arbóreo
7	Annonaceae	<i>Oxandra sessiliflora</i> R.E.Fr.	Arbóreo
8	Apocynaceae	<i>Aspidosperma sp.2</i>	Arbóreo
9	Apocynaceae	<i>Aspidosperma sp.3</i>	Arbóreo
10	Apocynaceae	<i>Himatanthus drasticus</i> (Mart.) Plumel	Arbóreo
11	Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Arbóreo
12	Arecaceae	<i>Syagrus cocoides</i> Mart.	Arbóreo
13	Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Arbóreo

Ordem	Família	Táxon	Hábito
14	Bromeliaceae	<i>Bromelia sp.1</i>	Herbácea terrestre
15	Bromeliaceae	<i>Bromelia sp.2</i>	Herbácea terrestre
16	Caryocaraceae	<i>Caryocar coriaceum</i> Wittm.	Árbóreo
17	Celastraceae	<i>Cheilochlinium cognatum</i> (Miers) A.C.Sm.	Árbóreo
18	Chrysobalanaceae	<i>Hirtella ciliata</i> Mart. & Zucc.	Árbóreo
19	Combretaceae	<i>Terminalia fagifolia</i> Mart.	Árbóreo
20	Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.	Árbóreo
21	Dilleniaceae	<i>Davilla cearensis</i> Huber	Trepadeira
22	Ebenaceae	<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	Árbóreo
23	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum sp.1</i>	Árbóreo
24	Erythroxylaceae	<i>Eythroxylum sp.</i>	Arbusto
25	Euphorbiaceae	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	Árbóreo
26	Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Árbóreo
27	Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Árbóreo
28	Fabaceae	<i>Chamaecrista aff. ensiformis</i> (Vell.) H.S.Irwin & Barneby	Árbóreo
29	Fabaceae	<i>Chamaecrista sp.</i>	Arbusto
30	Fabaceae	<i>Copaifera martii</i> Hayne	Árbóreo
31	Fabaceae	<i>Dimorphandra gardneriana</i> Tul.	Árbóreo
32	Fabaceae	<i>Dipteryx lacunifera</i> Ducke	Árbóreo
33	Fabaceae	<i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) J.F.Macbr.	Árbóreo
34	Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Árbóreo
35	Fabaceae	<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	Árbóreo
36	Fabaceae	<i>Parkia platycephala</i> Benth.	Árbóreo
37	Fabaceae	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	Árbóreo
38	Fabaceae	<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	Árbóreo
39	Fabaceae	<i>Stryphnodendron coriaceum</i> Benth.	Árbóreo
40	Fabaceae	<i>Tachigali subvelutina</i> (Benth.) Oliveira-Filho	Árbóreo
41	Fabaceae	<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	Árbóreo
42	Krameriaceae	<i>Krameria tomentosa</i> A. St.-Hil.	Arbusto
43	Lamiaceae	<i>Vitex panshiniana</i> Moldenke	Árbóreo
44	Lauraceae	<i>Aniba aff. citrifolia</i> (Nees) Mez	Árbóreo
45	Lauraceae	<i>Ocotea sp.2</i>	Árbóreo
46	Loganiaceae	<i>Antonia ovata</i> Pohl	Árbóreo
47	Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	Árbóreo
48	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Árbóreo
49	Myrtaceae	<i>Campomanesia cf. lineatifolia</i> Ruiz. & Paiv.	Árbóreo
50	Myrtaceae	<i>Eugenia aurata</i> O. Berg	Árbóreo
51	Myrtaceae	<i>Eugenia cf. platyphylla</i> O. Berg	Árbóreo
52	Myrtaceae	<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	Árbóreo
53	Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Árbóreo
54	Myrtaceae	<i>Myrtaceae 2</i>	Árbóreo
55	Ochnaceae	<i>Ouratea hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill.	Árbóreo
56	Opiliaceae	<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.f.	Árbóreo
57	Orchidaceae	<i>Catasetum sp.</i>	Epífita
58	Poaceae	<i>Panicum sp.</i>	Herbácea terrestre
59	Poaceae	<i>Poaceae 1</i>	Herbácea terrestre
60	Proteaceae	<i>Roupala montana</i> Aubl.	Árbóreo
61	Salicaceae	<i>Casearia commersoniana</i> Cambess.	Árbóreo
62	Salicaceae	<i>Casearia grandiflora</i> Cambess.	Árbóreo
63	Salicaceae	<i>Casearia javitensis</i> Kunth	Arbusto
64	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Árbóreo
65	Sapindaceae	<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	Árbóreo
66	Sapindaceae	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Árbóreo
67	Sapindaceae	<i>Matayba heterophylla</i> Radlk.	Arvoreta
68	Sapindaceae	<i>Serjania sp.</i>	Trepadeira
69	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum arenarium</i> Allemão	Árbóreo
70	Sapotaceae	<i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni	Árbóreo

Ordem	Família	Táxon	Hábito
71	Simaroubaceae	<i>Simarouba versicolor</i> A.St.-Hil.	Arbóreo
72	Smilacaceae	<i>Smilax</i> sp.	Trepadeira
73	Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Arbóreo
74	Vochysiaceae	<i>Qualea parviflora</i> Mart.	Arbóreo

Elaboração: CARUSO JR., 2013.

6.3.2.2.3.3.2 Savana Florestada (SF)-P10, P11, P14, P15, P28 e P29 - Fitossociologia

O DAP médio para população arbórea que constitui a fitofisionomia Savana Florestada é de aproximadamente 10 cm, o maior DAP foi de 66,2 cm e o menor de 5,1 cm. A maior parte dos indivíduos amostrados, aproximadamente 69%, se concentra nas classes de diâmetro abaixo de 10 cm, enquanto a frequência de indivíduos nas classes acima de 20 cm é muito baixa em relação ao total representando aproximadamente 8%. Com os valores da distribuição diamétrica, distribuídos em classes com 5 cm de amplitude, o comportamento da curva se aproxima de um J-invertido, conforme apresentado na Figura 6.27 onde há uma maior concentração de indivíduos de menor porte (DAP), característica típica das florestas tropicais. Este resultado sugere que a área amostrada possui capacidade de manter o autossustento da densidade de seus indivíduos entre as classes de diâmetro. Segundo Nascimento *et al.* (2004), a ocorrência do padrão J-invertido na distribuição do número de indivíduos por classe de diâmetros, pode significar um processo de substituição natural dos indivíduos maiores pelas classes de indivíduos menores, refletindo a capacidade de autorregeneração da floresta.

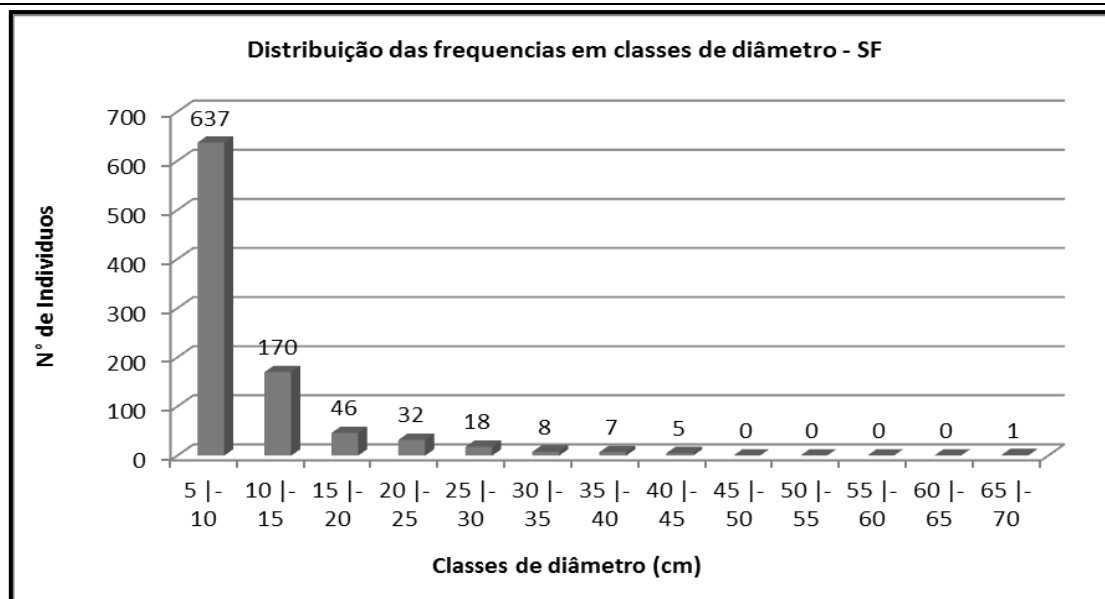


Figura 6.27. Número de indivíduos por classes de diâmetro para tipologia de Savana Florestada. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

A altura total da população arbórea amostrada para Savana Florestada apresentou altura máxima de 17 m, média de 6,6 m e altura mínima de 2 m.

A distribuição dos indivíduos em classes de altura apresentou um padrão semelhante a uma distribuição normal. Observa-se uma maior concentração na classe entre 5 a 8 metros, somando cerca de 62% do total de indivíduos amostrados, enquanto os indivíduos com altura total superior a 11 metros quando somados, apresentaram cerca de 5,1% do total amostrado para esta fitofisionomia. Não foi observado indivíduo com altura superior a 17 metros.

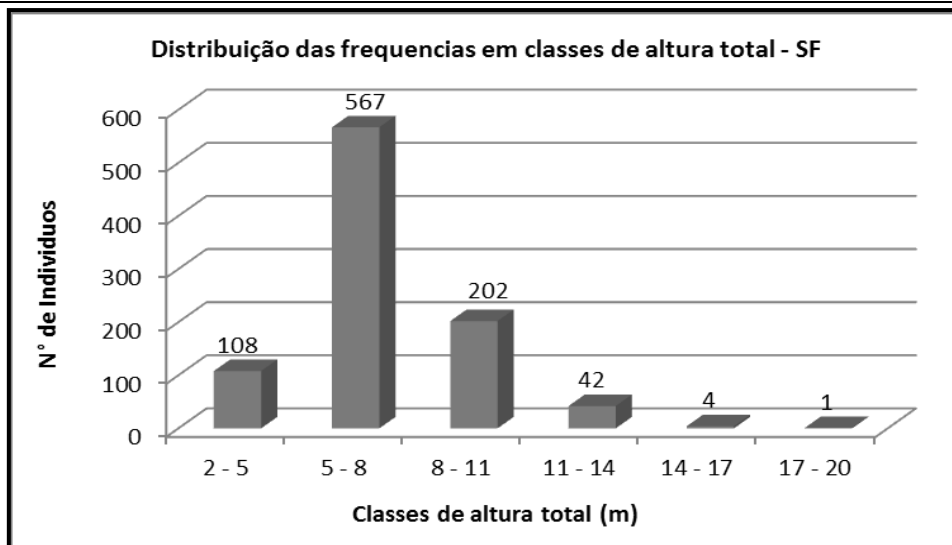


Figura 6.28. Distribuição das frequências em classes de altura total, para o estrato arbóreo na tipologia de Savana Florestada. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Os parâmetros fitossociológicos referentes à estrutura horizontal da população amostrada para fitofisionomia Savana Florestada são apresentados na Tabela 6.18.

Foram amostrados 924 fustes que representam 843 indivíduos arbóreos. Dentre as espécies encontradas, *Parkia platycephala* foi a mais importante, representando cerca de 9% do valor de importância total. Seguida de *Pterodon emarginatus*, morta, *Oxandra sessiliflora* e *Myrcia splendens*, que adicionaram mais 24% em relação ao total de indivíduos. Do total de espécies amostradas 13 espécies foram representadas na amostragem com apenas um indivíduo sendo estas espécies consideradas "raras localmente", conforme se pode observar na Tabela 6.18.

Ao ordenar os dados por dominância observa-se a representatividade de *Parkia platycephala* para a tipologia, pois essa espécie também apresentou maior dominância. Em relação à frequência apenas 4 morfo-espécies ocorreram em todas as parcelas (*Parkia platycephala*, morta, *Laphoensia pacari* e *Astronium fraxinifolium*). Do total de morfo-espécies, 16 ocorreram somente em uma única parcela.

Como pode ser observado na Tabela 6.18 a espécie *Parkia platycephala* apresentou destaque com relação ao valor de importância (VI = 9,12%), seguida de *Pterodon emarginatus* (VI=6,34%), morta (VI=6,33%), *Oxandra sessiliflora* (VI = 6,13%) e *Myrcia splendens* (VI=4,9%). Juntas essas 5 espécies representam

aproximadamente 33% do VI% para o total da população amostrada na fitofisionomia Savana Florestada.

Ainda em relação à Tabela 6.18, observa-se que os indivíduos mortos ocorreram em todas as unidades amostrais, ocupando segunda colocação em frequência (FR=3,7%), a sétima em densidade (DR=4,11%) e a segunda em dominância (11,16%).

Cerca de 28 espécies (cerca de 48%) das espécies apresentaram valor de importância menor que 1%, sendo elas *Magonia pubescens*, *Acrocomia aculeata*, *Curatella americana*, *Eugenia cf. platyphylla*, *Roupala montana*, *Enterolobium gummiferum*, *Maprounea guianensis*, *Vitex panshiniana*, *Casearia grandiflora*, *Cheiloclinium cognatum*, *Handroanthus ochraceus*, *Syagrus cocoides*, *Sapium glandulosum*, *Diospyros inconstans*, *Hirtella ciliata*, *Antonia ovata*, dentre outras.

Tabela 6.18. Estrutura horizontal da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Savana Florestada. Onde: DA= densidade absoluta; N=número de indivíduos amostrados; U=número de unidades em que ocorre a espécie; DR= densidade relativa; FA= frequência absoluta; FR= frequência relativa; DoA= dominância absoluta; DoR= dominância relativa; VC= valor de cobertura absoluto; VC(%)= valor de cobertura percentual; VI= valor de importância absoluto e VI%= valor de importância relativo.

Nome Científico	N	U	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Parkia platycephala</i>	69	6	115,00	7,47	100	3,7	2,75	16,19	23,65	11,83	27,36	9,12
<i>Pterodon emarginatus</i>	116	3	193,33	12,55	50	1,85	0,78	4,61	17,16	8,58	19,01	6,34
Morta	38	6	63,33	4,11	100	3,7	1,89	11,16	15,28	7,64	18,98	6,33
<i>Oxandra sessiliflora</i>	104	3	173,33	11,26	50	1,85	0,90	5,28	16,53	8,27	18,39	6,13
<i>Myrcia splendens</i>	75	5	125,00	8,12	83,33	3,09	0,59	3,5	11,62	5,81	14,70	4,9
<i>Agonandra brasiliensis</i>	45	5	75,00	4,87	83,33	3,09	0,68	4,02	8,89	4,45	11,98	3,99
<i>Tachigali subvelutina</i>	27	5	45,00	2,92	83,33	3,09	0,97	5,71	8,63	4,32	11,72	3,91
<i>Lafoensia pacari</i>	40	6	66,67	4,33	100	3,7	0,61	3,62	7,95	3,97	11,65	3,88
<i>Vatairea macrocarpa</i>	32	5	53,33	3,46	83,33	3,09	0,81	4,79	8,26	4,13	11,34	3,78
<i>Anacardium occidentale</i>	13	4	21,67	1,41	66,67	2,47	0,94	5,55	6,96	3,48	9,43	3,14
<i>Astronium fraxinifolium</i>	21	6	35,00	2,27	100	3,7	0,47	2,79	5,06	2,53	8,76	2,92
<i>Plathymenia reticulata</i>	34	4	56,67	3,68	66,67	2,47	0,41	2,43	6,11	3,06	8,58	2,86
<i>Pouteria gardneri</i>	24	5	40,00	2,6	83,33	3,09	0,47	2,79	5,39	2,69	8,47	2,82
<i>Terminalia fagifolia</i>	31	4	51,67	3,35	66,67	2,47	0,41	2,43	5,78	2,89	8,25	2,75
<i>Caryocar coriaceum</i>	6	3	10,00	0,65	50	1,85	0,89	5,27	5,92	2,96	7,77	2,59
<i>Copaifera martii</i>	25	4	41,67	2,71	66,67	2,47	0,38	2,23	4,94	2,47	7,40	2,47
<i>Hymenaea courbaril</i>	13	4	21,67	1,41	66,67	2,47	0,37	2,18	3,59	1,79	6,06	2,02
<i>Himatanthus drasticus</i>	12	5	20,00	1,3	83,33	3,09	0,23	1,35	2,65	1,33	5,74	1,91
<i>Stryphnodendron coriaceum</i>	13	5	21,67	1,41	83,33	3,09	0,14	0,82	2,23	1,11	5,32	1,77
<i>Byrsonima crassifolia</i>	11	5	18,33	1,19	83,33	3,09	0,15	0,88	2,07	1,03	5,16	1,72

Nome Científico	N	U	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Dimorphandra gardneriana</i>	12	5	20,00	1,3	83,33	3,09	0,12	0,71	2,01	1	5,09	1,7
<i>Bowdichia virgilioides</i>	13	3	21,67	1,41	50	1,85	0,24	1,4	2,80	1,4	4,66	1,55
<i>Matayba guianensis</i>	13	4	21,67	1,41	66,67	2,47	0,10	0,57	1,98	0,99	4,45	1,48
<i>Myrcia guianensis</i>	12	4	20,00	1,3	66,67	2,47	0,08	0,49	1,79	0,89	4,26	1,42
<i>Acrocomia aculeata</i>	12	2	20,00	1,3	33,33	1,23	0,15	0,85	2,15	1,08	3,39	1,13
<i>Curatella americana</i>	4	2	6,67	0,43	33,33	1,23	0,26	1,55	1,98	0,99	3,22	1,07
<i>Campomanesia cf. lineatifolia</i>	13	2	21,67	1,41	33,33	1,23	0,08	0,48	1,88	0,94	3,12	1,04
<i>Aspidosperma sp.3</i>	9	2	15,00	0,97	33,33	1,23	0,15	0,87	1,84	0,92	3,07	1,02
<i>Eugenia cf. platyphylla</i>	12	2	20,00	1,3	33,33	1,23	0,08	0,49	1,79	0,9	3,03	1,01
<i>Roupala montana</i>	6	2	10,00	0,65	33,33	1,23	0,17	0,98	1,63	0,81	2,86	0,95
<i>Enterolobium gummiferum</i>	7	2	11,67	0,76	33,33	1,23	0,14	0,79	1,55	0,78	2,79	0,93
<i>Maprounea guianensis</i>	5	3	8,33	0,54	50	1,85	0,06	0,34	0,88	0,44	2,73	0,91
<i>Magonia pubescens</i>	3	3	5,00	0,32	50	1,85	0,04	0,22	0,55	0,27	2,40	0,8
<i>Vitex panshiniana</i>	3	3	5,00	0,32	50	1,85	0,03	0,17	0,50	0,25	2,35	0,78
<i>Qualea grandiflora</i>	6	2	10,00	0,65	33,33	1,23	0,07	0,38	1,03	0,52	2,27	0,76
<i>Cheilochlinium cognatum</i>	5	2	8,33	0,54	33,33	1,23	0,04	0,22	0,76	0,38	1,99	0,66
<i>Syagrus cocoides</i>	4	2	6,67	0,43	33,33	1,23	0,04	0,24	0,67	0,33	1,90	0,63
<i>Sapium glandulosum</i>	4	2	6,67	0,43	33,33	1,23	0,03	0,18	0,62	0,31	1,85	0,62
Myrtaceae 2	4	2	6,67	0,43	33,33	1,23	0,02	0,12	0,55	0,28	1,79	0,6
<i>Antonia ovata</i>	3	2	5,00	0,32	33,33	1,23	0,03	0,16	0,49	0,24	1,72	0,57
<i>Eugenia aurata</i>	2	2	3,33	0,22	33,33	1,23	0,01	0,08	0,30	0,15	1,53	0,51
<i>Qualea parviflora</i>	4	1	6,67	0,43	16,67	0,62	0,03	0,17	0,60	0,3	1,22	0,41
<i>Aniba aff. citrifolia</i>	4	1	6,67	0,43	16,67	0,62	0,02	0,14	0,57	0,29	1,19	0,4
<i>Hirtella ciliata</i>	1	1	1,67	0,11	16,67	0,62	0,04	0,24	0,35	0,17	0,96	0,32
<i>Erythroxylum sp.1</i>	2	1	3,33	0,22	16,67	0,62	0,01	0,07	0,28	0,14	0,90	0,3
<i>Dipteryx lacunifera</i>	1	1	1,67	0,11	16,67	0,62	0,02	0,1	0,20	0,1	0,82	0,27
<i>Handroanthus ochraceus</i>	1	1	1,67	0,11	16,67	0,62	0,01	0,08	0,19	0,09	0,81	0,27
<i>Ocotea sp.2</i>	1	1	1,67	0,11	16,67	0,62	0,01	0,07	0,18	0,09	0,80	0,27
Annonaceae 1	1	1	1,67	0,11	16,67	0,62	0,01	0,05	0,15	0,08	0,77	0,26
<i>Aspidosperma sp.2</i>	1	1	1,67	0,11	16,67	0,62	0,01	0,04	0,15	0,07	0,77	0,26
<i>Chamaecrista aff. ensiformis</i>	1	1	1,67	0,11	16,67	0,62	0,01	0,03	0,14	0,07	0,76	0,25
<i>Casearia commersoniana</i>	1	1	1,67	0,11	16,67	0,62	0,004	0,03	0,13	0,07	0,75	0,25
<i>Chrysophyllum arenarium</i>	1	1	1,67	0,11	16,67	0,62	0,004	0,03	0,13	0,07	0,75	0,25
<i>Ouratea hexasperma</i>	1	1	1,67	0,11	16,67	0,62	0,004	0,02	0,13	0,07	0,75	0,25
<i>Casearia sylvestris</i>	1	1	1,67	0,11	16,67	0,62	0,004	0,02	0,13	0,07	0,75	0,25
<i>Annona coriacea</i>	1	1	1,67	0,11	16,67	0,62	0,003	0,02	0,13	0,06	0,75	0,25
<i>Annona sp.1</i>	1	1	1,67	0,11	16,67	0,62	0,003	0,02	0,13	0,06	0,75	0,25
Total	924	6	1540	100	2700	100	16,965	100	200	100	300	100

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

O Valor de Importância Ampliado (VIA) obtido através do somatório das importâncias horizontais e verticais de cada espécie garante uma melhor definição para a importância ecológica da espécie.

Como pode ser observado na Tabela 6.19 a espécie com maior valor de importância ampliado percentual (VIA%) foi *Parkia platycephala* (VIA=8,27%), que também foi a espécie que apresentou o maior VI%. *Pterodon emarginatus* foi a segunda espécie em VIA% (VIA=8,1%), seguida por *Oxandra sessiflora* (VIA=7,62%), *Myrcia splendens* (VIA=6,05%) e Morta (VIA=5,71%). Juntas, representam cerca de 35% do VIA% para o total da população amostrada para a tipologia Savana Florestada.

Tabela 6.19. Parâmetros Fitossociológicos-Estrutura Horizontal (Valor de Importância Ampliado-VIA) da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Savana Florestada. Onde: VI (%) - Percentagem do Valor de Importância (Valor de Importância Relativo); PSR - Posição Sociológica Relativa; VIA - Valor de Importância Ampliado; VIA (%) - Percentagem do Valor de Importância Ampliado.

Nome Científico	VI (%)	VC (%)	PSR	VIA	VIA (%)
<i>Parkia platycephala</i>	9,12	11,83	5,74	33,1	8,27
<i>Pterodon emarginatus</i>	6,34	8,58	13,39	32,4	8,1
<i>Oxandra sessiflora</i>	6,13	8,27	12,08	30,46	7,62
<i>Myrcia splendens</i>	4,9	5,81	9,51	24,21	6,05
Morta	6,33	7,64	3,85	22,83	5,71
<i>Lafoensia pacari</i>	3,88	3,97	4,4	16,05	4,01
<i>Agonandra brasiliensis</i>	3,99	4,45	3,55	15,53	3,88
<i>Vatairea macrocarpa</i>	3,78	4,13	3,34	14,68	3,67
<i>Tachigali subvelutina</i>	3,91	4,32	2,22	13,94	3,48
<i>Plathymenia reticulata</i>	2,86	3,06	4,16	12,74	3,18
<i>Terminalia fagifolia</i>	2,75	2,89	3,63	11,88	2,97
<i>Astronium fraxinifolium</i>	2,92	2,53	2,14	10,9	2,73
<i>Pouteria gardneri</i>	2,82	2,69	2,33	10,8	2,7
<i>Anacardium occidentale</i>	3,14	3,48	0,9	10,33	2,58
<i>Copaifera martii</i>	2,47	2,47	2,93	10,33	2,58
<i>Caryocar coriaceum</i>	2,59	2,96	0,4	8,17	2,04
<i>Hymenaea courbaril</i>	2,02	1,79	1,03	7,09	1,77
<i>Himatanthus drasticus</i>	1,91	1,33	1,11	6,85	1,71
<i>Dimorphandra gardneriana</i>	1,7	1	1,55	6,64	1,66
<i>Stryphnodendron coriaceum</i>	1,77	1,11	1,21	6,53	1,63
<i>Byrsonima crassifolia</i>	1,72	1,03	1,3	6,45	1,61
<i>Bowdichia virgilioides</i>	1,55	1,4	1,59	6,25	1,56
<i>Matayba guianensis</i>	1,48	0,99	1,56	6,01	1,5
<i>Myrcia guianensis</i>	1,42	0,89	1,43	5,69	1,42

Nome Científico	VI (%)	VC (%)	PSR	VIA	VIA (%)
<i>Acrocomia aculeata</i>	1,13	1,08	1,55	4,94	1,23
<i>Eugenia cf. platyphylla</i>	1,01	0,9	1,67	4,7	1,17
<i>Campomanesia cf. lineatifolia</i>	1,04	0,94	1,22	4,34	1,08
<i>Aspidosperma sp.3</i>	1,02	0,92	0,92	3,99	1
<i>Enterolobium gummiferum</i>	0,93	0,78	0,98	3,77	0,94
<i>Curatella americana</i>	1,07	0,99	0,45	3,67	0,92
<i>Roupala montana</i>	0,95	0,81	0,62	3,48	0,87
<i>Maprounea guianensis</i>	0,91	0,44	0,7	3,43	0,86
<i>Magonia pubescens</i>	0,8	0,27	0,42	2,82	0,7
<i>Vitex panshiniana</i>	0,78	0,25	0,42	2,77	0,69
<i>Qualea grandiflora</i>	0,76	0,52	0,48	2,75	0,69
<i>Cheiloclinium cognatum</i>	0,66	0,38	0,7	2,69	0,67
<i>Sapium glandulosum</i>	0,62	0,31	0,56	2,41	0,6
Myrtaceae 2	0,6	0,28	0,44	2,23	0,56
<i>Syagrus cocoides</i>	0,63	0,33	0,18	2,08	0,52
<i>Antonia ovata</i>	0,57	0,24	0,2	1,92	0,48
<i>Eugenia aurata</i>	0,51	0,15	0,28	1,81	0,45
<i>Qualea parviflora</i>	0,41	0,3	0,56	1,78	0,45
<i>Aniba aff. citrifolia</i>	0,4	0,29	0,56	1,75	0,44
<i>Erythroxylum sp.1</i>	0,3	0,14	0,28	1,18	0,3
<i>Hirtella ciliata</i>	0,32	0,17	0,03	0,99	0,25
<i>Dipteryx lacunifera</i>	0,27	0,1	0,14	0,96	0,24
<i>Handroanthus ochraceus</i>	0,27	0,09	0,14	0,95	0,24
<i>Ocotea sp.2</i>	0,27	0,09	0,14	0,94	0,23
Annonaceae 1	0,26	0,08	0,14	0,91	0,23
<i>Aspidosperma sp.2</i>	0,26	0,07	0,14	0,91	0,23
<i>Chamaecrista aff. ensiformis</i>	0,25	0,07	0,14	0,9	0,22
<i>Casearia commersoniana</i>	0,25	0,07	0,14	0,89	0,22
<i>Chrysophyllum arenarium</i>	0,25	0,07	0,14	0,89	0,22
<i>Ouratea hexasperma</i>	0,25	0,07	0,14	0,89	0,22
<i>Casearia sylvestris</i>	0,25	0,07	0,14	0,89	0,22
<i>Annona coriacea</i>	0,25	0,06	0,02	0,77	0,19
<i>Annona sp.1</i>	0,25	0,06	0,02	0,77	0,19
Total	100	100	100	400	100

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Como pode ser observado na Tabela 6.20, que apresenta os resultados para estrutura vertical dos remanescentes de Savana Florestada, as espécies que apresentaram os maiores valores de posição sociológica relativa (PSR) para a fitofisionomia foram: *Pterodon emarginatus* (PSR=13,39%), seguida por *Oxandra sessiliflora* (PSR=12,08%), *Myrcia splendens* (PSR=9,51%), *Parkia platycephala*

(PSR=5,74%) e *Lafoensia pacari* (PSR=4,4). Juntas, essas cinco espécies representam cerca de 45% do PSR% para o total da população amostrada nesta tipologia.

Analisando a população arbórea amostrada em relação a sua posição nos diferentes estratos (altura) observou-se que em um universo de 924 fustes, a maior parte (682 fustes) encontra-se concentrada na classe denominada de intermediária ou “dossel”, com altura variando entre 4,26 m \leq H < 8,70 m. Registrou-se ainda uma baixa frequência nas classes inferior ou “dominada” (altura < 4,26 m) e superior ou “emergente” (altura \geq 8,70 m), contando com 100 e 142 indivíduos, respectivamente, conforme apresentado na tabela 20. Neste contexto destaca-se que 2 espécies apresentaram indivíduos somente na classe inferior ou “dominada” (*Annona coriacea* e *Annona* sp.1) e uma espécie ocorreu exclusivamente na classe superior ou “emergente”, *Hirtella ciliata*.

Tabela 6.20. Estrutura vertical da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Savana Florestada. Onde: H < 4,53-Nº de fustes com altura total inferior a 4,53 m; 4,53 \leq H < 8,99-Nº de fustes com altura igual ou superior a 4,53 m e inferior a 8,99 m; H \geq 8,99-Nº de fustes com altura igual ou superior a 8,99 m; PSA-Posição Sociológica Absoluta; PSR-Posição Sociológica Relativa.

Nome Científico	VI %	VC %	HT < 4,26	4,26 \leq HT < 8,70	HT \geq 8,70	Total	PSA	PSR
<i>Pterodon emarginatus</i>	6,34	8,58	12	93	6	111	117,96	13,39
<i>Oxandra sessiliflora</i>	6,13	8,27	12	83	9	104	106,45	12,08
<i>Myrcia splendens</i>	4,9	5,81	7	67	1	75	83,82	9,51
<i>Parkia platycephala</i>	9,12	11,83	3	34	32	69	50,6	5,74
<i>Lafoensia pacari</i>	3,88	3,97	5	30	4	39	38,79	4,4
<i>Plathymenia reticulata</i>	2,86	3,06	3	29	2	34	36,68	4,16
Morta	6,33	7,64	2	25	11	38	33,92	3,85
<i>Terminalia fagifolia</i>	2,75	2,89	3	25	3	31	32,03	3,63
<i>Agonandra brasiliensis</i>	3,99	4,45	18	22	4	44	31,29	3,55
<i>Vatairea macrocarpa</i>	3,78	4,13	2	22	8	32	29,46	3,34
<i>Copaifera martii</i>	2,47	2,47	1	20	4	25	25,79	2,93
<i>Pouteria gardneri</i>	2,82	2,69	3	15	6	24	20,52	2,33
<i>Tachigali subvelutina</i>	3,91	4,32	1	13	13	27	19,52	2,22
<i>Astronium fraxinifolium</i>	2,92	2,53	2	14	5	21	18,85	2,14
<i>Eugenia cf. platyphylla</i>	1,01	0,9	0	12	0	12	14,74	1,67
<i>Bowdichia virgilioides</i>	1,55	1,4	0	11	2	13	14,03	1,59
<i>Matayba guianensis</i>	1,48	0,99	0	11	1	12	13,77	1,56
<i>Dimorphandra gardneriana</i>	1,7	1	1	11	0	12	13,69	1,55
<i>Acrocomia aculeata</i>	1,13	1,08	1	11	0	12	13,69	1,55
<i>Myrcia guianensis</i>	1,42	0,89	2	10	0	12	12,64	1,43

Nome Científico	VI %	VC %	HT < 4,26	4,26 <= HT < 8,70	HT >= 8,70	Total	PSA	PSR
<i>Byrsonima crassifolia</i>	1,72	1,03	2	9	0	11	11,41	1,3
<i>Campomanesia cf. lineatifolia</i>	1,04	0,94	5	8	0	13	10,72	1,22
<i>Stryphnodendron coriaceum</i>	1,77	1,11	3	8	1	12	10,62	1,21
<i>Himatanthus drasticus</i>	1,91	1,33	1	7	4	12	9,82	1,11
<i>Hymenaea courbaril</i>	2,02	1,79	1	6	6	13	9,11	1,03
<i>Enterolobium gummiferum</i>	0,93	0,78	0	7	0	7	8,6	0,98
<i>Aspidosperma sp.3</i>	1,02	0,92	0	6	3	9	8,15	0,92
<i>Anacardium occidentale</i>	3,14	3,48	0	5	7	12	7,96	0,9
<i>Maprounea guianensis</i>	0,91	0,44	0	5	0	5	6,14	0,7
<i>Cheiloclinium cognatum</i>	0,66	0,38	0	5	0	5	6,14	0,7
<i>Roupala montana</i>	0,95	0,81	0	4	2	6	5,43	0,62
<i>Sapium glandulosum</i>	0,62	0,31	0	4	0	4	4,91	0,56
<i>Qualea parviflora</i>	0,41	0,3	0	4	0	4	4,91	0,56
<i>Aniba aff. citrifolia</i>	0,4	0,29	0	4	0	4	4,91	0,56
<i>Qualea grandiflora</i>	0,76	0,52	3	3	0	6	4,22	0,48
<i>Curatella americana</i>	1,07	0,99	0	3	1	4	3,94	0,45
Myrtaceae 2	0,6	0,28	1	3	0	4	3,86	0,44
<i>Magonia pubescens</i>	0,8	0,27	0	3	0	3	3,69	0,42
<i>Vitex panshiniana</i>	0,78	0,25	0	3	0	3	3,69	0,42
<i>Caryocar coriaceum</i>	2,59	2,96	0	2	4	6	3,49	0,4
<i>Eugenia aurata</i>	0,51	0,15	0	2	0	2	2,46	0,28
<i>Erythroxylum sp.1</i>	0,3	0,14	0	2	0	2	2,46	0,28
<i>Antonia ovata</i>	0,57	0,24	0	1	2	3	1,75	0,2
<i>Syagrus cocoides</i>	0,63	0,33	2	1	0	3	1,59	0,18
<i>Dipteryx lacunifera</i>	0,27	0,1	0	1	0	1	1,23	0,14
<i>Handroanthus ochraceus</i>	0,27	0,09	0	1	0	1	1,23	0,14
<i>Ocotea sp.2</i>	0,27	0,09	0	1	0	1	1,23	0,14
Annonaceae 1	0,26	0,08	0	1	0	1	1,23	0,14
<i>Aspidosperma sp.2</i>	0,26	0,07	0	1	0	1	1,23	0,14
<i>Chamaecrista aff. ensiformis</i>	0,25	0,07	0	1	0	1	1,23	0,14
<i>Casearia commersoniana</i>	0,25	0,07	0	1	0	1	1,23	0,14
<i>Chrysophyllum arenarium</i>	0,25	0,07	0	1	0	1	1,23	0,14
<i>Ouratea hexasperma</i>	0,25	0,07	0	1	0	1	1,23	0,14
<i>Casearia sylvestris</i>	0,25	0,07	0	1	0	1	1,23	0,14
<i>Hirtella ciliata</i>	0,32	0,17	0	0	1	1	0,26	0,03
<i>Annona coriacea</i>	0,25	0,06	1	0	0	1	0,18	0,02
<i>Annona sp.1</i>	0,25	0,06	1	0	0	1	0,18	0,02
Total			100	682	142	924		

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Como pode ser observado na Tabela 6.21, que apresenta os resultados para diversidade de espécies para Savana Florestada, o índice de Shannon-Weaver para esta fitofisionomia variou entre 2,99 nats x Indiv.-1 (U.A.10) e 2,24 nats x Indiv.-1 (U.A. P14).

Para a população amostrada como um todo, o índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') apresentou um valor de 3,3 nats x Indiv.-1.

Analisando o Índice de Dominância de Simpson (C), pode-se afirmar que as unidades amostrais apresentaram considerável diversidade de espécies, apresentando valores de (C) entre 0,94 (U.A P11) e 0,81 (U.A. P14), quando considera-se que parcelas apresentando valores próximos a 1 (um) sejam consideradas com a diversidade máxima para uma unidade amostral.

O Índice de Equabilidade de Pielou (J) indicou que as unidades amostrais P11 e P15 apresentaram o maior valor de J, 0,87, ou seja, nesta unidade amostral a grande maioria das espécies são igualmente abundantes. No geral para as unidades amostrais os valores de J foram não muito elevados o que indica alta diversidade, porém com média homogeneidade na distribuição das dominâncias destas espécies, destaca-se neste sentido a parcela P14 com valores de J de 0,71, o que já indica certa dominância de poucas espécies dentro da parcela.

Segundo o Coeficiente de Mistura de Jentsch (QM), a unidade amostral P15 apresentou a maior proporção (1:4,04), ou seja, para cada espécie ocorrem 4,04 indivíduos. Em contrapartida a unidade amostral P14 apresentou valores onde para cada espécie ocorrem 8,35 indivíduos.

Tabela 6.21. Índices de Diversidade para as Unidades Amostras, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Savana Florestada. Onde: N= número de indivíduos amostrados; S= número de espécies Inventariadas; ln(S)=logaritmo de base neperiana de (S); H'= índice de diversidade de Shannon-Weaver; C= índice de dominância de Simpson; J= índice de equabilidade de Pielou e QM= coeficiente de mistura de Jentsch.

Parcela	N	S	ln(S)	H'	C	J	QM
10	183	32	3,466	2,99	0,93	0,86	1 : 5,72
11	126	29	3,367	2,94	0,94	0,87	1 : 4,34
14	192	23	3,135	2,24	0,81	0,71	1 : 8,35
15	105	26	3,258	2,84	0,93	0,87	1 : 4,04
28	166	23	3,135	2,3	0,83	0,73	1 : 7,22
29	152	29	3,367	2,59	0,87	0,77	1 : 5,24
Geral	924	57	4,043	3,3	0,95	0,82	1 : 16,21

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Quanto à distribuição espacial das espécies, analisando-se pelo índice de distribuição espacial de MacGuinnes (IGA), observa-se que 21 espécies são enquadradas como de distribuição agregada, 16 com tendência ao agrupamento e 20 de distribuição espacial uniforme. Para o índice de distribuição espacial de Fracker e Brischle (Ki), observou-se que 24 espécies apresentaram distribuição espacial agregada, 24 não agrupada (aleatória) e 9 espécies com tendência ao agrupamento, e de acordo com o índice de Payandeh (Pi), 38 espécies apresentaram distribuição espacial agrupada, 16 não agrupada (aleatória) e 3 espécies com tendência ao agrupamento. A tabela abaixo apresenta todos os resultados.

Tabela 6.22. Índices de agregação para as espécies amostradas, considerando o estrato arbóreo da tipologia de Savana Florestada. Onde: Ui= número de unidades amostrais onde a espécie ocorre; Ut= número total de unidades amostrais; IGA= Índice de distribuição espacial de MacGuinnes; Ki= Índice de distribuição espacial de Fracker e Brischle; Pi= Índice de distribuição espacial de Payandeh.

Nome Científico	Ui	Ut	IGA	Classif. IGA	Ki	Classif. Ki	Pi	Classif. Pi
<i>Parkia platycephala</i>	6	6	*	Uniforme	*	Aleatória	10,81	Agrupamento
<i>Pterodon emarginatus</i>	3	6	27,89	Agregada	38,8	Agregada	42,9	Agrupamento
Morta	6	6	*	Uniforme	*	Aleatória	1,68	Agrupamento
<i>Oxandra sessiliflora</i>	3	6	25,01	Agregada	34,63	Agregada	41,12	Agrupamento
<i>Myrcia splendens</i>	5	6	6,98	Agregada	3,34	Agregada	10,81	Agrupamento
<i>Agonandra brasiliensis</i>	5	6	4,19	Agregada	1,78	Agregada	16,09	Agrupamento
<i>Tachigali subvelutina</i>	5	6	2,51	Agregada	0,84	Tend. Agrup.	3,8	Agrupamento
<i>Lafoensia pacari</i>	6	6	*	Uniforme	*	Aleatória	4,6	Agrupamento
<i>Vatairea macrocarpa</i>	5	6	2,98	Agregada	1,1	Agregada	4,1	Agrupamento
<i>Anacardium occidentale</i>	4	6	1,97	Tend. Agrup.	0,88	Tend. Agrup.	1,74	Agrupamento

<i>Astronium fraxinifolium</i>	6	6	*	Uniforme	*	Aleatória	2,14	Agrupamento
<i>Plathymenia reticulata</i>	4	6	5,16	Agregada	3,78	Agregada	5,55	Agrupamento
<i>Pouteria gardneri</i>	5	6	2,23	Agregada	0,69	Tend. Agrup.	2,3	Agrupamento
<i>Terminalia fagifolia</i>	4	6	4,7	Agregada	3,37	Agregada	8,39	Agrupamento
<i>Caryocar coriaceum</i>	3	6	1,44	Tend. Agrup.	0,64	Tend. Agrup.	2,4	Agrupamento
<i>Copaifera martii</i>	4	6	3,79	Agregada	2,54	Agregada	10,7	Agrupamento
<i>Hymenaea courbaril</i>	4	6	1,97	Tend. Agrup.	0,88	Tend. Agrup.	5,43	Agrupamento
<i>Himatanthus drasticus</i>	5	6	1,12	Tend. Agrup.	0,06	Aleatória	2	Agrupamento
<i>Stryphnodendron coriaceum</i>	5	6	1,21	Tend. Agrup.	0,12	Aleatória	1,37	Tend. Agrup.
<i>Byrsonima crassifolia</i>	5	6	1,02	Tend. Agrup.	0,01	Aleatória	1,18	Tend. Agrup.
<i>Dimorphandra gardneriana</i>	5	6	1,12	Tend. Agrup.	0,06	Aleatória	2,2	Agrupamento
<i>Bowdichia virgilioides</i>	3	6	3,13	Agregada	3,07	Agregada	5,62	Agrupamento
<i>Matayba guianensis</i>	4	6	1,97	Tend. Agrup.	0,88	Tend. Agrup.	3,22	Agrupamento
<i>Myrcia guianensis</i>	4	6	1,82	Tend. Agrup.	0,75	Tend. Agrup.	1,8	Agrupamento
<i>Acrocomia aculeata</i>	2	6	4,93	Agregada	9,7	Agregada	6,6	Agrupamento
<i>Curatella americana</i>	2	6	1,64	Tend. Agrup.	1,59	Agregada	2,2	Agrupamento
<i>Campomanesia cf. lineatifolia</i>	2	6	5,34	Agregada	10,71	Agregada	5,62	Agrupamento
<i>Aspidosperma sp.3</i>	2	6	3,7	Agregada	6,66	Agregada	3,67	Agrupamento
<i>Eugenia cf. platyphylla</i>	2	6	4,93	Agregada	9,7	Agregada	8	Agrupamento
<i>Roupala montana</i>	2	6	2,47	Agregada	3,62	Agregada	2,4	Agrupamento
<i>Enterolobium gummiferum</i>	2	6	2,88	Agregada	4,63	Agregada	4,94	Agrupamento
<i>Maprounea guianensis</i>	3	6	1,2	Tend. Agrup.	0,29	Tend. Agrup.	1,64	Agrupamento
<i>Magonia pubescens</i>	3	6	0,72	Uniforme	-0,40	Aleatória	0,6	Não Agrup.
<i>Vitex panshiniana</i>	3	6	0,72	Uniforme	-0,40	Aleatória	0,6	Não Agrup.
<i>Qualea grandiflora</i>	2	6	2,47	Agregada	3,62	Agregada	4	Agrupamento
<i>Cheilodinium cognatum</i>	2	6	2,06	Agregada	2,6	Agregada	2,12	Agrupamento
<i>Syagrus cocoides</i>	2	6	1,64	Tend. Agrup.	1,59	Agregada	2,2	Agrupamento
<i>Sapium glandulosum</i>	2	6	1,64	Tend. Agrup.	1,59	Agregada	2,2	Agrupamento
Myrtaceae 2	2	6	1,64	Tend. Agrup.	1,59	Agregada	1,6	Agrupamento
<i>Antonia ovata</i>	2	6	1,23	Tend. Agrup.	0,58	Tend. Agrup.	1,4	Tend. Agrup.
<i>Eugenia aurata</i>	2	6	0,82	Uniforme	-0,44	Aleatória	0,8	Não Agrup.
<i>Qualea parviflora</i>	1	6	3,66	Agregada*	14,57	Agregada	4	Agrupamento
<i>Aniba aff. citrifolia</i>	1	6	3,66	Agregada*	14,57	Agregada	4	Agrupamento
<i>Hirtella ciliata</i>	1	6	0,91	Uniforme*	-0,47	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Erythroxylum sp.1</i>	1	6	1,83	Tend. Agrup.*	4,54	Agregada	2	Agrupamento
<i>Dipteryx lacunifera</i>	1	6	0,91	Uniforme*	-0,47	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Handroanthus ochraceus</i>	1	6	0,91	Uniforme*	-0,47	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Ocotea sp.2</i>	1	6	0,91	Uniforme*	-0,47	Aleatória	1	Não Agrup.
Annonaceae 1	1	6	0,91	Uniforme*	-0,47	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Aspidosperma sp.2</i>	1	6	0,91	Uniforme*	-0,47	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Chamaecrista aff. ensiformis</i>	1	6	0,91	Uniforme*	-0,47	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Casearia commersoniana</i>	1	6	0,91	Uniforme*	-0,47	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Chrysophyllum arenarium</i>	1	6	0,91	Uniforme*	-0,47	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Ouratea hexasperma</i>	1	6	0,91	Uniforme*	-0,47	Aleatória	1	Não Agrup.

<i>Casearia sylvestris</i>	1	6	0,91	Uniforme*	-0,47	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Annona coriacea</i>	1	6	0,91	Uniforme*	-0,47	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Annona sp.1</i>	1	6	0,91	Uniforme*	-0,47	Aleatória	1	Não Agrup.

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

6.3.2.2.3.3 Savana Arborizada (SA)-P22, P23, P24, P25-Florística

A locação das parcelas desta fisionomia foi feita no município de Altos no Piauí. Diferentemente das formações savânicas florestadas, que ocupam áreas maiores, as Savanas Arborizadas ocupam porções menores e interconectam trechos, algumas vezes misturando-se a outras formações. Os solos como já mencionados são predominantemente os mesmo dos que ocorrem sob a Savana Florestada, com exceção das áreas de colúvio/alúvio. Porém, elas apresentam uma característica peculiar, pois em alguns trechos formam ilhas de vegetação espaçadas por campos dominados por gramíneas, principalmente por *Panicum sp* (Poaceae). Essas formações que circundam as ilhas de Savanas Arborizadas são tipificadas na área de influência da LT pela fisionomia Savana Estépicas Parques com Palmeiras, com ocorrência marcante da palmeira *Copernicia cerifera* (carnaúba). Quando as Savanas Arborizadas entremeiam as áreas de carnaúba, alguns indivíduos dessa espécie passam a figurar em seus fragmentos (Tabela 6.35).

Essa formação não forma dossel contínuo e as alturas das árvores apresentam-se bem menores que àquelas das formações de Savana Florestada. As espécies que se destacam entre os representantes arbóreos são *Hymenaea courbaril*, *Curatella americana*, *Qualea parviflora*, *Myrcia splendens*, *Lafoensia pacari* e as palmeias *Copernicia cerifera* e *Acrocomia aculeata*. Ocorrem, também, indivíduos de *Anarcadium occidentale*.

O estrato arbustivo é bem representativo, ocorrendo espécies como *Matayba heterophylla*, *Helicteres sp*, *Myrcia tomentosa*, *Ouratea parvifolia*, *Calliandra sp* (Tabela 6.35).

Entre os subarbustos, dominam o *Croton sp* e Asteraceae sp. Novamente observou-se a presença marcante de *Davilla cearensis* (Dilleniaceae) entre as trepadeiras (Tabela 6.35). Indivíduos de Loranthaceae sp também foram observados hemi-parasitando indivíduos arbóreos.

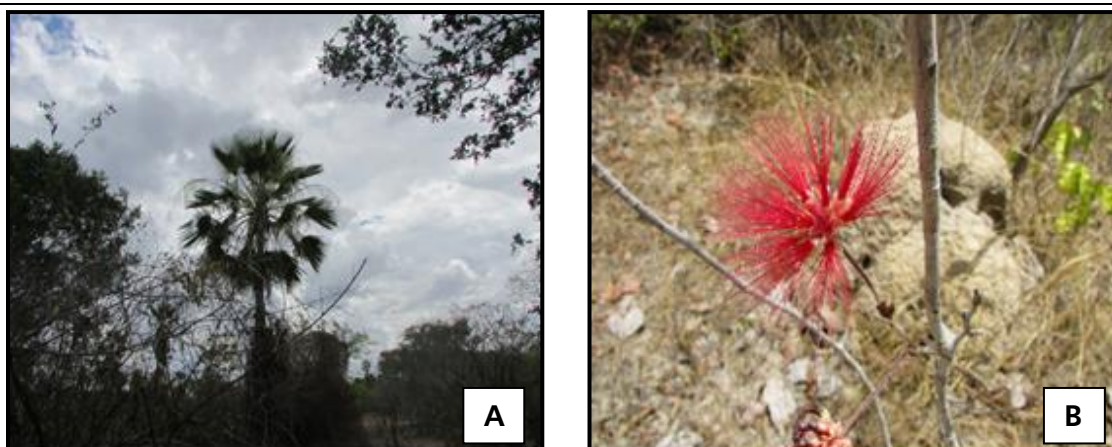


Figura 6.29. Presença da palmeira *Copernicia cerifera* (carnaúba), circundando as ilhas de Savana Arborizada (A); detalhe da flor de *Calliandra sp* (Fabaceae) na Parcela P22 em Altos, PI (B). Fotos: CARUSO JR., 2013.

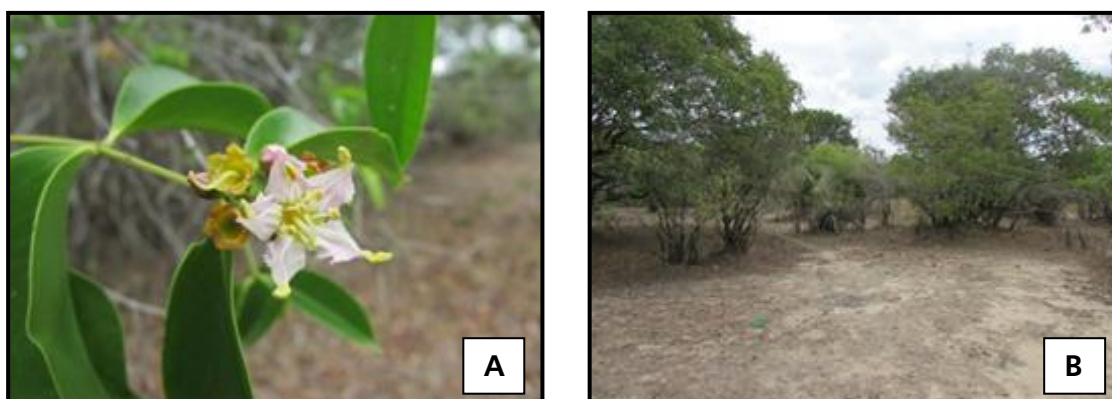


Figura 6.30. Dentre os subarbustos, presença marcante de *Davilla cearensis* (Dilleniaceae). Visão do fragmento indicando as áreas abertas com *Panicum sp* (Poaceae) (rasteiro no solo) entre as ilhas da vegetação na Parcela P22 em Altos PI (B). Fotos: CARUSO JR., 2013.

Nesta fitofisionomia foram registradas 50 morfo-espécies, distribuídas em 29 famílias botânicas, desconsiderando as mortas, conforme apresenta a Tabela 6.37. O percentual de identificação para o levantamento florístico desta fitofisionomia apresentou os seguintes percentuais: 78% (39) das espécies coletadas foram identificadas em nível de espécie, 14% (7) identificadas em nível de gênero, 8% (4) identificadas em nível de família.

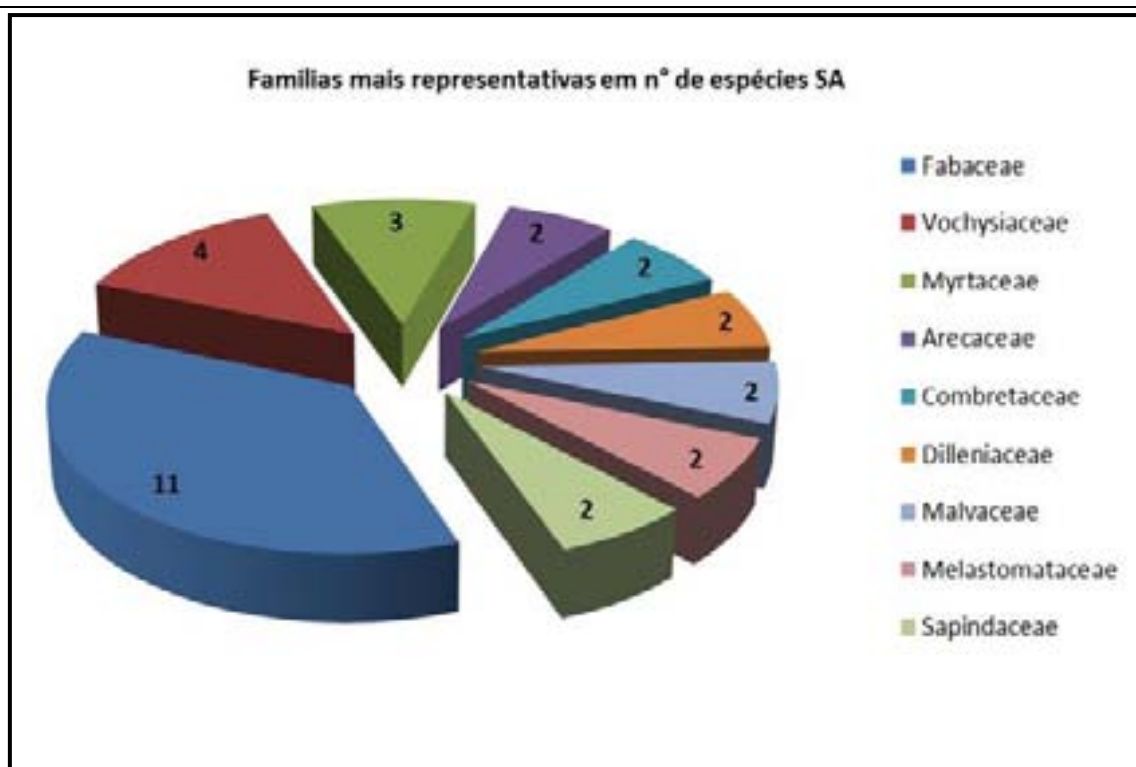


Figura 6.31. Famílias mais representativas, em número de espécies, registradas para a fitofisionomia da Savana Arborizada. Elaboração: CARUSO JR., 2013.

Deste total de espécies, 37 são lenhosas de hábito arbóreo, 1 é lenhosa, com hábito de arvoreta, 5 são de hábito exclusivamente arbustivo, 1 hemi-parasita, 2 são herbáceas estritamente terrestres, 2 possuem hábito sub-arbustivo e 2 possuem hábito escandente (lianas e trepadeiras).

A tabela abaixo apresenta a lista de espécies registradas para a fitofisionomia Savana Arborizada, indicando a respectiva família botânica e hábito.

Tabela 6.23. Relação das espécies encontradas nas parcelas amostrais.

Ordem	Família	Táxon	Hábito
1	Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Arbóreo
2	Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Arbóreo
3	Arecaceae	<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H.E.Moore	Arbóreo
4	Asteraceae	Asteraceae 1	Sub-arbusto
5	Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Arbóreo
6	Bromeliaceae	<i>Bromelia</i> sp.3	Herbácea terrestre
7	Caryocaraceae	<i>Caryocar coriaceum</i> Wittm.	Arbóreo
8	Celastraceae	<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C.Sm.	Arbóreo
9	Combretaceae	<i>Terminalia actinophylla</i> Mart.	Arbóreo
10	Combretaceae	<i>Terminalia fagifolia</i> Mart.	Arbóreo
11	Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.	Arbóreo
12	Dilleniaceae	<i>Davilla cearensis</i> Huber	Trepadeira
13	Ebenaceae	<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	Arbóreo
14	Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.	Sub-arbusto

Ordem	Família	Táxon	Hábito
15	Fabaceae	<i>Andira vermifuga</i> (Mart.) Benth.	Arbóreo
16	Fabaceae	<i>Bauhinia</i> sp.	Liana
17	Fabaceae	<i>Bauhinia unguolata</i> L.	Arbóreo
18	Fabaceae	<i>Calliandra</i> sp.	Arbusto
19	Fabaceae	<i>Copaifera martii</i> Hayne	Arbóreo
20	Fabaceae	Fabaceae 2	Arbóreo
21	Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Arbóreo
22	Fabaceae	<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	Arbóreo
23	Fabaceae	<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Arbóreo
24	Fabaceae	<i>Parkia platycephala</i> Benth.	Arbóreo
25	Fabaceae	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	Arbóreo
26	Lamiaceae	<i>Vitex panshiniana</i> Moldenke	Arbóreo
27	Loranthaceae	Loranthaceae sp.	Hemi-parasita
28	Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	Arbóreo
29	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Arbóreo
30	Malvaceae	<i>Helicteres</i> sp.	Arbusto
31	Malvaceae	<i>Luehea</i> sp.1	Arbóreo
32	Melastomataceae	Melastomataceae 1	Arbusto
33	Melastomataceae	<i>Mouriri pusa</i> Gardner	Arbóreo
34	Myrtaceae	<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	Arbóreo
35	Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Arbóreo
36	Myrtaceae	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	Arbusto
37	Ochnaceae	<i>Ouratea parvifolia</i> Engl.	Arbusto
38	Opiliaceae	<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.f.	Arbóreo
39	Poaceae	<i>Panicum</i> sp.	Herbácea terrestre
40	Polygonaceae	<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	Arbóreo
41	Rubiaceae	<i>Guettarda cf. viburnoides</i> Cham. & Schltld.	Arbóreo
42	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Arbóreo
43	Sapindaceae	<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	Arbóreo
44	Sapindaceae	<i>Matayba heterophylla</i> Radlk.	Arvoreta
45	Sapotaceae	<i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni	Arbóreo
46	Simaroubaceae	<i>Simarouba versicolor</i> A.St.-Hil.	Arbóreo
47	Vochysiaceae	<i>Callisthene fasciculata</i> Mart.	Arbóreo
48	Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Arbóreo
49	Vochysiaceae	<i>Qualea parviflora</i> Mart.	Arbóreo
50	Vochysiaceae	<i>Salvertia convallariodora</i> A.St.-Hil.	Arbóreo

Elaboração: CARUSO JR., 2013.

6.3.2.2.3.3.4 Savana Arborizada (SA)-P22, P23, P24, P25-Fitossociologia

O DAB médio para população arbórea que constitui a fitofisionomia Savana Arborizada é de aproximadamente 10,2 cm, o maior DAB foi de 45,5 cm e o menor de 5,1 cm. Cerca de 55% dos indivíduos amostrados, nesta tipologia estão concentrados nas classes de diâmetro abaixo de 10 cm. A frequência de indivíduos nas classes acima 20 cm é muito baixa em relação ao total, perfazendo apenas 7%.

Com os valores da distribuição diamétrica, distribuídos em classes com 5 cm de amplitude, o comportamento da curva se aproxima de um J-invertido, conforme apresentado na Figura 6.32, onde há uma maior concentração de indivíduos de menor porte, característica típica das florestas tropicais. Este resultado sugere que a área amostrada possui capacidade de manter o autossustento da densidade de seus indivíduos entre as classes de diâmetro.

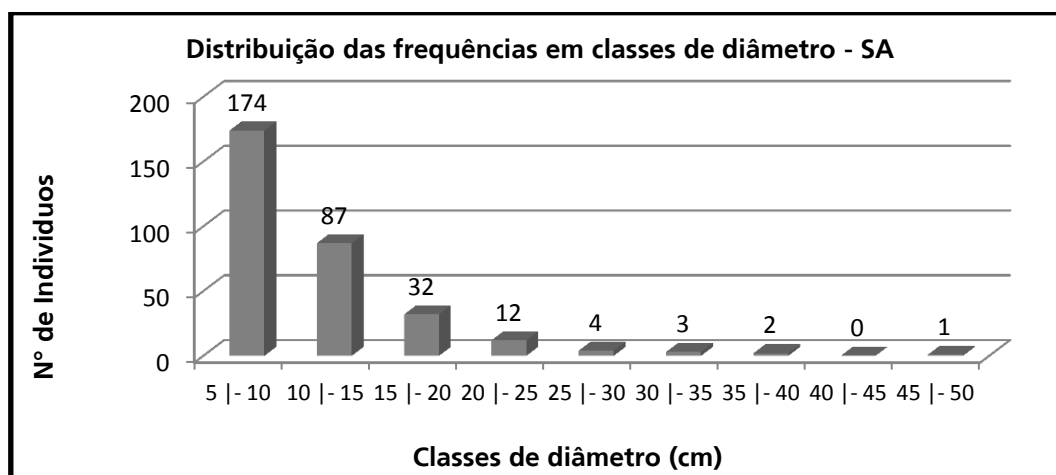


Figura 6.32. Nº de indivíduos por classes de diâmetro para tipologia de Savana Arborizada. Elaboração: CARUSO JR., 2013.

A altura total da população arbórea amostrada para Savana Arborizada apresentou máxima de 15 m, média de 7,62 m e altura mínima de 2 m.

A distribuição dos indivíduos em classes de altura apresentou um padrão semelhante a uma distribuição normal. Observa-se uma maior concentração na classe entre 5 a 8 metros, somando cerca de 55% do total de indivíduos amostrados, enquanto os indivíduos com altura total superior a 11 metros, quando somados, correspondem a apenas 1,9% do total amostrado para esta fitofisionomia. Não foi observado indivíduo com altura superior a 15 metros, conforme apresentado na Figura 6.33.

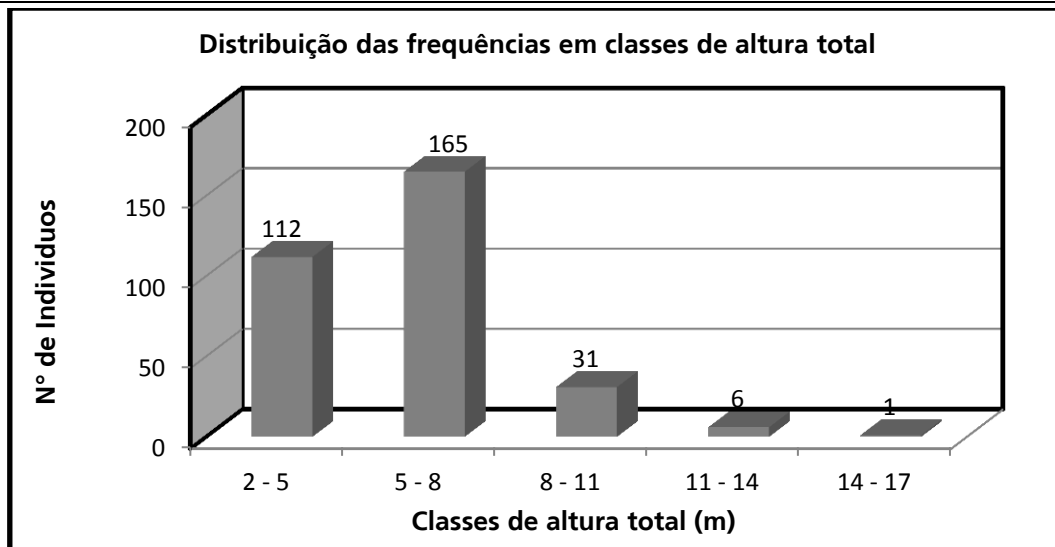


Figura 6.33. Distribuição das frequências em classes de altura total, para o estrato arbóreo na tipologia de Savana Arborizada. Elaboração: CARUSO JR., 2013.

Os parâmetros fitossociológicos referentes à estrutura horizontal da população amostrada para fitofisionomia Savana Arborizada são apresentados na Tabela 6.24.

Foram amostrados 315 fustes, que representam 285 indivíduos arbóreos. Dentre as espécies amostradas, *Curatella americana* foi a mais abundante, representando cerca de 22% do total de indivíduos. Seguidas de *Hymenaea courbaril*, *Qualea parviflora*, morta e *Myrcia splendens*, que adicionaram mais 49,8% em relação ao total de indivíduos. Do total de espécies amostradas, 20 espécies foram representadas na amostragem por apenas um indivíduo sendo estas espécies consideradas "raras localmente", conforme se Tabela 6.24.

Observa-se a representatividade de *Curatella americana* para a tipologia, pois além de maior abundância, também apresentou maior dominância. Em relação à frequência apenas cinco morfo-espécies ocorreram em todas as parcelas (*Curatella americana*, *Hymenaea courbaril*, *Qualea parviflora*, morta e *Byrsonima crassifolia*). Do total de morfo-espécies, 20 ocorreram somente em uma única parcela.

Como pode ser observado na Tabela 6.24, a espécie *Curatella americana* apresentou destaque com relação ao valor de importância (VI = 18,88%), seguida de *Hymenaea courbaril* (9,92%), *Qualea parviflora* (VI = 9,28%) e morta (6,07%).

Juntas essas quatro espécies representam aproximadamente 44% do VI% para o total da população amostrada na fitofisionomia Savana Arborizada.

Ainda em relação à Tabela 6.24 observa-se que os indivíduos mortos ocorreram em todas as unidades amostrais, ocupando a primeira colocação em frequência (5,63%), a quinta em densidade (6,35%) e a quarta em dominância (11,7%).

Cerca de 26% das espécies apresentaram valor de importância menor que 1%, sendo elas: *Hymenaea stigonocarpa*, *Plathymenia reticulata*, *Copernicia prunifera*, *Simarouba versicolor*, *Caryocar coriaceum*, *Handroanthus ochraceus*, *Terminalia fagifolia*, *Diospyros inconstans*, *Coccoloba mollis*, *Libidibia ferrea*, *Casearia sylvestris*, *Pouteria gardneri* e *Bauhinia unguolata*.

Tabela 6.24. Estrutura horizontal da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Savana Arborizada. Onde: N=número de indivíduos amostrados; U=número de unidades em que ocorre a espécie; DA= densidade absoluta; DR= densidade relativa; FA= frequência absoluta; FR= frequência relativa; DoA= dominância absoluta; DoR= dominância relativa; VC= valor de cobertura absoluto; VC(%)= valor de cobertura percentual; VI= valor de importância absoluto e VI%= valor de importância relativo.

Nome Científico	N	U	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Curatella americana</i>	70	4	175,0	22,22	100	5,63	2,70	28,79	51,0	25,51	56,64	18,88
<i>Hymenaea courbaril</i>	23	4	57,5	7,3	100	5,63	1,58	16,82	24,1	12,06	29,76	9,92
<i>Qualea parviflora</i>	45	4	112,5	14,29	100	5,63	0,74	7,93	22,2	11,11	27,85	9,28
Morta	20	4	50,0	6,35	100	5,63	0,58	6,22	12,6	6,29	18,21	6,07
<i>Myrcia splendens</i>	36	2	90,0	11,43	50	2,82	0,27	2,84	14,3	7,13	17,08	5,69
<i>Byrsonima crassifolia</i>	9	4	22,5	2,86	100	5,63	0,20	2,11	5,0	2,49	10,61	3,54
<i>Andira vermifuga</i>	11	3	27,5	3,49	75	4,23	0,27	2,87	6,4	3,18	10,59	3,53
<i>Qualea grandiflora</i>	8	3	20,0	2,54	75	4,23	0,17	1,84	4,4	2,19	8,61	2,87
<i>Anacardium occidentale</i>	5	2	12,5	1,59	50	2,82	0,36	3,84	5,4	2,71	8,25	2,75
<i>Acrocomia aculeata</i>	6	3	15,0	1,9	75	4,23	0,19	1,99	3,9	1,95	8,12	2,71
<i>Callisthene fasciculata</i>	7	3	17,5	2,22	75	4,23	0,15	1,57	3,8	1,89	8,02	2,67
<i>Lafoensia pacari</i>	10	2	25,0	3,17	50	2,82	0,13	1,4	4,6	2,29	7,39	2,46
<i>Luehea sp.1</i>	5	3	12,5	1,59	75	4,23	0,13	1,42	3,0	1,5	7,23	2,41
<i>Salvertia convallariodora</i>	4	2	10,0	1,27	50	2,82	0,22	2,31	3,6	1,79	6,40	2,13
<i>Myrcia guianensis</i>	8	2	20,0	2,54	50	2,82	0,07	0,71	3,2	1,62	6,06	2,02
<i>Parkia platycephala</i>	2	2	5,0	0,63	50	2,82	0,19	1,99	2,6	1,31	5,44	1,81
<i>Terminalia actinophylla</i>	4	2	10,0	1,27	50	2,82	0,11	1,19	2,5	1,23	5,28	1,76
<i>Copaifera martii</i>	4	2	10,0	1,27	50	2,82	0,04	0,46	1,7	0,86	4,54	1,51
<i>Vitex panshiniana</i>	1	1	2,5	0,32	25	1,41	0,25	2,61	2,9	1,46	4,34	1,45
<i>Guettarda cf. viburnoides</i>	7	1	17,5	2,22	25	1,41	0,06	0,64	2,9	1,43	4,27	1,42
<i>Agonandra brasiliensis</i>	3	1	7,5	0,95	25	1,41	0,15	1,57	2,5	1,26	3,93	1,31
Fabaceae 2	5	1	12,5	1,59	25	1,41	0,07	0,69	2,3	1,14	3,69	1,23
<i>Mouriri pusa</i>	2	1	5,0	0,63	25	1,41	0,15	1,59	2,2	1,11	3,63	1,21
<i>Magonia pubescens</i>	3	1	7,5	0,95	25	1,41	0,09	0,95	1,9	0,95	3,32	1,11
<i>Cheilochlinium cognatum</i>	3	1	7,5	0,95	25	1,41	0,07	0,7	1,7	0,83	3,06	1,02
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	2	1	5,0	0,63	25	1,41	0,09	0,94	1,6	0,79	2,98	0,99
<i>Plathymenia reticulata</i>	1	1	2,5	0,32	25	1,41	0,11	1,19	1,5	0,75	2,92	0,97
<i>Copernicia prunifera</i>	1	1	2,5	0,32	25	1,41	0,09	0,95	1,3	0,63	2,68	0,89
<i>Simarouba versicolor</i>	1	1	2,5	0,32	25	1,41	0,04	0,45	0,8	0,38	2,17	0,72
<i>Caryocar coriaceum</i>	1	1	2,5	0,32	25	1,41	0,02	0,24	0,6	0,28	1,97	0,66
<i>Handroanthus ochraceus</i>	1	1	2,5	0,32	25	1,41	0,02	0,23	0,5	0,27	1,96	0,65

Nome Científico	N	U	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Terminalia fagifolia</i>	1	1	2,5	0,32	25	1,41	0,02	0,23	0,5	0,27	1,96	0,65
<i>Diospyros inconstans</i>	1	1	2,5	0,32	25	1,41	0,02	0,22	0,5	0,27	1,94	0,65
<i>Coccoloba mollis</i>	1	1	2,5	0,32	25	1,41	0,02	0,15	0,5	0,24	1,88	0,63
<i>Libidibia ferrea</i>	1	1	2,5	0,32	25	1,41	0,01	0,11	0,4	0,21	1,84	0,61
<i>Casearia sylvestris</i>	1	1	2,5	0,32	25	1,41	0,01	0,11	0,4	0,21	1,84	0,61
<i>Pouteria gardneri</i>	1	1	2,5	0,32	25	1,41	0,01	0,07	0,4	0,19	1,80	0,6
<i>Bauhinia unglata</i>	1	1	2,5	0,32	25	1,41	0,01	0,05	0,4	0,19	1,78	0,59
Total	315	4	787,5	100	1775	100	9,39	100	200	100	300	100

Elaboração: CARUSO JR., 2013.

O Valor de Importância Ampliado (VIA), obtido através do somatório das importâncias horizontais e verticais de cada espécie, permite uma melhor abordagem da importância ecológica de cada espécie.

Como pode ser observado na Tabela 6.25, o mesmo padrão obtido considerando-se apenas o valor de importância foi seguido. As espécies *Curatella americana*, *Hymenaea courbaril*, *Qualea parviflora*, *Morta* e *Byrsonima crassifolia* apresentaram respectivamente valores de 20,01%, 8,79%, 10,27%, 6,13% e 7,21%, respectivamente, para VIA%. Juntas, essas cinco morfo-espécies representam cerca de 52% do VIA% para o total da população amostrada para a tipologia Savana Arborizada.

Tabela 6.25. Parâmetros Fitossociológicos-Estrutura Horizontal (Valor de Importância Ampliado-VIA) da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Savana Arborizada. Onde: VI (%) - Percentagem do Valor de Importância (Valor de Importância Relativo); PSR - Posição Sociológica Relativa; VIA - Valor de Importância Ampliado; VIA (%) - Percentagem do Valor de Importância Ampliado.

Nome Científico	VI (%)	VC (%)	PSR	VIA	VIA (%)
<i>Curatella americana</i>	18,88	25,51	23,41	80,05	20,01
<i>Hymenaea courbaril</i>	9,92	12,06	5,39	35,15	8,79
<i>Qualea parviflora</i>	9,28	11,11	13,24	41,08	10,27
<i>Morta</i>	6,07	6,29	6,3	24,51	6,13
<i>Myrcia splendens</i>	5,69	7,13	11,76	28,84	7,21
<i>Byrsonima crassifolia</i>	3,54	2,49	2,44	13,05	3,26
<i>Andira vermifuga</i>	3,53	3,18	3,61	14,2	3,55
<i>Qualea grandiflora</i>	2,87	2,19	2,68	11,29	2,82
<i>Anacardium occidentale</i>	2,75	2,71	2,07	10,32	2,58
<i>Acrocomia aculeata</i>	2,71	1,95	2,48	10,6	2,65
<i>Callisthene fasciculata</i>	2,67	1,89	2,89	10,9	2,73
<i>Lafoensia pacari</i>	2,46	2,29	2,27	9,66	2,41
<i>Luehea sp. 1</i>	2,41	1,5	1,72	8,95	2,24
<i>Salvertia convallariodora</i>	2,13	1,79	0,97	7,37	1,84
<i>Myrcia guianensis</i>	2,02	1,62	2,99	9,05	2,26
<i>Parkia platycephala</i>	1,81	1,31	0,14	5,58	1,4
<i>Terminalia actinophylla</i>	1,76	1,23	1,65	6,93	1,73
<i>Copaifera martii</i>	1,51	0,86	1,65	6,19	1,55

Nome Científico	VI (%)	VC (%)	PSR	VIA	VIA (%)
<i>Vitex panshiniana</i>	1,45	1,46	0,07	4,41	1,1
<i>Guettarda cf. viburnoides</i>	1,42	1,43	2,55	6,82	1,7
<i>Agonandra brasiliensis</i>	1,31	1,26	0,55	4,48	1,12
Fabaceae 2	1,23	1,14	2,07	5,76	1,44
<i>Mouriri pusa</i>	1,21	1,11	0,83	4,46	1,12
<i>Magonia pubescens</i>	1,11	0,95	0,9	4,22	1,05
<i>Cheiloclinium cognatum</i>	1,02	0,83	0,93	3,99	1
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	0,99	0,79	0,48	3,46	0,87
<i>Plathymenia reticulata</i>	0,97	0,75	0,07	2,99	0,75
<i>Copernicia prunifera</i>	0,89	0,63	0,07	2,75	0,69
<i>Simarouba versicolor</i>	0,72	0,38	0,41	2,58	0,65
<i>Caryocar coriaceum</i>	0,66	0,28	0,1	2,07	0,52
<i>Handroanthus ochraceus</i>	0,65	0,27	0,41	2,37	0,59
<i>Terminalia fagifolia</i>	0,65	0,27	0,41	2,37	0,59
<i>Diospyros inconstans</i>	0,65	0,27	0,41	2,35	0,59
<i>Coccoloba mollis</i>	0,63	0,24	0,41	2,29	0,57
<i>Libidibia ferrea</i>	0,61	0,21	0,41	2,25	0,56
<i>Casearia sylvestris</i>	0,61	0,21	0,41	2,25	0,56
<i>Pouteria gardneri</i>	0,6	0,19	0,41	2,2	0,55
<i>Bauhinia unguolata</i>	0,59	0,19	0,41	2,19	0,55
Total	100	100	100	400	100

Elaboração: CARUSO JR., 2013.

Como pode ser observado na Tabela 6.26, que apresenta os resultados para estrutura vertical dos remanescentes de Savana Arborizada, as espécies que apresentaram os maiores valores de posição sociológica relativa (PSR) para a fitofisionomia foram Curatella americana (23,41%), seguida por Qualea parviflora (13,24%), Myrcia splendens (11,76%), morta (6,3%) e Hymenaea courbaril (5,39%). Juntas, essas cinco espécies representam cerca de 60% do PSR% para o total da população amostrada nesta tipologia.

Analisando a população arbórea amostrada em relação a sua posição nos diferentes estratos (altura) observou-se que em um universo de 315 indivíduos, a maior parte (222 indivíduos) está concentrada na classe denominada de intermediária ou “dossel”, com altura variando entre 3,31 <= HT < 7,49 m. Registrou-se uma baixa frequência nas classes inferior ou “dominada” (altura < 3,31 m) e superior ou “emergente” (altura >= 7,49 m), contando com 55 e 38 indivíduos respectivamente. Neste contexto destaca-se que uma espécie apresentou indivíduos somente na classe inferior ou “dominada” (*Caryocar coriaceum*) e quatro espécies ocorreram exclusivamente na classe superior ou

“emergente” (*Parkia platycephala*, *Vitex panshiniana*, *Plathymenia reticulata* e *Copernicia prunifera*) (Tabela 6.26).

Tabela 6.26. Estrutura vertical da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Savana Arborizada. Onde: H < 3,31-Nº de fustes com altura total inferior a 3,31 m; 3,31 <= H < 7,49-Nº de fustes com altura igual ou superior a 3,31 m e inferior a 7,49 m; H >= 7,49-Nº de fustes com altura igual ou superior a 7,49 m; PSA-Posição Sociológica Absoluta; PSR-Posição Sociológica Relativa.

Nome Científico	VI %	HT < 3,31	3,31 <= HT < 7,49	HT >= 7,49	Total	PSA	PSR
<i>Curatella americana</i>	18,88	10	53	7	70	99,86	23,41
<i>Hymenaea courbaril</i>	9,92	0	11	12	23	23	5,39
<i>Qualea parviflora</i>	9,28	15	28	2	45	56,48	13,24
Morta	6,07	3	14	3	20	26,88	6,3
<i>Myrcia splendens</i>	5,69	10	26	0	36	50,17	11,76
<i>Byrsonima crassifolia</i>	3,54	3	5	1	9	10,42	2,44
<i>Andira vermifuga</i>	3,53	3	8	0	11	15,4	3,61
<i>Qualea grandiflora</i>	2,87	2	6	0	8	11,44	2,68
<i>Anacardium occidentale</i>	2,75	0	5	0	5	8,81	2,07
<i>Acrocomia aculeata</i>	2,71	0	6	0	6	10,57	2,48
<i>Callisthene fasciculata</i>	2,67	0	7	0	7	12,33	2,89
<i>Lafoensia pacari</i>	2,46	6	4	0	10	9,67	2,27
<i>Luehea sp.1</i>	2,41	0	4	1	5	7,35	1,72
<i>Salvertia convallariodora</i>	2,13	0	2	2	4	4,13	0,97
<i>Myrcia guianensis</i>	2,02	1	7	0	8	12,77	2,99
<i>Parkia platycephala</i>	1,81	0	0	2	2	0,6	0,14
<i>Terminalia actinophylla</i>	1,76	0	4	0	4	7,05	1,65
<i>Copaifera martii</i>	1,51	0	4	0	4	7,05	1,65
<i>Vitex panshiniana</i>	1,45	0	0	1	1	0,3	0,07
<i>Guettarda cf. viburnoides</i>	1,42	0	6	1	7	10,87	2,55
<i>Agonandra brasiliensis</i>	1,31	0	1	2	3	2,37	0,55
Fabaceae 2	1,23	0	5	0	5	8,81	2,07
<i>Mouriri pusa</i>	1,21	0	2	0	2	3,52	0,83
<i>Magonia pubescens</i>	1,11	0	2	1	3	3,83	0,9
<i>Cheiloclinium cognatum</i>	1,02	1	2	0	3	3,96	0,93
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	0,99	0	1	1	2	2,06	0,48
<i>Plathymenia reticulata</i>	0,97	0	0	1	1	0,3	0,07
<i>Copernicia prunifera</i>	0,89	0	0	1	1	0,3	0,07
<i>Simarouba versicolor</i>	0,72	0	1	0	1	1,76	0,41
<i>Caryocar coriaceum</i>	0,66	1	0	0	1	0,44	0,1
<i>Handroanthus ochraceus</i>	0,65	0	1	0	1	1,76	0,41
<i>Terminalia fagifolia</i>	0,65	0	1	0	1	1,76	0,41
<i>Diospyros inconstans</i>	0,65	0	1	0	1	1,76	0,41
<i>Coccoloba mollis</i>	0,63	0	1	0	1	1,76	0,41
<i>Libidibia ferrea</i>	0,61	0	1	0	1	1,76	0,41
<i>Casearia sylvestris</i>	0,61	0	1	0	1	1,76	0,41
<i>Pouteria gardneri</i>	0,6	0	1	0	1	1,76	0,41
<i>Bauhinia unguolata</i>	0,59	0	1	0	1	1,76	0,41
Total		55	222	38	315		

Elaboração: CARUSO JR., 2013.

Como pode ser observado na Tabela 6.27, que apresenta os resultados para diversidade de espécies para Savana Arborizada, o índice de Shannon-Weaver para esta fitofisionomia variou entre 2,75 nats x Indiv.⁻¹ (U.A. 25) e 1,84 nats x Indiv.⁻¹ (U.A. P23).

Para a população amostrada como um todo, o índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') apresentou um valor de 2,82 nats x Indiv.⁻¹.

Analisando o Índice de Dominância de Simpson (C), pode-se afirmar que todas as unidades amostrais apresentaram de média a alta diversidade de espécies, apresentando valores de (C) entre 0,93 (U.A. P25) e 0,8 (U.A. P22), quando considera-se que parcelas apresentando valores próximos a 1 (um) sejam consideradas com a diversidade máxima para uma unidade amostral.

O Índice de Equabilidade de Pielou (J) indicou que a unidade amostral P25 apresentou o maior valor de J (0,9), ou seja, nesta unidade amostral a grande maioria das espécies são igualmente abundantes. No geral para as unidades amostrais os valores de J foram não muito elevados o que indica, alta diversidade, porém com média homogeneidade na distribuição das dominâncias destas espécies, destaca-se neste sentido a parcela P22 com valor de J de 0,7, o que já indica certa dominância de poucas espécies dentro da parcela.

Segundo o Coeficiente de Mistura de Jentsch (QM), a unidade amostral P24 apresentou a maior proporção (1:3,29), ou seja, para cada espécie ocorrem 3,29 indivíduos. Em contrapartida a unidade amostral P23 apresentou valores onde para cada espécie ocorrem 6,88 indivíduos.

Tabela 6.27. Índices de Diversidade para as Unidades Amostrais, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Savana Arborizada. Onde: N= número de indivíduos amostrados; S= número de espécies inventariadas; ln(S)=logaritmo de base neperiana de (S); H'= índice de diversidade de Shannon-Weaver; C= índice de dominância de Simpson; J= índice de equabilidade de Pielou e QM= coeficiente de mistura de Jentsch.

Parcela	N	S	ln(S)	H'	C	J	QM
22	114	21	3,045	2,12	0,8	0,7	1 : 5,43
23	55	8	2,079	1,84	0,83	0,89	1 : 6,88
24	69	21	3,045	2,63	0,91	0,86	1 : 3,29
25	77	21	3,045	2,75	0,93	0,9	1 : 3,67
Geral	315	38	3,638	2,82	0,9	0,78	1 : 8,29

Elaboração: CARUSO JR., 2013.

Quanto à distribuição espacial das espécies, avaliada pelo índice de distribuição espacial de MacGuinnes (IGA), observa-se que 8 espécies são enquadradas como de distribuição agregada, 10 com tendência ao agrupamento e 20 de distribuição espacial uniforme. Para o índice de distribuição espacial de Fracker e Brischle (Ki), observou-se que 11 espécies apresentaram distribuição espacial agregada, 21 não agrupada (aleatória) e 6 espécies com tendência ao agrupamento, e de acordo com o índice de Payandeh (PI), 16 das espécies apresentaram distribuição espacial agrupada, 18 não agrupada (aleatória) e 4 espécies com tendência ao agrupamento, conforme dados apresentados na Tabela 6.28.

Tabela 6.28. Índices de agregação para as espécies amostradas, considerando o estrato arbóreo da tipologia de Savana Arborizada. Onde: Ui= número de unidades amostrais onde a espécie ocorre; Ut= número total de unidades amostrais; IGA= Índice de distribuição espacial de MacGuinnes; Ki= Índice de distribuição espacial de Fracker e Brischle; Pi= Índice de distribuição espacial de Payandeh.

Nome Científico	Ui	Ut	IGA	Classif. IGA	Ki	Classif. Ki	Pi	Classif. Pi
<i>Curatella americana</i>	4	4	*	Uniforme	*	Aleatória	17,12	Agrupamento
<i>Hymenaea courbaril</i>	4	4	*	Uniforme	*	Aleatória	1,09	Tend. Agrup.
<i>Qualea parviflora</i>	4	4	*	Uniforme	*	Aleatória	0,97	Não Agrup.
Morta	4	4	*	Uniforme	*	Aleatória	0,27	Não Agrup.
<i>Myrcia splendens</i>	2	4	12,98	Agregada	17,29	Agregada	16,74	Agrupamento
<i>Byrsonima crassifolia</i>	4	4	*	Uniforme	*	Aleatória	0,41	Não Agrup.
<i>Andira vermifuga</i>	3	4	1,98	Tend. Agrup.	0,71	Tend. Agrup.	4,7	Agrupamento
<i>Qualea grandiflora</i>	3	4	1,44	Tend. Agrup.	0,32	Tend. Agrup.	3,67	Agrupamento
<i>Anacardium occidentale</i>	2	4	1,8	Tend. Agrup.	1,16	Agregada	1,8	Agrupamento
<i>Acrocomia aculeata</i>	3	4	1,08	Tend. Agrup.	0,06	Aleatória	2	Agrupamento
<i>Callisthene fasciculata</i>	3	4	1,26	Tend. Agrup.	0,19	Tend. Agrup.	1,67	Agrupamento
<i>Lafoensia pacari</i>	2	4	3,61	Agregada	3,76	Agregada	7,6	Agrupamento
<i>Luehea sp.1</i>	3	4	0,9	Uniforme	-0,07	Aleatória	0,73	Não Agrup.
<i>Salvertia convallariodora</i>	2	4	1,44	Tend. Agrup.	0,64	Tend. Agrup.	1,33	Tend. Agrup.
<i>Myrcia guianensis</i>	2	4	2,89	Agregada	2,72	Agregada	5,67	Agrupamento
<i>Parkia platycephala</i>	2	4	0,72	Uniforme	-0,40	Aleatória	0,67	Não Agrup.
<i>Terminalia actinophylla</i>	2	4	1,44	Tend. Agrup.	0,64	Tend. Agrup.	1,33	Tend. Agrup.
<i>Copaifera martii</i>	2	4	1,44	Tend. Agrup.	0,64	Tend. Agrup.	1,33	Tend. Agrup.
<i>Vitex panshiniana</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Guettarda cf. viburnoides</i>	1	4	6,08	Agregada*	17,67	Agregada	7	Agrupamento
<i>Agonandra brasiliensis</i>	1	4	2,61	Agregada*	5,59	Agregada	3	Agrupamento
Fabaceae 2	1	4	4,35	Agregada*	11,63	Agregada	5	Agrupamento
<i>Mouriri pusa</i>	1	4	1,74	Tend. Agrup.*	2,57	Agregada	2	Agrupamento
<i>Magonia pubescens</i>	1	4	2,61	Agregada*	5,59	Agregada	3	Agrupamento
<i>Cheilochinium cognatum</i>	1	4	2,61	Agregada*	5,59	Agregada	3	Agrupamento
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	1	4	1,74	Tend. Agrup.*	2,57	Agregada	2	Agrupamento
<i>Plathymenia reticulata</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Copernicia prunifera</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Simarouba versicolor</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Caryocar coriaceum</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Handroanthus ochraceus</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Terminalia fagifolia</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Diospyros inconstans</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Coccoloba mollis</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Libidibia ferrea</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Casearia sylvestris</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Pouteria gardneri</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Bauhinia unguolata</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.

Elaboração: CARUSO JR., 2013.

6.3.2.2.3.4 Contato/Zonas de Tensão Ecológica (P16, P17, P18, P19, P26, P27, P32 e P 33)

As áreas de contato ou zonas de tensão ecológica são objeto de análises e grande discussão, pois contempla formações vegetais que se misturam e formam uma teia de relações de difícil interpretação. O presente estudo interpreta que estas zonas

são frutos das flutuações vegetacionais oriundas dos diferentes momentos climáticos ocorridos em períodos geológicos anteriores ao atual. Ou seja, as formações resultam da mistura entre diferentes padrões vegetacionais. A análise de similaridade demonstra que elas realmente pertencem a um grupo desmembrado das típicas formações existentes nos biomas existentes no traçado da LT. Os resultados dos estudos realizados nas duas tipologias de contato serão apresentados e discutidos a seguir.

6.3.2.2.3.4.1 Contato Savana Florestada/Floresta Estacional Semidecidual (Contato SF-FES)-P16, P17, P18, P19-Florística

As parcelas desta fisionomia foram feitas nos municípios de Timon (P16, P17) no Maranhão e Teresina (P18, P19) no Piauí. São parcelas que possuem grande interferência antrópica, principalmente pela presença de gado nas parcelas 16 e 17 e pelo fogo nas parcelas 18 e 19 o que acarreta em um sub-bosque ralo e descaracterizado (Figura 6.34). Os solos estão no limite dos espodosolos e latossolos e o clima ainda guarda condições mais favoráveis em relação à quantidade de chuvas.

É neste setor que se observa a diminuição da ocorrência do *Myracrodroum urundeuva* e o início do aumento da ocorrência da *Curatella americana*, espécies expressivas para os ambientes constantes da área de influência do traçado da LT. (Figura 6.34).

Algumas espécies podem ser destacadas pelo porte mais alto de seus indivíduos, como *Hymenaea courbaril*, *Parkia platycephala*, *Myracrodruon urundeuva*, *Cenostigma macrophyllum*, *Lecythis pisonis*, *Tachigali subvelutina* e *Martiodendron mediterraneum*. Outras, podem ser destacadas pelo alto número de representantes: *Callisthene fasciculata*, *Cenostigma macrophyllum*, *Combretum gloucocarpum*, *Curatella americana*, *Guazuma ulmifolia*, *Hymenaea courbaril*, *Lecythis pisonis*, *Machaerium acutifolium*, *Matayba guianensis* e *Myracrodruon urundeuva*, entre outras.

Foram observadas 50 espécies, apenas algumas trepadeiras como *Davilla cearensis* (Dilleniaceae), *Lygodium venustum* (Lygodiaceae) e *Serjania* sp (Sapindaceae). No estrato herbáceo terrestre ocorre a dominância de *Panicum* sp (Poaceae).

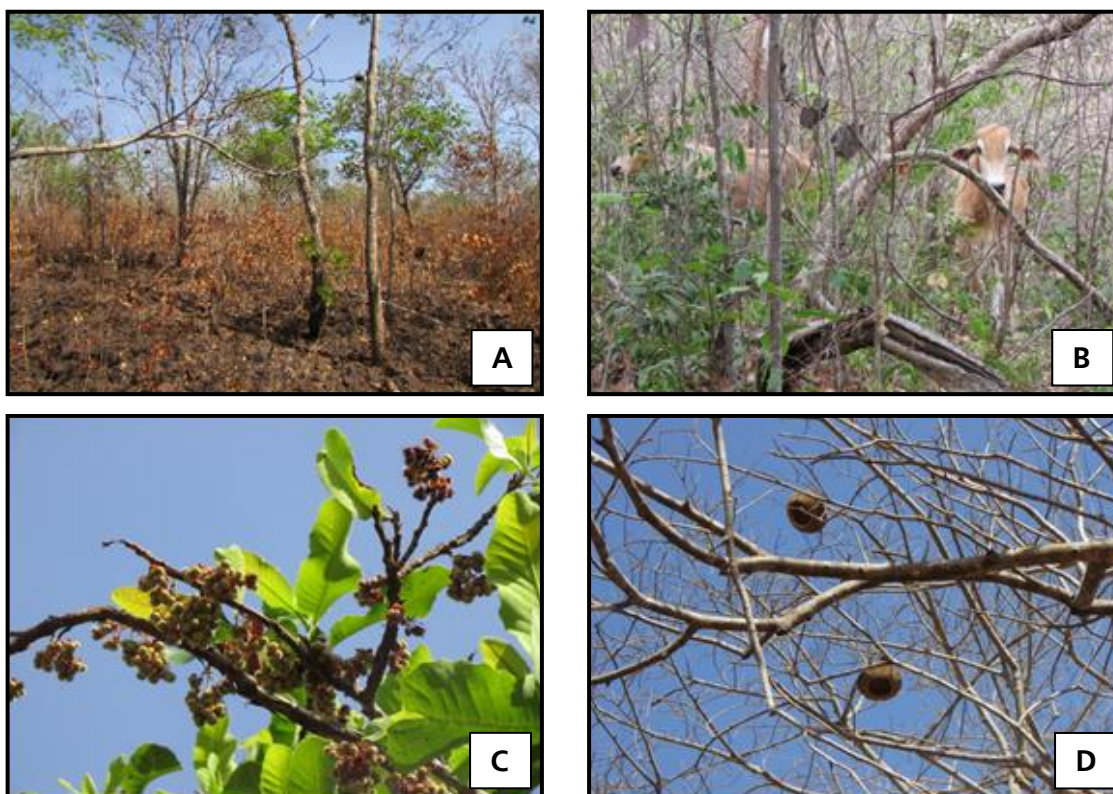


Figura 6.34. Impactos na vegetação local provocados por fogo (A) e gado (B). Espécies características dessas formações *Curatella americana* (lixeira) (C) e *Lecythis pisonis* (sapucais) (D). Fotos: CARUSO JR., 2013.

Nesta fitofisionomia foram registradas 50 morfo-espécies botânicas, distribuídas em 24 famílias botânicas, desconsiderando as mortas, conforme apresenta a Figura 6.35. O percentual de identificação para o levantamento florístico desta fitofisionomia apresentou os seguintes percentuais: 88% (44) das espécies coletadas foram identificadas em nível de espécie, 10% (5) identificadas em nível de gênero, 2% (1) identificadas em nível de família.

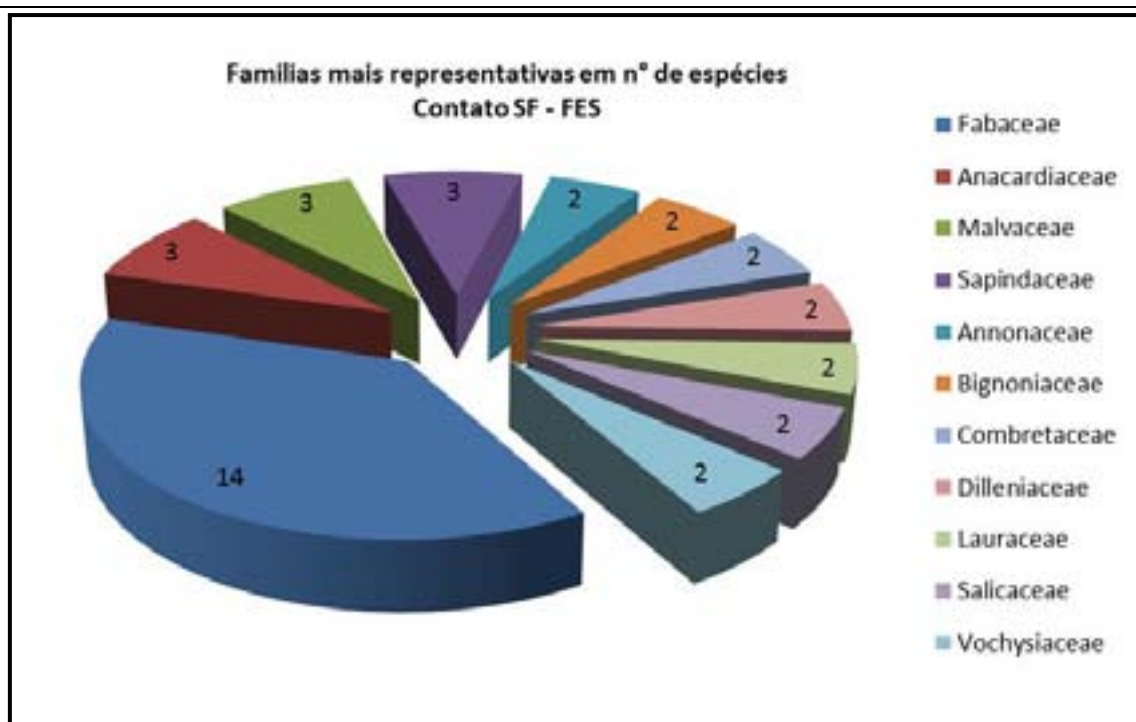


Figura 6.35. Famílias mais representativas, em número de espécies, registradas para a fitofisionomia de Contato Savana/Floresta Estacional. Elaboração: CARUSO JR., 2013.

Deste total de espécies 46 são lenhosas de hábito arbóreo, 1 é herbácea estritamente terrestre e 3 possuem hábito escandente (lianas e trepadeiras).

A Tabela 6.29 apresenta a lista de espécies registradas para a fitofisionomia classificada como Contato Savana/Floresta Estacional, indicando as respectivas famílias botânicas e hábito.

Tabela 6.29. Lista de espécies levantadas na fitofisionomia Contato Savana Florestada/Floresta Estacional Semidecidual.

Ordem	Família	Táxon	Hábito
1	Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Arbóreo
2	Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Arbóreo
3	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L.	Arbóreo
4	Annonaceae	Annonaceae 1	Arbóreo
5	Annonaceae	<i>Ephedranthus pisocarpus</i> R.E.Fr.	Arbóreo
6	Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Arbóreo
7	Bignoniaceae	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	Arbóreo
8	Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Arbóreo
9	Celastraceae	<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C.Sm.	Arbóreo
10	Combretaceae	<i>Combretum glaucocarpum</i> Mart.	Arbóreo
11	Combretaceae	<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	Arbóreo
12	Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.	Arbóreo
13	Dilleniaceae	<i>Davilla cearensis</i> Huber	Trepadeira
14	Fabaceae	<i>Andira vermifuga</i> (Mart.) Benth.	Arbóreo
15	Fabaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Arbóreo
16	Fabaceae	<i>Cenostigma macrophyllum</i> Tul.	Arbóreo

Ordem	Família	Táxon	Hábito
17	Fabaceae	<i>Chamaecrista aff. ensiformis</i> (Vell.) H.S.Irwin & Barneby	Arbóreo
18	Fabaceae	<i>Dimorphandra gardneriana</i> Tul.	Arbóreo
19	Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Arbóreo
20	Fabaceae	<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	Arbóreo
21	Fabaceae	<i>Martiodendron mediterraneum</i> (Mart. ex Benth.) R.C.Koepfen	Arbóreo
22	Fabaceae	<i>Parkia platycephala</i> Benth.	Arbóreo
23	Fabaceae	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	Arbóreo
24	Fabaceae	<i>Senegalia sp.1</i>	Arbóreo
25	Fabaceae	<i>Stryphnodendron coriaceum</i> Benth.	Arbóreo
26	Fabaceae	<i>Tachigali subvelutina</i> (Benth.) Oliveira-Filho	Arbóreo
27	Fabaceae	<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	Arbóreo
28	Lamiaceae	<i>Vitex panshiniana</i> Moldenke	Arbóreo
29	Lauraceae	<i>Aniba aff. citrifolia</i> (Nees) Mez	Arbóreo
30	Lauraceae	<i>Ocotea sp.2</i>	Arbóreo
31	Lecythidaceae	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Arbóreo
32	Lygodiaceae	<i>Lygodium venustum</i> Sw.	Trepadeira
33	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Arbóreo
34	Malvaceae	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Arbóreo
35	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Arbóreo
36	Malvaceae	<i>Sterculia striata</i> A.St.-Hil. & Naudin	Arbóreo
37	Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Arbóreo
38	Opiliaceae	<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.f.	Arbóreo
39	Poaceae	<i>Panicum sp.</i>	Herbácea terrestre
40	Rubiaceae	<i>Guettarda cf. viburnoides</i> Cham. & Schltdl.	Arbóreo
41	Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Arbóreo
42	Salicaceae	<i>Casearia commersoniana</i> Cambess.	Arbóreo
43	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Arbóreo
44	Sapindaceae	<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	Arbóreo
45	Sapindaceae	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Arbóreo
46	Sapindaceae	<i>Serjania sp.</i>	Trepadeira
47	Sapotaceae	<i>Manilkara sp.1</i>	Arbóreo
48	Simaroubaceae	<i>Simarouba versicolor</i> A.St.-Hil.	Arbóreo
49	Vochysiaceae	<i>Callisthene fasciculata</i> Mart.	Arbóreo
50	Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Arbóreo

Elaboração: CARUSO JR., 2013.

6.3.2.2.3.4.2 Contato Savana Florestada/Floresta Estacional Semidecidual (Contato SF-FES)-Fitossociologia

O DAP médio para população arbórea que constitui a fitofisionomia Contato Savana/Floresta Estacional é de aproximadamente 32,2 cm, o maior DAP foi de 43 cm e o menor de 5,1 cm. A maior parte dos indivíduos amostrados (56%) nesta tipologia se concentra nas classes de diâmetro abaixo de 10 cm. A frequência de indivíduos nas classes acima 20 cm é muito baixa em relação ao total, representando apenas cerca de 5% do total.

Com os valores da distribuição diamétrica distribuídos em classes com 5 cm de amplitude, o comportamento da curva se aproxima de um J-invertido, conforme apresentado na Figura 6.36 onde há uma maior concentração de indivíduos de menor porte (DAP), característica típica das florestas tropicais. Este resultado sugere que a área amostrada possui capacidade de manter o autossustento da densidade de seus indivíduos entre as classes de diâmetro.

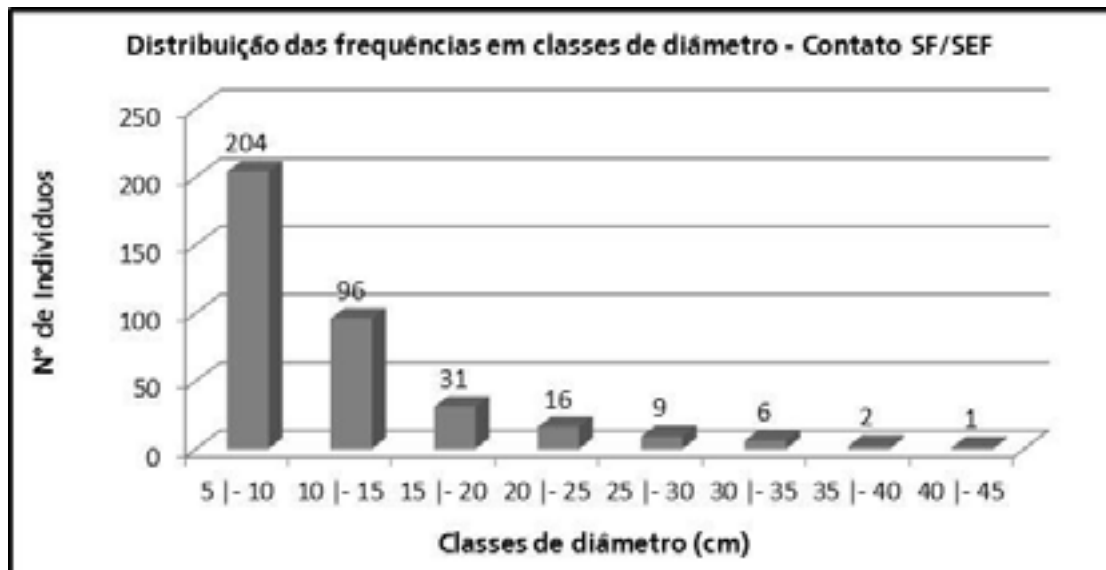


Figura 6.36. Número de indivíduos por classes de diâmetro para tipologia de Contato Savana Florestada/Floresta Estacional Semidecidual. Elaboração: CARUSO JR., 2013.

A altura total máxima da população arbórea amostrada para Contato Savana/Floresta Estacional é de 18 m, média de 8,2 m e altura mínima de 3 m.

A distribuição dos indivíduos em classes de altura apresentou um padrão semelhante a uma distribuição normal. Observa-se uma maior concentração na classe entre 5 a 8 metros, que correspondem a cerca de 44% do total de indivíduos amostrados, enquanto os indivíduos com altura total superior a 11 metros quando somados, representaram cerca de 16% do total amostrado para esta fitofisionomia. Não foi observado indivíduo com altura superior a 18 metros, conforme apresentado na Figura 6.37.

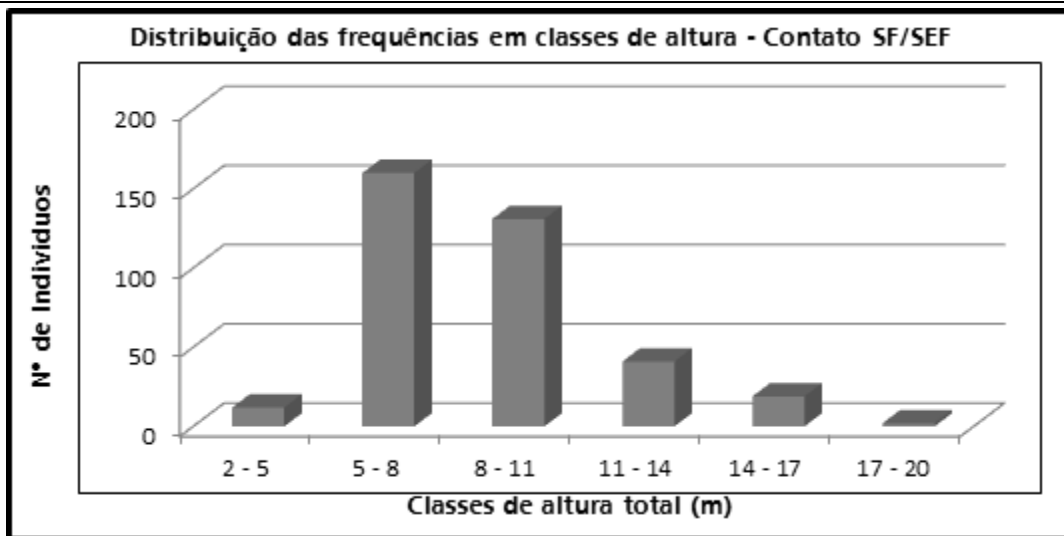


Figura 6.37. Distribuição das frequências em classes de altura total, para o estrato arbóreo na tipologia de Contato Savana Florestada/Floresta Estacional semidecidual. Elaboração: CARUSO JR., 2013.

Os parâmetros fitossociológicos referentes à estrutura horizontal da população amostrada para fitofisionomia Contato Savana/Floresta Estacional são apresentados na Tabela 6.30.

Foram amostrados 365 fustes, que se referem a 317 indivíduos arbóreos. Dentre as espécies amostradas, *Callisthene fasciculata* foi a mais abundante, representando cerca de 13% do total de indivíduos. Seguida de *Cenostigma macrophyllum*, *Hymenaea courbaril*, *Curatella americana* e *Myracrodruon urundeuva*, que adicionaram mais 22,2% em relação ao total de indivíduos. Do total de espécies amostradas 8 espécies foram representadas na amostragem com apenas um indivíduo sendo estas espécies consideradas “raras localmente”, conforme se pode observar na Tabela 6.30.

Ao ordenar os dados por dominância observa-se a representatividade de *Callisthene fasciculata* para a tipologia. Em relação à frequência apenas 5 morfoespécies ocorreram em todas as parcelas (*Hymenaea courbaril*, *Myracrodruon urundeuva*, *Morta*, *Magonia pubescens* e *Machaerium acutifolium*), enquanto 18 ocorreram somente em uma única parcela.

Como pode ser observado na Tabela 6.30, a espécie *Callisthene fasciculata* apresentou destaque com relação ao valor de importância (VI = 8,4%), seguida de

Cenostigma macrophyllum (VI = 6,6%), *Hymenaea courbaril* (VI = 5,9%) e *Curatella americana* (4,9%). Juntas essas quatro espécies representam aproximadamente 26% do VI% para o total da população amostrada na fitofisionomia Contato Savana/Floresta Estacional.

Ainda em relação à Tabela 6.30 observa-se que os indivíduos mortos ocorreram em todas as unidades amostrais, ocupando a quarta colocação em frequência (4,4%), a décima em densidade (4,1%) e a nona em dominância (3,9%).

Cerca de 36% das espécies apresentaram valor de importância menor que 1%, sendo elas *Senegalia* sp.1, *Sterculia striata*, *Aniba* aff. *citrifolia*, *Manilkara* sp.1, *Stryphnodendron coriaceum*, *Casearia commersoniana*, *Spondias mombin*, *Myrcia splendens*, *Qualea grandiflora*, *Handroanthus ochraceus*, *Zanthoxylum rhoifolium*, *Terminalia glabrescens*, *Chamaecrista* aff. *ensifomis*, *Plathymenia reticulata*, *Ocotea* sp.2, *Ephedranthus pisocarpus*, *Cheilochlinium cognatum* e *Apuleia leiocarpa*.

Tabela 6.30. Estrutura horizontal da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Contato Savana Florestada/Floresta Estacional Semidecidual. Onde: N=número de indivíduos amostrados; U=número de unidades em que ocorre a espécie; DA= densidade absoluta; DR= densidade relativa; FA= frequência absoluta; FR= frequência relativa; DoA= dominância absoluta; DoR= dominância relativa; VC= valor de cobertura absoluto; VC(%)= valor de cobertura percentual; VI= valor de importância absoluto e VI%= valor de importância relativo.

Nome Científico	N	U	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Callisthene fasciculata</i>	47	2	117,5	12,88	50	2,2	1,20	10,11	22,98	11,49	25,18	8,39
<i>Cenostigma macrophyllum</i>	36	2	90	9,86	50	2,2	0,91	7,66	17,52	8,76	19,72	6,57
<i>Hymenaea courbaril</i>	17	4	42,5	4,66	100	4,4	1,04	8,76	13,41	6,71	17,81	5,94
<i>Curatella americana</i>	11	2	27,5	3,01	50	2,2	1,12	9,44	12,46	6,23	14,65	4,88
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	17	4	42,5	4,66	100	4,4	0,63	5,3	9,96	4,98	14,35	4,78
<i>Machaerium acutifolium</i>	20	4	50	5,48	100	4,4	0,36	3	8,48	4,24	12,88	4,29
<i>Lecythis pisonis</i>	19	2	47,5	5,21	50	2,2	0,60	5,04	10,24	5,12	12,44	4,15
Morta	15	4	37,5	4,11	100	4,4	0,46	3,86	7,97	3,98	12,37	4,12
<i>Parkia platycephala</i>	8	2	20	2,19	50	2,2	0,87	7,37	9,56	4,78	11,76	3,92
<i>Guazuma ulmifolia</i>	13	3	32,5	3,56	75	3,3	0,42	3,57	7,14	3,57	10,43	3,48
<i>Magonia pubescens</i>	7	4	17,5	1,92	100	4,4	0,42	3,54	5,46	2,73	9,86	3,29
<i>Guettarda cf. viburnoides</i>	16	2	40	4,38	50	2,2	0,37	3,13	7,52	3,76	9,71	3,24
<i>Matayba guianensis</i>	19	2	47,5	5,21	50	2,2	0,20	1,71	6,92	3,46	9,11	3,04
<i>Acrocomia aculeata</i>	6	3	15	1,64	75	3,3	0,48	4,07	5,72	2,86	9,02	3
<i>Combretum glaucocarpum</i>	16	2	40	4,38	50	2,2	0,24	2,04	6,42	3,21	8,62	2,87
<i>Casearia sylvestris</i>	13	3	32,5	3,56	75	3,3	0,10	0,88	4,44	2,22	7,74	2,58
<i>Apeiba tibourbou</i>	5	2	12,5	1,37	50	2,2	0,29	2,44	3,81	1,91	6,01	2
<i>Vatairea macrocarpa</i>	4	3	10	1,1	75	3,3	0,16	1,39	2,48	1,24	5,78	1,93
<i>Byrsonima crassifolia</i>	6	3	15	1,64	75	3,3	0,07	0,6	2,25	1,12	5,55	1,85
<i>Martiodendron mediterraneum</i>	5	1	12,5	1,37	25	1,1	0,34	2,83	4,20	2,1	5,30	1,77
<i>Simarouba versicolor</i>	6	2	15	1,64	50	2,2	0,17	1,4	3,04	1,52	5,24	1,75
<i>Agonandra brasiliensis</i>	3	2	7,5	0,82	50	2,2	0,23	1,91	2,73	1,37	4,93	1,64

Nome Científico	N	U	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Tachigali subvelutina</i>	5	2	12,5	1,37	50	2,2	0,16	1,31	2,69	1,34	4,88	1,63
<i>Vitex panshiniana</i>	5	2	12,5	1,37	50	2,2	0,09	0,72	2,09	1,04	4,29	1,43
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	3	2	7,5	0,82	50	2,2	0,07	0,62	1,45	0,72	3,65	1,21
<i>Dimorphandra gardneriana</i>	2	2	5	0,55	50	2,2	0,08	0,64	1,19	0,59	3,38	1,13
<i>Andira vermifuga</i>	5	1	12,5	1,37	25	1,1	0,10	0,86	2,23	1,11	3,33	1,11
<i>Astronium fraxinifolium</i>	2	2	5	0,55	50	2,2	0,06	0,52	1,07	0,54	3,27	1,09
Annonaceae 1	2	1	5	0,55	25	1,1	0,18	1,5	2,04	1,02	3,14	1,05
<i>Qualea grandiflora</i>	2	2	5	0,55	50	2,2	0,02	0,2	0,75	0,37	2,95	0,98
<i>Handroanthus ochraceus</i>	2	2	5	0,55	50	2,2	0,02	0,18	0,73	0,36	2,93	0,98
<i>Chamaecrista aff. ensiformis</i>	2	2	5	0,55	50	2,2	0,01	0,09	0,63	0,32	2,83	0,94
<i>Aniba aff. citrifolia</i>	4	1	10	1,1	25	1,1	0,05	0,39	1,49	0,74	2,58	0,86
<i>Casearia commersoniana</i>	3	1	7,5	0,82	25	1,1	0,03	0,25	1,08	0,54	2,18	0,72
<i>Myrcia splendens</i>	3	1	7,5	0,82	25	1,1	0,03	0,21	1,04	0,52	2,13	0,71
<i>Sterculia striata</i>	2	1	5	0,55	25	1,1	0,05	0,44	0,99	0,49	2,09	0,7
<i>Manilkara sp.1</i>	2	1	5	0,55	25	1,1	0,04	0,37	0,91	0,46	2,01	0,67
<i>Spondias mombin</i>	2	1	5	0,55	25	1,1	0,03	0,24	0,78	0,39	1,88	0,63
<i>Senegalia sp.1</i>	1	1	2,5	0,27	25	1,1	0,05	0,45	0,73	0,36	1,83	0,61
<i>Terminalia glabrescens</i>	2	1	5	0,55	25	1,1	0,02	0,16	0,71	0,35	1,81	0,6
<i>Stryphnodendron coriaceum</i>	1	1	2,5	0,27	25	1,1	0,04	0,31	0,58	0,29	1,68	0,56
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	1	2,5	0,27	25	1,1	0,02	0,18	0,46	0,23	1,56	0,52
<i>Plathymenia reticulata</i>	1	1	2,5	0,27	25	1,1	0,01	0,09	0,36	0,18	1,46	0,49
<i>Ocotea sp.2</i>	1	1	2,5	0,27	25	1,1	0,01	0,09	0,36	0,18	1,46	0,49
<i>Ephedranthus pisocarpus</i>	1	1	2,5	0,27	25	1,1	0,01	0,06	0,34	0,17	1,43	0,48
<i>Cheiloclinium cognatum</i>	1	1	2,5	0,27	25	1,1	0,01	0,04	0,32	0,16	1,42	0,47
<i>Apuleia leiocarpa</i>	1	1	2,5	0,27	25	1,1	0,01	0,04	0,32	0,16	1,42	0,47
Total	365	4	912,5	100	2275	100	11,86	100	200	100	300	100

Elaboração: CARUSO JR., 2013.

O Valor de Importância Ampliado (VIA) obtido através do somatório das importâncias horizontais e verticais de cada espécie propicia um melhor entendimento a cerca da importância ecológica da espécie.

Como pode ser observado na Tabela 6.31, as três espécies com maiores valores de VIA% apresentam também os maiores valores para o VI%, são elas: *Callisthene fasciculata* (VIA% = 9,8%), *Cenostigma macrophyllum* (VIA% = 7,3%) e *Hymenaea courbaril* (VI = 5,4%), enquanto para as seguintes observou-se diferença, pois a espécie que apresentou o quarto maior valor de importância ampliado percentual (VIA%) foi *Myracrodruon urundeuva* (4,7%) que apresentou o quinto maior VI%, assim como. *Curatella americana* que apresentou o quarto maior VI%, apresentou apenas o sétimo maior VIA%. Juntas, as quatro morfo-espécies com maiores valores de VIA% representam cerca de 27% do VIA% do total da população amostrada para a tipologia Contato Savana/Floresta Estacional.

Tabela 6.31. Parâmetros Fitossociológicos-Estrutura Horizontal (Valor de Importância Ampliado-VIA) da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Contato Savana Florestada/Floresta Estacional Semidecidual. Onde: VI (%) - Percentagem do Valor de Importância (Valor de Importância Relativo); PSR - Posição Sociológica Relativa; VIA - Valor de Importância Ampliado; VIA (%) - Percentagem do Valor de Importância Ampliado.

Nome Científico	VI (%)	PSR	VIA	VIA (%)
<i>Callisthene fasciculata</i>	8,39	14,03	39,21	9,8
<i>Cenostigma macrophyllum</i>	6,57	9,55	29,27	7,32
<i>Hymenaea courbaril</i>	5,94	3,73	21,54	5,38
<i>Curatella americana</i>	4,88	2,62	17,27	4,32
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	4,78	4,27	18,62	4,66
<i>Machaerium acutifolium</i>	4,29	4,8	17,68	4,42
<i>Lecythis pisonis</i>	4,15	5,55	17,99	4,5
Morta	4,12	4,35	16,71	4,18
<i>Parkia platycephala</i>	3,92	0,99	12,75	3,19
<i>Guazuma ulmifolia</i>	3,48	3,08	13,51	3,38
<i>Magonia pubescens</i>	3,29	2,27	12,13	3,03
<i>Guettarda cf. viburnoides</i>	3,24	5,27	14,98	3,75
<i>Matayba guianensis</i>	3,04	5,52	14,63	3,66
<i>Acrocomia aculeata</i>	3	1,9	10,91	2,73
<i>Combretum glaucocarpum</i>	2,87	4,42	13,04	3,26
<i>Casearia sylvestris</i>	2,58	3,33	11,07	2,77
<i>Apeiba tibourbou</i>	2	1,55	7,56	1,89
<i>Vatairea macrocarpa</i>	1,93	0,64	6,42	1,6
<i>Byrsonima crassifolia</i>	1,85	1,34	6,88	1,72
<i>Martiodendron mediterraneum</i>	1,77	0,73	6,03	1,51
<i>Simarouba versicolor</i>	1,75	1,64	6,88	1,72
<i>Agonandra brasiliensis</i>	1,64	0,54	5,47	1,37
<i>Tachigali subvelutina</i>	1,63	1,55	6,43	1,61
<i>Vitex panshiniana</i>	1,43	1,82	6,11	1,53
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	1,21	1,09	4,73	1,18
<i>Dimorphandra gardneriana</i>	1,13	0,73	4,11	1,03
<i>Andira vermifuga</i>	1,11	1,82	5,15	1,29
<i>Astronium fraxinifolium</i>	1,09	0,73	4	1
Annonaceae 1	1,05	0,46	3,6	0,9
<i>Qualea grandiflora</i>	0,98	0,45	3,4	0,85
<i>Handroanthus ochraceus</i>	0,98	0,45	3,38	0,84
<i>Chamaecrista aff. ensiformis</i>	0,94	0,73	3,56	0,89
<i>Aniba aff. citrifolia</i>	0,86	1,18	3,76	0,94
<i>Casearia commersoniana</i>	0,72	0,81	2,98	0,75
<i>Myrcia splendens</i>	0,71	0,81	2,94	0,74
<i>Sterculia striata</i>	0,7	0,73	2,82	0,7
<i>Manilkara sp.1</i>	0,67	0,73	2,74	0,69
<i>Spondias mombin</i>	0,63	0,73	2,61	0,65
<i>Senegalia sp.1</i>	0,61	0,09	1,92	0,48
<i>Terminalia glabrescens</i>	0,6	0,73	2,54	0,63
<i>Stryphnodendron coriaceum</i>	0,56	0,36	2,04	0,51
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,52	0,36	1,92	0,48
<i>Plathymenia reticulata</i>	0,49	0,36	1,82	0,46
<i>Ocotea sp.2</i>	0,49	0,36	1,82	0,46
<i>Ephedranthus pisocarpus</i>	0,48	0,36	1,79	0,45
<i>Cheiloclinium cognatum</i>	0,47	0,08	1,5	0,37
<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,47	0,36	1,78	0,44
Total	100	100	400	100

Elaboração: CARUSO JR., 2013.

Como pode ser observado na Tabela 6.32, que apresenta os resultados para estrutura vertical dos remanescentes de Contato Savana/Floresta Estacional, as espécies que apresentaram os maiores valores de posição sociológica relativa (PSR) para a fitofisionomia foram *Callisthene fasciculata* (14,03%), seguida por *Cenostigma macrophyllum* (9,55%), *Lecythis pisonis* (5,55%), *Matayba guianensis* (5,52%) e *Guettarda cf. viburnoides* (5,27%). Juntas, essas cinco espécies representam cerca de 40% do PSR% para o total da população amostrada nesta tipologia.

Analisando a população arbórea amostrada em relação a sua posição nos diferentes estratos (altura) observou-se que em um universo de 365 indivíduos, a maior parte (246 indivíduos) encontra-se concentrada na classe denominada de intermediária ou “dossel”, com altura variando entre $5,40 \leq HT < 10,99$ m. Registrou-se uma baixa frequência na classe inferior ou “dominada” (altura $< 5,40$ m) e superior ou “emergente” (altura $\geq 8,99$ m), contando com 57 e 62 indivíduos respectivamente, conforme apresentado na Tabela 6.32. Neste contexto destaca-se que 1 espécie apresentou indivíduos somente na classe inferior ou “dominada” (*Cheilochlinium cognatum*) e 1 espécie ocorreu exclusivamente na classe superior ou “emergente” (*Senegalia sp.1*).

Tabela 6.32. Estrutura vertical da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Contato Savana Florestada/Floresta Estacional Semidecidual onde: $H < 5,4$ - N° de fustes com altura total inferior a 5,4 m; $5,4 \leq H < 10,99$ - N° de fustes com altura igual ou superior a 5,4 m e inferior a 10,99 m; $H \geq 10,99$ - N° de fustes com altura igual ou superior a 10,99 m; PSA-Posição Sociológica Absoluta; PSR-Posição Sociológica Relativa.

Nome Científico	VI %	HT < 5,40	5,40 <= HT < 10,99	HT >= 10,99	Total	PSA	PSR
<i>Callisthene fasciculata</i>	8,39	10	36	1	47	64,99	14,03
<i>Cenostigma macrophyllum</i>	6,57	2	23	11	36	44,21	9,55
<i>Hymenaea courbaril</i>	5,94	1	8	8	17	17,27	3,73
<i>Curatella americana</i>	4,88	3	6	2	11	12,13	2,62
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	4,78	2	10	5	17	19,75	4,27
<i>Machaerium acutifolium</i>	4,29	4	11	5	20	22,22	4,8
<i>Lecythis pisonis</i>	4,15	1	14	4	19	25,68	5,55
Morta	4,12	3	11	1	15	20,13	4,35
<i>Parkia platycephala</i>	3,92	2	1	5	8	4,59	0,99
<i>Guazuma ulmifolia</i>	3,48	3	7	3	13	14,24	3,08
<i>Magonia pubescens</i>	3,29	0	6	1	7	10,53	2,27
<i>Guettarda cf. viburnoides</i>	3,24	1	14	1	16	24,4	5,27
<i>Matayba guianensis</i>	3,04	5	14	0	19	25,54	5,52
<i>Acrocomia aculeata</i>	3	1	5	0	6	8,82	1,9
<i>Combretum glaucocarpum</i>	2,87	5	11	0	16	20,49	4,42
<i>Casearia sylvestris</i>	2,58	5	8	0	13	15,43	3,33
<i>Apeiba tibourbou</i>	2	0	4	1	5	7,16	1,55
<i>Vatairea macrocarpa</i>	1,93	0	1	3	4	2,96	0,64

Nome Científico	VI %	HT < 5,40	5,40 <= HT < 10,99	HT >= 10,99	Total	PSA	PSR
<i>Byrsonima crassifolia</i>	1,85	3	3	0	6	6,23	1,34
<i>Martiodendron mediterraneum</i>	1,77	0	1	4	5	3,38	0,73
<i>Simarouba versicolor</i>	1,75	0	4	2	6	7,59	1,64
<i>Agonandra brasiliensis</i>	1,64	1	1	1	3	2,5	0,54
<i>Tachigali subvelutina</i>	1,63	0	4	1	5	7,16	1,55
<i>Vitex panshiniana</i>	1,43	0	5	0	5	8,42	1,82
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	1,21	0	3	0	3	5,05	1,09
<i>Dimorphandra gardneriana</i>	1,13	0	2	0	2	3,37	0,73
<i>Andira vermifuga</i>	1,11	0	5	0	5	8,42	1,82
<i>Astronium fraxinifolium</i>	1,09	0	2	0	2	3,37	0,73
Annonaceae 1	1,05	0	1	1	2	2,11	0,46
<i>Qualea grandiflora</i>	0,98	1	1	0	2	2,08	0,45
<i>Handroanthus ochraceus</i>	0,98	1	1	0	2	2,08	0,45
<i>Chamaecrista aff. ensiformis</i>	0,94	0	2	0	2	3,37	0,73
<i>Aniba aff. citrifolia</i>	0,86	0	3	1	4	5,48	1,18
<i>Casearia commersoniana</i>	0,72	1	2	0	3	3,76	0,81
<i>Myrcia splendens</i>	0,71	1	2	0	3	3,76	0,81
<i>Sterculia striata</i>	0,7	0	2	0	2	3,37	0,73
<i>Manilkara sp.1</i>	0,67	0	2	0	2	3,37	0,73
<i>Spondias mombin</i>	0,63	0	2	0	2	3,37	0,73
<i>Senegalia sp.1</i>	0,61	0	0	1	1	0,42	0,09
<i>Terminalia glabrescens</i>	0,6	0	2	0	2	3,37	0,73
<i>Stryphnodendron coriaceum</i>	0,56	0	1	0	1	1,68	0,36
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,52	0	1	0	1	1,68	0,36
<i>Plathymenia reticulata</i>	0,49	0	1	0	1	1,68	0,36
<i>Ocotea sp.2</i>	0,49	0	1	0	1	1,68	0,36
<i>Ephedranthus pisocarpus</i>	0,48	0	1	0	1	1,68	0,36
<i>Cheilochinium cognatum</i>	0,47	1	0	0	1	0,39	0,08
<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,47	0	1	0	1	1,68	0,36
Total		57	246	62	365		

Elaboração: CARUSO JR, 2013.

Na Tabela 6.33, que apresenta os resultados para diversidade de espécies para Contato Savana/Floresta Estacional, o índice de Shannon-Weaver varia entre 2,09 nats x Indiv.-1 (U.A.P18) e 2,93 nats x Indiv.-1 (U.A. P16).

Para a população amostrada como um todo, o índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') apresentou um valor de 3,32 nats x Indiv.-1, o que evidencia a heterogeneidade florística entre as unidades de amostras para a mesma fitofisionomia.

Analisando o Índice de Dominância de Simpson (C), pode-se afirmar que as unidades amostrais referentes à tipologia apresentaram de média a alta diversidade de espécies, apresentando valores de (C) entre 0,93 (U.A P16 e P19) e 0,77 (U.A. P18), quando considera-se que parcelas apresentando valores próximos

a 1 (um) sejam consideradas com a diversidade máxima para uma unidade amostral.

O Índice de Equabilidade de Pielou (J) indicou que a unidade amostral P19 apresentou o maior valor de J (0,89), ou seja, nesta unidade amostral a maioria das espécies são igualmente abundantes. No geral para as unidades amostrais os valores de J não foram muito elevados o que indica média homogeneidade na distribuição das dominâncias destas espécies, destaca-se neste sentido a parcela P18 com valores de J de 0,77, indicando certa dominância de poucas espécies dentro da parcela.

Segundo o Coeficiente de Mistura de Jentsch (QM), a unidade amostral P16 apresentou a maior proporção (1:3,32), ou seja, para cada espécie ocorrem 3,32 indivíduos, enquanto a unidade amostral P18 apresentou o menor valor, pois para cada espécie ocorrem 5 indivíduos.

Tabela 6.33. Índices de Diversidade para as Unidades Amostrais, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Contato Savana Florestada/Floresta Estacional semidecidual onde: N= número de indivíduos amostrados; S= número de espécies Inventariadas; ln(S)=logarítmo de base neperiana de (S); H'= índice de diversidade de Shannon-Weaver; C= índice de dominância de Simpson; J= índice de equabilidade de Pielou e QM= coeficiente de mistura de Jentsch.

Parcela	N	S	ln(S)	H'	C	J	QM
16	93	28	3,332	2,93	0,93	0,88	1 : 3,32
17	100	24	3,178	2,59	0,9	0,81	1 : 4,17
18	90	18	2,89	2,09	0,77	0,72	1 : 5,00
19	82	21	3,045	2,72	0,93	0,89	1 : 3,90
Geral	365	47	3,85	3,32	0,95	0,86	1 : 7,77

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Considerando-se o índice de distribuição espacial de MacGuinnes (IGA), observa-se que 16 espécies são enquadradas como de distribuição agregada, 12 com tendência ao agrupamento e 19 de distribuição espacial uniforme. Para o índice de distribuição espacial de Fracker e Brischle (Ki), observou-se que 22 espécies apresentaram distribuição espacial agregada, 23 não agrupada (aleatória) e 2 espécies com tendência ao agrupamento, já de acordo com o índice de Payandeh (PI), 29 das espécies apresentaram distribuição espacial agrupada, 15 não agrupada (aleatória) e 3 espécies com tendência ao agrupamento. Conforme dados apresentados na Tabela 6.34.

Tabela 6.34. Índices de agregação para as espécies amostradas, considerando o estrato arbóreo da tipologia de Contato Savana Florestada/Floresta Estacional Semidecidual onde: U_i = número de unidades amostrais onde a espécie ocorre; U_t = número total de unidades amostrais; IGA= Índice de distribuição espacial de MacGuinnes; K_i = Índice de distribuição espacial de Fracker e Brischle; P_i = Índice de distribuição espacial de Payandeh.

Nome Científico	U_i	U_t	IGA	Classif. IGA	K_i	Classif. K_i	P_i	Classif. P_i
<i>Callisthene fasciculata</i>	2	4	16,95	Agregada	23,01	Agregada	35,09	Agrupamento
<i>Cenostigma macrophyllum</i>	2	4	12,98	Agregada	17,29	Agregada	14,67	Agrupamento
<i>Hymenaea courbaril</i>	4	4	*	Uniforme	*	Aleatória	6,33	Agrupamento
<i>Curatella americana</i>	2	4	3,97	Agregada	4,28	Agregada	5,18	Agrupamento
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	4	4	*	Uniforme	*	Aleatória	2,1	Agrupamento
<i>Machaerium acutifolium</i>	4	4	*	Uniforme	*	Aleatória	2,8	Agrupamento
<i>Lecythis pisonis</i>	2	4	6,85	Agregada	8,44	Agregada	9,18	Agrupamento
Morta	4	4	*	Uniforme	*	Aleatória	1,67	Agrupamento
<i>Parkia platycephala</i>	2	4	2,89	Agregada	2,72	Agregada	2,67	Agrupamento
<i>Guazuma ulmifolia</i>	3	4	2,34	Agregada	0,97	Tend. Agrup.	2,33	Agrupamento
<i>Magonia pubescens</i>	4	4	*	Uniforme	*	Aleatória	0,52	Não Agrup.
<i>Guettarda cf. viburnoides</i>	2	4	5,77	Agregada	6,88	Agregada	8	Agrupamento
<i>Matayba guianensis</i>	2	4	6,85	Agregada	8,44	Agregada	14,23	Agrupamento
<i>Acrocomia aculeata</i>	3	4	1,08	Tend. Agrup.	0,06	Aleatória	1,11	Tend. Agrup.
<i>Combretum glaucocarpum</i>	2	4	5,77	Agregada	6,88	Agregada	9,5	Agrupamento
<i>Casearia sylvestris</i>	3	4	2,34	Agregada	0,97	Tend. Agrup.	3,36	Agrupamento
<i>Apeiba tibourbou</i>	2	4	1,8	Tend. Agrup.	1,16	Agregada	2,87	Agrupamento
<i>Vatairea macrocarpa</i>	3	4	0,72	Uniforme	-0,20	Aleatória	0,67	Não Agrup.
<i>Byrsonima crassifolia</i>	3	4	1,08	Tend. Agrup.	0,06	Aleatória	2	Agrupamento
<i>Martiodendron mediterraneum</i>	1	4	4,35	Agregada*	11,63	Agregada	5	Agrupamento
<i>Simarouba versicolor</i>	2	4	2,16	Agregada	1,68	Agregada	2,44	Agrupamento
<i>Agonandra brasiliensis</i>	2	4	1,08	Tend. Agrup.	0,12	Aleatória	1,22	Tend. Agrup.
<i>Tachigali subvelutina</i>	2	4	1,8	Tend. Agrup.	1,16	Agregada	1,8	Agrupamento
<i>Vitex panshiniana</i>	2	4	1,8	Tend. Agrup.	1,16	Agregada	1,8	Agrupamento
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	2	4	1,08	Tend. Agrup.	0,12	Aleatória	1,22	Tend. Agrup.
<i>Dimorphandra gardneriana</i>	2	4	0,72	Uniforme	-0,40	Aleatória	0,67	Não Agrup.
<i>Andira vermifuga</i>	1	4	4,35	Agregada*	11,63	Agregada	5	Agrupamento
<i>Astronium fraxinifolium</i>	2	4	0,72	Uniforme	-0,40	Aleatória	0,67	Não Agrup.
Annonaceae 1	1	4	1,74	Tend. Agrup.*	2,57	Agregada	2	Agrupamento
<i>Qualea grandiflora</i>	2	4	0,72	Uniforme	-0,40	Aleatória	0,67	Não Agrup.
<i>Handroanthus ochraceus</i>	2	4	0,72	Uniforme	-0,40	Aleatória	0,67	Não Agrup.
<i>Chamaecrista aff. ensiformis</i>	2	4	0,72	Uniforme	-0,40	Aleatória	0,67	Não Agrup.
<i>Aniba aff. citrifolia</i>	1	4	3,48	Agregada*	8,61	Agregada	4	Agrupamento
<i>Casearia commersoniana</i>	1	4	2,61	Agregada*	5,59	Agregada	3	Agrupamento
<i>Myrcia splendens</i>	1	4	2,61	Agregada*	5,59	Agregada	3	Agrupamento
<i>Sterculia striata</i>	1	4	1,74	Tend. Agrup.*	2,57	Agregada	2	Agrupamento
<i>Manilkara sp. 1</i>	1	4	1,74	Tend. Agrup.*	2,57	Agregada	2	Agrupamento
<i>Spondias mombin</i>	1	4	1,74	Tend. Agrup.*	2,57	Agregada	2	Agrupamento
<i>Senegalia sp. 1</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Terminalia glabrescens</i>	1	4	1,74	Tend. Agrup.*	2,57	Agregada	2	Agrupamento
<i>Stryphnodendron coriaceum</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Plathymenia reticulata</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Ocotea sp. 2</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Ephedranthus pisocarpus</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Cheiloclinium cognatum</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Apuleia leiocarpa</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.

Elaboração: CARUSO JR., 2013.

6.3.2.2.3.4.3 Contato Savana Florestada e Savana Estépica Florestada (Contato SF/SEF)-P26, P27, P32, P33 Florística

Os fragmentos de matas que compõem essas tipologias apresentam estruturas um pouco menores que as encontradas no contato descrito anteriormente, pois essas formações marcam a transição final para a entrada nos ambientes savânicos estépicos. As parcelas desta fisionomia foram feitas no município de Altos (P26, P27) e Piripiri (P32, P33), ambos no Piauí. Nessas parcelas foi observada a presença de gado e cabras o que prejudica severamente a vegetação herbácea e arbustiva nativa (Figura 6.38).

As árvores mais altas concentram-se nos limites entre 10 a 12 metros de altura, com destaque para a espécie de Vochisyaceae, *Qualea grandiflora* que apresentou um indivíduo com 15 metros de altura. Os representantes arbóreos que se destacam pelo número elevado de indivíduos são *Curatella americana*, *Guettarda cf. viburnoides*, *Termenalia fagifolia*, *Dimorphandra gardneriana*, *Combretum glaucocarpum*, *Copaifera martii*, *Qualea parviflora*, *Myrcia splendens*, *Andira surinamensis* e *Bauhinia angulata*. Ressalta-se que foi registrado apenas dois indivíduos de *Myracrodruon urundeuva*, demarcando os limites para essa espécie.

O estrato arbustivo é composto basicamente por *Randia armata* (Rubiaceae), *Helicteres* sp (Malvaceae), *Calliandra* sp (Fabaceae) e pelo *Cereus jamacaru* (Cactaceae). Foram observados também sub-arbustos de *Pavonia* sp e *Waltheria* sp (Malvaceae). Dentre as herbáceas terrestres ocorre *Bromelia* sp1 (Bromeliaceae) e *Panicum* sp (Poaceae) e a trepadeira *Davilla cearensis* (Dilleniaceae) é a mais representativa. Os solos aqui já possuem características arenosas e se classificam como Areia Quarzoza (AQ).

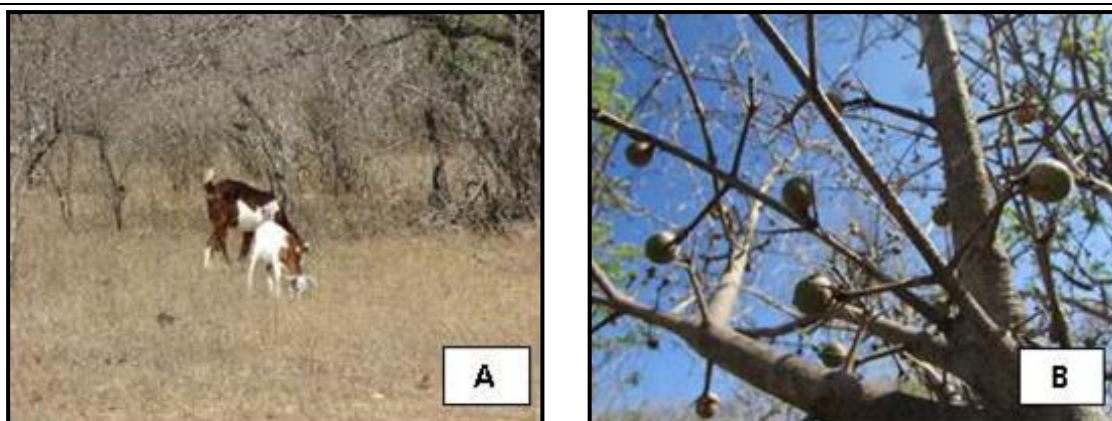


Figura 6.38. Detalhe para o gado (cabras) nos fragmentos da Parcela P32 em Piripiri, PI (A). Detalhe dos frutos de *Randia armata* (Rubiaceae) da Parcela P32 em Piripiri, PI (B). Fotos: CARUSO JR., 2013.

Nesta fitofisionomia foram registradas 64 morfo-espécies botânicas, distribuídas em 28 famílias botânicas, desconsiderando as mortas e indeterminadas, conforme apresenta a Figura 6.39. O percentual de identificação para o levantamento florístico desta fitofisionomia apresentou os seguintes percentuais: 74,2% (49) das espécies registradas foram identificadas em nível de espécie, 15,2% (10) identificadas em nível de gênero, 7,5% (5) identificadas em nível de família.

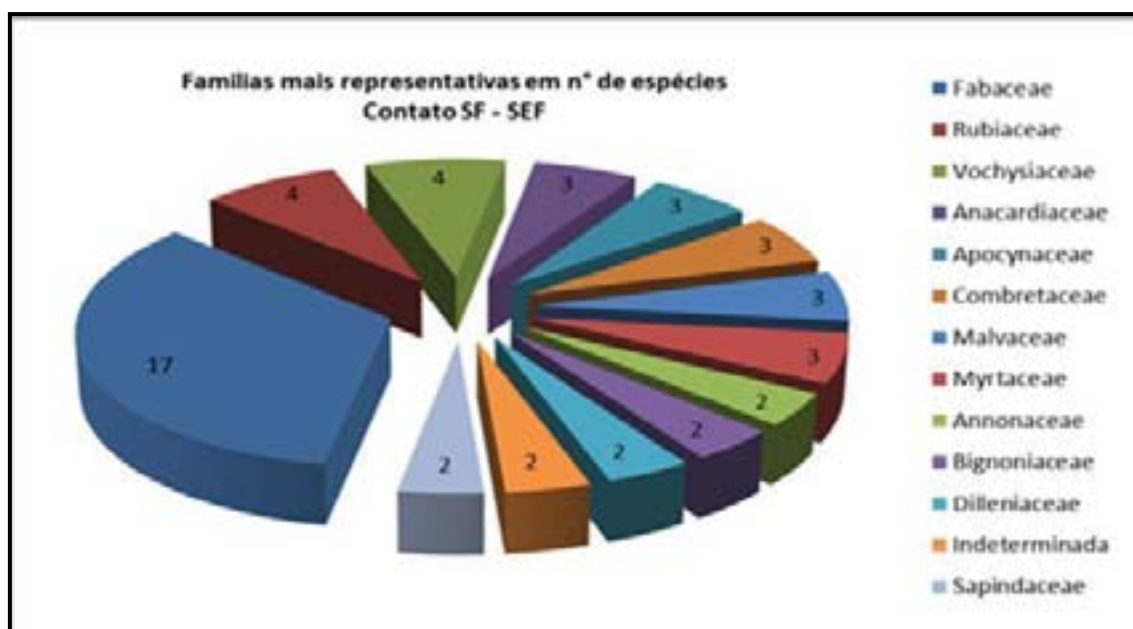


Figura 6.39. Famílias mais representativas, em número de espécies, registradas para a fitofisionomia de Contato Savana Florestada/Savana Estéptica Florestada. Elaboração: CARUSO JR, 2013.

Deste total de espécies 57 são lenhosas de hábito arbóreo, 2 são lenhosas e não passam de arvoretas, 3 têm hábito exclusivamente arbustivo, 2 são herbáceas estritamente terrestres e 2 possuem hábito escandente (lianas e trepadeiras).

A tabela abaixo apresenta a lista de espécies registradas para a fitofisionomia de Contato entre Savana e Savana Estépica, indicando a respectiva família botânica e hábito.

Tabela 6.35. Relação das espécies encontradas nas parcelas amostradas.

Ordem	Família	Táxon	Hábito
1	Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Arbóreo
2	Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Arbóreo
3	Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Arbóreo
4	Annonaceae	Annonaceae 1	Arbóreo
5	Annonaceae	<i>Ephedranthus pisocarpus</i> R.E.Fr.	Arbóreo
6	Apocynaceae	<i>Aspidosperma cuspa</i> (Kunth) S.F.Blake ex Pittier	Arbóreo
7	Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i> sp.3	Arbóreo
8	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana aff. catharinensis</i> A.DC.	Arbóreo
9	Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Arbóreo
10	Bignoniaceae	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	Arbóreo
11	Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Arbóreo
12	Bromeliaceae	<i>Bromelia</i> sp.1	Herbácea terrestre
13	Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i> DC.	Arbusto
14	Combretaceae	<i>Combretum glaucocarpum</i> Mart.	Arbóreo
15	Combretaceae	<i>Terminalia fagifolia</i> Mart.	Arbóreo
16	Combretaceae	<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	Arbóreo
17	Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.	Arbóreo
18	Dilleniaceae	<i>Davilla cearensis</i> Huber	Trepadeira
19	Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.1	Arbóreo
20	Fabaceae	<i>Andira surinamensis</i> (Bondt) Splitg. ex Amshoff	Arbóreo
21	Fabaceae	<i>Bauhinia</i> sp.	Liana
22	Fabaceae	<i>Bauhinia unguolata</i> L.	Arbóreo
23	Fabaceae	<i>Calliandra</i> sp.	Arbusto
24	Fabaceae	<i>Cenostigma macrophyllum</i> Tul.	Arbóreo
25	Fabaceae	<i>Chamaecrista aff. ensiformis</i> (Vell.) H.S.Irwin & Barneby	Arbóreo
26	Fabaceae	<i>Copaifera martii</i> Hayne	Arbóreo
27	Fabaceae	<i>Dimorphandra gardneriana</i> Tul.	Arbóreo
28	Fabaceae	Fabaceae 2	Arbóreo
29	Fabaceae	Fabaceae 3	Arbóreo
30	Fabaceae	Fabaceae 4	Arbóreo
31	Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Arbóreo
32	Fabaceae	<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	Arbóreo
33	Fabaceae	<i>Pityrocarpa moniliformis</i> (Benth.) Luckow & R.W.Jobson	Arbóreo
34	Fabaceae	<i>Senegalia</i> sp.1	Arbóreo
35	Fabaceae	<i>Swartzia oraria</i> I	Arbóreo
36	Fabaceae	<i>Vatairea macrocarpa</i> I	Arbóreo
37	Indeterminada	Indeterminada 5	Arbóreo
38	Indeterminada	Indeterminada 6	Arbóreo
39	Lamiaceae	<i>Vitex panshiniana</i> Moldenke	Arbóreo
40	Malpighiaceae	<i>Byrsonima correifolia</i> A.Juss.	Arbóreo
41	Malvaceae	<i>Helicteres</i> sp.	Arbusto
42	Malvaceae	<i>Pavonia</i> sp.	Sub-arbusto
43	Malvaceae	<i>Waltheria</i> sp.	Sub-arbusto
44	Moraceae	<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	Arbóreo

Ordem	Família	Táxon	Hábito
45	Myrtaceae	<i>Eugenia aurata</i> O. Berg	Arbóreo
46	Myrtaceae	<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	Arbóreo
47	Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Arbóreo
48	Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Arbóreo
49	Ochnaceae	<i>Ouratea hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill.	Arbóreo
50	Olacaceae	<i>Ximenia americana</i> L.	Arbóreo
51	Opiliaceae	<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.f.	Arbóreo
52	Poaceae	<i>Panicum sp.</i>	Herbácea terrestre
53	Polygonaceae	<i>Coccoloba cf. latifolia</i> Lam.	Arbóreo
54	Rubiaceae	<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A.Rich.	Arbóreo
55	Rubiaceae	<i>Guettarda cf. viburnoides</i> Cham. & Schlttdl.	Arbóreo
56	Rubiaceae	<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	Arbóreo
57	Rubiaceae	Rubiaceae 1	Arbóreo
58	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Arbóreo
59	Sapindaceae	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Arbóreo
60	Sapindaceae	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Arbóreo
61	Sapotaceae	<i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni	Arbóreo
62	Simaroubaceae	<i>Simarouba versicolor</i> A.St.-Hil.	Arbóreo
63	Vochysiaceae	<i>Callisthene fasciculata</i> Mart.	Arbóreo
64	Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Arbóreo
65	Vochysiaceae	<i>Qualea parviflora</i> Mart.	Arbóreo
66	Vochysiaceae	<i>Salvertia convallariodora</i> A.St.-Hil.	Arbóreo

Elaboração: CARUSO JR, 2013.

6.3.2.2.3.4.4 Contato Savana Florestada e Savana Estépica Florestada (Contato SF/SEF)-Fitossociologia

O DAB médio para população arbórea que constitui a fitofisionomia de Contato entre Savana e Savana Estépica é de aproximadamente 9,4 cm, o maior DAB foi de 41,4 cm e o menor de 5,1 cm. A maior parte dos indivíduos amostrados nesta tipologia se concentra nas classes de diâmetro abaixo de 10 cm (66,7%). A frequência de indivíduos nas classes acima de 20 cm é muito baixa em relação ao total, representando apenas 3,4%.

Com os valores da distribuição diamétrica, distribuídos em classes com 5 cm de amplitude, o comportamento da curva se aproxima de um J-invertido, conforme apresentado na Figura 6.40, onde há uma maior concentração de indivíduos de menor porte (DAB), característica típica das florestas tropicais. Este resultado sugere que a área amostrada possui capacidade de manter o autossustento da densidade de seus indivíduos entre as classes de diâmetro.

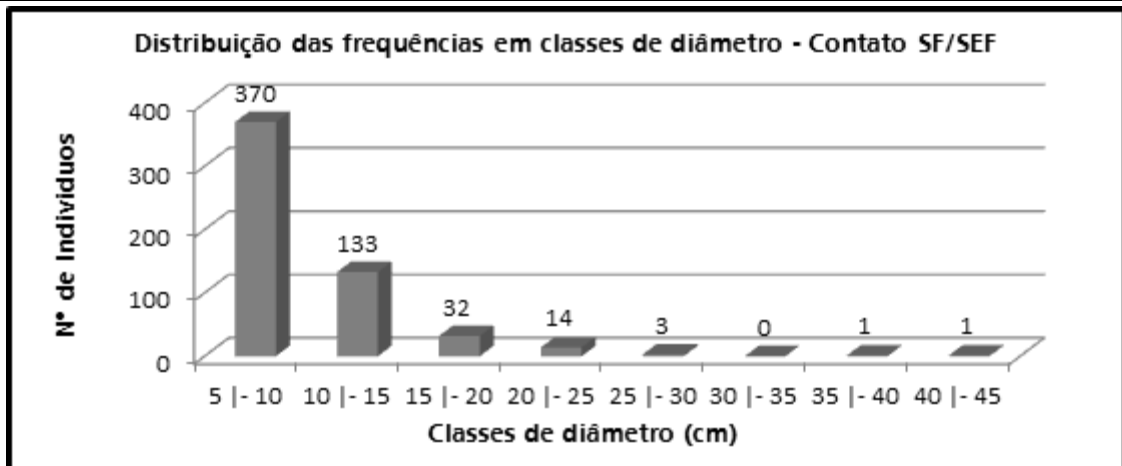


Figura 6.40. Número de indivíduos por classes de diâmetro para tipologia de Contato Savana Florestada/Savana Estépica Florestada. Elaboração: CARUSO JR, 2013.

A altura total da população arbórea amostrada para esta zona de contato apresentou máxima de 15 m, média de 6,7 m e altura mínima de 2 m. A distribuição dos indivíduos em classes de altura apresentou um padrão semelhante a uma distribuição normal. Observa-se uma maior concentração na classe entre 6 a 8 metros, somando cerca de 42,4% do total de indivíduos amostrados, enquanto os indivíduos com altura total superior a 10 metros quando somados, apresentaram cerca de 6,4% do total amostrado para esta fitofisionomia. Não foi observado indivíduo com altura superior a 15 metros (Figura 6.41).

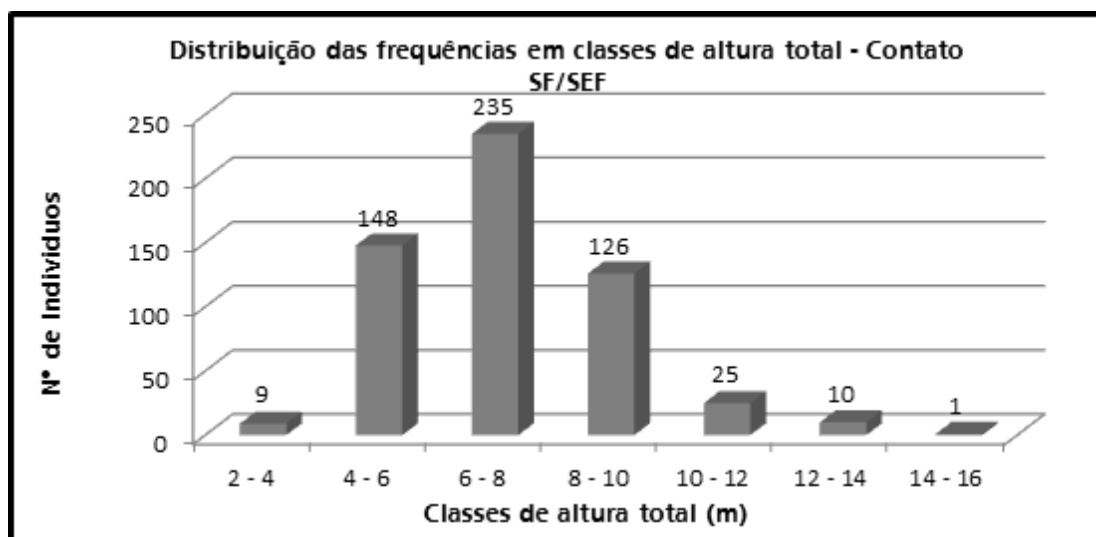


Figura 6.41. Distribuição das frequências em classes de altura total, para o estrato arbóreo na tipologia de Contato Savana Florestada/Savana Estépica Florestada. Elaboração: CARUSO JR, 2013.

Os parâmetros fitossociológicos referentes à estrutura horizontal da população amostrada para fitofisionomia de Contato entre Savana e Savana Estépica são apresentados na Tabela 6.36.

Foram amostrados 554 fustes representados por 497 indivíduos arbóreos. Dentre as espécies amostradas, *Combretum glaucocarpum* foi a mais abundante, representando cerca de 17,1% do total de indivíduos, sendo seguida de *Guettarda* cf. *viburnoides*, *Myrcia splendens*, *Bauhinia unguolata* e *Qualea parviflora*, que adicionaram mais 34,6% em relação ao total de indivíduos. Do total de espécies amostradas 17 espécies foram representadas na amostragem com apenas um indivíduo sendo estas espécies consideradas “raras localmente”, conforme se pode observar na Tabela 6.36.

Ao ordenar os dados por dominância destaca-se novamente a espécie *Combretum glaucocarpum*. Em relação à frequência apenas três morfo-espécies ocorreram em todas as parcelas (*Combretum glaucocarpum*, *Bauhinia unguolata* e morta), enquanto 37 ocorreram somente em uma única parcela.

Como pode ser observado na Tabela 6.36, a espécie *Combretum glaucocarpum* apresentou destaque com relação ao valor de importância (VI = 12,12%), seguida de *Guettarda* cf. *viburnoides* (8,19%), *Bauhinia unguolata* (VI = 5,72%) e *Curatella americana* (5,16%). Juntas essas quatro espécies representam aproximadamente 31,19% do VI% para o total da população amostrada na fitofisionomia de Contato de Savana com Savana-Estépica.

Cerca de 55,17% das espécies apresentaram valor de importância menor que 1%, sendo elas *Guapira opposita*, *Acrocomia aculeata*, *Coccoloba* cf. *latifolia*, *Agonandra brasiliensis*, *Ephedranthus pisocarpus*, *Salvertia convallariodora*, dentre outras.

Tabela 6.36. Estrutura horizontal da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Contato Savana Florestada/Savana Estépica Florestada. Onde: N=número de indivíduos amostrados; U=número de unidades em que ocorre a espécie; DA= densidade absoluta; DR= densidade relativa; FA= frequência absoluta; FR= frequência relativa; DoA= dominância absoluta; DoR= dominância relativa; VC= valor de cobertura absoluto; VC(%)= valor de cobertura percentual; VI= valor de importância absoluto e VI%= valor de importância relativo.

Nome Científico	N	U	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Combretum glaucocarpum</i>	100	4	250	18,05	100	4,49	1,65	13,82	31,87	15,94	36,37	12,12
<i>Guettarda cf. viburnoides</i>	72	2	180	13	50	2,25	1,11	9,33	22,33	11,16	24,58	8,19
<i>Bauhinia unguolata</i>	41	4	102,5	7,4	100	4,49	0,63	5,27	12,67	6,33	17,16	5,72
<i>Curatella americana</i>	21	3	52,5	3,79	75	3,37	0,99	8,32	12,12	6,06	15,49	5,16
<i>Myrcia splendens</i>	49	2	122,5	8,84	50	2,25	0,44	3,73	12,57	6,29	14,82	4,94
Morta	21	4	52,5	3,79	100	4,49	0,63	5,29	9,08	4,54	13,57	4,52
<i>Qualea parviflora</i>	31	2	77,5	5,6	50	2,25	0,49	4,1	9,69	4,85	11,94	3,98
<i>Terminalia fagifolia</i>	17	1	42,5	3,07	25	1,12	0,83	6,93	10,00	5	11,12	3,71
<i>Dimorphandra gardneriana</i>	10	2	25	1,81	50	2,25	0,81	6,81	8,61	4,31	10,86	3,62
<i>Copaifera martii</i>	14	3	35	2,53	75	3,37	0,51	4,27	6,79	3,4	10,16	3,39
<i>Handroanthus ochraceus</i>	11	2	27,5	1,99	50	2,25	0,41	3,4	5,39	2,69	7,64	2,55
<i>Andira surinamensis</i>	18	1	45	3,25	25	1,12	0,34	2,87	6,12	3,06	7,24	2,41
<i>Anacardium occidentale</i>	4	2	10	0,72	50	2,25	0,44	3,72	4,45	2,22	6,69	2,23
<i>Vatairea macrocarpa</i>	7	3	17,5	1,26	75	3,37	0,12	0,99	2,25	1,13	5,62	1,87
<i>Astronium fraxinifolium</i>	6	2	15	1,08	50	2,25	0,26	2,18	3,26	1,63	5,51	1,84
Annonaceae 1	7	2	17,5	1,26	50	2,25	0,16	1,31	2,57	1,29	4,82	1,61
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	5	2	12,5	0,9	50	2,25	0,15	1,3	2,20	1,1	4,45	1,48
<i>Machaerium acutifolium</i>	4	3	10	0,72	75	3,37	0,04	0,32	1,04	0,52	4,41	1,47
<i>Myrcia guianensis</i>	8	2	20	1,44	50	2,25	0,05	0,46	1,90	0,95	4,15	1,38
<i>Simarouba versicolor</i>	2	2	5	0,36	50	2,25	0,12	1,03	1,39	0,69	3,64	1,21
<i>Swartzia oraria</i>	5	2	12,5	0,9	50	2,25	0,05	0,42	1,32	0,66	3,57	1,19
<i>Casearia sylvestris</i>	4	2	10	0,72	50	2,25	0,07	0,59	1,31	0,66	3,56	1,19
<i>Hymenaea courbaril</i>	6	1	15	1,08	25	1,12	0,15	1,24	2,32	1,16	3,44	1,15
<i>Ptyrocarpa moniliformis</i>	6	1	15	1,08	25	1,12	0,14	1,2	2,28	1,14	3,40	1,13
<i>Terminalia glabrescens</i>	6	1	15	1,08	25	1,12	0,14	1,18	2,26	1,13	3,38	1,13
<i>Callisthene fasciculata</i>	3	2	7,5	0,54	50	2,25	0,03	0,21	0,75	0,37	3,00	1
<i>Guapira opposita</i>	5	1	12,5	0,9	25	1,12	0,11	0,96	1,86	0,93	2,98	0,99
<i>Acrocomia aculeata</i>	5	1	12,5	0,9	25	1,12	0,11	0,89	1,80	0,9	2,92	0,97
<i>Coccoloba cf. latifolia</i>	6	1	15	1,08	25	1,12	0,07	0,6	1,68	0,84	2,81	0,94

Nome Científico	N	U	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Agonandra brasiliensis</i>	4	1	10	0,72	25	1,12	0,10	0,83	1,55	0,77	2,67	0,89
<i>Indeterminada 6</i>	3	1	7,5	0,54	25	1,12	0,07	0,62	1,17	0,58	2,29	0,76
<i>Croton sp.1</i>	5	1	12,5	0,9	25	1,12	0,03	0,26	1,16	0,58	2,28	0,76
Fabaceae 4	4	1	10	0,72	25	1,12	0,05	0,43	1,15	0,57	2,27	0,76
<i>Ephedranthus pisocarpus</i>	4	1	10	0,72	25	1,12	0,04	0,37	1,09	0,55	2,22	0,74
<i>Salvertia convallariodora</i>	3	1	7,5	0,54	25	1,12	0,06	0,54	1,08	0,54	2,20	0,73
Rubiaceae 1	4	1	10	0,72	25	1,12	0,04	0,31	1,03	0,52	2,16	0,72
<i>Aspidosperma sp.3</i>	4	1	10	0,72	25	1,12	0,03	0,25	0,97	0,49	2,10	0,7
<i>Qualea grandiflora</i>	1	1	2,5	0,18	25	1,12	0,09	0,75	0,93	0,47	2,05	0,68
<i>Ximena americana</i>	3	1	7,5	0,54	25	1,12	0,03	0,29	0,83	0,41	1,95	0,65
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	2	1	5	0,36	25	1,12	0,05	0,45	0,81	0,41	1,93	0,64
<i>Senegalia sp.1</i>	2	1	5	0,36	25	1,12	0,04	0,37	0,73	0,36	1,85	0,62
<i>Indeterminada 5</i>	2	1	5	0,36	25	1,12	0,03	0,24	0,60	0,3	1,72	0,57
<i>Matayba guianensis</i>	2	1	5	0,36	25	1,12	0,03	0,22	0,59	0,29	1,71	0,57
<i>Aspidosperma cuspa</i>	2	1	5	0,36	25	1,12	0,02	0,2	0,56	0,28	1,69	0,56
<i>Eugenia aurata</i>	2	1	5	0,36	25	1,12	0,01	0,09	0,45	0,22	1,57	0,52
Fabaceae 3	1	1	2,5	0,18	25	1,12	0,03	0,24	0,42	0,21	1,55	0,52
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	1	1	2,5	0,18	25	1,12	0,02	0,12	0,30	0,15	1,43	0,48
<i>Ouratea hexasperma</i>	1	1	2,5	0,18	25	1,12	0,01	0,1	0,29	0,14	1,41	0,47
<i>Pouteria gardneri</i>	1	1	2,5	0,18	25	1,12	0,01	0,1	0,28	0,14	1,40	0,47
<i>Chamaecrista aff. ensiformis</i>	1	1	2,5	0,18	25	1,12	0,01	0,07	0,25	0,13	1,38	0,46
Fabaceae 2	1	1	2,5	0,18	25	1,12	0,01	0,07	0,25	0,12	1,37	0,46
<i>Alibertia edulis</i>	1	1	2,5	0,18	25	1,12	0,01	0,07	0,25	0,12	1,37	0,46
<i>Tabernaemontana aff. catharinensis</i>	1	1	2,5	0,18	25	1,12	0,01	0,06	0,24	0,12	1,36	0,45
<i>Vitex panshiniana</i>	1	1	2,5	0,18	25	1,12	0,01	0,06	0,24	0,12	1,36	0,45
<i>Randia armata</i>	1	1	2,5	0,18	25	1,12	0,01	0,06	0,24	0,12	1,36	0,45
<i>Cupania emarginata</i>	1	1	2,5	0,18	25	1,12	0,01	0,06	0,24	0,12	1,36	0,45
<i>Cenostigma macrophyllum</i>	1	1	2,5	0,18	25	1,12	0,01	0,04	0,22	0,11	1,35	0,45
<i>Byrsonima correifolia</i>	1	1	2,5	0,18	25	1,12	0,01	0,04	0,22	0,11	1,35	0,45
Total	554	4	1385	100	2225	100	11,91	100	200	100	300	100

Elaboração: CARUSO JR, 2013.

O Valor de Importância Ampliado (VIA) obtido através do somatório das importâncias horizontais e verticais de cada espécie propicia um melhor entendimento a cerca da importância ecológica da espécie.

Como pode ser observado na Tabela 6.37, não se observou diferença relevante do padrão observado considerando o valor de importância e o valor de importância ampliado. Assim, o maior VIA% foi de *Combretum glaucocarpum* (VIA = 13,86%), seguida de *Guettarda cf. viburnoides* (9,4%) *Bauhinia unguolata* (VI = 6,3%), *Myrcia splendens* (6,12%) e *Curatella americana* (4,8%). Juntas, essas cinco morfo-espécies representam cerca de 40% do VIA% para o total da população amostrada para esta tipologia.

Tabela 6.37. Parâmetros Fitossociológicos-Estrutura Horizontal (Valor de Importância Ampliado-VIA) da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Contato Savana Florestada/Savana Estépica Florestada Onde: VI (%)-Porcentagem do Valor de Importância (Valor de Importância Relativo); PSR-Posição Sociológica Relativa; VIA-Valor de Importância Ampliado; VIA (%)-Porcentagem do Valor de Importância Ampliado.

Nome Científico	VI (%)	PSR	VIA	VIA (%)
<i>Combretum glaucocarpum</i>	12,12	19,07	55,44	13,86
<i>Guettarda cf. viburnoides</i>	8,19	13,36	37,94	9,49
<i>Bauhinia unguolata</i>	5,72	8,4	25,56	6,39
<i>Curatella americana</i>	5,16	4,04	19,53	4,88
<i>Myrcia splendens</i>	4,94	9,64	24,46	6,12
Morta	4,52	3,77	17,34	4,34
<i>Qualea parviflora</i>	3,98	5,2	17,14	4,29
<i>Terminalia fagifolia</i>	3,71	3,65	14,77	3,69
<i>Dimorphandra gardneriana</i>	3,62	1,23	12,09	3,02
<i>Copaifera martii</i>	3,39	2,14	12,3	3,08
<i>Handroanthus ochraceus</i>	2,55	1,46	9,1	2,27
<i>Andira surinamensis</i>	2,41	3,47	10,71	2,68
<i>Anacardium occidentale</i>	2,23	0,56	7,25	1,81
<i>Vatairea macrocarpa</i>	1,87	1,18	6,8	1,7
<i>Astronium fraxinifolium</i>	1,84	0,84	6,35	1,59
Annonaceae 1	1,61	1,07	5,89	1,47
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	1,48	0,27	4,72	1,18
<i>Machaerium acutifolium</i>	1,47	0,91	5,32	1,33
<i>Myrcia guianensis</i>	1,38	1,81	5,96	1,49
<i>Simarouba versicolor</i>	1,21	0,28	3,92	0,98
<i>Swartzia oraria</i>	1,19	1,13	4,7	1,18
<i>Casearia sylvestris</i>	1,19	0,56	4,12	1,03
<i>Hymenaea courbaril</i>	1,15	0,84	4,28	1,07
<i>Pityrocarpa moniliformis</i>	1,13	1,16	4,56	1,14
<i>Terminalia glabrescens</i>	1,13	0,67	4,05	1,01
<i>Callisthene fasciculata</i>	1	0,48	3,48	0,87
<i>Guapira opposita</i>	0,99	0,96	3,94	0,99
<i>Acrocomia aculeata</i>	0,97	0,96	3,88	0,97
<i>Coccoloba cf. latifolia</i>	0,94	1,36	4,17	1,04
<i>Agonandra brasiliensis</i>	0,89	0,53	3,2	0,8
Indeterminada 6	0,76	0,68	2,97	0,74
<i>Croton sp.1</i>	0,76	0,93	3,21	0,8

Nome Científico	VI (%)	PSR	VIA	VIA (%)
Fabaceae 4	0,76	0,91	3,18	0,8
<i>Ephedranthus piscocarpus</i>	0,74	0,73	2,94	0,74
<i>Salvertia convallariodora</i>	0,73	0,51	2,71	0,68
Rubiaceae 1	0,72	0,5	2,66	0,66
<i>Aspidosperma sp.3</i>	0,7	0,5	2,6	0,65
<i>Qualea grandiflora</i>	0,68	0,05	2,1	0,53
<i>Ximenia americana</i>	0,65	0,3	2,25	0,56
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	0,64	0,28	2,21	0,55
<i>Senegalia sp.1</i>	0,62	0,28	2,13	0,53
Indeterminada 5	0,57	0,28	2	0,5
<i>Matayba guianensis</i>	0,57	0,45	2,16	0,54
<i>Aspidosperma cuspa</i>	0,56	0,28	1,97	0,49
<i>Eugenia aurata</i>	0,52	0,25	1,82	0,46
Fabaceae 3	0,52	0,05	1,6	0,4
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	0,48	0,05	1,48	0,37
<i>Ouratea hexasperma</i>	0,47	0,05	1,46	0,36
<i>Pouteria Gardneri</i>	0,47	0,23	1,63	0,41
<i>Chamaecrista aff. ensiformis</i>	0,46	0,23	1,61	0,4
Fabaceae 2	0,46	0,23	1,6	0,4
<i>Alibertia edulis</i>	0,46	0,23	1,6	0,4
<i>Tabernaemontana aff. catharinensis</i>	0,45	0,23	1,59	0,4
<i>Vitex panshiniana</i>	0,45	0,02	1,38	0,35
<i>Randia armata</i>	0,45	0,23	1,59	0,4
<i>Cupania emarginata</i>	0,45	0,23	1,59	0,4
<i>Cenostigma macrophyllum</i>	0,45	0,23	1,58	0,39
<i>Byrsonima correifolia</i>	0,45	0,02	1,37	0,34
Total	100	100	400	100

Elaboração: CARUSO JR, 2013.

Como pode ser observado na Tabela 6.38, que apresenta os resultados para estrutura vertical deste contato vegetacional, as espécies que apresentaram os maiores valores de posição sociológica relativa (PSR) para a fitofisionomia foram: *Combretum glaucocarpum* (19,07%), *Guettarda cf. viburnoides* (13,36%), *Bauhinia unguolata* (8,4%), *Curatella americana* (4,04%) e *Myrcia splendens* (9,64%). Juntas, essas cinco espécies representam cerca de 54,5% do PSR% para o total da população amostrada nesta tipologia.

Analisando a população arbórea amostrada em relação a sua posição nos diferentes estratos (altura) observou-se que em um universo de 554 indivíduos, a maior parte (413 indivíduos) encontra-se concentrada na classe denominada de intermediária ou "dossel", com altura variando entre 4,90 m \leq H < 8,56 m. Registrou-se uma baixa frequência nas classes inferior ou "dominada" (altura < 4,90 m) e superior ou "emergente" (altura \geq 8,56 m), contando com 42 e 99

indivíduos respectivamente, conforme apresentado na Tabela 6.38. Neste contexto destaca-se que 2 espécies apresentaram indivíduos somente na classe inferior ou “dominada” (*Vitex panshiniana*, *Byrsonima correifolia*), 5 espécies tiveram indivíduos exclusivos da classe superior (*Brosimum gaudichaudii*, *Qualea grandiflora*, Fabaceae 3, *Handroanthus heptaphyllus*, *Ouratea hexasperma*) e 12 espécies exclusivas da classe intermediária (*Coccoloba* cf. *latifolia*, *Matayba guianensis*, *Randia armata*, *Cupania emarginata* e *Cenostigma macrophyllum*, dentre outras).

Tabela 6.38. Estrutura vertical da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Contato Savana Florestada/Savana Estépica Florestada. Onde: H < 4,9-Nº de fustes com altura total inferior a 4,9 m; 4,9 <= H < 8,56-Nº de fustes com altura igual ou superior a 4,9 m e inferior a 8,56 m; H >= 8,56-Nº de fustes com altura igual ou superior a 8,56 m; PSA-Posição Sociológica Absoluta; PSR-Posição Sociológica Relativa.

Nome Científico	VI %	HT < 4,90	4,90 <= HT < 8,56	HT >= 8,56	Total	PSA	PSR
<i>Combretum glaucocarpum</i>	12,12	5	80	15	100	156,75	19,07
<i>Guettarda</i> cf. <i>viburnoides</i>	8,19	1	55	16	72	109,84	13,36
<i>Bauhinia unguolata</i>	5,72	1	36	4	41	69,07	8,4
<i>Curatella americana</i>	5,16	1	17	3	21	33,21	4,04
<i>Myrcia splendens</i>	4,94	3	41	5	49	79,21	9,64
Morta	4,52	4	16	1	21	31,02	3,77
<i>Qualea parviflora</i>	3,98	9	22	0	31	42,71	5,2
<i>Terminalia fagifolia</i>	3,71	1	16	0	17	30,01	3,65
<i>Dimorphandra gardneriana</i>	3,62	0	4	6	10	10,14	1,23
<i>Copaifera martii</i>	3,39	0	8	6	14	17,59	2,14
<i>Handroanthus ochraceus</i>	2,55	0	5	6	11	12	1,46
<i>Andira surinamensis</i>	2,41	3	15	0	18	28,52	3,47
<i>Anacardium occidentale</i>	2,23	0	2	2	4	4,62	0,56
<i>Vatairea macrocarpa</i>	1,87	2	5	0	7	9,7	1,18
<i>Astronium fraxinifolium</i>	1,84	0	3	3	6	6,93	0,84
Annonaceae 1	1,61	0	4	3	7	8,8	1,07
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	1,48	0	0	5	5	2,23	0,27
<i>Machaerium acutifolium</i>	1,47	0	4	0	4	7,45	0,91
<i>Myrcia guianensis</i>	1,38	0	8	0	8	14,91	1,81
<i>Simarouba versicolor</i>	1,21	0	1	1	2	2,31	0,28
<i>Swartzia oraria</i>	1,19	0	5	0	5	9,32	1,13
<i>Casearia sylvestris</i>	1,19	0	2	2	4	4,62	0,56
<i>Hymenaea courbaril</i>	1,15	0	3	3	6	6,93	0,84
<i>Pityrocarpa moniliformis</i>	1,13	1	5	0	6	9,51	1,16
<i>Terminalia glabrescens</i>	1,13	0	2	4	6	5,51	0,67
<i>Callisthene fasciculata</i>	1	1	2	0	3	3,92	0,48
<i>Guapira opposita</i>	0,99	0	4	1	5	7,9	0,96
<i>Acrocomia aculeata</i>	0,97	0	4	1	5	7,9	0,96
<i>Coccoloba</i> cf. <i>latifolia</i>	0,94	0	6	0	6	11,18	1,36
<i>Agonandra brasiliensis</i>	0,89	1	2	1	4	4,36	0,53
Indeterminada 6	0,76	0	3	0	3	5,59	0,68
<i>Croton</i> sp. 1	0,76	1	4	0	5	7,64	0,93
Fabaceae 4	0,76	0	4	0	4	7,45	0,91
<i>Ephedranthus pisocarpus</i>	0,74	0	3	1	4	6,04	0,73
<i>Salvertia convallariodora</i>	0,73	0	2	1	3	4,17	0,51
Rubiaceae 1	0,72	2	2	0	4	4,11	0,5

Nome Científico	VI %	HT < 4,90	4,90 <= HT < 8,56	HT >= 8,56	Total	PSA	PSR
<i>Aspidosperma sp.3</i>	0,7	2	2	0	4	4,11	0,5
<i>Qualea grandiflora</i>	0,68	0	0	1	1	0,45	0,05
<i>Ximenia americana</i>	0,65	1	1	1	3	2,5	0,3
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	0,64	0	1	1	2	2,31	0,28
<i>Senegalia sp. 1</i>	0,62	0	1	1	2	2,31	0,28
Indeterminada 5	0,57	0	1	1	2	2,31	0,28
<i>Matayba guianensis</i>	0,57	0	2	0	2	3,73	0,45
<i>Aspidosperma cuspa</i>	0,56	0	1	1	2	2,31	0,28
<i>Eugenia aurata</i>	0,52	1	1	0	2	2,05	0,25
Fabaceae 3	0,52	0	0	1	1	0,45	0,05
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	0,48	0	0	1	1	0,45	0,05
<i>Ouratea hexasperma</i>	0,47	0	0	1	1	0,45	0,05
<i>Pouteria gardneri</i>	0,47	0	1	0	1	1,86	0,23
<i>Chamaecrista aff. ensiformis</i>	0,46	0	1	0	1	1,86	0,23
Fabaceae 2	0,46	0	1	0	1	1,86	0,23
<i>Alibertia edulis</i>	0,46	0	1	0	1	1,86	0,23
<i>Tabernaemontana aff. catharinensis</i>	0,45	0	1	0	1	1,86	0,23
<i>Vitex panshiniana</i>	0,45	1	0	0	1	0,19	0,02
<i>Randia armata</i>	0,45	0	1	0	1	1,86	0,23
<i>Cupania emarginata</i>	0,45	0	1	0	1	1,86	0,23
<i>Cenostigma macrophyllum</i>	0,45	0	1	0	1	1,86	0,23
<i>Byrsonima correifolia</i>	0,45	1	0	0	1	0,19	0,02
Total		42	413	99	554		

Elaboração: CARUSO JR, 2013.

Como pode ser observado na Tabela 6.39, que apresenta os resultados para diversidade de espécies para Savana Florestada, o índice de Shannon-Weaver para esta fitofisionomia variou entre 3,02 nats x Indiv.- 1 (U.A.26) e 1,66 nats x Indiv.-1 (U.A. P32).

Para a população amostrada como um todo, o índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') apresentou um valor de 3,18 nats x Indiv.-1.

Analisando o Índice de Dominância de Simpson (C), pode-se afirmar que todas as unidades amostrais apresentaram de média a alta diversidade de espécies, apresentando valores de (C) entre 0,92 (U.A P26) e 0,71 (U.A. P32), quando se considera que parcelas apresentando valores próximos a 1 (um) sejam consideradas com a diversidade máxima para uma unidade amostral.

O Índice de Equabilidade de Pielou (J) indicou que as unidades amostrais P26 e P27 apresentaram o maior valor de J; 0,83 e 0,82 respectivamente, ou seja, nestas unidades amostrais a grande maioria das espécies são igualmente abundantes. No

geral para as unidades amostrais os valores de J não foram muito elevados, o que indica média homogeneidade na distribuição das dominâncias destas espécies, destaca-se neste sentido a parcela P32 com valores de J de 0,71, o que já indica certa dominância de poucas espécies dentro da parcela.

Segundo o Coeficiente de Mistura de Jentsch (QM), a unidade amostral P33 apresentou a maior proporção (1:5,53), ou seja, para cada espécie ocorrem 5,53 indivíduos. Em contrapartida a unidade amostral P32 apresentou valores onde para cada espécie ocorrem 9,58 indivíduos.

Tabela 6.39. Índices de Diversidade para as Unidades Amostrais, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Contato Savana Florestada/Savana Estépica Florestada onde: N= número de indivíduos amostrados; S= número de espécies inventariadas; ln(S)=logaritmo de base neperiana de (S); H'= índice de diversidade de Shannon-Weaver; C= índice de dominância de Simpson; J= índice de equabilidade de Pielou e QM= coeficiente de mistura de Jentsch.

Parcela	N	S	ln(S)	H'	C	J	QM
26	214	38	3,638	3,02	0,92	0,83	1 : 5,63
27	142	24	3,178	2,62	0,9	0,82	1 : 5,92
32	115	12	2,485	1,66	0,71	0,67	1 : 9,58
33	83	15	2,708	2,11	0,82	0,78	1 : 5,53
Geral	554	58	4,06	3,18	0,93	0,78	1 : 9,55

Elaboração: CARUSO JR, 2013.

Pelo índice de distribuição espacial de MacGuinnes (IGA), observa-se que 40 espécies são enquadradas como de distribuição agregada, 12 com tendência ao agrupamento e 19 de distribuição espacial uniforme. Para o índice de distribuição espacial de Fracker e Brischle (Ki), observou-se que 35 espécies apresentaram distribuição espacial agregada, 16 não agrupada (aleatória) e 1 espécie com tendência ao agrupamento, e de acordo com o índice de Payandeh (PI), 24 das espécies apresentou distribuição espacial agrupada, 14 não agrupada (aleatória) e 1 espécie com tendência ao agrupamento. Conforme dados apresentados na Tabela 6.40.

Tabela 6.40. Índices de agregação para as espécies amostradas, considerando o estrato arbóreo da tipologia de Contato Savana Florestada/Savana Estépica Florestada. Onde: Ui= número de unidades amostrais onde a espécie ocorre; Ut= número total de unidades amostrais; IGA= Índice de distribuição espacial de MacGuinnes; Ki= Índice de distribuição espacial de Fracker e Brischle; Pi= Índice de distribuição espacial de Payandeh.

Nome Científico	Ui	Ut	IGA	Classif. IGA	Ki	Classif. Ki	Pi	Classif. Pi
<i>Combretum glaucocarpum</i>	4	4	*	Uniforme	*	Aleatória	19,65	Agrupamento
<i>Guettarda cf. viburnoides</i>	2	4	25,97	Agregada	36,02	Agregada	32,33	Agrupamento
<i>Bauhinia unguolata</i>	4	4	*	Uniforme	*	Aleatória	3,86	Agrupamento
<i>Curatella americana</i>	3	4	3,79	Agregada	2,01	Agregada	3,22	Agrupamento
<i>Myrcia splendens</i>	2	4	17,67	Agregada	24,05	Agregada	17,98	Agrupamento
Morta	4	4	*	Uniforme	*	Aleatória	1,83	Agrupamento
<i>Qualea parviflora</i>	2	4	11,18	Agregada	14,69	Agregada	26,01	Agrupamento
<i>Terminalia fagifolia</i>	1	4	14,77	Agregada	47,88	Agregada	17	Agrupamento
<i>Dimorphandra gardneriana</i>	2	4	3,61	Agregada	3,76	Agregada	4,4	Agrupamento
<i>Copaifera martii</i>	3	4	2,52	Agregada	1,1	Agregada	1,62	Agrupamento
<i>Handroanthus ochraceus</i>	2	4	3,97	Agregada	4,28	Agregada	6,64	Agrupamento
<i>Andira surinamensis</i>	1	4	15,64	Agregada	50,9	Agregada	18	Agrupamento
<i>Anacardium occidentale</i>	2	4	1,44	Tend. Agrup.	0,64	Tend. Agrup.	2	Agrupamento
<i>Vatairea macrocarpa</i>	3	4	1,26	Tend. Agrup.	0,19	Tend. Agrup.	0,9	Não Agrup.
<i>Astronium fraxinifolium</i>	2	4	2,16	Agregada	1,68	Agregada	2	Agrupamento
Annonaceae 1	2	4	2,52	Agregada	2,2	Agregada	4,71	Agrupamento
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	2	4	1,8	Tend. Agrup.	1,16	Agregada	1,8	Agrupamento
<i>Machaerium acutifolium</i>	3	4	0,72	Uniforme	-0,20	Aleatória	0,67	Não Agrup.
<i>Myrcia guianensis</i>	2	4	2,89	Agregada	2,72	Agregada	2,67	Agrupamento
<i>Simarouba versicolor</i>	2	4	0,72	Uniforme	-0,40	Aleatória	0,67	Não Agrup.
<i>Swartzia oraria</i>	2	4	1,8	Tend. Agrup.	1,16	Agregada	1,8	Agrupamento
<i>Casearia sylvestris</i>	2	4	1,44	Tend. Agrup.	0,64	Tend. Agrup.	2	Agrupamento
<i>Hymenaea courbaril</i>	1	4	5,21	Agregada	14,65	Agregada	6	Agrupamento
<i>Pityrocarpa moniliformis</i>	1	4	5,21	Agregada	14,65	Agregada	6	Agrupamento
<i>Terminalia glabrescens</i>	1	4	5,21	Agregada	14,65	Agregada	6	Agrupamento
<i>Callisthene fasciculata</i>	2	4	1,08	Tend. Agrup.	0,12	Aleatória	1,22	Tend. Agrup.
<i>Guapira opposita</i>	1	4	4,35	Agregada	11,63	Agregada	5	Agrupamento
<i>Acrocomia aculeata</i>	1	4	4,35	Agregada	11,63	Agregada	5	Agrupamento
<i>Coccoloba cf. latifolia</i>	1	4	5,21	Agregada	14,65	Agregada	6	Agrupamento
<i>Agonandra brasiliensis</i>	1	4	3,48	Agregada	8,61	Agregada	4	Agrupamento
Indeterminada 6	1	4	2,61	Agregada	5,59	Agregada	3	Agrupamento
<i>Croton sp.1</i>	1	4	4,35	Agregada	11,63	Agregada	5	Agrupamento
Fabaceae 4	1	4	3,48	Agregada	8,61	Agregada	4	Agrupamento
<i>Ephedranthus pisocarpus</i>	1	4	3,48	Agregada	8,61	Agregada	4	Agrupamento
<i>Salvertia convallariodora</i>	1	4	2,61	Agregada	5,59	Agregada	3	Agrupamento
Rubiaceae 1	1	4	3,48	Agregada	8,61	Agregada	4	Agrupamento
<i>Aspidosperma sp.3</i>	1	4	3,48	Agregada	8,61	Agregada	4	Agrupamento
<i>Qualea grandiflora</i>	1	4	0,87	Uniforme	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Ximenia americana</i>	1	4	2,61	Agregada	5,59	Agregada	3	Agrupamento
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	1	4	1,74	Tend. Agrup.	2,57	Agregada	2	Agrupamento
<i>Senegalia sp.1</i>	1	4	1,74	Tend. Agrup.	2,57	Agregada	2	Agrupamento
Indeterminada 5	1	4	1,74	Tend. Agrup.	2,57	Agregada	2	Agrupamento
<i>Matayba guianensis</i>	1	4	1,74	Tend. Agrup.	2,57	Agregada	2	Agrupamento
<i>Aspidosperma cuspa</i>	1	4	1,74	Tend. Agrup.	2,57	Agregada	2	Agrupamento
<i>Eugenia aurata</i>	1	4	1,74	Tend. Agrup.	2,57	Agregada	2	Agrupamento
Fabaceae 3	1	4	0,87	Uniforme	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	1	4	0,87	Uniforme	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Ouatea hexasperma</i>	1	4	0,87	Uniforme	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Pouteria gardneri</i>	1	4	0,87	Uniforme	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Chamaecrista aff. ensiformis</i>	1	4	0,87	Uniforme	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
Fabaceae 2	1	4	0,87	Uniforme	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.

Nome Científico	Ui	Ut	IGA	Classif. IGA	Ki	Classif. Ki	Pi	Classif. Pi
<i>Alibertia edulis</i>	1	4	0,87	Uniforme	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Tabernaemontana aff. catharinensis</i>	1	4	0,87	Uniforme	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Vitex panshiniana</i>	1	4	0,87	Uniforme	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Randia armata</i>	1	4	0,87	Uniforme	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Cupania emarginata</i>	1	4	0,87	Uniforme	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Cenostigma macrophyllum</i>	1	4	0,87	Uniforme	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Byrsonima correfolia</i>	1	4	0,87	Uniforme	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.

Elaboração: CARUSO JR, 2013.

6.3.2.2.3.5 Savana Estépica Arborizada e Florestada (P34, P35, P36, P37, P38, P39, P40 e P41)

As savanas que aqui serão descritas apresentam expressões estépicas e, por isso, proporcionando às fisionomias um caráter mais árido. Tal alteração é acompanhada pelas mudanças dos solos que nesses ambientes é mais arenoso, sendo classificados como neossolos quartzarênicos (RQ). As savanas estépicas presentes na área de influência da LT se enquadram, segundo classificação de Silva *et al.* (2004), em caracteres hipo e hiperxerófila, ou seja, não são classificadas como os trechos mais secos da Caatinga.

O termo savana deve preceder a nomenclatura dessa formação por tratar-se de uma fisionomia tropical na qual árvores, arbustos e ervas estão presentes de forma relevante, sem uma clara dominância fisionômica das árvores (IBGE, 2012).

6.3.2.2.3.5.1 Savana Estépica Arborizada (SEA)-(P34, P35, P36, P37)-Florística

As unidades amostrais instaladas nesta fisionomia estão locadas no município de Ibiapina, no Ceará, mais precisamente na região elevada da serra de Ibiapaba a partir de São João da Fronteira. Esse trecho da serra, não está sob os efeitos das chuvas orográficas e, por isso guarda a fisionomia seca típica da região. Entretanto, o bom estado de conservação das matas, somado às paisagens do vale encaixado do rio Corredor do Zeza, guardam atrativos naturais e inúmeras belezas, como a cachoeira Buraco do Zeza. Os locais onde foram instaladas as parcelas encontram-se em bom estado de conservação. A riqueza de espécies do estrato

herbáceo indica que nem o fogo nem o gado estão presentes neste fragmento (Figura 6.42).

Os representantes arbóreos dessa tipologia não possuem grande porte, em contrapartida como característica dessas plantas, elas guardam grande adaptação a longos períodos de seca. Ressalta-se que nessa porção da área de influência inicia-se a ocorrência da Burseraceae típica de ambientes de Caatinga, a *Commiphora leptophloeos* (amburana-de-cambão). As alturas máximas dos indivíduos não ultrapassam os 10 metros e o intervalo de altura frequente está entre 4 e 6 metros. As espécies arbóreas mais representativas em relação ao número de indivíduos são *Aspidosperma pyrifolium*, *Commiphora leptophloeos*, *Copaifera coreacea*, *Handroanthus* sp2., *Mimosa caesalpinifolia*, *Pityrocarpa moniliformis* e *Poincianella pyramidalis*.

O estrato arbusto é bastante significativo, ocorrendo espécies como *Ximenia americana*, *Coutarea hexandra* e *Bauhinia* sp.2., assim como o estrato herbáceo, sendo as famílias Cactaceae (cinco espécies) e Bromeliaceae (três espécies) bastante representativas. Dentre as Cactaceae podemos destacar a presença de *Arrojadoa rhodantha*, *Cereus jamacaru*, *Melocactus zehntneri*, *Pilosocereus pachycladus* e *Tacinga inamoena*. Dentre as Bromeliaceae pode-se citar *Bromelia laciniosa*, *Neoglaziovia variegata* e a epífita *Tillandsia streptocarpa* (Figura 6.42).

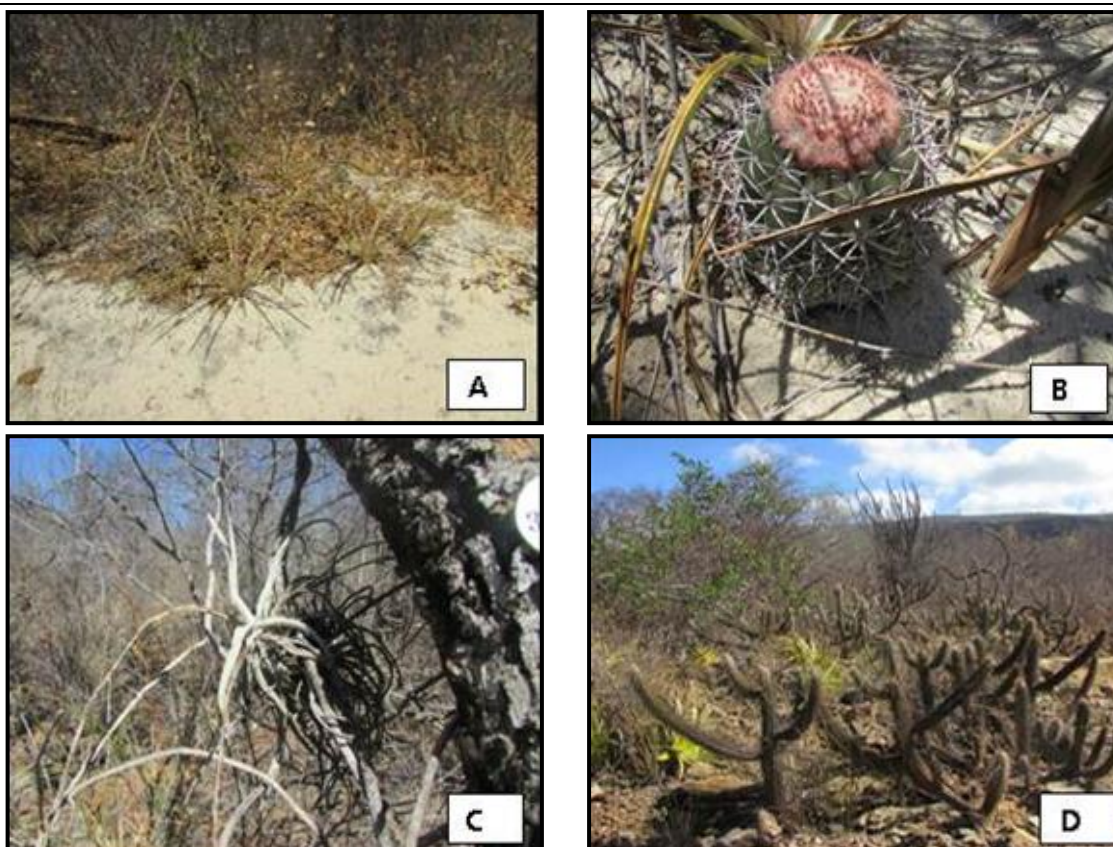


Figura 6.42. Presença de bromeliáceas no interior do fragmento (A). Detalhe do hábito de *Melocactus zehntneri* (Cactaceae) na P34 em Ibiapina, CE (B). Detalhe do hábito de *Tillandsia streptocarpa* (Bromeliaceae) na P37 em Ibiapina, CE (C). Visão externa do fragmento na P35 em Ibiapina, CE (D). Fotos: CARUSO JR., 2013.

Nesta fitofisionomia foram registradas 33 morfo-espécies, distribuídas em 13 famílias botânicas, desconsiderando as mortas, conforme apresenta a Figura 6.43. O percentual de identificação para o levantamento florístico desta fitofisionomia apresentou os seguintes percentuais: 81,8% (27) das espécies coletadas foram identificadas em nível de espécie, 9,1% (3) identificadas em nível de gênero, 3% (1) identificadas em nível de família e 6,1% (2) não foram identificadas devido à ausência de folhas e permaneceram como “indeterminada”.



Figura 6.43. Famílias mais representativas em número de espécies, registradas para a fitofisionomia da Savana Estépica Arborizada. Elaboração: CARUSO JR., 2013.

Do total de espécies inventariadas nas unidades amostrais, 24 são lenhosas de hábito arbóreo, sendo que 1 (*Cereus jamacaru*) é espécie de cacto não-lenhosa, mas arbóreo, 4 de hábito exclusivamente arbustivo, 1 possui hábito epifítico, 4 são herbáceas estritamente terrestres e 1 possui hábito escandente (lianas e trepadeiras).

A tabela abaixo apresenta a lista de espécies registradas para a fitofisionomia Savana Estépica Arborizada, indicando a família botânica e hábito.

Tabela 6.41. Lista de espécies levantadas na fitofisionomia Savana Estépica Arborizada.

Ordem	Família	Táxon	Hábito
1	Anacardiaceae	Anacardiaceae 1	Arbóreo
2	Apocynaceae	<i>Aspidosperma discolor</i> A.DC.	Arbóreo
3	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyriforme</i> Mart.	Arbóreo
4	Bignoniaceae	<i>Handroanthus</i> sp.2	Arbóreo
5	Bromeliaceae	<i>Bromelia laciniosa</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	Herbácea terrestre
6	Bromeliaceae	<i>Neoglaziovia variegata</i> Mez	Herbácea terrestre
7	Bromeliaceae	<i>Tillandsia streptocarpa</i> Baker	Epífita
8	Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett	Arbóreo
9	Cactaceae	<i>Arrojadoa rhodantha</i> (Gürke) Britton & Rose	Arbusto
10	Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i> DC.	Arbusto
11	Cactaceae	<i>Melocactus zehntneri</i> (Britton & Rose) Luetzelb.	Herbácea terrestre
12	Cactaceae	<i>Pilosocereus pachycladus</i> F.Ritter	Arbusto
13	Cactaceae	<i>Tacinga inamoena</i> (K.Schum.) N.P.Taylor & Stuppy	Herbácea terrestre
14	Capparaceae	<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J.Presl	Arbóreo

Ordem	Família	Táxon	Hábito
15	Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus cf. quercifolius</i> Pohl	Arbóreo
16	Euphorbiaceae	<i>Jatropha cf. mollissima</i> (Pohl) Baill.	Arbóreo
17	Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Arbóreo
18	Fabaceae	<i>Bauhinia</i> sp.	Liana
19	Fabaceae	<i>Bauhinia</i> sp.2	Arbusto
20	Fabaceae	<i>Copaifera coriacea</i> Mart.	Arbóreo
21	Fabaceae	<i>Dalbergia cearensis</i> Ducke	Arbóreo
22	Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Arbóreo
23	Fabaceae	<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Arbóreo
24	Fabaceae	<i>Machaerium stiptatum</i> Vogel	Arbóreo
25	Fabaceae	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.	Arbóreo
26	Fabaceae	<i>Peltogyne confertiflora</i> (Mart. ex Hayne) Benth.	Arbóreo
27	Fabaceae	<i>Pityrocarpa moniliformis</i> (Benth.) Luckow & R.W.Jobson	Arbóreo
28	Fabaceae	<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L.P.Queiroz	Arbóreo
29	Indeterminada	Indeterminada 1	Arbóreo
30	Indeterminada	Indeterminada 7	Arbóreo
31	Nyctaginaceae	<i>Guapira graciliflora</i> (Mart. ex Schmidt) Lundell	Arbóreo
32	Olacaceae	<i>Ximenia americana</i> L.	Arbusto
33	Rubiaceae	<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K. Schum.	Arbusto

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

6.3.2.2.3.5.2 Savana Estépica Arborizada (SEA)-Fitossociologia

O DAB médio para a população arbórea que constitui a fitofisionomia Savana Estépica Arborizada é de aproximadamente 8,7 cm, o maior DAB foi de 31,2 cm e o menor de 5,1 cm. A maior parte dos indivíduos amostrados que representam, aproximadamente, 74,3% desta tipologia se concentra nas classes de diâmetro abaixo de 10 cm. A frequência de indivíduos nas classes acima de 20 cm é muito baixa em relação ao total (aproximadamente 2,2%).

Com os valores da distribuição diamétrica, distribuídos em classes com 5 cm de amplitude, o comportamento da curva se aproxima de um J-invertido, conforme apresentado na Figura 6.44 onde há uma maior concentração de indivíduos de menor porte, característica típica das florestas tropicais. Este resultado sugere que a área amostrada possui capacidade de manter o autossustento da densidade de seus indivíduos entre as classes de diâmetro. Segundo Nascimento *et al.* (2004), a ocorrência do padrão J-invertido na distribuição do número de indivíduos por classe de diâmetros, pode significar um processo de substituição natural dos indivíduos maiores pelas classes de indivíduos menores, refletindo a capacidade de autorregeneração da floresta.

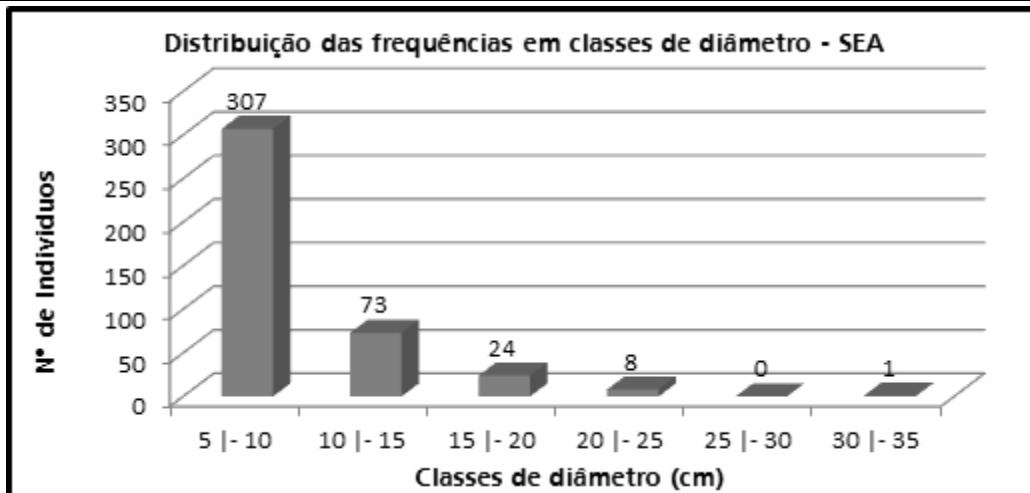


Figura 6.44. Número de indivíduos por classes de diâmetro para tipologia de Savana Estépica Arborizada. Elaboração: CARUSO JR., 2013.

A altura total da população arbórea amostrada para Savana Estépica Arborizada apresentou máxima de 10 m, média de 4,8 m e altura mínima de 2 m.

A distribuição dos indivíduos em classes de altura, apresentou um padrão semelhante a uma distribuição normal. Observa-se uma maior concentração na classe entre 4 a 6 metros, somando cerca de 59,3% do total de indivíduos amostrados, enquanto os indivíduos com altura total superior a 8 metros quando somados, apresentaram cerca de 2,9% do total amostrado para esta fitofisionomia. Não foi observado indivíduo com altura superior a 10 metros.

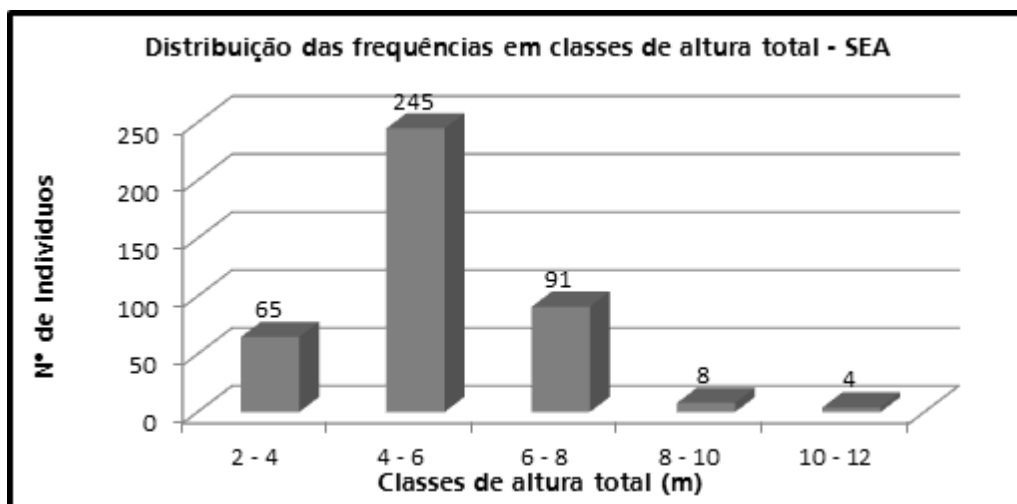


Figura 6.45. Distribuição das frequências em classes de altura total para o estrato arbóreo na tipologia de Savana Estépica Arborizada. Elaboração: CARUSO JR., 2013.

Os parâmetros fitossociológicos referentes à estrutura horizontal da população amostrada para fitofisionomia Savana Estépica Arborizada são apresentados na Tabela 6.42.

Foram amostrados 413 fustes, que representam 330 indivíduos arbóreos. Dentre as espécies amostradas, *Aspidosperma pyrifolium* foi a mais abundante, representando sozinha cerca de 28% do total de indivíduos, sendo seguida por *Handroanthus sp.2*, *Poincianella pyramidalis*, *Commiphora leptophloeos* e *Mimosa caesalpiniiifolia*, que adicionaram mais 40,4% em relação ao total de indivíduos. Do total de espécies amostradas 3 foram representadas na amostragem com apenas um indivíduo, conforme se pode observar na Tabela 6.42, sendo essas espécies consideradas “raras localmente”.

Além de ser a mais abundante, *Aspidosperma pyrifolium* foi também a espécie que apresentou maior dominância. Em relação à frequência 6 morfo-espécies ocorreram em todas as parcelas (*Aspidosperma pyrifolium*, *Commiphora leptophloeos*, *Poincianella pyramidalis*, *Mimosa caesalpiniiifolia*, *Guapira graciliflora* e morta), enquanto 8 ocorreram somente em uma única parcela.

Como pode ser observado na Tabela 6.42, a espécie *Aspidosperma pyrifolium* apresentou destaque com relação ao valor de importância (VI = 22,5%), seguida de *Handroanthus sp.2* (VI= 10,3%) e *Poincianella pyramidalis* (VI = 9,5%) e *Commiphora leptophloeos* (8,9%). Juntas essas quatro espécies representam aproximadamente 51,3% do VI% para o total da população amostrada na fitofisionomia Savana Estépica Arborizada.

Ainda em relação à Tabela 6.42, observa-se que os indivíduos mortos ocorreram em todas as unidades amostrais, ocupando a quinta colocação em frequência (7,7%), a décima em densidade (2,66%) e a décima segunda em dominância (1,5%).

Somente 3 morfo-espécies (0,7%) apresentaram valor de importância menor que 1%, sendo elas: *Machaerium stiptatum*, *Anadenanthera colubrina* e Indeterminada 7.

Tabela 6.42. Estrutura horizontal da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Savana Estépica Arborizada onde: N=número de indivíduos amostrados; U=número de unidades em que ocorre a espécie; DA= densidade absoluta; DR= densidade relativa; FA= frequência absoluta; FR= frequência relativa; DoA= dominância absoluta; DoR= dominância relativa; VC= valor de cobertura absoluto; VC(%)= valor de cobertura percentual; VI= valor de importância absoluto e VI%= valor de importância relativo.

Nome Científico	N	U	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Aspidosperma pyriformium</i>	116	4	290	28,09	100	7,69	2,36	31,82	59,91	29,96	67,60	22,53
<i>Handroanthus sp.2</i>	54	3	135	13,08	75	5,77	0,90	12,18	25,26	12,63	31,03	10,34
<i>Poincianella pyramidalis</i>	52	4	130	12,59	100	7,69	0,61	8,24	20,83	10,41	28,52	9,51
<i>Commiphora leptophloeos</i>	23	4	57,5	5,57	100	7,69	1,00	13,44	19,01	9,51	26,70	8,9
<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	38	4	95	9,2	100	7,69	0,39	5,19	14,39	7,19	22,08	7,36
Anacardiaceae 1	12	2	30	2,91	50	3,85	0,38	5,07	7,98	3,99	11,82	3,94
Morta	11	4	27,5	2,66	100	7,69	0,11	1,45	4,11	2,06	11,81	3,94
<i>Hymenaea courbaril</i>	13	2	32,5	3,15	50	3,85	0,36	4,8	7,94	3,97	11,79	3,93
<i>Guapira graciliflora</i>	10	4	25	2,42	100	7,69	0,12	1,58	4,00	2	11,70	3,9
<i>Pityrocarpa moniliformis</i>	18	2	45	4,36	50	3,85	0,19	2,51	6,87	3,44	10,72	3,57
<i>Peltogyne confertiflora</i>	9	1	22,5	2,18	25	1,92	0,38	5,09	7,27	3,63	9,19	3,06
<i>Libidibia ferrea</i>	6	3	15	1,45	75	5,77	0,09	1,14	2,59	1,3	8,36	2,79
<i>Dalbergia cearensis</i>	5	3	12,5	1,21	75	5,77	0,07	0,95	2,16	1,08	7,93	2,64
<i>Copaifera coriacea</i>	13	1	32,5	3,15	25	1,92	0,21	2,85	6,00	3	7,92	2,64
<i>Cnidocolus cf. quercifolius</i>	6	3	15	1,45	75	5,77	0,04	0,56	2,01	1	7,78	2,59
<i>Cynophalla flexuosa</i>	7	2	17,5	1,69	50	3,85	0,07	0,89	2,58	1,29	6,43	2,14
<i>Aspidosperma discolor</i>	9	1	22,5	2,18	25	1,92	0,09	1,17	3,35	1,67	5,27	1,76
<i>Jatropha cf. mollissima</i>	5	1	12,5	1,21	25	1,92	0,03	0,39	1,60	0,8	3,52	1,17
Indeterminada 1	3	1	7,5	0,73	25	1,92	0,03	0,38	1,10	0,55	3,03	1,01
<i>Machaerium stiptatum</i>	1	1	2,5	0,24	25	1,92	0,01	0,12	0,36	0,18	2,28	0,76
<i>Anadenanthera colubrina</i>	1	1	2,5	0,24	25	1,92	0,01	0,11	0,35	0,17	2,27	0,76
Indeterminada 7	1	1	2,5	0,24	25	1,92	0,01	0,09	0,33	0,16	2,25	0,75
Total	413	4	1032,5	100	1300	100	7,42	100	200	100	300	100

Elaboração: CARUSO JR., 2013.

O Valor de Importância Ampliado (VIA) obtido através do somatório das importâncias horizontais e verticais de cada espécie propicia um melhor entendimento a cerca da importância ecológica da espécie.

Como pode ser observado na Tabela 6.43, as análises considerando apenas o valor de importância ou apenas o valor de importância ampliado percentual (VIA%) apresentaram o mesmo padrão, pois a espécie que liderou ambas as listas foi *Aspidosperma pyriformium*, seguida por *Handroanthus sp.2* (11,2%), *Poincianella pyramidalis* (9,8%) e *Commiphora leptophloeos* (8,1%). Juntas, essas quatro morfo-espécies representam cerca de 53,5% do VIA% para o total da população amostrada para a tipologia Savana Estépica Arborizada.

Tabela 6.43. Parâmetros Fitossociológicos-Estrutura Horizontal (Valor de Importância Ampliado-VIA) da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Savana Estépica Arborizada, onde: VI (%) - Percentagem do Valor de Importância (Valor de Importância Relativo); PSR - Posição Sociológica Relativa; VIA - Valor de Importância Ampliado; VIA (%) - Percentagem do Valor de Importância Ampliado.

Nome Científico	VI (%)	PSR	VIA	VIA (%)
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	22,53	29,78	97,38	24,35
<i>Handroanthus sp.2</i>	10,34	13,85	44,87	11,22
<i>Poincianella pyramidalis</i>	9,51	10,83	39,35	9,84
<i>Commiphora leptophloeos</i>	8,9	5,56	32,26	8,07
<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i>	7,36	10,12	32,2	8,05
Anacardiaceae 1	3,94	1,99	13,81	3,45
Morta	3,94	2,55	14,36	3,59
<i>Hymenaea courbaril</i>	3,93	2,59	14,38	3,59
<i>Guapira graciliflora</i>	3,9	2,23	13,93	3,48
<i>Pityrocarpa moniliformis</i>	3,57	4,86	15,58	3,89
<i>Peltogyne confertiflora</i>	3,06	1,63	10,82	2,71
<i>Libidibia ferrea</i>	2,79	1,79	10,15	2,54
<i>Dalbergia cearensis</i>	2,64	1,23	9,16	2,29
<i>Copaifera coriacea</i>	2,64	3,11	11,03	2,76
<i>Cnidoscolus cf. quercifolius</i>	2,59	1,3	9,08	2,27
<i>Cynophalla flexuosa</i>	2,14	2,09	8,52	2,13
<i>Aspidosperma discolor</i>	1,76	2,44	7,71	1,93
<i>Jatropha cf. mollissima</i>	1,17	0,51	4,03	1,01
Indeterminada 1	1,01	0,65	3,68	0,92
<i>Machaerium stiptatum</i>	0,76	0,3	2,58	0,65
<i>Anadenanthera colubrina</i>	0,76	0,3	2,57	0,64
Indeterminada 7	0,75	0,3	2,55	0,64
Total	100	100	400	100

Elaboração: CARUSO JR., 2013.

Como pode ser observado na Tabela 6.44, que apresenta os resultados para estrutura vertical dos remanescentes de Savana Estépica Arborizada, as espécies que apresentaram os maiores valores de posição sociológica relativa (PSR) para a fitofisionomia foram: *Aspidosperma pyrifolium* (29,8%), seguida por *Handroanthus sp.2* (13,9%), *Poincianella pyramidalis* (10,8%) e *Mimosa caesalpiniiifolia* (10,1%). Juntas essas quatro espécies representam cerca de 64,5% do PSR% para o total da população amostrada nesta tipologia.

Analisando a população arbórea amostrada em relação a sua posição nos diferentes estratos (altura), observou-se que em um universo de 413 indivíduos, a maior parte (321 indivíduos) encontra-se concentrada na classe denominada de intermediária ou "dossel", com altura variando entre 3,49 m \leq H < 6,12 m. Registrou-se uma baixa frequência nas classes inferior ou "dominada" (altura < 3,49 m) e superior ou "emergente" (altura \geq 6,12m), contando com 56 e 36

indivíduos respectivamente, conforme apresentado na Tabela 6.44 Neste contexto destaca-se que nenhuma das espécies apresentou indivíduos de ocorrência restrita a determinado estrato vertical.

Tabela 6.44. Estrutura vertical da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Savana Estépica Arborizada onde: H < 3,49-Nº de fustes com altura total inferior a 3,49 m; 3,49 <= H < 6,12-Nº de fustes com altura igual ou superior a 3,49 m e inferior a 6,12 m; H >= 6,12-Nº de fustes com altura igual ou superior a 6,12 m; PSA-Posição Sociológica Absoluta; PSR-Posição Sociológica Relativa.

Nome Científico	VI %	HT < 3,49	3,49 <= HT < 6,12	HT >= 6,12	Total	PSA	PSR
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	22,53	9	97	10	116	193,71	29,78
<i>Handroanthus sp.2</i>	10,34	6	45	3	54	90,13	13,85
<i>Poincianella pyramidalis</i>	9,51	18	33	1	52	70,44	10,83
<i>Commiphora leptophloeos</i>	8,9	1	18	4	23	36,19	5,56
<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i>	7,36	5	33	0	38	65,82	10,12
Anacardiaceae 1	3,94	0	6	6	12	12,97	1,99
Morta	3,94	3	8	0	11	16,56	2,55
<i>Hymenaea courbaril</i>	3,93	2	8	3	13	16,88	2,59
<i>Guapira graciliflora</i>	3,9	2	7	1	10	14,5	2,23
<i>Pityrocarpa moniliformis</i>	3,57	1	16	1	18	31,65	4,86
<i>Peltogyne confertiflora</i>	3,06	0	5	4	9	10,59	1,63
<i>Libidibia ferrea</i>	2,79	0	6	0	6	11,66	1,79
<i>Dalbergia cearensis</i>	2,64	0	4	1	5	7,99	1,23
<i>Copaifera coriacea</i>	2,64	1	10	2	13	20,21	3,11
<i>Cnidoscolus cf. quercifolius</i>	2,59	2	4	0	6	8,45	1,3
<i>Cynophalla flexuosa</i>	2,14	0	7	0	7	13,6	2,09
<i>Aspidosperma discolor</i>	1,76	1	8	0	9	15,88	2,44
<i>Jatropha cf. mollissima</i>	1,17	4	1	0	5	3,3	0,51
Indeterminada 1	1,01	1	2	0	3	4,23	0,65
<i>Machaerium stiptatum</i>	0,76	0	1	0	1	1,94	0,3
<i>Anadenanthera colubrina</i>	0,76	0	1	0	1	1,94	0,3
Indeterminada 7	0,75	0	1	0	1	1,94	0,3
Total		56	321	36	413		

Elaboração: CARUSO JR., 2013.

Como pode ser observado na Tabela 6.45 que apresenta os resultados para diversidade de espécies para Savana Estépica Arborizada, o índice de Shannon-Weaver para esta fitofisionomia variou entre 2,44 nats x Indiv.⁻¹ (U.A. P34) e 1,68 nats x Indiv.⁻¹ (U.A. P36).

Para a população amostrada como um todo, o índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') apresentou um valor de 2,45 nats x Indiv.⁻¹.

Analisando o Índice de Dominância de Simpson (C), pode-se afirmar que as unidades amostrais não apresentaram grande diversidade de espécies, apresentando valores de (C) entre 0,89 (U.A. P34) e 0,73 (U.A. P36), quando

considera-se que parcelas apresentando valores próximos a 1 (um) sejam consideradas com a diversidade máxima para uma unidade amostral.

O Índice de Equabilidade de Pielou (J) indicou que a unidade amostral P34 apresentou o maior valor de J, 0,84, ou seja, nesta unidade amostral a maioria das espécies é igualmente abundante. De modo geral, para as unidades amostrais analisadas os valores de J não foram muito elevados o que indica alta diversidade, porém com média homogeneidade na distribuição das dominâncias destas espécies, destaca-se neste sentido a parcela P36 com valores de J de 0,7, o que já indica certa dominância de poucas espécies dentro da parcela.

Segundo o Coeficiente de Mistura de Jentsch (QM), a unidade amostral P35 apresentou a maior proporção (1:6), ou seja, para cada espécie ocorrem 6 indivíduos. Em contrapartida a unidade amostral P37 apresentou valores onde para cada espécie ocorrem 9,2 indivíduos.

Tabela 6.45. Índices de Diversidade para as Unidades Amostrais, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Savana Estépica Arborizada onde: N= número de indivíduos amostrados; S= número de espécies inventariadas; ln(S)=logaritmo de base neperiana de (S); H'= índice de diversidade de Shannon-Weaver; C= índice de dominância de Simpson; J= índice de equabilidade de Pielou e QM= coeficiente de mistura de Jentsch.

Parcela	N	S	ln(S)	H'	C	J	QM
34	136	18	2,89	2,44	0,89	0,84	1 : 7,56
35	60	10	2,303	1,9	0,83	0,83	1 : 6,00
36	97	11	2,398	1,68	0,73	0,7	1 : 8,82
37	120	13	2,565	2,11	0,84	0,82	1 : 9,23
Geral	413	22	3,091	2,45	0,87	0,79	1 : 18,77

Elaboração: CARUSO JR., 2013.

Pelo índice de distribuição espacial de MacGuinnes (IGA), observa-se que 10 espécies são enquadradas como de distribuição agregada, 2 com tendência ao agrupamento e 9 de distribuição espacial uniforme. Para o índice de distribuição espacial de Fracker e Brischle (Ki), observou-se que 10 espécies apresentaram distribuição espacial agregada, 11 não agrupada (aleatória) e nenhuma espécie com tendência ao agrupamento, e de acordo com o índice de Payandeh (PI), 14 das espécies apresentou distribuição espacial agrupada, 4 não agrupada (aleatória) e 3 espécies com tendência ao agrupamento. Conforme dados apresentados na Tabela 6.46.

Tabela 6.46. Índices de agregação para as espécies amostradas, considerando o estrato arbóreo da tipologia de Savana Estépica Arborizada onde: U_i = número de unidades amostrais onde a espécie ocorre; U_t = número total de unidades amostrais; IGA= Índice de distribuição espacial de MacGuinnes; K_i = Índice de distribuição espacial de Fracker e Brischle; P_i = Índice de distribuição espacial de Payandeh.

Nome Científico	U_i	U_t	IGA	Classif. IGA	K_i	Classif. K_i	P_i	Classif. P_i
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	4	4	*	Uniforme	*	Aleatória	8,85	Agrupamento
<i>Handroanthus sp.2</i>	3	4	9,74	Agregada	6,3	Agregada	12,37	Agrupamento
<i>Poincianella pyramidalis</i>	4	4	*	Uniforme	*	Aleatória	1,18	Tend. Agrup.
<i>Commiphora leptophloeos</i>	4	4	*	Uniforme	*	Aleatória	3,75	Agrupamento
<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	4	4	*	Uniforme	*	Aleatória	7,4	Agrupamento
Anacardiaceae 1	2	4	4,33	Agregada	4,8	Agregada	4,22	Agrupamento
Morta	4	4	*	*	*	*	1,06	*
<i>Hymenaea courbaril</i>	2	4	4,69	Agregada	5,32	Agregada	10,54	Agrupamento
<i>Guapira graciliflora</i>	4	4	*	Uniforme	*	Aleatória	1,47	Tend. Agrup.
<i>Pityrocarpa moniliformis</i>	2	4	6,49	Agregada	7,92	Agregada	11,33	Agrupamento
<i>Peltogyne confertiflora</i>	1	4	7,82	Agregada	23,71	Agregada	9	Agrupamento
<i>Libidibia ferrea</i>	3	4	1,08	Tend. Agrup.	0,06	Aleatória	2	Agrupamento
<i>Dalbergia cearensis</i>	3	4	0,9	Uniforme	-0,07	Aleatória	0,73	Não Agrup.
<i>Copaifera coriacea</i>	1	4	11,3	Agregada	35,79	Agregada	13	Agrupamento
<i>Cnidoscolus cf. quercifolius</i>	3	4	1,08	Tend. Agrup.	0,06	Aleatória	1,11	Tend. Agrup.
<i>Cynophalla flexuosa</i>	2	4	2,52	Agregada	2,2	Agregada	2,43	Agrupamento
<i>Aspidosperma discolor</i>	1	4	7,82	Agregada	23,71	Agregada	9	Agrupamento
<i>Jatropha cf. mollissima</i>	1	4	4,35	Agregada	11,63	Agregada	5	Agrupamento
Indeterminada 1	1	4	2,61	Agregada	5,59	Agregada	3	Agrupamento
<i>Machaerium stiptatum</i>	1	4	0,87	Uniforme	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Anadenanthera colubrina</i>	1	4	0,87	Uniforme	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
Indeterminada 7	1	4	0,87	Uniforme	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.

Elaboração: CARUSO JR., 2013.

6.3.2.2.3.5.3 Savana Estépica Florestada (SEF)-P38, P39, P40, P41 - Florística

Após a Serra de Ibiapaba sentido Sobral, passando pelos municípios de Mucambo e Caribé, encontra-se um grande trecho de Savana Estépica em diferentes estágios de conservação. Além disso, esse é o trecho mais seco de todo o traçado da LT, onde se tem cerca de seis meses de estação seca. As unidades amostrais instaladas nesta fisionomia foram locadas no município de Cariré no Ceará. Como a amostragem foi feita ainda na estação seca, muitos dos indivíduos presentes nestas parcelas estavam praticamente destituídos de folhas, com exceção apenas dos exemplares da espécie *Ziziphus joazeiro*.

O estrato arbóreo, em que predomina alturas variando entre 6 a 8 metros, da tipologia Savana Estépica Florestada, compõem é composto pelas espécies *Mimosa caesalpinifolia*, *Mimosa tenuiflora*, *Aspidosperma pyrifolium*, *Cordia oncocalyx*, *Libidia férrea*, *Poincianella pyramidalis* e *Ziziphus joazeiro*. Foram observados 2

indivíduos de *Anadenanthera colubrina*, um com 12 m de altura e outro com 11m, e dentre os 4 indivíduos de *Myracrodruon urundeuva*, um tinha 11m de altura, fazendo com que esses representantes se destacassem nesse estrato.

Inicialmente foi inferido que a ausência de espécies nos estratos herbáceo e arbustivo estava associada à estação seca, porém com o retorno ao local de amostragem durante o período de chuvas, percebeu-se que essa característica perdurava, ainda no início do mês de janeiro. O *Cereus jamacaru* (mandacará), *Croton* sp (Euphorbiaceae) e *Ruellia asperula* (Acanthaceae) foram espécies observadas. As Figura 6.46, Figura 6.47 e Figura 6.48 demonstram os locais trabalhados.

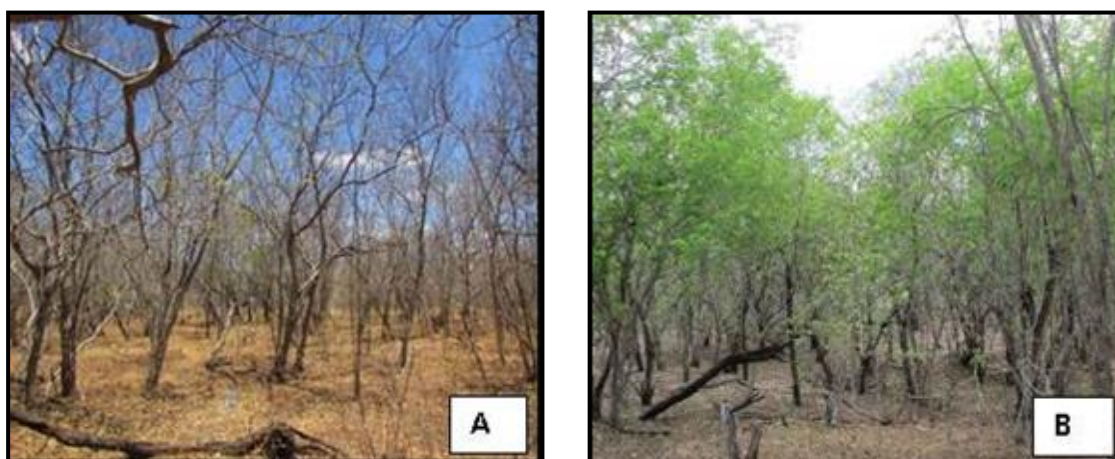


Figura 6.46. Visão geral do fragmento da Parcela P38, Cariré, CE, em dois períodos, o primeiro com as espécies sem folha no mês de Nov./2013 (A). O segundo, em Jan./2014, as espécies repletas de folhas. Fotos: CARUSO JR., 2013/2014.

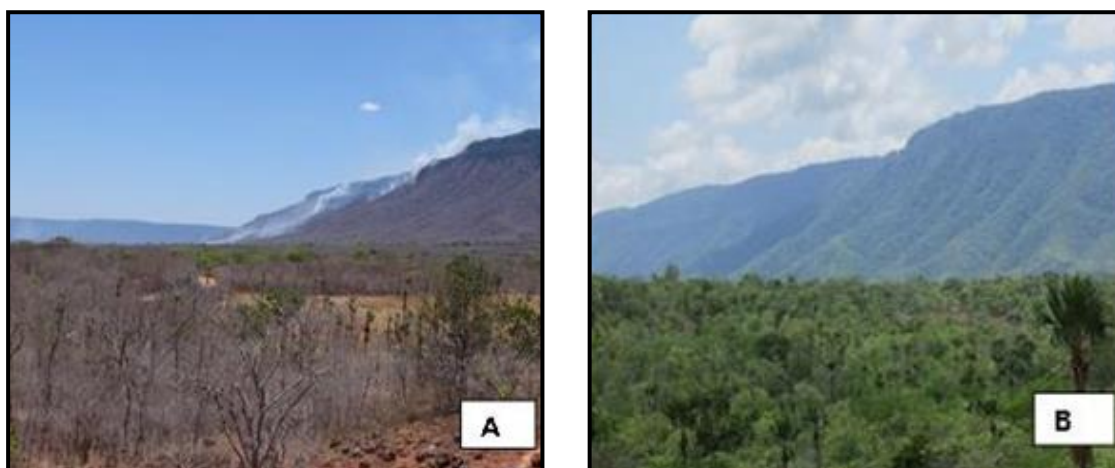


Figura 6.47. Paisagem árida da Caatinga (período seco) apresentando praticamente todos os indivíduos sem folha, com exceção de algumas espécies, como o Juazeiro (*Ziziphus joazeiro*) (A). A Caatinga após o início do período chuvoso (B). Fotos: CARUSO JR., 2013/2014.

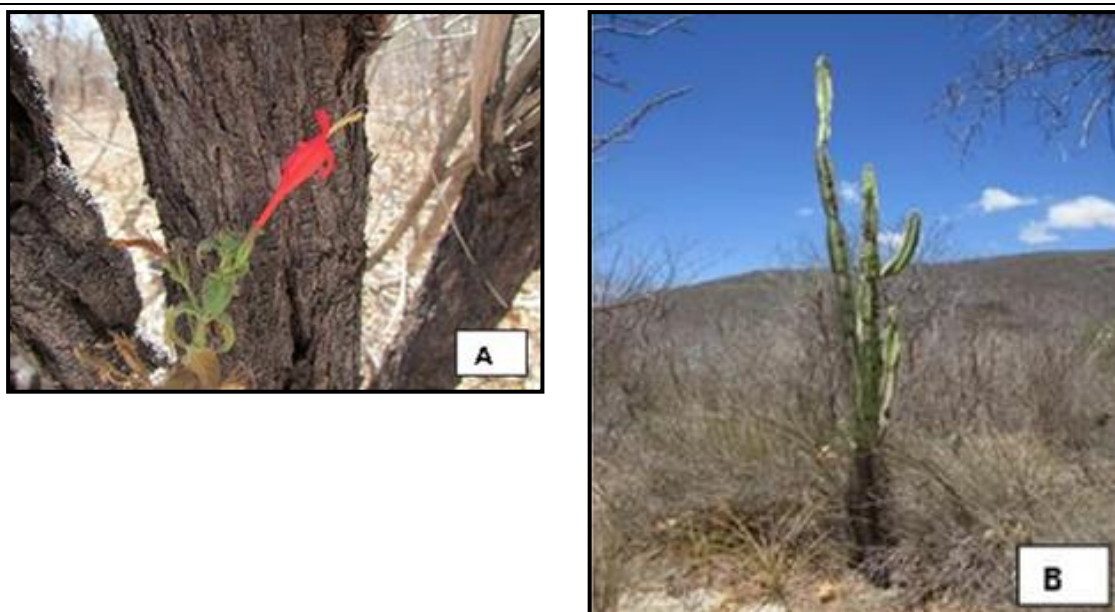


Figura 6.48. Detalhe da flor de *Ruellia asperula* (Acanthaceae) na Parcela P39 em Cariré, CE (A) e o cacto típico da região, *Cereus jamacaru* (mandacarú) (B). Fotos: CARUSO JR., 2013.

Nesta fitofisionomia foram registradas 18 morfo-espécies botânicas, distribuídas em 9 famílias botânicas, desconsiderando as mortas, conforme apresenta a Figura 6.49. O percentual de identificação para o levantamento florístico desta fitofisionomia apresentou os seguintes percentuais: 88,9% (16) das espécies registradas foram identificadas em nível de espécie, 11,1% (2) identificadas em nível de gênero.



Figura 6.49. Famílias mais representativas, em número de espécies, registradas para a fitofisionomia da Savana Estépica Florestada. Elaboração: CARUSO JR., 2013.

Do total de espécies, 15 são lenhosas de hábito arbóreo, 1 (*Cereus jamacaru*) é espécie de cacto não-lenhosa e 2 de hábito exclusivamente arbustivo. Não foram registradas espécies herbáceas terrestres, lianas e trepadeiras. Esse fato, também, foi observado durante a terceira campanha, como já mencionado anteriormente.

A tabela abaixo apresenta a lista de espécies registradas para a fitofisionomia Savana Estépica Florestada, indicando a família botânica e hábito.

Tabela 6.47. Lista de espécies levantadas na fitofisionomia Savana Estépica Florestada.

Ordem	Família	Táxon	Hábito
1	Acanthaceae	<i>Ruellia asperula</i> Benth. & Hook.f.	Sub-arbusto
2	Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Arbóreo
3	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	Arbóreo
4	Boraginaceae	<i>Cordia oncocalyx</i> Allemão	Arbóreo
5	Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i> DC.	Arbusto
6	Euphorbiaceae	<i>Croton sp.</i>	Sub-arbusto
7	Euphorbiaceae	<i>Croton sp.2</i>	Arbóreo
8	Euphorbiaceae	<i>Jatropha cf. mollissima</i> (Pohl) Baill.	Arbóreo
9	Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Arbóreo
10	Fabaceae	<i>Bauhinia unguolata</i> L.	Arbóreo
11	Fabaceae	<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Arbóreo
12	Fabaceae	<i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth.	Arbóreo
13	Fabaceae	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	Arbóreo
14	Fabaceae	<i>Pityrocarpa moniliformis</i> (Benth.) Luckow & R.W.Jobson	Arbóreo
15	Fabaceae	<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L.P.Queiroz	Arbóreo
16	Fabaceae	<i>Senegalia aff. polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Arbóreo
17	Nyctaginaceae	<i>Guapira graciliflora</i> (Mart. ex Schmidt) Lundell	Arbóreo
18	Rhamnaceae	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Arbóreo

Elaboração: CARUSO JR., 2013.

6.3.2.2.3.5.4 Savana Estépica Florestada (SEF)-Fitossociologia

O DAB médio para população arbórea que constitui a fitofisionomia Savana Estépica Florestada é de aproximadamente 9,4 cm, sendo que o maior DAB foi de 38,2 cm e o menor de 5,1 cm. A maior parte dos indivíduos amostrados (66,1%-382 ind.) nesta tipologia se concentra nas classes de diâmetro abaixo de 10 cm. A frequência de indivíduos nas classes acima 20 cm é muito baixa em relação ao total, aproximadamente 1,2% (7).

Com os valores da distribuição diamétrica, distribuídos em classes com 5 cm de amplitude, o comportamento da curva se aproxima de um J-invertido, conforme apresentado na Figura 6.50, onde há uma maior concentração de indivíduos nas classes de menor porte (DAB), característica típica das florestas tropicais. Este resultado sugere que a área amostrada possui capacidade de manter o autossustento da densidade de seus indivíduos entre as classes de diâmetro. Segundo Nascimento *et al.* (2004), a ocorrência do padrão J-invertido na distribuição do número de indivíduos por classe de diâmetros, pode significar um processo de substituição natural dos indivíduos maiores pelas classes de indivíduos menores, refletindo a capacidade de autorregeneração da floresta.

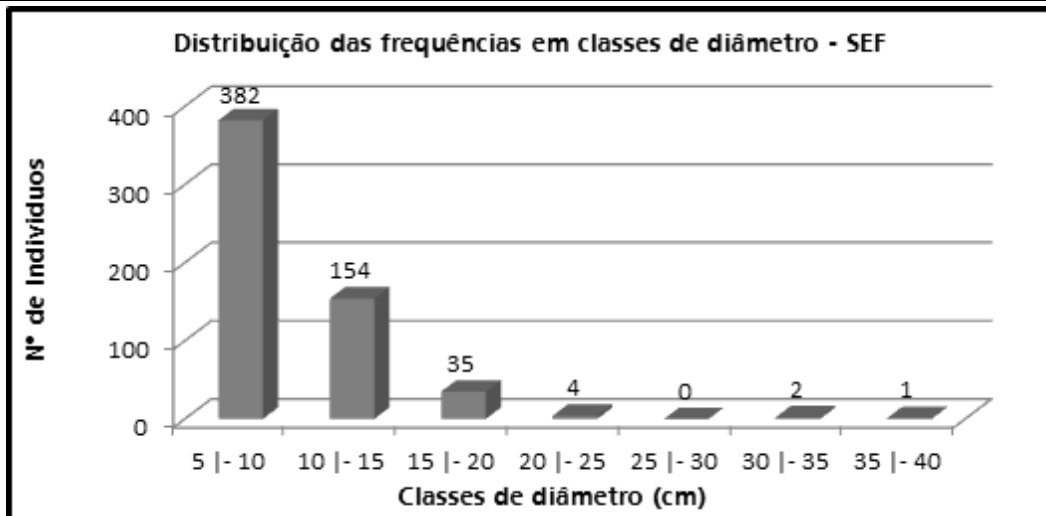


Figura 6.50. Nº de indivíduos por classes de diâmetro para tipologia de Savana Estépica Florestada. Elaboração: CARUSO JR., 2013.

A altura total da população arbórea amostrada para Savana Estépica Florestada apresentou máxima de 12 m, média de 5,8 m e altura mínima de 2 m.

A distribuição dos indivíduos em classes de altura, apresentou um padrão semelhante a uma distribuição normal. Observa-se uma maior concentração na classe entre 6 a 8 metros, somando cerca de 50% do total de indivíduos amostrados, enquanto os indivíduos com altura total superior a 10 metros quando somados, apresentaram cerca de 0,7% do total amostrado para esta fitofisionomia. Considerando a distribuição das frequências constata-se que 89,2% da população amostrada possui altura total entre 4m e 8m. Não foi observado indivíduo com altura superior a 12 metros.

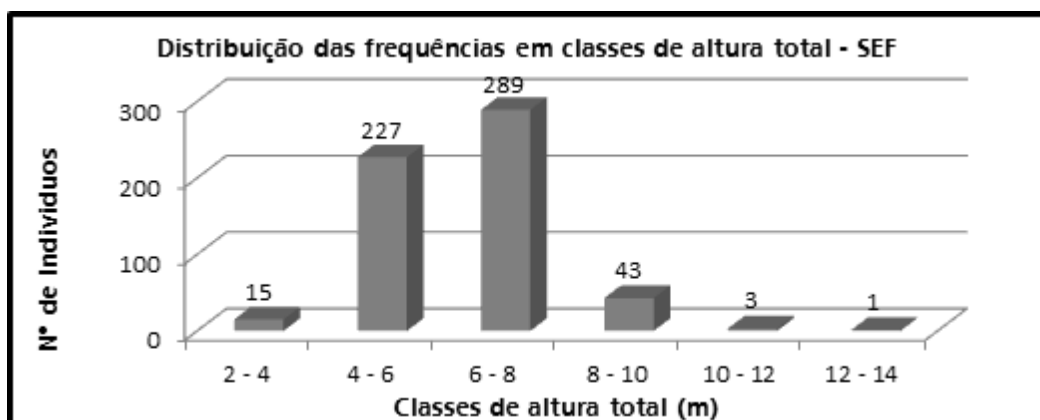


Figura 6.51. Distribuição das frequências em classes de altura total, para o estrato arbóreo na tipologia de Savana Estépica Florestada. Elaboração: CARUSO JR., 2013.

Os parâmetros fitossociológicos referentes à estrutura horizontal da população amostrada para fitofisionomia Savana Estépica Florestada são apresentados na Tabela 6.48.

Foram amostrados 578 fustes, que representam 358 indivíduos arbóreos. Dentre as espécies registradas nas quatro unidades amostrais, *Mimosa caesalpiniiifolia* foi a mais abundante, representando aproximadamente 46% do total de indivíduos, seguida de *Mimosa tenuiflora*, *Cordia oncocalyx* e *Poincianella pyramidalis*, que adicionaram mais 36% em relação ao total de indivíduos. Do total de espécies amostradas 2 foram representadas na amostragem por apenas um indivíduo sendo essas espécies consideradas “raras localmente”, conforme se pode observar na Tabela 6.48.

Ao ordenar os dados por dominância observa-se o mesmo padrão de distribuição da densidade de indivíduos, onde *Mimosa caesalpiniiifolia* foi a espécie que apresentou maior recobrimento para a tipologia, seguida de *Mimosa tenuiflora*, *Cordia oncocalyx* e *Ziziphus joazeiro*. Em relação à frequência apenas duas morfoespécies ocorreram em todas as parcelas (*Mimosa caesalpiniiifolia* e *Mimosa tenuiflora*), enquanto, 6 ocorreram somente em uma única parcela.

Como pode ser observado na Tabela 6.48, a espécie *Mimosa caesalpiniiifolia* apresentou destaque com relação ao valor de importância (VI = 31,1%), seguida de *Mimosa tenuiflora* (VI = 16,9%), *Cordia oncocalyx* (VI = 9,3%) e *Poincianella pyramidalis* (6,2%). Juntas essas quatro espécies representam aproximadamente 63,5% do VI% para o total da população amostrada na fitofisionomia Savana Estépica Florestada.

Ainda em relação ao Tabela 6.48 observa-se que os indivíduos mortos ocorreram em todas as unidades amostrais, porém de forma não muito representativa, ocupando sexta colocação em densidade (2,94%) e a nona em dominância (5,2%).

Apenas 2 espécies apresentaram valor de importância menor que 1%, estando representadas por apenas 1 indivíduo cada, sendo elas: *Guapira graciliflora* e *Pityrocarpa moniliformis*.

Tabela 6.48. Estrutura horizontal da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Savana Estépica Florestada onde: N=número de indivíduos amostrados; U=número de unidades em que ocorre a espécie; DA= densidade absoluta; DR= densidade relativa; FA= frequência absoluta; FR= frequência relativa; DoA= dominância absoluta; DoR= dominância relativa; VC= valor de cobertura absoluto; VC(%)= valor de cobertura percentual; VI= valor de importância absoluto e VI%= valor de importância relativo.

Nome Científico	N	U	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	267	4	667,5	46,19	100	10	4,29	37,02	83,22	41,61	93,22	31,07
<i>Mimosa tenuiflora</i>	112	4	280	19,38	100	10	2,46	21,26	40,63	20,32	50,63	16,88
<i>Cordia oncocalyx</i>	69	3	172,5	11,94	75	7,5	0,99	8,51	20,45	10,23	27,95	9,32
<i>Poincianella pyramidalis</i>	28	3	70	4,84	75	7,5	0,73	6,29	11,14	5,57	18,64	6,21
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	27	3	67,5	4,67	75	7,5	0,69	5,97	10,64	5,32	18,14	6,05
<i>Ziziphus joazeiro</i>	15	3	37,5	2,6	75	7,5	0,74	6,36	8,96	4,48	16,46	5,49
Morta	17	4	42,5	2,94	100	10	0,30	2,58	5,52	2,76	15,52	5,17
<i>Libidibia ferrea</i>	14	4	35	2,42	100	10	0,30	2,63	5,05	2,53	15,05	5,02
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	4	3	10	0,69	75	7,5	0,29	2,53	3,23	1,61	10,73	3,58
<i>Anadenanthera colubrina</i>	2	2	5	0,35	50	5	0,49	4,26	4,61	2,3	9,61	3,2
<i>Senegalia aff. polyphylla</i>	5	2	12,5	0,87	50	5	0,06	0,56	1,42	0,71	6,42	2,14
<i>Bauhinia unguolata</i>	6	1	15	1,04	25	2,5	0,12	1,04	2,08	1,04	4,58	1,53
<i>Croton sp.2</i>	8	1	20	1,38	25	2,5	0,07	0,57	1,95	0,98	4,45	1,48
<i>Jatropha cf. mollissima</i>	2	1	5	0,35	25	2,5	0,02	0,14	0,49	0,24	2,99	1
<i>Guapira graciliflora</i>	1	1	2,5	0,17	25	2,5	0,02	0,19	0,36	0,18	2,86	0,95
<i>Pityrocarpa moniliformis</i>	1	1	2,5	0,17	25	2,5	0,01	0,08	0,26	0,13	2,76	0,92
Total	578	4	1445	100	1000	100	11,58	100	200	100	300	100

Elaboração: CARUSO JR., 2013.

O Valor de Importância Ampliado (VIA) obtido através do somatório das importâncias horizontais e verticais de cada espécie propicia um melhor entendimento a cerca da importância ecológica da espécie.

Como pode ser observado na Tabela 6.49, assim como observado para as variáveis dominância, frequência e densidade, a espécie que apresentou o maior valor de importância ampliado percentual (VIA%) foi *Mimosa caesalpinifolia*, responsável por 35,4% do VIA% total, seguida de *Mimosa tenuiflora*, *Cordia oncocalyx* e *Poincianella pyramidalis*. Juntas, essas quatro morfo-espécies representam cerca de 68% do VIA% para o total da população amostrada para a tipologia Savana Estépica Florestada.

Tabela 6.49. Parâmetros Fitossociológicos - Estrutura Horizontal (Valor de Importância Ampliado - VIA) da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Savana Estépica Florestada onde: VI (%) - Percentagem do Valor de Importância (Valor de Importância Relativo); PSR-Posição Sociológica Relativa; VIA-Valor de Importância Ampliado; VIA (%) -Percentagem do Valor de Importância Ampliado.

Nome Científico	VI (%)	PSR	VIA	VIA (%)
<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i>	31,07	48,2	141,42	35,35
<i>Mimosa tenuiflora</i>	16,88	19,5	70,13	17,53
<i>Cordia oncocalyx</i>	9,32	11,19	39,14	9,79
<i>Poincianella pyramidalis</i>	6,21	5,23	23,87	5,97
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	6,05	4,15	22,29	5,57
<i>Ziziphus joazeiro</i>	5,49	2,07	18,53	4,63
Morta	5,17	2,37	17,89	4,47
<i>Libidibia ferrea</i>	5,02	2,42	17,47	4,37
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	3,58	0,28	11,01	2,75
<i>Anadenanthera colubrina</i>	3,2	0,05	9,66	2,41
<i>Senegalia aff. polyphylla</i>	2,14	1,06	7,48	1,87
<i>Bauhinia unguolata</i>	1,53	1,28	5,86	1,47
<i>Croton sp.2</i>	1,48	1,7	6,15	1,54
<i>Jatropha cf. mollissima</i>	1	0,25	3,24	0,81
<i>Guapira graciliflora</i>	0,95	0,04	2,9	0,73
<i>Pityrocarpa moniliformis</i>	0,92	0,21	2,97	0,74
Total	100	100	400	100

Elaboração: CARUSO JR., 2013.

Como pode ser observado na Tabela 6.50, que apresenta os resultados para estrutura vertical dos remanescentes de Savana Estépica Florestada, as espécies que apresentaram os maiores valores de posição sociológica relativa (PSR) para a fitofisionomia foram: *Mimosa caesalpiniiifolia* com 48,2% do PSR total, seguida de *Mimosa tenuiflora* (19,5%), *Cordia oncocalyx* (11,2%) e *Poincianella pyramidalis* (5,2%). Juntas, essas quatro espécies representam cerca de 84% do PSR para o total da população amostrada nesta tipologia.

Analisando a população arbórea amostrada em relação a sua posição nos diferentes estratos (altura) observou-se que em um universo de 578 indivíduos, a maior parte (451 indivíduos) encontra-se concentrada na classe denominada de intermediária ou "dossel", com altura variando entre 4,54 m $\leq H < 7,13$ m. Registrou-se uma baixa frequência nas classes inferior ou "dominada" (altura $< 4,53$ m) e superior ou "emergente" (altura $\geq 8,99$ m), contando com 79 e 48 indivíduos respectivamente, conforme apresentado na Tabela 6.50, demonstrando certa uniformidade na altura do estrato arbóreo. Neste contexto destaca-se que 1 espécie apresentou indivíduo somente na classe inferior ou "dominada" (*Guapira*

graciliflora) enquanto que 1 espécie ocorreu exclusivamente na classe superior ou "emergente" (*Anadenanthera colubrina*).

Tabela 6.50. Estrutura vertical da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Savana Estépica Florestada, onde: H < 4,54-Nº de fustes com altura total inferior a 4,54 m; 4,54 <= H < 7,13-Nº de fustes com altura igual ou superior a 4,54 m e inferior a 7,13 m; H >= 7,13-Nº de fustes com altura igual ou superior a 7,13 m; PSA-Posição Sociológica Absoluta; PSR-Posição Sociológica Relativa.

Nome Científico	VI %	HT < 4,54	4,54 <= HT < 7,13	HT >= 7,13	Total	PSA	PSR
<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i>	31,07	35	219	13	267	441,86	48,2
<i>Mimosa tenuiflora</i>	16,88	16	88	8	112	178,79	19,5
<i>Cordia oncocalyx</i>	9,32	8	50	11	69	102,55	11,19
<i>Poincianella pyramidalis</i>	6,21	2	24	2	28	47,92	5,23
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	6,05	8	18	1	27	38,05	4,15
<i>Ziziphus joazeiro</i>	5,49	1	9	5	15	18,94	2,07
Morta	5,17	6	10	1	17	21,76	2,37
<i>Libidibia ferrea</i>	5,02	1	11	2	14	22,21	2,42
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	3,58	0	1	3	4	2,57	0,28
<i>Anadenanthera colubrina</i>	3,2	0	0	2	2	0,42	0,05
<i>Senegalia aff. polyphylla</i>	2,14	0	5	0	5	9,75	1,06
<i>Bauhinia unguilata</i>	1,53	0	6	0	6	11,7	1,28
<i>Croton sp.2</i>	1,48	0	8	0	8	15,61	1,7
<i>Jatropha cf. mollissima</i>	1	1	1	0	2	2,29	0,25
<i>Guapira graciliflora</i>	0,95	1	0	0	1	0,34	0,04
<i>Pityrocarpa moniliformis</i>	0,92	0	1	0	1	1,95	0,21
Total		79	451	48	578		

Elaboração: CARUSO JR., 2013.

Como pode ser observado na Tabela 6.51, que apresenta os resultados para diversidade de espécies para Savana Estépica Florestada, o índice de Shannon-Weaver para esta fitofisionomia variou entre 1,81 nats x Indiv.-1 (U.A.38) e 0,9 nats x Indiv.-1 (U.A. P39).

Para a população amostrada como um todo, o índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') apresentou um valor bem baixo, de 1,75 nats x Indiv.-1.

Analisando o Índice de Dominância de Simpson (C), pode-se afirmar que nenhuma das unidades amostrais apresenta grande diversidade de espécies, pois os valores de (C) variaram entre 0,75 (U.A P38) e 0,55 (U.A. P39), quando se considera que parcelas apresentando valores próximos a 1 (um) sejam consideradas com a diversidade máxima para uma unidade amostral.

O Índice de Equabilidade de Pielou (J) indicou que as espécies registradas são igualmente abundantes, com valores entre 0,65 (U.A. P41) e 0,73 (U.A. P40). No

geral, baixos valores de J indicam, baixa diversidade e baixa homogeneidade na distribuição das dominâncias destas espécies.

Segundo o Coeficiente de Mistura de Jentsch (QM), a unidade amostral P41 apresentou a maior proporção (1:12,23), ou seja, para cada espécie ocorrem 12,23 indivíduos. Em contrapartida a unidade amostral P39 apresentou valores onde para cada espécie ocorrem 25,8 indivíduos.

Tabela 6.51. Índices de Diversidade para as Unidades Amostrais, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Savana Estépica Florestada onde: N= número de indivíduos amostrados; S= número de espécies Inventariadas; ln(S)=logaritmo de base neperiana de (S); H'= índice de diversidade de Shannon-Weaver; C= índice de dominância de Simpson; J= índice de equabilidade de Pielou e QM= coeficiente de mistura de Jentsch.

Parcela	N	S	ln(S)	H'	C	J	QM
38	170	13	2,565	1,81	0,75	0,71	1 : 13,08
39	129	5	1,609	0,9	0,55	0,56	1 : 25,80
40	120	9	2,197	1,61	0,74	0,73	1 : 13,33
41	159	13	2,565	1,66	0,68	0,65	1 : 12,23
Geral	578	16	2,773	1,75	0,73	0,63	1 : 36,13

Elaboração: CARUSO JR., 2013.

Quanto à distribuição espacial das espécies, analisando pelo índice de distribuição espacial de MacGuinnes (IGA), observa-se que das 16 espécies arbóreas registradas, 6 são enquadradas como de distribuição agregada, 2 com tendência ao agrupamento e 8 de distribuição espacial uniforme. Para o índice de distribuição espacial de Fracker e Brischle (Ki), observou-se que 8 espécies apresentaram distribuição espacial agregada, 8 não agrupada (aleatória), e de acordo com o índice de Payandeh (PI), 10 das espécies apresentaram distribuição espacial agrupada, 4 não agrupada (aleatória) e 2 espécies com tendência ao agrupamento. Conforme dados apresentados na Tabela 6.52.

Tabela 6.52. Índices de agregação para as espécies amostradas, considerando o estrato arbóreo da tipologia de Savana Estépica Florestada. Onde: Ui= número de unidades amostrais onde a espécie ocorre; Ut= número total de unidades amostrais; IGA= Índice de distribuição espacial de MacGuinnes; Ki= Índice de distribuição espacial de Fracker e Brischle; Pi= Índice de distribuição espacial de Payandeh.

Nome Científico	Ui	Ut	IGA	Classif. IGA	Ki	Classif. Ki	Pi	Classif. Pi
<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i>	4	4	*	Uniforme	*	Aleatória	4,09	Agrupamento
<i>Mimosa tenuiflora</i>	4	4	*	Uniforme	*	Aleatória	25,52	Agrupamento
<i>Cordia oncocalyx</i>	3	4	12,44	Agregada	8,25	Agregada	10,1	Agrupamento
<i>Poincianella pyramidalis</i>	3	4	5,05	Agregada	2,92	Agregada	8,1	Agrupamento
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	3	4	4,87	Agregada	2,79	Agregada	11,3	Agrupamento
<i>Ziziphus joazeiro</i>	3	4	2,71	Agregada	1,23	Agregada	2,91	Agrupamento
Morta	4	4	*	Uniforme	*	Aleatória	1,16	Tend. Agrup.
<i>Libidibia ferrea</i>	4	4	*	Uniforme	*	Aleatória	1,05	Tend. Agrup.
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	3	4	0,72	Uniforme	-0,20	Aleatória	0,67	Não Agrup.
<i>Anadenanthera colubrina</i>	2	4	0,72	Uniforme	-0,40	Aleatória	0,67	Não Agrup.
<i>Senegalia aff. polyphylla</i>	2	4	1,8	Tend. Agrup.	1,16	Agregada	2,87	Agrupamento
<i>Bauhinia unguolata</i>	1	4	5,21	Agregada*	14,65	Agregada	6	Agrupamento
<i>Croton sp.2</i>	1	4	6,95	Agregada*	20,69	Agregada	8	Agrupamento
<i>Jatropha cf. mollissima</i>	1	4	1,74	Tend. Agrup.*	2,57	Agregada	2	Agrupamento
<i>Guapira graciliflora</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Pityrocarpa moniliformis</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.

Elaboração: CARUSO JR., 2013.

6.3.2.2.3.6 Floresta Ombrófila Aberta (FOA) - P42, P43, P44, P45

6.3.2.2.3.6.1 Florística

Como descrito no item 6.3.1.1, as matas úmidas existentes na Serra de Ibiapaba são remanescentes florestais de grande importância, pois abrigam importante material genético das espécies ali presentes haja vista representarem redutos desse tipo de formação, o qual está restrito a apenas alguns locais específicos. Essa matas se localizam nos limites do Parque Nacional de Ubajara, ou, quando em fragmentos, situam-se em propriedades privadas. Essa fragmentação e pressão que essa formação sofre é reflexo da potencialidade agrícola que a região representa para os municípios locais. Observa-se in loco que essas terras abrigam a produção de grande parte das oligoculturas da região, abastecendo também outros municípios do Ceará e também do Piauí. As parcelas locadas nesta fisionomia foram feitas no município de Ibiapina no Ceará e abrangem pequenos fragmentos isolados sob influência de forte pressão antrópica. A retirada de madeira é muito presente, assim como o cultivo de café (*Coffea arabica*) no entorno dos remanescentes, explicando o registro de alguns indivíduos da espécie no sub-bosque dos fragmentos florestais (Figura 6.52).

O dossel dos fragmentos encontra-se bem estratificado e é de difícil delimitação, isso possivelmente relaciona-se com o efeito do corte seletivo de madeira, que causa uma constante competição interespecífica. De um modo geral as matas não apresentam padrões de altura tão elevados, as emergentes apresentam-se com 21, 22 e 23 metros de altura, podendo ser citadas as espécies *Byrsonima sericea*, *Ocotea sp.3*, *Pouteria macrophylla* e *Heisteria perianthomega*. Observa-se a presença novamente do *Attalea speciosa*, fato esse que tinha deixado de ocorrer nas áreas secas por onde a LT passa. Destacam-se devido à abundância de indivíduos as espécies *Cordia bicolor*, *Guapira opposita*, *Ocotea glomerata*, *Tapirira guianensis* e *Thyrsodium spruceanum*.

Nessa fisionomia ressalta-se a presença marcante de espécies epífitas. A família Bromeliaceae é a mais rica com quatro espécies (*Aechmea bromeliifolia*, *Tillandsia usneoides*, *Tillandsia sp* e *Vriesea sp*), mas também foi observada *Notylia sp* (Orchidaceae) e *Philodendron acutatum* (Araceae). Dentre as herbáceas terrestres destacam-se *Costus cf. spiralis* (Costaceae), *Bromelia sp* (Bromeliaceae) e *Heliconia psittacorum* (Heliconiaceae). Entre as lianas observou-se *Phanera outimouta* (Fabaceae).

Baseou-se nas características descritas acima e nas determinações da Resolução CONAMA nº 25, de 07 de dezembro de 1994, que define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, para a orientação dos procedimentos de licenciamento ambiental no estado de Ceará.

Diante do exposto, os fragmentos de floresta ombrófila aberta estudados no presente trabalho podem ser classificados em relação ao seu estágio sucessional de regeneração como floresta ombrófila aberta em estágio médio de regeneração.

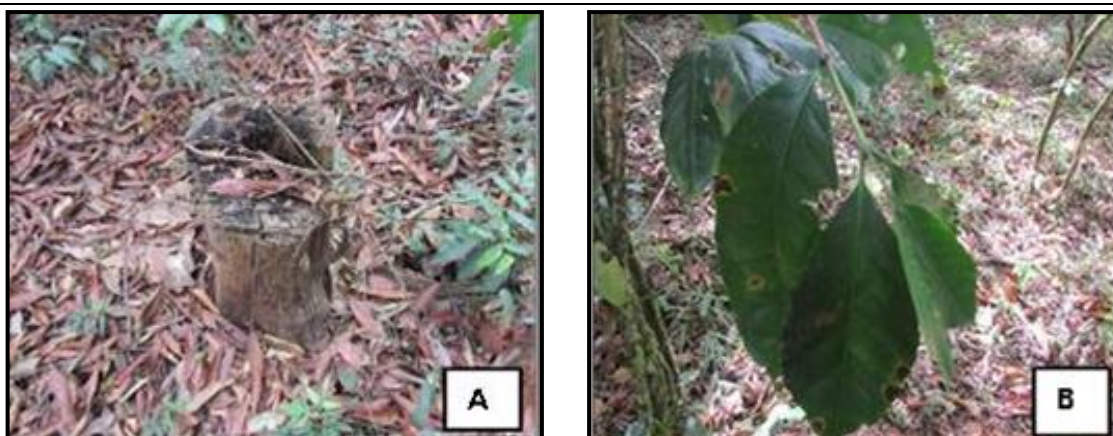


Figura 6.52. Detalhe do corte seletivo de árvores no interior da P43 em Ibiapina, CE (A). Indivíduos de café (*Coffea arabica*) são comuns no interior dos fragmentos de Floresta Ombrófila Aberta em Ibiapina, CE, (B). Fotos: CARUSO JR., 2013.

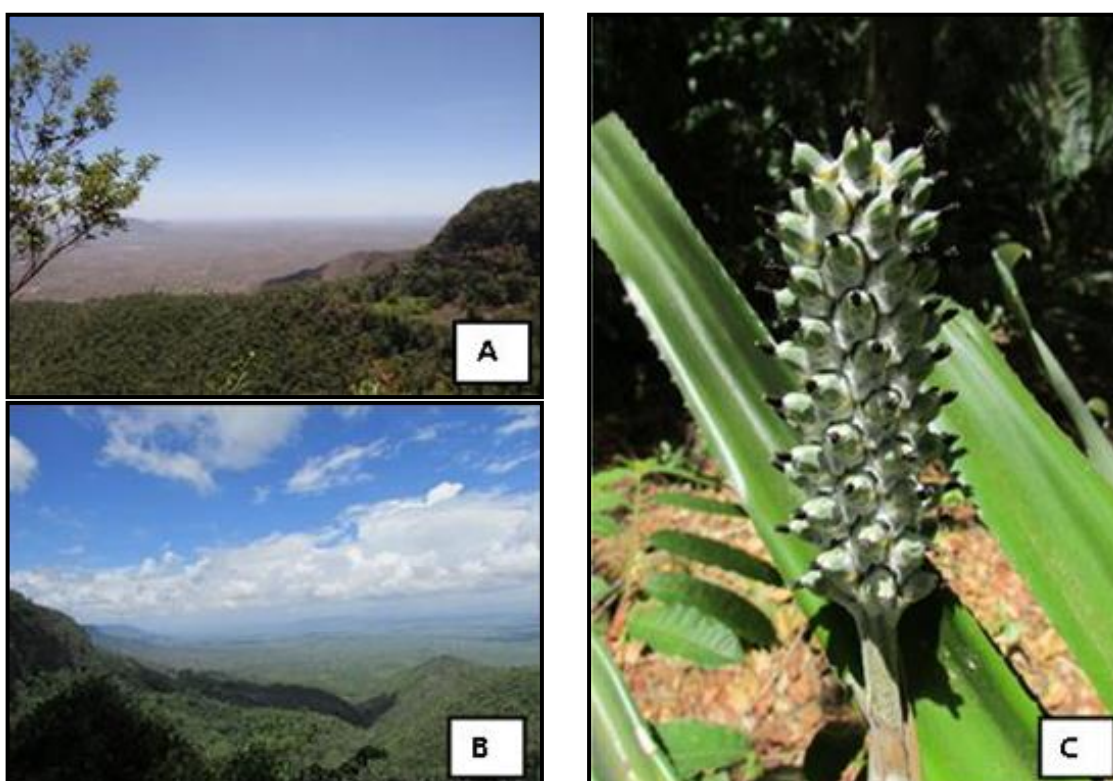


Figura 6.53. Detalhe do gradiente de humidade expressado na vegetação entre a serra de Ibiapaba e a baixada (A). O mesmo gradiente, porém atuado com o início do período das chuvas (B). Detalhe da infrutescência de *Aechmea bromeliifolia* (Bromeliaceae) na P44 em Ibiapina, CE. Fotos: CARUSO JR., 2013/2014.

Foram registradas nas 4 unidades amostrais 68 morfo-espécies, distribuídas em 37 famílias botânicas, desconsiderando as mortas, conforme apresenta a Figura 6.54. O percentual de identificação para o levantamento florístico desta fitofisionomia apresentou os seguintes percentuais: 69,1% (47) das espécies coletadas foram

identificadas em nível de espécie, 26,5% (18) identificadas em nível de gênero e 4,4% (3) permaneceram não identificadas devido à ausência de folhas no período da coleta.

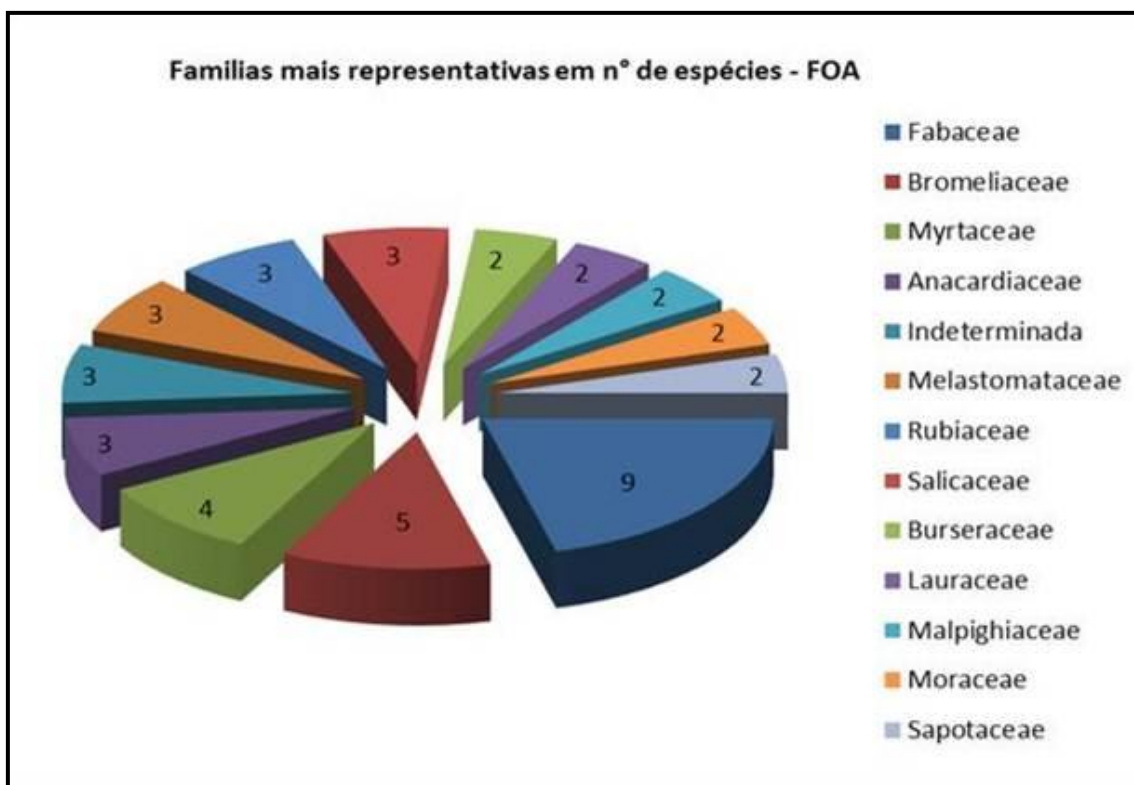


Figura 6.54. Famílias mais representativas, em número de espécies, registradas para a fitofisionomia da Floresta Ombrófila Aberta. Elaboração: CARUSO JR., 2013.

Deste total de espécies, 55 são lenhosas de hábito arbóreo, 2 são lenhosas e de hábito arbustivo, 5 possuem hábito epífítico, 1 possui hábito hemi-epífito, 4 são herbáceas estritamente terrestres e 1 possui hábito escandente (lianas e trepadeiras).

A tabela abaixo apresenta a lista de espécies registradas para a fitofisionomia Floresta Ombrófila Aberta, indicando suas respectivas famílias botânicas e hábito.

Tabela 6.53. Lista de espécies levantadas na fitofisionomia Floresta Ombrófila Aberta.

Ordem	Família	Táxon	Hábito
1	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Arbóreo
2	Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Arbóreo
3	Anacardiaceae	<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth.	Arbóreo
4	Annonaceae	<i>Annona dolabripetala</i> Raddi	Arbóreo
5	Araceae	<i>Philodendron acutatum</i> Schott	Hemi-epífita
6	Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire et al.	Arbóreo
7	Arecaceae	<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng.	Arbóreo

Ordem	Família	Táxon	Hábito
8	Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Arbóreo
9	Boraginaceae	<i>Cordia bicolor</i> A.DC.	Arbóreo
10	Bromeliaceae	<i>Aechmea bromeliifolia</i> (Rudge) Baker	Epífita
11	Bromeliaceae	<i>Bromelia</i> sp.1	Herbácea terrestre
12	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i> sp.	Epífita
13	Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	Epífita
14	Bromeliaceae	<i>Vriesea</i> sp.	Epífita
15	Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Arbóreo
16	Burseraceae	<i>Protium</i> sp.1	Arbóreo
17	Chrisobalanaceae	<i>Licania</i> sp.2	Arbóreo
18	Clusiaceae	<i>Clusia nemerosa</i> G.Mey.	Arbóreo
19	Combretaceae	<i>Buchenavia tetraphylla</i> (Aubl.) R.A.Howard	Arbóreo
20	Costaceae	<i>Costus</i> cf. <i>spiralis</i> (Jacq.) Roscoe	Herbácea terrestre
21	Ebenaceae	<i>Diospyros sericea</i> A.DC.	Arbóreo
22	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum citrifolium</i> A.St.-Hil.	Arbóreo
23	Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Arbóreo
24	Fabaceae	<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) Schrad. ex DC.	Arbóreo
25	Fabaceae	<i>Centrolobium sclerophyllum</i> H.C.Lima	Arbóreo
26	Fabaceae	<i>Inga</i> sp.1	Arbóreo
27	Fabaceae	<i>Inga</i> sp.2	Arbóreo
28	Fabaceae	<i>Machaerium</i> cf. <i>salzmannii</i> Benth.	Arbóreo
29	Fabaceae	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Arbóreo
30	Fabaceae	<i>Phanera outimouta</i> (Aubl.) L. P. Queiroz	Liana
31	Fabaceae	<i>Senegalia</i> sp.2	Arbóreo
32	Fabaceae	<i>Stryphnodendron guianense</i> (Aubl.) Benth.	Arbóreo
33	Heliconiaceae	<i>Heliconia psittacorum</i> L. f.	Herbácea terrestre
34	Hypericaceae	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	Arbóreo
35	Indeterminada	Indeterminada 10	Arbóreo
36	Indeterminada	Indeterminada 8	Arbóreo
37	Indeterminada	Indeterminada 9	Arbóreo
38	Lauraceae	<i>Ocotea glomerata</i> (Nees) Mez	Arbóreo
39	Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp.3	Arbóreo
40	Malpighiaceae	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Arbóreo
41	Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i> sp.1	Arbóreo
42	Melastomataceae	<i>Clidemia</i> sp.	Arbusto
43	Melastomataceae	<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	Arbóreo
44	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.1	Arbóreo
45	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Arbóreo
46	Moraceae	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Arbóreo
47	Moraceae	<i>Ficus</i> sp.2	Arbóreo
48	Myrtaceae	<i>Campomanesia</i> sp.1	Arbóreo
49	Myrtaceae	<i>Campomanesia</i> sp.2	Arbóreo
50	Myrtaceae	<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	Arbóreo
51	Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Arbóreo
52	Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Arbóreo
53	Olacaceae	<i>Heisteria perianthomega</i> (Vell.) Sleumer	Arbóreo
54	Orchidaceae	<i>Notylia</i> sp.	Epífita
55	Poaceae	<i>Olyra</i> cf. <i>latifolia</i> L.	Herbácea terrestre
56	Proteaceae	<i>Euplassa inaequalis</i> (Pohl) Engl.	Arbóreo
57	Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i> L.	Arbusto
58	Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	Arbóreo
59	Rubiaceae	<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	Arbóreo
60	Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Arbóreo
61	Salicaceae	<i>Banara guianensis</i> Aubl.	Arbóreo
62	Salicaceae	<i>Casearia commersoniana</i> Cambess.	Arbóreo
63	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Arbóreo
64	Sapindaceae	<i>Matayba</i> sp.1	Arbóreo

Ordem	Família	Táxon	Hábito
65	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	Arbóreo
66	Sapotaceae	<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	Arbóreo
67	Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Arbóreo
68	Urticaceae	<i>Cecropia sp.1</i>	Arbóreo

Elaboração: CARUSO JR., 2013.

6.3.2.2.3.6.2 Fitossociologia

O DAP médio para população arbórea que constitui a fitofisionomia Floresta Ombrófila Aberta é 14,5 cm, o maior DAP foi de 82,4 cm e o menor de 5,1 cm. A maior parte dos indivíduos amostrados, aproximadamente 49,4%, nesta tipologia se concentra nas classes de diâmetro abaixo de 10 cm. A frequência de indivíduos nas classes acima 30 cm é baixa em relação ao total (aproximadamente 7,9%).

Com os valores da distribuição diamétrica, distribuídos em classes com 5 cm de amplitude, o comportamento da curva se aproxima de um J-invertido, conforme apresentado na Figura 6.55, onde há uma maior concentração de indivíduos de menor porte (DAP), característica típica das florestas tropicais. Este resultado sugere que a área amostrada possui capacidade de manter o autossustento da densidade de seus indivíduos entre as classes de diâmetro.

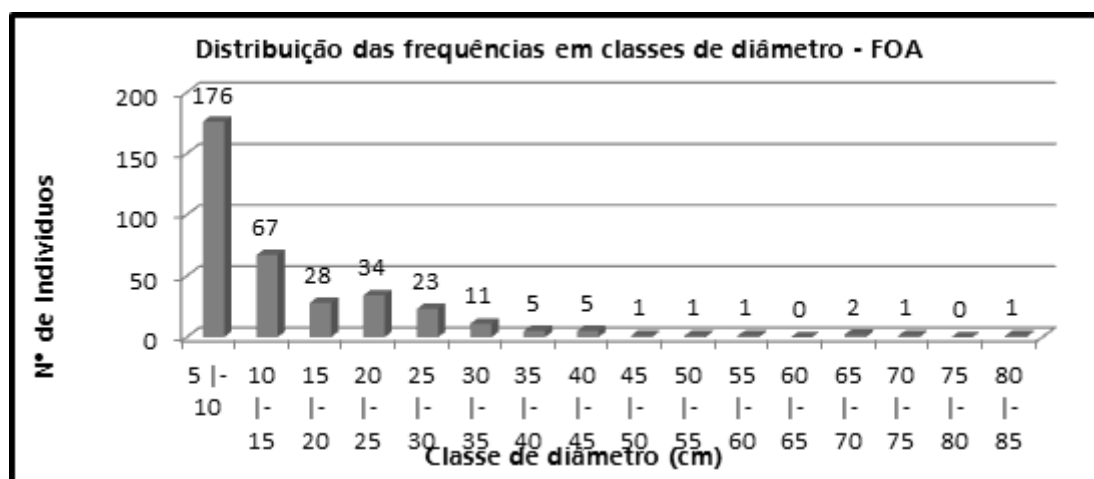


Figura 6.55. Número de indivíduos por classes de diâmetro para tipologia de Floresta Ombrófila Aberta. Elaboração: CARUSO JR., 2013.

A altura total da população arbórea amostrada para Floresta Ombrófila Aberta apresentou máxima de 23 m, média de 10,2 m e altura mínima de 3 m.

A distribuição dos indivíduos em classes de altura apresentou um padrão semelhante a uma distribuição normal. Observa-se uma maior concentração na

classe entre 5 a 8 metros, somando cerca de 32,6% do total de indivíduos amostrados, enquanto os indivíduos com altura total superior a 14 metros quando somados, apresentaram cerca de 22,5% do total amostrado para esta fitofisionomia, conforme ilustra a figura abaixo.

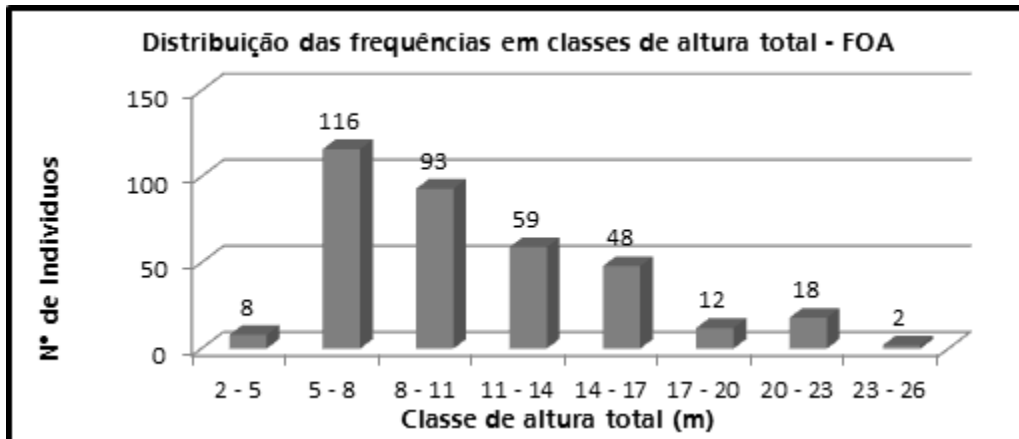


Figura 6.56. Distribuição das frequências em classes de altura total, para o estrato arbóreo na tipologia de Floresta Ombrófila Aberta.

Os parâmetros fitossociológicos referentes à estrutura horizontal da população amostrada para fitofisionomia Floresta Ombrófila Aberta são apresentados na Tabela 6.54.

Foram amostrados 356 fustes, que representam 340 indivíduos arbóreos. Dentre as espécies amostradas, *Tapirira guianensis* foi a mais abundante, representando cerca de 16% do total de indivíduos. Seguidas de *Ocotea glomerata*, *Thyrsodium spruceanum*, *Guapira opposita* e *Palicourea guianensis*, que adicionaram mais 29,2% em relação ao total de indivíduos. Do total de espécies amostradas, 19 foram representadas na amostragem por apenas um indivíduo, sendo estas espécies consideradas "raras localmente", conforme se pode observar na Tabela 6.54.

Ao ordenar os dados por dominância observa-se a maior representatividade também da espécie *Tapirira guianensis*. Em relação à frequência 7 morfo-espécies ocorreram em todas as parcelas (*Tapirira guianense*, *Ocotea glomerata*, *Cordia bicolor*, *Simarouba amara*, *Myrcia splendens* e *Guarea guidonia*), enquanto 28 ocorreram somente em uma única parcela.

Como pode ser observado na Tabela 6.54, a espécie *Tapirira guianensis* apresentou destaque com relação ao valor de importância (VI = 11,2%), seguida de *Ocotea glomerata* (VI = 6,7%), *Byrsonima sericea*, *Thyrsodium spruceanum*, *Guapira opposita* e *Cecropia sp.1* (VI = 4,5%). Juntas essas seis espécies representam aproximadamente 35,8% do VI% para o total da população amostrada na fitofisionomia Floresta Ombrófila Aberta.

Ainda em relação à Tabela 6.54 observa-se que os indivíduos mortos ocorreram em todas as unidades amostrais, ocupando a quarta colocação em frequência (3,6%), oitava em densidade (2,8%) e a quinta em dominância (6%).

Dentre as espécies registradas 28 apresentaram valor de importância menor que 1%, sendo algumas delas *Miconia sp.1*, *Schefflera morototoni*, *Erythroxylum citrifolium*, *Psychotria carthagenensis*, *Miconia prasina*, *Euplassa inaequalis* e *Machaerium cf. salzmannii*.

Tabela 6.54. Estrutura horizontal da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Floresta Ombrófila Aberta Onde: N=número de indivíduos amostrados; U=número de unidades em que ocorre a espécie; DA= densidade absoluta; DR= densidade relativa; FA= frequência absoluta; FR= frequência relativa; DoA= dominância absoluta; DoR= dominância relativa; VC= valor de cobertura absoluto; VC(%)= valor de cobertura percentual; VI= valor de importância absoluto e VI%= valor de importância relativo.

Nome Científico	N	U	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Tapirira guianensis</i>	58	4	145,0	16,3	100	3,6	3,2	13,6	29,9	14,9	33,5	11,2
<i>Ocotea glomerata</i>	31	4	77,5	8,7	100	3,6	1,8	7,7	16,4	8,2	20,0	6,7
<i>Byrsonima sericea</i>	6	2	15,0	1,7	50	1,8	2,4	10,1	11,8	5,9	13,6	4,5
<i>Thyrsodium spruceanum</i>	29	3	72,5	8,2	75	2,7	0,6	2,6	10,8	5,4	13,5	4,5
<i>Guapira opposita</i>	26	3	65,0	7,3	75	2,7	0,8	3,4	10,7	5,3	13,4	4,5
<i>Cecropia sp.1</i>	9	3	22,5	2,5	75	2,7	1,9	8,1	10,7	5,3	13,4	4,5
<i>Cordia bicolor</i>	15	4	37,5	4,2	100	3,6	1,2	5,2	9,4	4,7	13,1	4,4
Morta	10	4	25,0	2,8	100	3,6	1,4	6,0	8,8	4,4	12,4	4,2
<i>Simarouba amara</i>	16	4	40,0	4,5	100	3,6	0,6	2,6	7,1	3,6	10,7	3,6
<i>Attalea speciosa</i>	6	3	15,0	1,7	75	2,7	1,0	4,2	5,9	3,0	8,7	2,9
<i>Palicourea guianensis</i>	18	3	45,0	5,1	75	2,7	0,2	0,9	5,9	3,0	8,6	2,9
<i>Guarea guidonia</i>	7	4	17,5	2,0	100	3,6	0,2	0,8	2,8	1,4	6,4	2,1
<i>Annona dolabripetala</i>	5	3	12,5	1,4	75	2,7	0,5	2,2	3,6	1,8	6,3	2,1
<i>Myrcia splendens</i>	4	4	10,0	1,1	100	3,6	0,3	1,5	2,6	1,3	6,2	2,1
<i>Protium heptaphyllum</i>	9	2	22,5	2,5	50	1,8	0,4	1,8	4,4	2,2	6,2	2,1
<i>Byrsonima sp.1</i>	5	3	12,5	1,4	75	2,7	0,4	1,6	3,0	1,5	5,7	1,9
<i>Pouteria macrophylla</i>	6	2	15,0	1,7	50	1,8	0,5	2,1	3,8	1,9	5,6	1,9
<i>Buchenavia tetraphylla</i>	2	1	5,0	0,6	25	0,9	1,0	4,1	4,6	2,3	5,5	1,8
<i>Matayba sp.1</i>	6	3	15,0	1,7	75	2,7	0,3	1,1	2,8	1,4	5,5	1,8
<i>Ficus sp.2</i>	3	3	7,5	0,8	75	2,7	0,4	1,9	2,7	1,4	5,5	1,8
<i>Banara guianensis</i>	7	3	17,5	2,0	75	2,7	0,1	0,5	2,5	1,2	5,2	1,7
<i>Mangifera indica</i>	1	1	2,5	0,3	25	0,9	0,9	4,0	4,3	2,1	5,2	1,7
<i>Inga sp.2</i>	7	2	17,5	2,0	50	1,8	0,2	0,9	2,8	1,4	4,7	1,6
<i>Inga sp.1</i>	5	3	12,5	1,4	75	2,7	0,1	0,3	1,7	0,8	4,4	1,5
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	6	2	15,0	1,7	50	1,8	0,2	0,8	2,5	1,2	4,3	1,4

Nome Científico	N	U	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Casearia commersoniana</i>	4	3	10,0	1,1	75	2,7	0,1	0,3	1,4	0,7	4,2	1,4
<i>Casearia sylvestris</i>	7	2	17,5	2,0	50	1,8	0,1	0,3	2,3	1,2	4,1	1,4
<i>Heisteria perianthomega</i>	1	1	2,5	0,3	25	0,9	0,6	2,7	3,0	1,5	3,9	1,3
<i>Ocotea sp.3</i>	2	1	5,0	0,6	25	0,9	0,5	2,2	2,8	1,4	3,7	1,2
<i>Vismia guianensis</i>	4	2	10,0	1,1	50	1,8	0,1	0,3	1,4	0,7	3,2	1,1
<i>Clusia nemerosa</i>	2	2	5,0	0,6	50	1,8	0,2	0,8	1,3	0,7	3,2	1,1
<i>Licania sp.2</i>	1	1	2,5	0,3	25	0,9	0,4	1,7	1,9	1,0	2,8	1,0
<i>Miconia sp.1</i>	2	2	5,0	0,6	50	1,8	0,1	0,3	0,9	0,4	2,7	0,9
<i>Schefflera morototoni</i>	4	1	10,0	1,1	25	0,9	0,1	0,5	1,6	0,8	2,5	0,8
<i>Erythroxylum citrifolium</i>	4	1	10,0	1,1	25	0,9	0,0	0,2	1,3	0,7	2,2	0,7
<i>Psychotria carthagenensis</i>	3	1	7,5	0,8	25	0,9	0,1	0,2	1,1	0,5	2,0	0,7
<i>Miconia prasina</i>	3	1	7,5	0,8	25	0,9	0,0	0,1	1,0	0,5	1,9	0,6
<i>Euplassa inaequalis</i>	1	1	2,5	0,3	25	0,9	0,1	0,6	0,9	0,4	1,8	0,6
<i>Machaerium cf. salzmannii</i>	2	1	5,0	0,6	25	0,9	0,0	0,1	0,7	0,3	1,6	0,5
<i>Diospyros sericea</i>	2	1	5,0	0,6	25	0,9	0,0	0,1	0,7	0,3	1,6	0,5
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	2	1	5,0	0,6	25	0,9	0,0	0,1	0,6	0,3	1,5	0,5
<i>Protium sp.1</i>	1	1	2,5	0,3	25	0,9	0,1	0,3	0,6	0,3	1,5	0,5
<i>Cassia ferruginea</i>	1	1	2,5	0,3	25	0,9	0,1	0,2	0,5	0,3	1,4	0,5
<i>Campomanesia sp.1</i>	1	1	2,5	0,3	25	0,9	0,1	0,2	0,5	0,3	1,4	0,5
<i>Brosimum guianense</i>	1	1	2,5	0,3	25	0,9	0,0	0,2	0,5	0,2	1,4	0,5
Indeterminada 8	1	1	2,5	0,3	25	0,9	0,0	0,2	0,4	0,2	1,3	0,5
Indeterminada 9	1	1	2,5	0,3	25	0,9	0,0	0,1	0,4	0,2	1,3	0,4
<i>Campomanesia sp.2</i>	1	1	2,5	0,3	25	0,9	0,0	0,1	0,4	0,2	1,3	0,4
<i>Handroanthus ochraceus</i>	1	1	2,5	0,3	25	0,9	0,0	0,1	0,4	0,2	1,3	0,4
<i>Peltophorum dubium</i>	1	1	2,5	0,3	25	0,9	0,0	0,1	0,4	0,2	1,3	0,4
<i>Stryphnodendron guianense</i>	1	1	2,5	0,3	25	0,9	0,0	0,1	0,4	0,2	1,3	0,4
<i>Eugenia puniceifolia</i>	1	1	2,5	0,3	25	0,9	0,0	0,1	0,3	0,2	1,3	0,4
<i>Senegalia sp.2</i>	1	1	2,5	0,3	25	0,9	0,0	0,0	0,3	0,2	1,2	0,4
<i>Sapium glandulosum</i>	1	1	2,5	0,3	25	0,9	0,0	0,0	0,3	0,2	1,2	0,4
<i>Centrolobium sclerophyllum</i>	1	1	2,5	0,3	25	0,9	0,0	0,0	0,3	0,2	1,2	0,4
Indeterminada 10	1	1	2,5	0,3	25	0,9	0,0	0,0	0,3	0,2	1,2	0,4
Total	356	4	890	100	2750	100	23,5	100	200	100	300	100

Elaboração: CARUSO JR., 2013.

O Valor de Importância Ampliado (VIA) obtido através do somatório das importâncias horizontais e verticais de cada espécie propicia um melhor entendimento a cerca da importância ecológica da espécie. Observa-se na

Tabela 6.55 que o mesmo padrão observado considerando-se apenas o valor de importância foi seguido, sendo a espécie que apresentou o maior valor de importância ampliado percentual (VIA%) também *Tapirira guianensis* (12,28%), seguida por *Ocotea glomerata* (7,12%), *Thyrsodium spruceanum* (5,74%) e *Guapira opposita* (5,2%). Juntas, essas quatro morfo-espécies representam cerca de 30% do VIA% para o total da população amostrada para a tipologia Floresta Ombrófila Aberta.

Tabela 6.55. Parâmetros Fitossociológicos - Estrutura Horizontal (Valor de Importância Ampliado - VIA) da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Floresta Ombrófila Aberta Onde: VI (%) - Percentagem do Valor de Importância (Valor de Importância Relativo); PSR - Posição Sociológica Relativa; VIA - Valor de Importância Ampliado; VIA (%) - Percentagem do Valor de Importância Ampliado.

Nome Científico	VI (%)	PSR	VIA	VIA (%)
<i>Tapirira guianensis</i>	11,17	15,61	49,13	12,28
<i>Ocotea glomerata</i>	6,67	8,47	28,49	7,12
<i>Byrsonima sericea</i>	4,53	0,79	14,39	3,6
<i>Thyrsodium spruceanum</i>	4,51	9,45	22,97	5,74
<i>Guapira opposita</i>	4,47	7,42	20,82	5,2
<i>Cecropia sp.1</i>	4,46	1,92	15,3	3,83
<i>Cordia bicolor</i>	4,36	3,22	16,29	4,07
Morta	4,15	2,35	14,8	3,7
<i>Simarouba amara</i>	3,58	4,93	15,66	3,92
<i>Attalea speciosa</i>	2,88	1,36	10,01	2,5
<i>Palicourea guianensis</i>	2,88	5,78	14,42	3,61
<i>Guarea guidonia</i>	2,14	2,18	8,6	2,15
<i>Annona dolabripetala</i>	2,1	1,27	7,56	1,89
<i>Myrcia splendens</i>	2,07	0,91	7,12	1,78
<i>Protium heptaphyllum</i>	2,06	2,69	8,87	2,22
<i>Byrsonima sp.1</i>	1,91	1,01	6,73	1,68
<i>Pouteria macrophylla</i>	1,86	1,62	7,19	1,8
<i>Buchenavia tetraphylla</i>	1,84	0,2	5,73	1,43
<i>Matayba sp.1</i>	1,83	1,62	7,11	1,78
<i>Ficus sp.2</i>	1,82	0,55	6,02	1,51
<i>Banara guianensis</i>	1,73	2,5	7,68	1,92
<i>Mangifera indica</i>	1,72	0,1	5,27	1,32
<i>Inga sp.2</i>	1,56	1,92	6,59	1,65
<i>Inga sp.1</i>	1,46	1,46	5,84	1,46
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1,43	2,14	6,42	1,61
<i>Casearia commersoniana</i>	1,38	1,11	5,26	1,32
<i>Casearia sylvestris</i>	1,37	2,5	6,62	1,66
<i>Heisteria perianthomega</i>	1,29	0,1	3,97	0,99
<i>Ocotea sp.3</i>	1,22	0,45	4,12	1,03
<i>Vismia guianensis</i>	1,08	1,43	4,68	1,17
<i>Clusia nemerosa</i>	1,05	0,71	3,87	0,97
<i>Licania sp.2</i>	0,95	0,1	2,95	0,74
<i>Miconia sp.1</i>	0,89	0,71	3,38	0,84
<i>Schefflera morototoni</i>	0,83	0,91	3,39	0,85
<i>Erythroxylum citrifolium</i>	0,73	0,79	2,99	0,75
<i>Psychotria carthagenensis</i>	0,66	1,07	3,05	0,76
<i>Miconia prasina</i>	0,63	1,07	2,96	0,74
<i>Euplassa inaequalis</i>	0,59	0,36	2,13	0,53
<i>Machaerium cf. salzmannii</i>	0,53	0,71	2,3	0,57
<i>Diospyros sericea</i>	0,53	0,71	2,3	0,57
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	0,51	0,71	2,24	0,56
<i>Protium sp.1</i>	0,51	0,36	1,88	0,47
<i>Cassia ferruginea</i>	0,48	0,1	1,53	0,38
<i>Campomanesia sp.1</i>	0,47	0,36	1,77	0,44
<i>Brosimum guianense</i>	0,46	0,36	1,73	0,43
Indeterminada 8	0,45	0,36	1,71	0,43
Indeterminada 9	0,44	0,36	1,68	0,42
<i>Campomanesia sp.2</i>	0,43	0,36	1,65	0,41
<i>Handroanthus ochraceus</i>	0,43	0,36	1,64	0,41
<i>Peltophorum dubium</i>	0,43	0,36	1,64	0,41
<i>Stryphnodendron guianense</i>	0,42	0,36	1,62	0,41
<i>Eugenia punicifolia</i>	0,42	0,36	1,61	0,4

Nome Científico	VI (%)	PSR	VIA	VIA (%)
<i>Senegalia sp.2</i>	0,41	0,36	1,59	0,4
<i>Sapium glandulosum</i>	0,41	0,36	1,58	0,4
<i>Centrolobium sclerophyllum</i>	0,41	0,36	1,58	0,4
Indeterminada 10	0,4	0,36	1,57	0,39
Total	100	100	400	100

Elaboração: CARUSO JR., 2013.

Como pode ser observado na Tabela 6.56, que apresenta os resultados para estrutura vertical dos remanescentes de Floresta Ombrófila Aberta, as espécies que apresentaram os maiores valores de posição sociológica relativa (PSR) para a fitofisionomia foram: *Tapirira guianensis* (15,6%), seguida por *Thyrsodium spruceanum* (9,45%), *Ocotea glomerata* (8,47%) e *Guapira opposita* (7,42%). Juntas, essas quatro espécies representam cerca de 41% do PSR para o total da população amostrada nesta tipologia.

Analisando a população arbórea amostrada em relação a sua posição nos diferentes estratos (altura) observou-se que em um universo de 356 indivíduos, a maior parte (258 indivíduos) encontra-se concentrada na classe denominada de intermediária ou "dossel", com altura variando entre 5,92 m \leq H < 14,64 m. Registrou-se uma baixa frequência nas classes inferior ou "dominada" (altura < 5,92 m) e superior ou "emergente" (altura \geq 14,64 m), contando com 27 e 71 indivíduos respectivamente, conforme apresentado na Tabela 6.56. Neste contexto destaca-se que 5 espécies apresentaram indivíduos somente na classe "emergente" (*Buchenavia tetraphylla*, *Mangifera indica*, *Heisteria perianthomega*, *Licania sp.2* e *Cassia ferruginea*).

Tabela 6.56. Estrutura vertical da vegetação, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Floresta Ombrófila Aberta, onde: H < 5,92 - N° de fustes com altura total inferior a 5,92 m; 5,92 \leq H < 14,64 - N° de fustes com altura igual ou superior a 5,92 m e inferior a 14,64 m; H \geq 14,64 - N° de fustes com altura igual ou superior a 14,64 m; PSA - Posição Sociológica Absoluta; PSR - Posição Sociológica Relativa.

Nome Científico	VI %	HT < 5,92	5,92 \leq HT < 14,64	HT \geq 14,64	Total	PSA	PSR
<i>Tapirira guianensis</i>	11,17	7	40	11	58	79,28	15,61
<i>Ocotea glomerata</i>	6,67	0	21	10	31	43,03	8,47
<i>Byrsonima sericea</i>	4,53	1	1	4	6	4	0,79
<i>Thyrsodium spruceanum</i>	4,51	2	26	1	29	47,98	9,45
<i>Guapira opposita</i>	4,47	5	20	1	26	37,68	7,42
<i>Cecropia sp.1</i>	4,46	0	4	5	9	9,74	1,92
<i>Cordia bicolor</i>	4,36	1	7	7	15	16,36	3,22
Morta	4,15	3	6	1	10	11,94	2,35
<i>Simarouba amara</i>	3,58	0	13	3	16	25,05	4,93

Nome Científico	VI %	HT < 5,92	5,92 <= HT < 14,64	HT >= 14,64	Total	PSA	PSR
<i>Attalea speciosa</i>	2,88	0	3	3	6	6,93	1,36
<i>Palicourea guianensis</i>	2,88	2	16	0	18	29,37	5,78
<i>Guarea guidonia</i>	2,14	1	6	0	7	11,06	2,18
<i>Annona dolabripetala</i>	2,1	0	3	2	5	6,43	1,27
<i>Myrcia splendens</i>	2,07	0	2	2	4	4,62	0,91
<i>Protium heptaphyllum</i>	2,06	0	7	2	9	13,68	2,69
<i>Byrsonima sp.1</i>	1,91	0	2	3	5	5,12	1,01
<i>Pouteria macrophylla</i>	1,86	0	4	2	6	8,24	1,62
<i>Buchenavia tetraphylla</i>	1,84	0	0	2	2	1	0,2
<i>Matayba sp.1</i>	1,83	0	4	2	6	8,24	1,62
<i>Ficus sp.2</i>	1,82	0	1	2	3	2,81	0,55
<i>Banara guianensis</i>	1,73	0	7	0	7	12,68	2,5
<i>Mangifera indica</i>	1,72	0	0	1	1	0,5	0,1
<i>Inga sp.2</i>	1,56	1	5	1	7	9,75	1,92
<i>Inga sp.1</i>	1,46	1	4	0	5	7,44	1,46
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1,43	0	6	0	6	10,87	2,14
<i>Casearia commersoniana</i>	1,38	1	3	0	4	5,63	1,11
<i>Casearia sylvestris</i>	1,37	0	7	0	7	12,68	2,5
<i>Heisteria perianthomega</i>	1,29	0	0	1	1	0,5	0,1
<i>Ocotea sp.3</i>	1,22	0	1	1	2	2,31	0,45
<i>Vismia guianensis</i>	1,08	0	4	0	4	7,25	1,43
<i>Clusia nemerosa</i>	1,05	0	2	0	2	3,62	0,71
<i>Licania sp.2</i>	0,95	0	0	1	1	0,5	0,1
<i>Miconia sp.1</i>	0,89	0	2	0	2	3,62	0,71
<i>Schefflera morototoni</i>	0,83	0	2	2	4	4,62	0,91
<i>Erythroxylum citrifolium</i>	0,73	2	2	0	4	4	0,79
<i>Psychotria carthagenensis</i>	0,66	0	3	0	3	5,44	1,07
<i>Miconia prasina</i>	0,63	0	3	0	3	5,44	1,07
<i>Euplassa inaequalis</i>	0,59	0	1	0	1	1,81	0,36
<i>Machaerium cf. salzmannii</i>	0,53	0	2	0	2	3,62	0,71
<i>Diospyros sericea</i>	0,53	0	2	0	2	3,62	0,71
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	0,51	0	2	0	2	3,62	0,71
<i>Protium sp.1</i>	0,51	0	1	0	1	1,81	0,36
<i>Cassia ferruginea</i>	0,48	0	0	1	1	0,5	0,1
<i>Campomanesia sp.1</i>	0,47	0	1	0	1	1,81	0,36
<i>Brosimum guianense</i>	0,46	0	1	0	1	1,81	0,36
Indeterminada 8	0,45	0	1	0	1	1,81	0,36
Indeterminada 9	0,44	0	1	0	1	1,81	0,36
<i>Campomanesia sp.2</i>	0,43	0	1	0	1	1,81	0,36
<i>Handroanthus ochraceus</i>	0,43	0	1	0	1	1,81	0,36
<i>Peltophorum dubium</i>	0,43	0	1	0	1	1,81	0,36
<i>Stryphnodendron guianense</i>	0,42	0	1	0	1	1,81	0,36
<i>Eugenia puniceifolia</i>	0,42	0	1	0	1	1,81	0,36
<i>Senegalia sp.2</i>	0,41	0	1	0	1	1,81	0,36
<i>Sapium glandulosum</i>	0,41	0	1	0	1	1,81	0,36
<i>Centrolobium sclerophyllum</i>	0,41	0	1	0	1	1,81	0,36
Indeterminada 10	0,4	0	1	0	1	1,81	0,36
Total	-	27	258	71	356	-	-

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Como pode ser observado na Tabela 6.57, que apresenta os resultados para diversidade de espécies para Floresta Ombrófila Aberta, o índice de Shannon-Weaver para esta fitofisionomia variou entre 3,12 nats x Indiv.-1 (U.A. P43) e 2,33 nats x Indiv.-1 (U.A. P44).

Para a população amostrada como um todo, o índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') apresentou um valor de 3,34 nats x Indiv.-1.

Analisando o Índice de Dominância de Simpson (C), pode-se afirmar que as unidades amostrais apresentam relevante diversidade de espécies, apresentando valores de (C) entre 0,93 (U.A P43) e 0,87 (U.A. P44), quando se considera que parcelas apresentando valores próximos a 1 (um) sejam consideradas com a diversidade máxima para uma unidade amostral.

O Índice de Equabilidade de Pielou (J) indicou que a unidade amostral P43 apresentou o maior valor de J, 0,87, ou seja, nesta unidade amostral a grande maioria das espécies é igualmente abundante, padrão esse que foi identificado de modo semelhante também nas demais parcelas.

Segundo o Coeficiente de Mistura de Jentsch (QM), a unidade amostral P43 apresentou a maior proporção (1:2,47), ou seja, para cada espécie ocorrem 2,47 indivíduos. Em contrapartida a unidade amostral P45 apresentou valores onde para cada espécie ocorrem 4,45 indivíduos.

Tabela 6.57. Índices de Diversidade para as Unidades Amostrais, considerando o estrato arbóreo na tipologia de Floresta Ombrófila Aberta onde: N= número de indivíduos amostrados; S= número de espécies inventariadas; ln(S)=logaritmo de base neperiana de (S); H'= índice de diversidade de Shannon-Weaver; C= índice de dominância de Simpson; J= índice de equabilidade de Pielou e QM= coeficiente de mistura de Jentsch.

Parcela	N	S	ln(S)	H'	C	J	QM
42	95	31	3,434	2,77	0,9	0,81	1 : 3,06
43	89	36	3,584	3,12	0,93	0,87	1 : 2,47
44	56	17	2,833	2,33	0,87	0,82	1 : 3,29
45	116	26	3,258	2,68	0,9	0,82	1 : 4,46
Geral	356	56	4,025	3,34	0,94	0,83	1 : 6,36

Elaboração: CARUSO JR., 2013.

Analisando-se o índice de distribuição espacial de MacGuinnes (IGA), observa-se que 13 espécies são enquadradas como de distribuição agregada, 10 com tendência ao agrupamento e 33 de distribuição espacial uniforme. Para o índice de

distribuição espacial de Fracker e Brischle (Ki), observou-se que 18 espécies apresentaram distribuição espacial agregada, 35 não agrupada (aleatória) e 3 espécies com tendência ao agrupamento, e de acordo com o índice de Payandeh (Pi), 25 das espécies apresentou distribuição espacial agrupada, 27 não agrupada (aleatória) e 4 espécies com tendência ao agrupamento. Conforme dados apresentados na Tabela 6.58.

Tabela 6.58. Índices de agregação para as espécies amostradas, considerando o estrato arbóreo da tipologia de Floresta Ombrófila Aberta onde: Ui= número de unidades amostrais onde a espécie ocorre; Ut= número total de unidades amostrais; IGA= Índice de distribuição espacial de MacGuinnes; Ki= Índice de distribuição espacial de Fracker e Brischle; Pi= Índice de distribuição espacial de Payandeh.

Nome Científico	Ui	Ut	IGA	Classif. IGA	Ki	Classif. Ki	Pi	Classif. Pi
<i>Tapirira guianensis</i>	4	4	*	Uniforme	*	Aleatória	5,08	Agrupamento
<i>Ocotea glomerata</i>	4	4	*	Uniforme	*	Aleatória	13,71	Agrupamento
<i>Byrsonima sericea</i>	2	4	2,16	Agregada	1,68	Agregada	2	Agrupamento
<i>Thyrsoedium spruceanum</i>	3	4	5,23	Agregada	3,05	Agregada	17,41	Agrupamento
<i>Guapira opposita</i>	3	4	4,69	Agregada	2,66	Agregada	14,82	Agrupamento
<i>Cecropia sp.1</i>	3	4	1,62	Tend. Agrup.	0,45	Tend. Agrup.	1,3	Tend. Agrup.
<i>Cordia bicolor</i>	4	4	*	Uniforme	*	Aleatória	3,44	Agrupamento
Morta	4	4	*	Uniforme	*	Aleatória	0,67	Não Agrup.
<i>Simarouba amara</i>	4	4	*	Uniforme	*	Aleatória	4,5	Agrupamento
<i>Attalea speciosa</i>	3	4	1,08	Tend. Agrup.	0,06	Aleatória	2	Agrupamento
<i>Palicourea guianensis</i>	3	4	3,25	Agregada	1,62	Agregada	7,48	Agrupamento
<i>Guarea guidonia</i>	4	4	*	Uniforme	*	Aleatória	0,14	Não Agrup.
<i>Annona dolabripetala</i>	3	4	0,9	Uniforme	-0,07	Aleatória	1,27	Tend. Agrup.
<i>Myrcia splendens</i>	4	4	*	Uniforme	*	Aleatória	0	Não Agrup.
<i>Protium heptaphyllum</i>	2	4	3,25	Agregada	3,24	Agregada	3,67	Agrupamento
<i>Byrsonima sp.1</i>	3	4	0,9	Uniforme	-0,07	Aleatória	0,73	Não Agrup.
<i>Pouteria macrophylla</i>	2	4	2,16	Agregada	1,68	Agregada	3,78	Agrupamento
<i>Buchenavia tetraphylla</i>	1	4	1,74	Tend. Agrup.*	2,57	Agregada	2	Agrupamento
<i>Matayba sp.1</i>	3	4	1,08	Tend. Agrup.	0,06	Aleatória	2	Agrupamento
<i>Ficus sp.2</i>	3	4	0,54	Uniforme	-0,33	Aleatória	0,33	Não Agrup.
<i>Banara guianensis</i>	3	4	1,26	Tend. Agrup.	0,19	Tend. Agrup.	2,81	Agrupamento
<i>Mangifera indica</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Inga sp.2</i>	2	4	2,52	Agregada	2,2	Agregada	4,71	Agrupamento
<i>Inga sp.1</i>	3	4	0,9	Uniforme	-0,07	Aleatória	1,27	Tend. Agrup.
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	2	4	2,16	Agregada	1,68	Agregada	2,44	Agrupamento
<i>Casearia commersoniana</i>	3	4	0,72	Uniforme	-0,20	Aleatória	0,67	Não Agrup.
<i>Casearia sylvestris</i>	2	4	2,52	Agregada	2,2	Agregada	3,19	Agrupamento
<i>Heisteria perianthomega</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Ocotea sp.3</i>	1	4	1,74	Tend. Agrup.*	2,57	Agregada	2	Agrupamento
<i>Vismia guianensis</i>	2	4	1,44	Tend. Agrup.	0,64	Tend. Agrup.	1,33	Tend. Agrup.
<i>Clusia nemerosa</i>	2	4	0,72	Uniforme	-0,40	Aleatória	0,67	Não Agrup.
<i>Licania sp.2</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Miconia sp.1</i>	2	4	0,72	Uniforme	-0,40	Aleatória	0,67	Não Agrup.
<i>Schefflera morototoni</i>	1	4	3,48	Agregada*	8,61	Agregada	4	Agrupamento
<i>Erythroxylum citrifolium</i>	1	4	3,48	Agregada*	8,61	Agregada	4	Agrupamento
<i>Psychotria carthagenensis</i>	1	4	2,61	Agregada*	5,59	Agregada	3	Agrupamento
<i>Miconia prasina</i>	1	4	2,61	Agregada*	5,59	Agregada	3	Agrupamento
<i>Euplassa inaequalis</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Machaerium cf. salzmannii</i>	1	4	1,74	Tend. Agrup.*	2,57	Agregada	2	Agrupamento
<i>Diospyros sericea</i>	1	4	1,74	Tend. Agrup.*	2,57	Agregada	2	Agrupamento

Nome Científico	Ui	Ut	IGA	Classif. IGA	Ki	Classif. Ki	Pi	Classif. Pi
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	1	4	1,74	Tend. Agrup.*	2,57	Agregada	2	Agrupamento
<i>Protium sp.1</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Cassia ferruginea</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Campomanesia sp.1</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Brosimum guianense</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
Indeterminada 8	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
Indeterminada 9	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Campomanesia sp.2</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Handroanthus ochraceus</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Peltophorum dubium</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Stryphnodendron guianense</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Eugenia puniceifolia</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Senegalia sp.2</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Sapium glandulosum</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
<i>Centrolobium sclerophyllum</i>	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.
Indeterminada 10	1	4	0,87	Uniforme*	-0,46	Aleatória	1	Não Agrup.

Elaboração: CARUSO JR., 2013.

6.3.2.2.3.7 Pontos de Caracterização da Vegetação

Toda a extensão do traçado da LT é composta por uma grande complexidade de padrões vegetacionais. Assim, de maneira a complementar as amostragens das tipologias vegetais e transmitir um melhor entendimento das biotas locais, pontos adicionais de caracterização da vegetação foram feitos. Nesse contexto, foram selecionados 7 locais amostragem que serão descritos a seguir.

6.3.2.2.3.7.1 Pontos de caracterização C1 e C2

Esses pontos foram realizados nos municípios de Matões e Caxias no Maranhão. Foram feitos para caracterizar as formações mais iniciais (Capoeira) de Floresta Estacional Semidecidual (Figura 6.57). A área denominada como C1 é próxima ao trecho da faixa de servidão de uma linha de transmissão já existente, a qual está paralela ao traçado da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.

A formação observada nesses pontos é típica de ambientes em início de regeneração, apresentando dominância de plantas com estratégias de colonização melhor adaptadas a condições alteradas, a exemplo da espécie *Mimosa sp.* (arranha-gato). Foi observado que as atividades de manutenção executadas nas faixas de servidão das linhas de transmissão já existentes, permitem, quando

possível, uma pequena regeneração natural dentro do traçado, possibilitando circulação da fauna entre os fragmentos cortados pela linha.

Dentre as espécies arbóreas observadas estão o imbiú (*Ephedranthus pisocarpus*), a leiteira (*Tabernaemontana aff. catharinensis*), a sapucaia (*Lecythis chartaceae*) o camboatá (*Cupania emarginata*), a tamanqueira (*Aloysia virgata*), o babaçu (*Attalea speciosa*), a unha-de-gato (*Mimosa sp*), entre outras. Uma trepadeira da família Bignoniaceae também é bastante representativa (Figura 6.58).

As demais figuras abaixo ilustram os locais trabalhados.

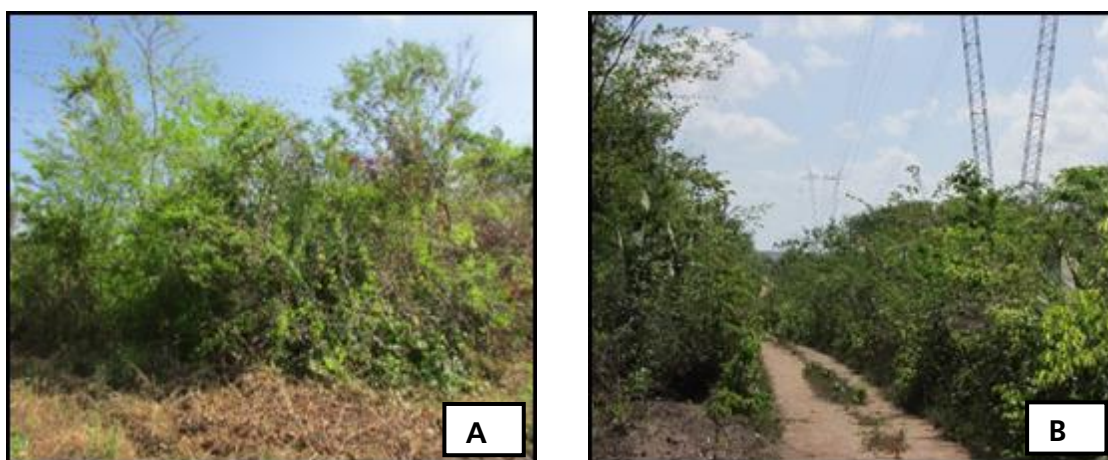


Figura 6.57. Visão geral da borda dos fragmentos C1 das formações iniciais de Floresta Estacional Semidecidual em Matões, MA. Detalhe da área de servidão (B). Fotos: CARUSO JR., 2013.

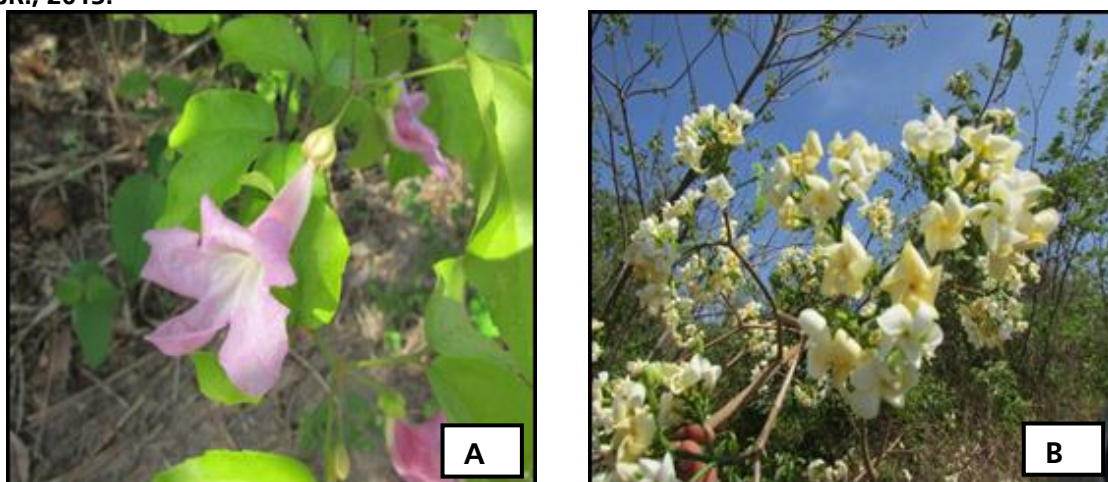


Figura 6.58. Detalhe das flores de uma Bignoniaceae (trepadeira) e uma Apocynaceae (arvoreta) bastantes comuns nas formações iniciais da Floresta Estacional Semidecidual em Matões, MA (A e B). Fotos: CARUSO JR., 2013

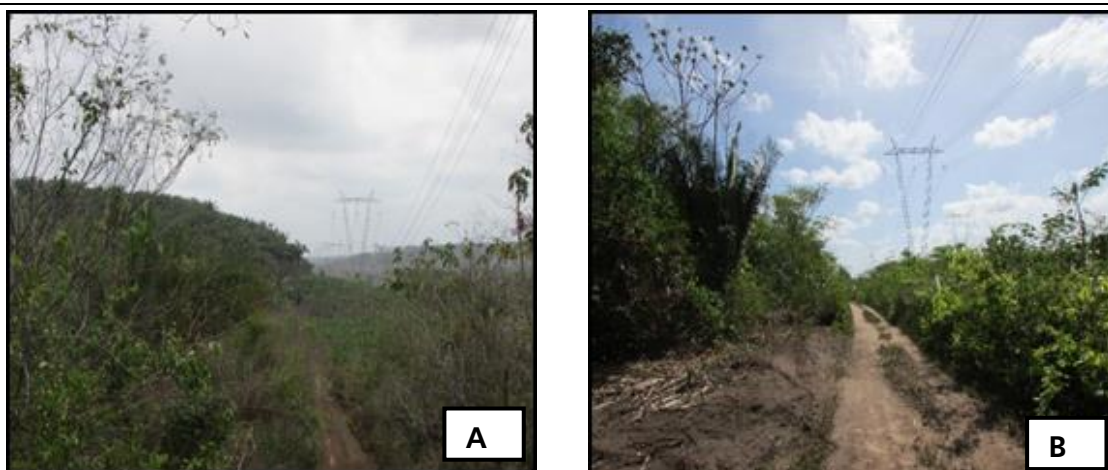


Figura 6.59. Duas Perspectivas da área de servidão da linha de transmissão já estabelecida e o comportamento de sucessão inicial da vegetação sob ela (A e B). Fotos: CARUSO JR., 2013.

6.3.2.2.3.7.2 Pontos de caracterização C3 e C5

Esses pontos foram realizados nos municípios de Campo Maior (C3) e Piri-piri (C5), ambos no Piauí. Eles tiveram o objetivo de caracterizar as formações de matas ciliares presentes nos ambientes mais secos, pois mesmo nos rio intermitentes, as mata ciliares apresentam importante papel ecológico, pois a vegetação se mantém perene mesmo nos períodos de estiagem (Figura 6.60 a Figura 6.62). Foi observado ainda que a população lança mão destas características para explorar este ambiente, através do pastoreio de bovinos e caprinos nestes lugares.

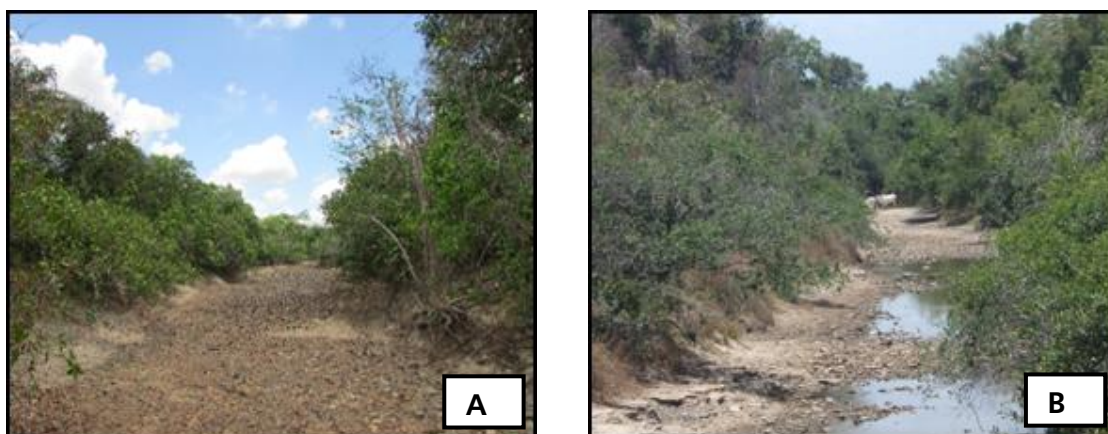


Figura 6.60. Visão geral dos pontos de caracterização C3 em Campo Maior/PI, com formações ciliares e vegetação perenifólia (A). A mesma formação apresentando a presença de gado ao fundo (B) Fotos: CARUSO JR., 2013.

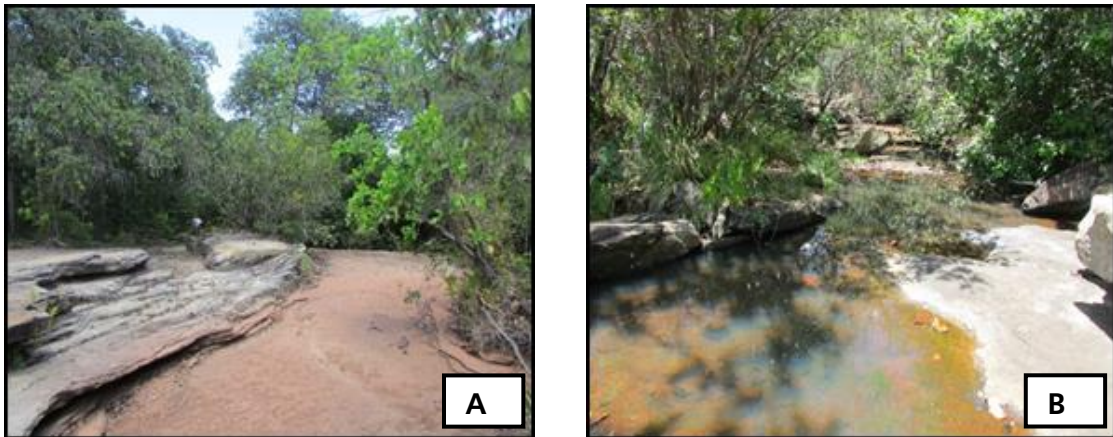


Figura 6.61. Visão da calha do rio, demonstrando que mesmo na estação seca a mata ciliar se mantém verdejante. Ponto C5 (A e B). Fotos: CARUSO JR., 2013.

Entre as espécies arbóreas pode-se destacar a presença marcante de espécies da família Chrysobalanaceae (*Couepia uiti*, *Licania apetala*, *Licania sp* e *Parinari campestris*). Espécies de Fabaceae também são bem representativas, como *Bauhinia unguolata*, *Inga sp*, *Ormosia stipularis*, *Pterocarpus santalinoides* e *Zygia cataractae*.

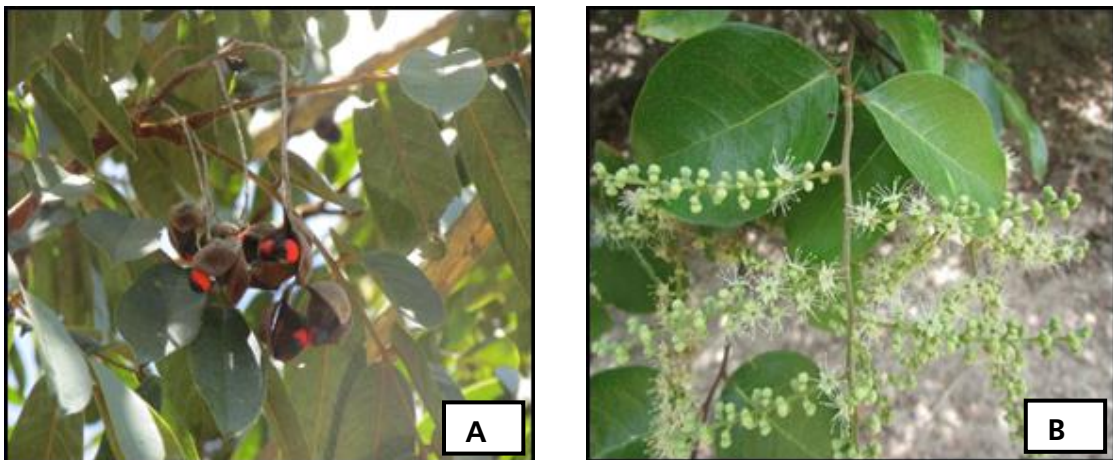


Figura 6.62. Detalhes dos frutos de *Ormosia stipularis* no ponto C5 (A) e da flor da *Parinari campestris* no ponto C3 (B). Fotos: CARUSO JR., 2013.

Outras espécies arbóreas também ocorrem, como *Protium heptaphyllum* (Burseraceae) (Figura 6.63), *Myrcia guianensis* (Myrtaceae) e *Coccoloba mollis* (Polygonaceae). Outra espécie bem representativa dessa formação é *Combretum laxum* (Combretaceae) (Figura 6.63), um arbusto ocorrente bem na beira dos alagados. Dentre as espécies herbáceas, destaca-se a família Cyperaceae com

Cyperus sp, *Eleocharis geniculata* e *Kyllinga vaginata* espécies características de beira de rio.

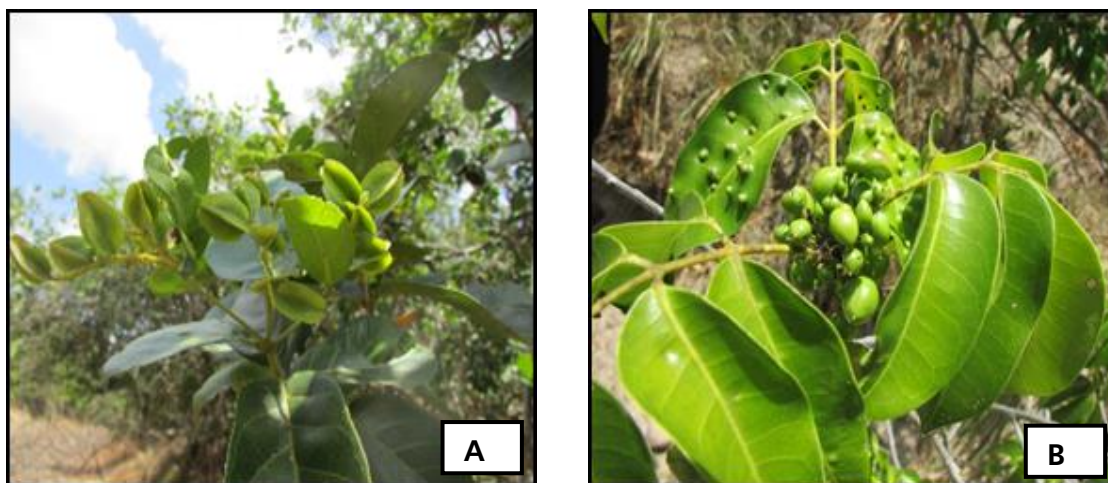


Figura 6.63. Detalhe dos frutos de *Combretum laxum* (A) e *Protium heptaphyllum* (B). Fotos: CARUSO JR., 2013.

6.3.2.2.3.7.3 Ponto de caracterização C4

Esse ponto de caracterização foi realizado no município de Campo Maior no Piauí, pois ocupa extensas áreas, principalmente entre os municípios de Altos e Campo Maior. Essa formação situa-se em zona passível de alagamentos nos períodos de chuva também próximo a carnaubais, onde é marcante a presença da espécie *Copernicia cerifera*. Neste sentido, essa descrição permeia as formações de colúvio/alúvio que formam a tipologia Savana Parque com Palmeira (Figura 6.64).

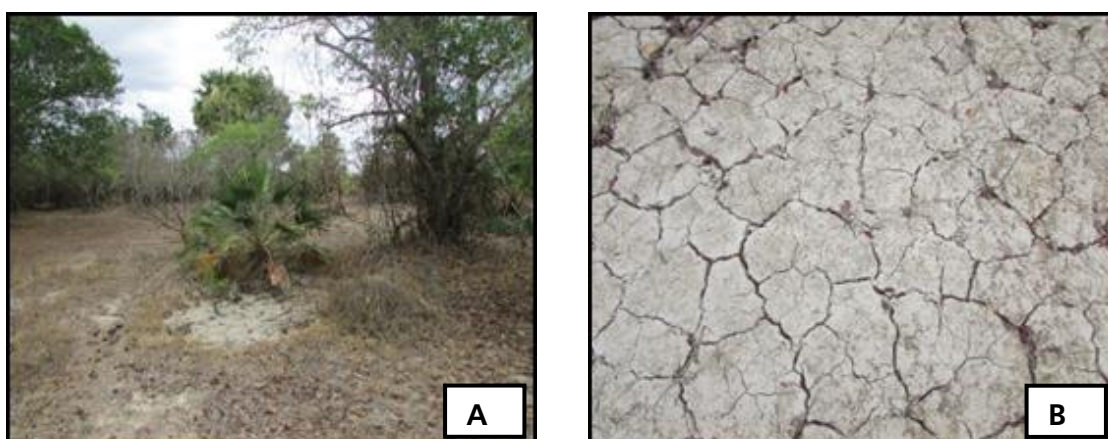


Figura 6.64. Detalhes do solo colúvio/aluvial da tipologia Savana Parque com Palmeira (A e B). Fotos: CARUSO JR., 2013.

Essas formações, atualmente são um conjunto de formas naturais entremeadas com áreas antropizadas, porém, como as áreas de baixios com carnaúba se espalham por grandes extensões, essa delimitação de áreas naturais/antropizadas é de difícil zoneamento. Sendo assim, a presente caracterização descreve parte dos trechos de Savana Estépica Arborizada que complementam essa paisagem, formando grandes moitas e a Savana Estépica Parque com Palmeiras propriamente ditas (Figura 6.65).

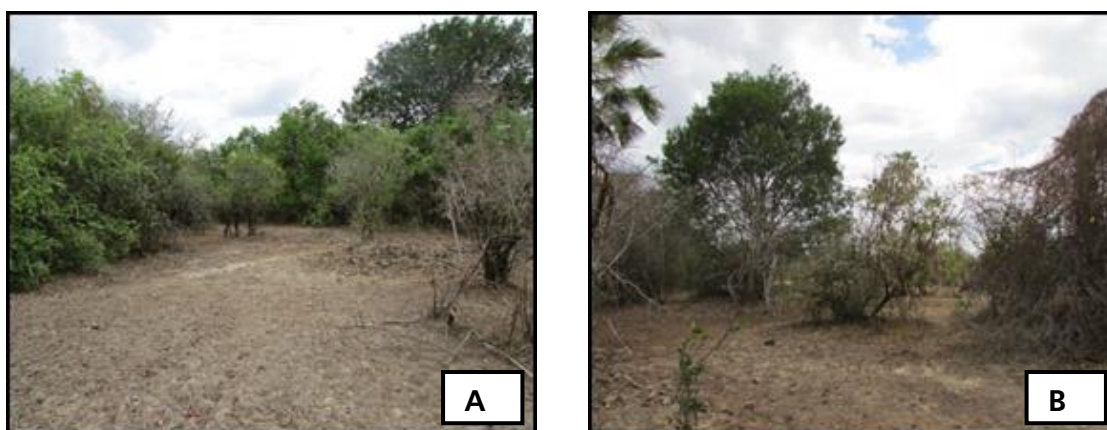


Figura 6.65. Algumas Visões das áreas inundáveis no ponto C4, com detalhe para um indivíduo jovem de carnaúba (*Copernicia cerifera*) em Campo Maior, PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.

Entre as espécies arbóreas destacam-se *Couepia uiti* e *Licania apetala* (Chrysobalanaceae), *Cynometra bauhiniifolia*, *Zygia cataractae* (Fabaceae) e *Mouriri guianensis* (Melastomataceae). O estrato arbustivo é formado por *Combretum laxum* (Combretaceae) e *Capparis flexuosa* (Brassicaceae). *Davilla cearensis* (Dilleniaceae) é a trepadeira mais representativa (Figura 6.66, Figura 6.67 e Figura 6.68).



Figura 6.66. Detalhe das flores de *Mouriri guianensis* e da folha de *Cynometra bauhiniifolia* espécie características das formações inundáveis em C4, Campo Maior, PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.

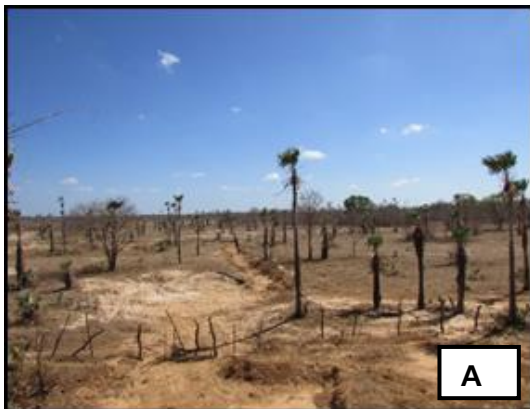


Figura 6.67. Expressões da tipologia Savana Parque com Palmeiras (carnaúba) (A,B e C). Onde também ocorrem muitas da palmeira macaúba (*Acrocomia aculeata*) (D). Fotos: CARUSO JR., 2013.

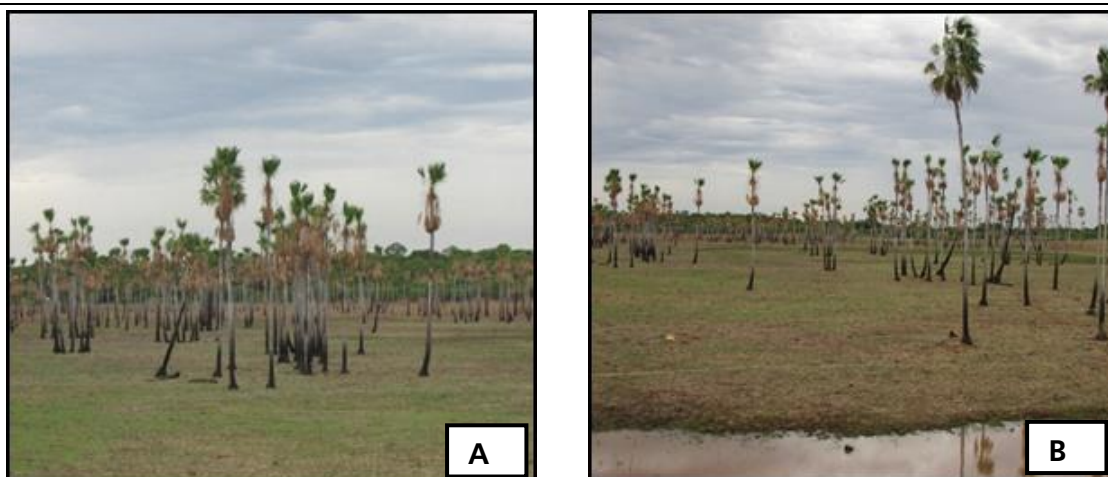


Figura 6.68. Aspectos da Savana Estépica Parque com Palmeiras (Carnaúba) no início do período chuvoso (A e B). Fotos: CARUSO JR., 2014.

6.3.2.2.3.7.4 Ponto de caracterização C6

Esse ponto de caracterização foi realizado no município de Piripiri no Piauí. É uma área de Cerrado Rupestre, fisionomia pouco encontrada ao longo da área de influência do empreendimento. Essa característica remete a esse trecho a condição de refúgio, pois se encontra dissociada das formações secas naturais nos afloramentos rochosos da serra de Ibiapaba (Figura 6.69).

As espécies arbóreas características encontradas foram o cajueiro (*Anacardium occidentale*), a orelha-de-cachorro (*Terminalia fagifolia*), lixeira (*Curatella americana*), copaíba (*Copaifera sp*), pracaxi (*Parkia platycephalla*), amargosa (*Vatairea macrocarpa*) e o pau-terrinha (*Qualea parviflora*). Entre os arbustos destacam-se *Krameria tomentosa* e dois arbustos de Myrtaceae. No estrato herbáceo destacam-se duas espécies da família Bromeliaceae, o *Encholirium erectiflorum* e *Bromelia sp* (Figura 6.69).

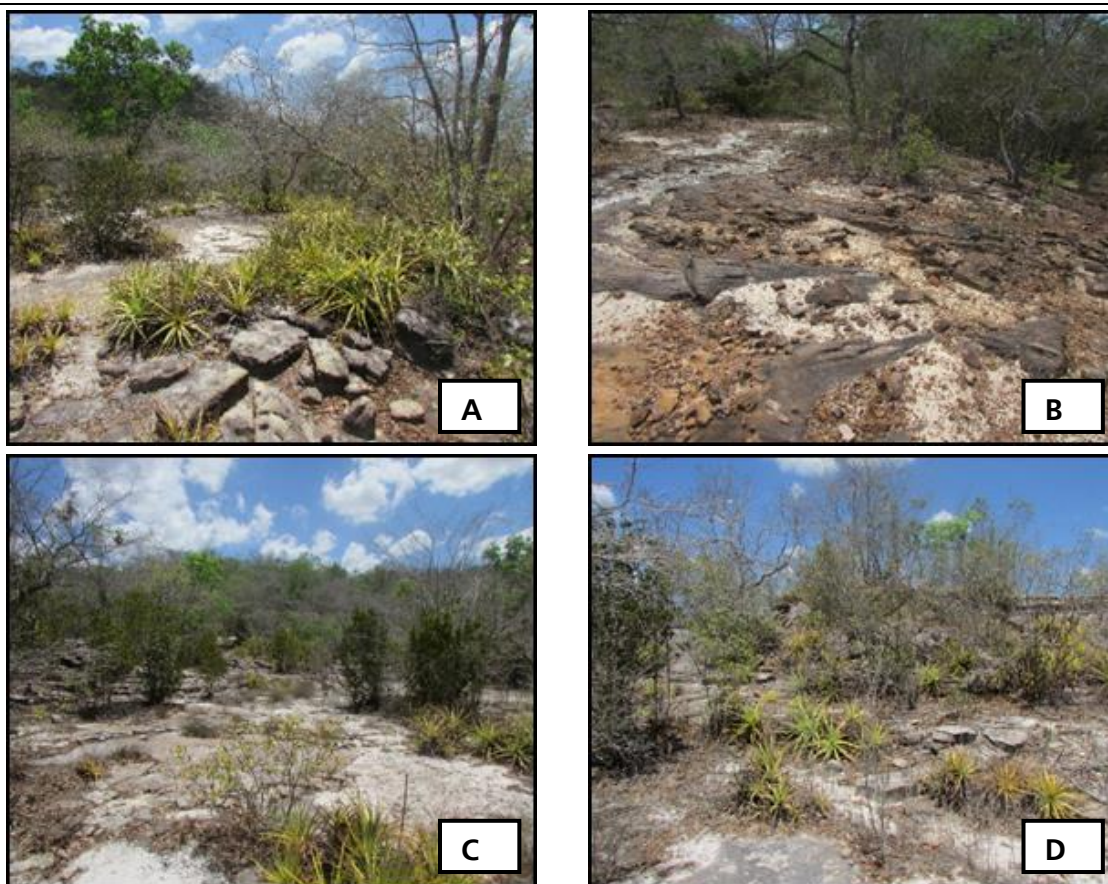


Figura 6.69. Visão geral do fragmento de Cerrado Rupestre em C6. Com detalhe para os afloramentos rochosos e a presença de *Encholirium erectiflorum* (Bromeliaceae) em Pipiriri, PI (A, B, C e D). Fotos: CARUSO JR., 2013.

6.3.2.2.3.7.5 Ponto de caracterização C7

As formações savânicas contidas na baixada após a Serra de Ibiapaba foram, em parte, descritas na caracterização florística dos pontos de amostragem P38, P39, P40 e P41, entretanto, como nessa grande região, que incluem os municípios de Mucambo, Caribé e Sobral, é comum a presença de ambientes antropizados que alteram as características dos ambientes naturais, buscou-se o ponto de Caracterização 7 a fim de descrever as formações savânicas florestadas iniciais de ocorrência nesse trecho da área de influência da LT.

Esse ponto de caracterização foi realizado no município de Cariré no Ceará. Na análise da vegetação a fim de caracterizar as formações iniciais (Capoeira) de Savana Estépica Florestada foi observado que as formações iniciais são resultantes da rebrota das espécies após o corte raso. As espécies que predominam são a

catingueira (*Poincianella pyramidalis*), a jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*), a jurema-branca (*Senegalia* aff. *polyphylla*) e a unha-de-gato (*Mimosa caesalpiniiifolia*). No estrato herbáceo há o predomínio de *Panicum* sp. (Figura 6.70).

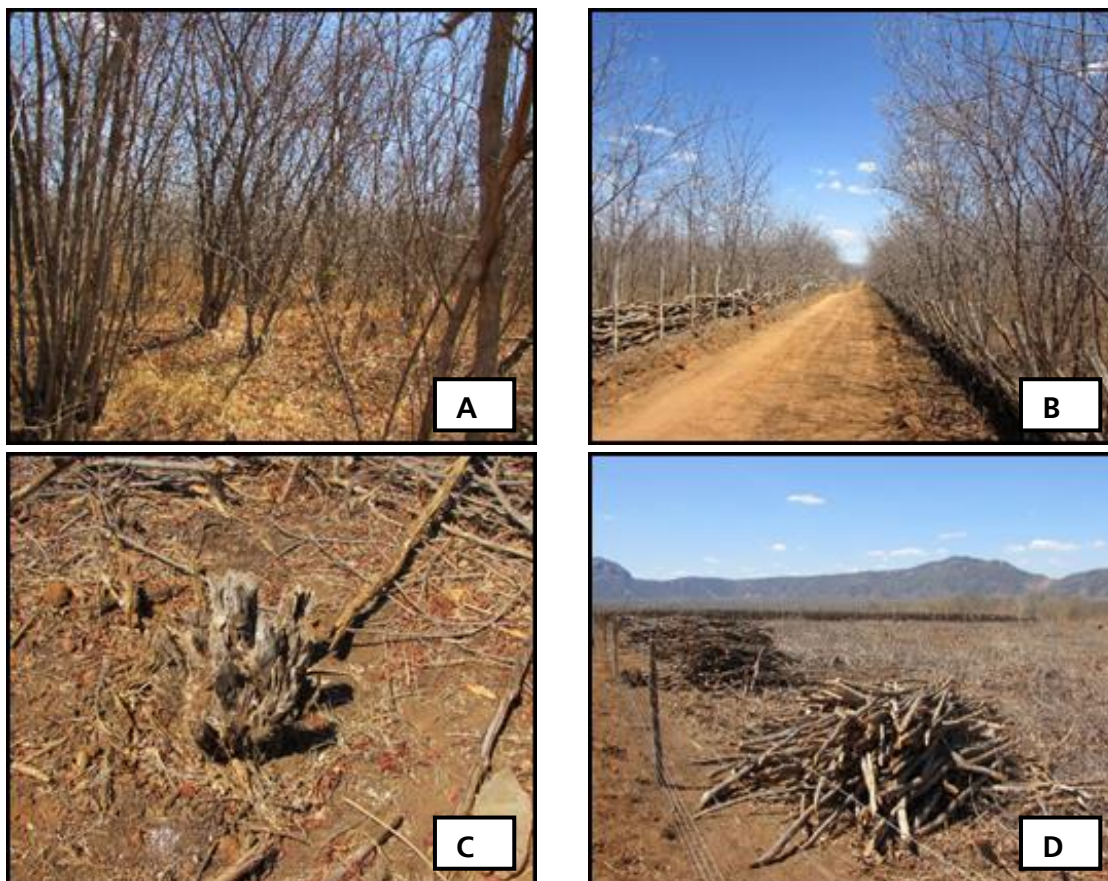


Figura 6.70. Visão da formação inicial (Capoeira) de Savana Estépica Florestada (A). Detalhe das barreiras de tocos nas cercas a fim de controlar pequenos animais (B). Rebrotos altamente perfilhados, demonstrando que sofreu cortes sucessivos (C). Supressão da vegetação no final do período de seca em Cariré, CE. Fotos: CARUSO JR., 2013.

6.3.2.2.4 Espécies ameaçadas de extinção e espécies com interesse conservacionista

O processo de extinção está relacionado ao desaparecimento de espécies ou grupos de espécies em um determinado ambiente ou ecossistema. Atualmente, semelhante ao surgimento de novas espécies, a extinção pode ser considerada um evento natural em algumas situações. Espécies surgem por meio de eventos de especiação (por exemplo: longo isolamento geográfico seguido de diferenciação

genética) e desaparecem devido a eventos de extinção (por exemplo: catástrofes naturais e surgimento de competidores mais eficientes).

No entanto, as principais causas de extinção ainda devem-se à ação antrópica que causa a degradação e a fragmentação de ambientes naturais, resultado da abertura de grandes áreas naturais. O Cerrado está entre os biomas com maior número de espécies ameaçadas, conforme a Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA, 2008), o que se deve à implantação de pastagens ou agricultura convencional, extrativismo desordenado, expansão urbana, ampliação da malha viária, poluição, incêndios florestais, formação de lagos para hidrelétricas e mineração de superfície. Estes fatores reduzem o total de habitats disponíveis às espécies e aumentam o grau de isolamento entre suas populações, diminuindo o fluxo gênico entre estas, o que pode acarretar perdas de variabilidade genética e, eventualmente, a extinção de espécies.

Considerando-se o Brasil como um todo, as espécies da flora ameaçadas de extinção são aquelas reconhecidas pelo MMA (2008) como as com alto risco de desaparecimento na natureza em futuro próximo. A Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção, publicada na Instrução Normativa MMA nº6, de 23 de setembro de 2008, indicou que 1551 espécies da flora brasileira estão em algum grau de ameaça de extinção, e que os biomas com maior número de espécies ameaçadas são a Mata Atlântica (274), o Cerrado (137) e a Caatinga (41). A Amazônia aparece com 24 espécies, o Pampa com 17 e o Pantanal com duas. Todavia cabe destacar que do total de espécies listadas (1551), o montante de 65% (1079) delas não possui registro de ocorrência em Bioma ou Unidades da Federação.

Os Artigos 4º e 5º da Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção, transcritos abaixo, preveem restrições à coleta dessas espécies, bem como planos de ação para a conservação.

“Art. 4º As espécies consideradas ameaçadas de extinção constantes do Anexo I a esta Instrução Normativa estão sujeitas às restrições previstas na legislação em vigor e sua

coleta, para quaisquer fins, será efetuada apenas mediante autorização do órgão ambiental competente”

“Art. 5º Para as espécies consideradas ameaçadas de extinção constantes do Anexo I, deverão ser desenvolvidos planos de ação, com vistas à futura retirada de espécies da lista, elaborados e implementados sob a coordenação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - Instituto Chico Mendes e do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro - JBRJ e com a participação de órgãos governamentais, da comunidade científica e da sociedade civil organizada, em prazo máximo de cinco anos, a contar da publicação desta Instrução Normativa”

“Parágrafo único. As espécies constantes do Anexo I a esta Instrução Normativa são consideradas prioritárias para efeito de concessão de apoio financeiro à conservação pelo Governo Federal e deverão receber atenção especial no contexto da expansão e gestão do Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, inclusive nos planos de manejo das Unidades de Conservação, bem como nos planos de conservação ex situ conduzidos no âmbito dos jardins botânicos e bancos de germoplasma brasileiros...”

Considerando o exposto, a seguir é apresentado o resultado da consulta das espécies levantadas confrontando-as com as listas oficiais de espécies ameaçadas do Ministério do Meio Ambiente - MMA (Instrução Normativa Nº 06 de 2008), Apêndice III da CITES (Trade in endangered species of wild fauna and flora), além da Red List, publicada pela *International Union for Conservation of Nature*, (IUCN, 2013).

Cabe ressaltar que os estados interceptados pelo empreendimento: Maranhão, Piauí e Ceará, não possuem lista de espécies da flora ameaçadas de extinção em nível estadual.

Verifica-se um número relativamente expressivo de espécies ameaçadas presentes na área de estudo, o que pode ser explicado pela escassez de remanescentes florestais na região. Ao todo são 16 espécies, com variados níveis de ameaça, conforme ilustra a Tabela 6.59, estando algumas dessas inclusive em mais de uma das listas consultadas. Outro ponto que deve ser destacado é que segundo lista do CITES nenhuma das espécies registradas enquadra-se como ameaçada de extinção.

Tabela 6.59. Lista de espécies ameaçadas de extinção registradas no estudo de flora do empreendimento, Onde: DD - Data deficiente; LC - Least concern; CR - Critically endangered; LR/LC - Lower risk/Least concern; NT - Near threatened; End - Endangered; DD - Deficiência de dados; Am - Ameaçada.

Ordem	Família	Espécie	IUCN	IBAMA
1	Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	-	DD
2	Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	DD	Am
3	Bignoniaceae	<i>Handroanthus</i> cf. <i>impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	LR/LC	
4	Cactaceae	<i>Arrojadoa rhodantha</i> (Gürke) Britton & Rose	LC	-
5	Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i> DC.	LC	-
6	Cactaceae	<i>Melocactus zehntneri</i> (Britton & Rose) Luetzelb.	LC	-
7	Cactaceae	<i>Pilosocereus pachycladus</i> F.Ritter	LC	-
8	Cactaceae	<i>Tacinga inamoena</i> (K.Schum.) N.P.Taylor & Stuppy	LC	-
9	Caryocaraceae	<i>Caryocar coriaceum</i> Wittm.	End	-
10	Cyperaceae	<i>Eleocharis geniculata</i> S.González & Reznicek	LC	-
11	Fabaceae	<i>Chamaecrista</i> aff. <i>ensiformis</i> (Vell.) H.S.Irwin & Barneby	LC	-
12	Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	LC	-
13	Fabaceae	<i>Swartzia oraria</i> R.S.Cowan	CR	-
14	Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	LR/LC	-
15	Orchidaceae	<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.	LC	-
16	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum arenarium</i> Allemão	NT	-

Elaboração: CARUSO JR., 2013.

Além das espécies com algum grau de ameaça de extinção, deve-se observar também aquelas protegidas por legislação específica. Dentre as espécies vegetais registradas por meio do levantamento florístico executado na área de influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas (Tabela 6.4), destacam-se as espécies apresentadas na Tabela 6.60. Com exceção do babaçu, as demais espécies protegidas legalmente estão também listadas na Tabela 6.59, por apresentarem-se em algum grau de conservação.

Conforme a Portaria IBAMA nº 083, de 26/10/1991, as espécies aroeira-do-sertão (*Astronium urundeuva*) e o Gonçalves-alves (*Astronium fraxinifolium* Schott) possuem corte restrito.

Tabela 6.60. Espécies imunes e/ou proibidas de corte presentes nas áreas que poderão ser alvo de supressão pela instalação da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.

Família	Taxón	Nome vulgar	Legislação
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Gonçalo-alves	PN nº 83/91 ¹
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeirão ou Aroeira-do-sertão	PN nº 83/91
Caryocaraceae	<i>Caryocar coriaceum</i> Wittm.	Pequi	Portaria nº 113/95 ²
Arecaceae	<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng.	Babaçu	Lei 4734/1986

¹ Portaria Normativa IBAMA nº 83-N, de 26 de setembro de 1991; ² Portaria IBAMA nº 113, de 29 de dezembro de 1995; ³ Lei Estadual do estado do Maranhão nº 4734, de 18 de junho de 1986.

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Quando inseridos em fragmentos de Floresta Secundária, situação encontrada na área de influência do empreendimento, a sua exploração pode ser autorizada mediante apresentação de Plano de Manejo Florestal de Rendimento Sustentado, conforme Art. 2º da referida Portaria.

Além dessas, fica proibido o corte e a comercialização do Pequizeiro (*Caryocar* spp), segundo o estabelecido na Portaria IBAMA nº 113, de 29/12/1995. Destaca-se que, apesar de não ter sido registrada nos trabalhos de campo, há a possibilidade de ocorrência de outra espécie de pequi (*Caryocar brasiliense* Cambess) na área de influência, a qual, se observada, deverá também receber o devido tratamento por tratar-se de espécie protegida pela mesma lei supracitada.

Já a espécie *Attalea speciosa* (Babaçu), é protegida no estado do Maranhão pela Lei Estadual nº 4.734, de 18/07/1986, que “proíbe a derrubada de palmeira de babaçu e dá outras providências”, no entanto, a mesma legislação abre a exceção nas áreas destinadas à construção de obras ou serviços de lato sentido socioeconômico, por parte dos setores competentes da administração pública. Referente a essa espécie, a Portaria IBAMA nº 113/1995, em seu Art. 13, determina que: “nas áreas revestidas por concentração significativa de babaçu será permitido o desmatamento de até 30% (trinta por cento) da propriedade, ressalvando-se as demais áreas protegidas por lei”.

Um exercício de observação das espécies da flora encontradas nos estudos qualitativos da área de influência da LT produz alguns filtros de interessante discussão, principalmente em relação aos programas ambientais associados ao empreendimento. Neste sentido, as espécies de interesse para fauna figuram com

grande relevância, assim como as espécies listadas como ameaçadas de extinção (*), ou aquelas espécies que apresentam altos valores de importância, pois este índice representa a importância que as espécies assumem nas diferentes tipologias vegetais estudadas. Quando se observa o intrínseco valor da espécie para a fauna, pode-se destacar os representantes das famílias Annonaceae, Anarcadeaceae, Arecaceae, Lecythidaceae, Malpighiaceae, Myrtaceae, Salicaceae, Sapindaceae e Sapotaceae. Quando a referência é o valor de importância, as espécies da família Fabaceae assumem o patamar de maior relevância. Em relação às ameaçadas de extinção, a família Cactaceae é a que se apresenta com maior número de representantes. Em relação aos usos da madeira, têm-se nos Aspidospermas, nas Andiras, nos Peltogynes, nas Copaíferas e nas Hymenaeas ótimos representantes. Neste sentido, a Tabela 6.61 apresenta-se como instrumento da prospecção de oportunidades de usos para a utilização das espécies nos diferentes programas ambientais da LT. Não se esquecendo da importância dos representantes da família Bromeliaceae, pois são plantas de grande valor ecológico e de fácil manejo e translocação nos programas de resgate de flora.

Tabela 6.61. Lista das espécies de interesse conservacionista.

Nº	Família	Nome científico	Nome vulgar	Flor.	Frut.
1	Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	cajuero	Mai - Ago	Jun - Ago
2	Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott *	gonçalo-alves	Jul - Out	Jul - Nov
3	Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão *	aroeirão	Jul - Set	Ago - Out
4	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L.	cajá	Ago - Nov	Dez - Fev
5	Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	pau-pombo	Mar - Abr	Mai - Jul
6	Annonaceae	<i>Annona coriacea</i> Mart.	marolo	Nov - Jan	Nov - Dez
7	Annonaceae	<i>Annona dolabripetala</i> Raddi	araticum	Jan - Mar	Abr - Mai
8	Annonaceae	<i>Duguetia echinophora</i> R.E.Fr.	condurú	Ago./Jan.	Jan./Dez.
9	Apocynaceae	<i>Aspidosperma cuspa</i> (Kunth) S.F.Blake ex Pittier	guatambú-marfim	Ago - Nov	Dez - Jan
10	Apocynaceae	<i>Aspidosperma discolor</i> A.DC.	peroba-amarela	Dez - Fev	Abr - Ago
11	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	guatambú-da-caatinga	Out - Dez	Jul - Out
12	Apocynaceae	<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart.	guatambú	Set - Dez	Ago - Out
13	Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	macaúba	Out - Jan	Set - Jan
14	Arecaceae	<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng.	babaçú	Jan - Abr	Ago - Jan
15	Arecaceae	<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H.E.Moore	carnaúba	Jul - Out	Nov - Mar
16	Arecaceae	<i>Syagrus cocoides</i> Mart.	coquinho	-	Dez - Mar
17	Bignoniaceae	<i>Handroanthus cf. impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos *	ipê	Mai - Ago	Set - Out
18	Bignoniaceae	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	ipê-rosa	Jul - Set	Set - Out
19	Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	pau-d'arco	Jul - Set	Set - Out
20	Bignoniaceae	<i>Handroanthus serratifolius</i> (A.H.Gentry) S.Grose	ipê-roxo	Jul - Set	Set - Out
21	Boraginaceae	<i>Cordia bicolor</i> A.DC.	freijó-branco	Nov - Jul	Mai - Dez
22	Boraginaceae	<i>Cordia oncocalyx</i> Allemão	pau-branco	Mar - Ago	Jun - ago
23	Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett	amburana-de-cambão	Nov - Jul	Nov - Dez
24	Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	almescla	Ago - Nov	Out - Dez
25	Cactaceae	<i>Arrojadoa rhodantha</i> (Gürke) Britton & Rose *	rabo-de-onça	-	-
26	Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i> DC. *	mandacaru	Set	Nov
27	Cactaceae	<i>Melocactus zehntneri</i> (Britton & Rose) Luetzelb. *	coroa-de-frade	-	-
28	Cactaceae	<i>Pilosocereus pachycladus</i> F.Ritter *	facheiro-azul	-	-
29	Cactaceae	<i>Tacinga inamoena</i> (K.Schum.) N.P.Taylor & Stuppy *	quipá	-	-
30	Caryocaraceae	<i>Caryocar coriaceum</i> Wittm.	pequi	Set - Out	Dez - Fev
31	Clusiaceae	<i>Clusia nemorosa</i> G.Mey.	cebolão	Set - Nov	Jan - Mar
32	Combretaceae	<i>Combretum glaucocarpum</i> Mart.	maria-mole	Jun - Out	Mai - Jul

Nº	Família	Nome científico	Nome vulgar	Flor.	Frut.
33	Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.	lixeira	Jun - Out	Jul - Dez
34	Ebenaceae	<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	caqui-do-cerrado	Set - Nov	Jan - Abr
35	Ebenaceae	<i>Diospyros sericea</i> A.DC.	olho-de-boi	Nov - Jun	Ago-
36	Euphorbiaceae	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	canjiquinha	Abr - Mar	Mai - Jun
37	Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	burra-leiteira	Out - Jan	Jan - Mar-
38	Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	angico-cascudo	Nov - Jan	Jul - Ago
39	Fabaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	garapa	Ago - Set	Jan - Fev
40	Fabaceae	<i>Bauhinia unguolata</i> L.	pata-de-vaca	-	-
41	Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	sucupira-preta	Jul - Set	Set - Out
42	Fabaceae	<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) Schrad. ex DC.	chuva-de-ouro	Set - Dez	Ago - Out
43	Fabaceae	<i>Cenostigma macrophyllum</i> Tul.	canelada	-	-
44	Fabaceae	<i>Centrolobium sclerophyllum</i> H.C.Lima	dipinijú	Set - Nov	Ago - Set
45	Fabaceae	<i>Copaifera coriacea</i> Mart.	óleo-da-caatinga	-	-
46	Fabaceae	<i>Copaifera martii</i> Hayne	<i>copaiba</i>	-	-
47	Fabaceae	<i>Cynometra bauhinifolia</i> Benth.	jutairana-preta	-	-
48	Fabaceae	<i>Dalbergia cearensis</i> Ducke	violete-da-caatinga	Dez - Fev	Jul - Ago
49	Fabaceae	<i>Poecilanthe</i> sp. nov	-	Nov - Dez	Jan - Fev
50	Fabaceae	<i>Dimorphandra gardneriana</i> Tul.	fava-arara	-	-
51	Fabaceae	<i>Enterolobium timbouva</i> Mart.	tamboril	Set-Out	Jul-Ago
52	Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> L. *	jatobá	Out - Dez	Jul - Ago
53	Fabaceae	<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	jatobá-ferradura	-	-
54	Fabaceae	<i>Inga capitata</i> Desv.	ingá-liso	Set - Nov	Mar - Mai
55	Fabaceae	<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	bico-de-pato	Fev - Mai	Set - Out
56	Fabaceae	<i>Machaerium stiptatum</i> Vogel	sapuva-da-caatinga	Fev - Abr	Set - Out
57	Fabaceae	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.	unha-de-gato	Nov - Mar	Set - Nov
58	Fabaceae	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	jurema-preta	Set - Jan	Fev - Abr-
59	Fabaceae	<i>Parkia platycephala</i> Benth.	pracaxi	Jul - Set	Set - Nov
60	Fabaceae	<i>Peltogyne confertiflora</i> (Mart. ex Hayne) Benth.	roxinho-da-caatinga	Ago - Set	Out - Nov
61	Fabaceae	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	monjolo	Dez - Fev	Mar - Abr
62	Fabaceae	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	vinhático	Jul - Set	Set - Out
63	Fabaceae	<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L.P.Queiroz	catingueira	-	-
64	Fabaceae	<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	sucupira	Set - Out	Jun - Jul
65	Fabaceae	<i>Stryphnodendron guianense</i> (Aubl.) Benth.	cinzeiro	-	-

Nº	Família	Nome científico	Nome vulgar	Flor.	Frut.
66	Fabaceae	<i>Tachigali subvelutina</i> (Benth.) Oliveira-Filho	carvoeiro	-	-
67	Fabaceae	<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	amargosa	Out - Fev	Abr - Set
68	Lamiaceae	<i>Vitex panshiniana</i> Moldenke	tarumã	-	-
69	Lauraceae	<i>Ocotea glomerata</i> (Nees) Mez	canela	-	-
70	Lecythidaceae	<i>Lecythis chartacea</i> O.Berg	sapucaia	Set - Mar	Fev - Abr
71	Lecythidaceae	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	jequitibá	Set - Out	Ago - Set
72	Malpighiaceae	<i>Byrsonima correfolia</i> A.Juss.	murici-miúdo	-	-
73	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	murici	Out - Jan	Jan - Mai
74	Malpighiaceae	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	murici-da-mata	Set - Nov	Mar - Abr
75	Malvaceae	<i>Sterculia striata</i> A.St.-Hil. & Naudin	chichá	Dez - Mar	Jun - Ago
77	Melastomataceae	<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	pixirica-verde	-	-
78	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	carrapeta	Dez - Mar	Nov - Dez
79	Myrtaceae	<i>Campomanesia cf. lineatifolia</i> Ruiz. & Paiv.	gabirola	-	-
80	Myrtaceae	<i>Campomanesia velutina</i> (Cambess.) O. Berg	gabirola-vermelha	-	-
81	Myrtaceae	<i>Eugenia aurata</i> O. Berg	araçá-mole	-	-
82	Myrtaceae	<i>Eugenia cf. calycina</i> Cambess.	araçá	-	-
83	Myrtaceae	<i>Eugenia cf. platyphylla</i> O. Berg	cambucá	-	-
84	Myrtaceae	<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	pitanga-parda	-	-
85	Myrtaceae	<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	guamirim	-	-
86	Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	goiabada	Nov - Dez	Jan
87	Myrtaceae	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	guamirim-peludo	Jul - Out	Dez
88	Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	joão-mole	Jul - Out	Nov - Fev
89	Opiliaceae	<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.f.	pau-marfim	Jan - Out	Out - Nov
90	Orchidaceae	<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl. *	-	-	-
91	Rhamnaceae	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	joazeiro	-	-
92	Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	genipapo	Out - Dez	Nov - Dez
93	Rubiaceae	<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	rubi	Out - Nov	-
94	Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	mamica-de-porca	Out - Nov	Mar - Jun
95	Salicaceae	<i>Casearia commersoniana</i> Cambess.	guaçatonga	-	-
96	Salicaceae	<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	espeteiro	Set - Out	Out - Nov
97	Salicaceae	<i>Casearia grandiflora</i> Cambess.	lingua-de-tamanduá	-	-
98	Salicaceae	<i>Casearia javitensis</i> Kunth	espeteiro-amarelo	-	-
99	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	pau-lagarto	Jun - Ago	Set - Nov

Nº	Família	Nome científico	Nome vulgar	Flor.	Frut.
100	Sapindaceae	<i>Allophylus sericeus</i> (Cambess.) Radlk.	vacum	Set - Nov	Jan - Mar
101	Sapindaceae	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	camboatá-folhão	Fev - Jun	
102	Sapindaceae	<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	tinguí	Ago - Set	Ago - Set
103	Sapindaceae	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	camboatá-vermelho	Out - Dez	Nov - Jan
104	Sapindaceae	<i>Talisia esculenta</i> (Cambess.) Radlk.	pitomba	Ago - Out	Jan - Mar
105	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum arenarium</i> Allemão *	bacubixá	Abr	Ago - Set
106	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	abiu-branco	Set - Nov	Ago - Out
107	Sapotaceae	<i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni	abiu-rosa	Set - Out	Dez - Jan
108	Sapotaceae	<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	abiurana-maça	Jun - Ago	Out - Jan
109	Sapotaceae	<i>Pouteria reticulata</i> (Engl.) Eyma	abiu	-	-
110	Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	abiu-peludo	Out - Nov	Dez - Jan
111	Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	embaúba	Set - Out	Mai - Jun
112	Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	pau-terra	Dez - Jan	Ago - Set
113	Vochysiaceae	<i>Qualea parviflora</i> Mart.	pau-terrinha	Set - Dez	Set - Out
114	Vochysiaceae	<i>Salvertia convallariodora</i> A.St.-Hil.	chapéu-de-couro	Mar - Ago	Ago - Set

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

6.3.2.2.5 Estimativa da área de supressão

A estimativa da área de supressão decorrente da implantação do empreendimento em questão foi feita tendo como base as tipologias vegetais levantadas por meio do mapeamento de uso e cobertura do solo da AID. Foi considerada uma faixa de servidão de 60 m, sendo 30 m para cada lado a partir do eixo do traçado da LT. A necessidade da supressão vegetal é decorrente da instalação dos cabos de alta tensão e segurança da linha. Os resultados apresentados objetivaram atender ao item 88 do TR, que diz: *“Estimar as possíveis áreas de supressão de vegetação, destacando as Áreas de Preservação Permanente, considerando a faixa de serviço e todas suas áreas de apoio e infraestrutura durante as obras. Ressalta-se que para o EIA admite-se a estimativa das possíveis áreas de supressão, porém o quantitativo real deverá ser apresentado em etapa posterior, dentro do processo de licenciamento ambiental.”*

É oportuno ressaltar que em estágio mais avançado do projeto serão apresentados os quantitativos de faixa de serviço para lançamento dos cabos e instalação de torres, porém essa porção que se enquadra no conceito de área diretamente afetada do projeto estará praticamente contida nos limites da faixa de 60 m aqui apresentada.

O procedimento aqui detalhado foi adotado a fim de apresentar uma ordem de grandeza quanto aos quantitativos passíveis de supressão por tipologia. Destaca-se que apenas após a conclusão final do projeto executivo de engenharia, será possível a quantificação fidedigna em hectare a ser removido por tipologia.

A vegetação contida na área de influência da LT caracteriza-se por ser um grande mosaico de tipologias vegetais, divididas principalmente pelas tipologias presentes em dois biomas brasileiro: Cerrado e Caatinga. A ocorrência do Bioma Mata Atlântica se dá por remanescentes de Floresta Ombrófila Aberta sobre o platô da Serra de Ibiapaba. A predominância de formações savânicas, em seus diferentes tipos e graus de conservação pode ser destacada. As zonas de tensão ecológica e contato também se fazem presente, principalmente nas proximidades de Teresina. As formações antropizadas são amplamente difundidas, como também, encontra-

se um grande trecho de Savana Parque com Palmeira característico das formações de baixo entre os municípios de Altos e Campo Maior.

A Tabela 6.62 apresenta os valores em hectares por tipologias vegetais e usos do solo encontradas na Área de influência Direta.

Tabela 6.62. Distribuição das tipologias de Uso e Cobertura do Solo encontradas na AID da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.

Tipo de uso	Classe	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Cobertura natural	Contato Savana Florestada/Floresta Estacional Semidecidual	2.584,43	4,79	38.212,96	70,76
	Contato Savana Florestada/Savana Estépica Florestada	2.521,52	4,67		
	Contato Savana Florestada/Savana Estépica Florestada Antropizadas	2.964,08	5,49		
	Floresta Estacional Decidual	99,76	0,18		
	Floresta Estacional Semidecidual	3.289,80	6,09		
	Floresta Estacional Semidecidual Antropizada	4.192,61	7,76		
	Floresta Ombrófila Aberta	103,34	0,19		
	Savana Arborizada	2.026,94	3,75		
	Savana Estépica Arborizada	2.759,12	5,11		
	Savana Estépica Arborizada Antropizada	2.482,83	4,60		
	Savana Estépica Florestada	1.415,78	2,62		
	Savana Estépica Florestada Antropizada	5.148,16	9,53		
	Savana Estépica Parque com Palmeira	2.576,77	4,77		
	Savana Florestada	3.635,41	6,73		
	Savana Florestada Antropizada	2.412,41	4,47		
	Água	65,52	0,12	65,52	0,12
Usos antrópicos	Área Urbana	81,16	0,15	15.722,38	29,12
	Babaçual	2.936,89	5,44		
	Usos diversos	12.704,33	23,53		
Total		54.000,86	100,00	54.000,86	100,00

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

A faixa de servidão de 60 m aqui discutida engloba as áreas onde ocorrerão as efetivas intervenções, com o corte raso da vegetação relacionado à instalação das praças de lançamento dos cabos e montagem das torres, faixa de serviço para lançamento dos cabos, com largura variante entre 5 e 10 metros, e áreas das torres propriamente ditas, mas também os locais passíveis de um tratamento de corte seletivo, ou seja, que não necessitam do corte raso da vegetação. O manejo dessa servidão traz consigo benefícios, pois a manutenção da vegetação sob a linha de transmissão representa a existência de corredores naturais para a fauna,

além de apresentar grande quantidade de espécies com características ruderais e iniciais, geralmente muito melíferas.

As classes de uso do solo com maior representatividade na faixa de servidão são: uso antrópico/usos diversos (21,09%), seguida da Savana Estépica Florestada Antropizada (9,37%) e Floresta Estacional Semidecidual Antropizada (7,78%), conforme os resultados do mapeamento das classes de uso do solo e cobertura vegetal apresentados na Tabela 6.63. Destaca-se que, apesar da classe uso antrópico ser a de maior expressão entre as tipologias amostradas, as classes de cobertura natural nos diferentes estágios de regeneração e graus de antropização, quando somadas, representam juntas cerca de 73% do total da faixa de servidão.

Tabela 6.63. Distribuição das tipologias de Uso e Cobertura do Solo passíveis de ocupação pela Faixa de Servidão de 60 metros da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.

Tipo de uso	Classe	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Cobertura natural	Contato Savana Florestada/Floresta Estacional Semidecidual	167,85	5,19	2.357,31	72,85
	Contato Savana Florestada/Savana Estépica Florestada	176,03	5,44		
	Contato Savana Florestada/Savana Estépica Florestada Antropizadas	183,74	5,68		
	Floresta Estacional Decidual	3,68	0,11		
	Floresta Estacional Semidecidual	195,65	6,05		
	Floresta Estacional Semidecidual Antropizada	251,72	7,78		
	Floresta Ombrófila Aberta	4,05	0,13		
	Savana Arborizada	114,61	3,54		
	Savana Estépica Arborizada	165,41	5,11		
	Savana Estépica Arborizada Antropizada	166,19	5,14		
	Savana Estépica Florestada	88,03	2,72		
	Savana Estépica Florestada Antropizada	303,31	9,37		
	Savana Estépica Parque com Palmeira	157,21	4,86		
	Savana Florestada	236,96	7,32		
	Savana Florestada Antropizada	142,87	4,42		
Água		3,67	0,11	3,67	0,11
Usos antrópicos	Área Urbana	2,44	0,08	875,01	27,04
	Babaçual	189,98	5,87		
	Usos diversos	682,59	21,09		
Total		3.235,99	100,00	3.235,99	100,00

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

As áreas de preservação permanente (APPs) que poderão sofrer intervenção do projeto e suas respectivas classes de uso do solo são apresentadas na Tabela 6.64,

sendo a classe mais representativa aquela formada pela vegetação de Savana Estépica Florestada Antropizada (20,26%), seguida de uso antrópico/ usos diversos (16,36%) e Contato Savana Florestada/Savana Estépica Florestada Antropizadas (14,44%). Diante dos dados apresentados é possível observar que mais de 50% do total dessas APPs apresentam-se, portanto, com algum grau de antropização.

Tabela 6.64. Distribuição das tipologias de Uso e Cobertura do Solo passíveis de interferência em área de APP na Faixa de Servidão de 60 metros da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.

Tipologias de uso e cobertura do solo em APPs presentes na faixa de Servidão (60 m)	Área (ha)	%
Contato Savana Florestada/Floresta Estacional Semidecidual	3,45	3,72
Contato Savana Florestada/Savana Estépica Florestada	3,50	3,77
Contato Savana Florestada/Savana Estépica Florestada Antropizadas	13,40	14,44
Floresta Estacional Semidecidual	5,95	6,42
Floresta Estacional Semidecidual Antropizada	3,46	3,73
Floresta Obrófila Aberta	0,92	0,99
Savana Arborizada	3,83	4,12
Savana Estépica Arborizada	0,68	0,74
Savana Estépica Arborizada Antropizada	5,36	5,77
Savana Estépica Florestada	2,05	2,21
Savana Estépica Florestada Antropizada	18,80	20,26
Savana Estépica Parque com Palmeira	3,47	3,74
Savana Florestada	4,28	4,62
Savana Florestada Antropizada	1,67	1,80
Água	1,952	2,10
Babaçual	4,82	5,20
Uso antrópico/ usos diversos	15,17	16,36
Total	92,76	100,00

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Cabe ressaltar que tanto a área de 3.235,99 ha, que se refere à faixa de servidão, quanto a área de 92,76 ha, referente às APPs inseridas na faixa de 60 m, ora apresentadas, referem-se a estimativas superdimensionadas da área de supressão, haja vista que grande parte dessas será apenas objeto de corte seletivo, havendo o corte raso apenas nas praças de lançamento dos cabos e montagem das torres, faixa de serviço para lançamento dos cabos e nas áreas das torres.

6.3.2.3 Considerações finais

A grande variedade de tipologias vegetais interceptadas pela LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas apresenta-se como elemento de grande relevância ambiental, principalmente em relação à flora. Nesse sentido, o presente estudo apresenta-se como instrumento norteador para as ações mitigadoras e compensatórias relacionadas a esse empreendimento. Em relação às ações mitigadoras, as espécies vegetais aqui levantadas e analisadas, apresentam-se como instrumentos fundamentais para o sucesso das ações relacionadas aos programas ambientais que objetivam mitigar os impactos sobre a flora local. Então, as espécies que obtiveram os índices de valor de importância mais altos, como também, as espécies citadas nas listas de espécies ameaçadas de extinção, merecem atenção e aprofundamento na análise de implementação dos programas de coleta de germoplasma e resgate de epífitas e do programa de reposição florestal. No Quadro 6.3 é apresentada uma lista das espécies selecionadas, baseando-se no índice de valor de importância (VI).

Quadro 6.3. Tabela com as 10 espécies com maior Valor de importância (VI) por tipologia vegetal encontradas na Área de Influência da linha de transmissão.

FED	FES	SF
<i>Anadenanthera colubrina</i>	<i>Cenostigma macrophyllum</i>	<i>Parkia platycephala</i>
<i>Poincianella pyramidalis</i>	<i>Attalea speciosa</i>	<i>Oxandra sessiliflora</i>
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	<i>Chamaecrista aff. ensiformis</i>	<i>Tachigali subvelutina</i>
<i>Bauhinia unguolata</i>	<i>Poecilanthe sp. nov.</i>	<i>Pterodon emarginatus</i>
<i>Spondias mombin</i>	<i>Hymenaea courbaril</i>	<i>Myrcia splendens</i>
<i>Combretum glaucocarpum</i>	<i>Lecythis pisonis</i>	<i>Himatanthus drasticus</i>
<i>Handroanthus sp. 1</i>	<i>Lecythis chartacea</i>	<i>Vatairea macrocarpa</i>
<i>Combretum sp.</i>	<i>Swartzia psilonema</i>	<i>Copaifera martii</i>
<i>Guettarda cf. viburnoides</i>	<i>Combretum glaucocarpum</i>	<i>Agonandra brasiliensis</i>
<i>Acrocomia aculeata</i>	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	<i>Astronium fraxinifolium</i>
SA	SF/FES	SF/SEF
<i>Curatella americana</i>	<i>Callisthene fasciculata</i>	<i>Combretum glaucocarpum</i>
<i>Hymenaea courbaril</i>	<i>Cenostigma macrophyllum</i>	<i>Guettarda cf. viburnoides</i>
<i>Qualea parviflora</i>	<i>Hymenaea courbaril</i>	<i>Bauhinia unguolata</i>
<i>Myrcia splendens</i>	<i>Curatella americana</i>	<i>Curatella americana</i>
<i>Byrsonima crassifolia</i>	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	<i>Myrcia splendens</i>
<i>Andira vermifuga</i>	<i>Machaerium acutifolium</i>	<i>Qualea parviflora</i>
<i>Qualea grandiflora</i>	<i>Lecythis pisonis</i>	<i>Terminalia fagifolia</i>
<i>Anacardium occidentale</i>	<i>Parkia platycephala</i>	<i>Dimorphandra gardneriana</i>
<i>Acrocomia aculeata</i>	<i>Guazuma ulmifolia</i>	<i>Copaifera martii</i>
<i>Callisthene fasciculata</i>	<i>Magonia pubescens</i>	<i>Handroanthus ochraceus</i>
SE	SEF	FOA
<i>Aspidosperma pyriforme</i>	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i>	<i>Tapirira guianensis</i>
<i>Handroanthus sp. 2</i>	<i>Mimosa tenuiflora</i>	<i>Ocotea glomerata</i>
<i>Poincianella pyramidalis</i>	<i>Cordia oncocalyx</i>	<i>Byrsonima sericea</i>
<i>Commiphora leptophloeos</i>	<i>Poincianella pyramidalis</i>	<i>Thyrsodium spruceanum</i>
<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i>	<i>Aspidosperma pyriforme</i>	<i>Guapira opposita</i>
Anacardiaceae 1	<i>Ziziphus joazeiro</i>	<i>Cecropia sp. 1</i>
<i>Hymenaea courbaril</i>	<i>Libidibia ferrea</i>	<i>Cordia bicolor</i>
<i>Guapira graciliflora</i>	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	<i>Simarouba amara</i>
<i>Pityrocarpa moniliformis</i>	<i>Anadenanthera colubrina</i>	<i>Attalea speciosa</i>
<i>Peltogyne confertiflora</i>	<i>Senegalia aff. polyphylla</i>	<i>Palicourea guianensis</i>

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Em relação às possíveis ações compensatórias que se façam necessárias, pode-se listar pontos que merecem destaque. O primeiro são as formações de Floresta Estacional Decidua que se encontram próximo à Presidente Dutra. Os fragmentos florestais ali existentes ganham relevância, pois a região apresenta alto grau de

antropização. Essa região encontra-se nos limites da Área Prioritária para Conservação da Biodiversidade (APCB) de Rio das Flores. O ministério do meio ambiente (MMA, 2007) classificou essa APCB como de importância extremamente alta e indicou como medida a ser tomada a criação de Unidades de Conservação de categoria a ser definida.

Outro ponto de interesse para ações compensatórias é o grande trecho da Serra de Ibiapaba, pois essa região guarda áreas de Savana Estépica Arborizada em excelente estado de conservação nos limites do município de Ibiapina e São João da Fronteira. Na parte de cima, onde se tem a zona de amortecimento do Parque Nacional de Ubajara e a APCB da Serra de Ibiapaba, encontram-se os últimos remanescentes de Floresta Ombrófila Aberta e por isso todas as ações que contribuam para a conservação desses ambientes são de extrema importância ambiental.

As Faixas Marginais dos Rios da região que se encontram na área de influência da LT são pontos de interesse para programas ambientais, pois nesses pontos o lençol freático apresenta-se mais alto, característica positiva para programas de recomposição florestal que se façam necessárias.

6.3.2.4 Anexo

Registro do tombamento de excidatas de algumas espécies da flora coletadas no decorrer das campanhas de campo da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593402

ANACARDIACEAE
Spondias mombin L.

Det.: E.M.Saddi, 20-I-2014

Brasil, Maranhão (MA), Presidente Dutra, Parcela P1 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 5°16'15" s, 44°27'31" w.

Árvore com cerca de 15m de altura. Inflorescência com botões florais jovens esverdeados. Habitat: Floresta Estacional Decidual.

E.M.Saddi, 918, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

16-X-2013



Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

00837949

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593403

VOCHYSIACEAE
Callisthene fasciculata Mart.

Det.: E.M.Saddi, 20-I-2014

Brasil, Maranhão (MA), Presidente Dutra, Parcela P1 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 5°16'15" s, 44°27'31" w.

Árvore com cerca de 8m de altura. Flores amarelas e folhas jovens. Habitat: Floresta Estacional Decidual.

E.M.Saddi, 919, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

16-X-2013



Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

00837951

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593404

MARANTACEAE
Calathea

Brasil, Maranhão (MA), Presidente Dutra, Parcela P1 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 5°16'15" s, 44°27'31" w.

Erva terrestre em local sombreado. Folhas com manchas verde escuras. Brácteas com pilosidade. Flores amarelas. Habitat: Floresta Estacional Decidual.

E.M.Saddi, 920, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

07-I-2014



Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

00837952

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593405

MARANTACEAE
Koernickanthe orbiculata (Körn.) L.Andersson

Det.: E.M.Saddi, 20-I-2014

Brasil, Maranhão (MA), Presidente Dutra, Parcela P1 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 5°16'15" s, 44°27'31" w.

Erva terrestre dominando o sub-bosque. Inflorescências com brácteas alaranjadas e flores passadas. Habitat: Floresta Estacional Decidual.

E.M.Saddi, 921, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

07-I-2014



Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

00837953

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593406

LEGUMINOSAE
Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan

Det.: E.M.Saddi, 20-I-2014

Brasil, Maranhão (MA), Presidente Dutra, Parcela P1 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 5°16'15" s, 44°27'31" w.

Árvore com cerca de 15m de altura. Flores com estames alvos e perfumadas. Habitat: Floresta Estacional Decidual.

E.M.Saddi, 922, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

16-X-2013



Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

00837954

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593407

VERBENACEAE
Aloysia virgata (Ruiz & Pav.) Juss.

Det.: E.M.Saddi, 20-I-2014

Brasil, Maranhão (MA), Governador Eugênio Barros, Parcela P5 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 5°25'4" s, 44°09'53" w.

Árvore com cerca de 4m de altura. Flores alvas e perfumadas. Habitat: Floresta Estacional Semidecidual.

E.M.Saddi, 923, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

17-X-2013



Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

00837956

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593408

BIGNONIACEAE
Handroanthus heptaphyllus (Mart.) Mattos

Det.: E.M.Saddi, 20-I-2014

Brasil, Maranhão (MA), Governador Eugênio Barros, Parcela P5 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 5°25'4" s, 44°09'53" w.

Árvore com cerca de 8m de altura. Folhas jovens e fruto maduro verde escuro. Habitat: Floresta Estacional Semidecidual.

E.M.Saddi, 924, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

17-X-2013



Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

00837957

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593409

SALICACEAE
Casearia gossypiosperma Briq.

Det.: Ronaldo Marquete, 20-I-2014

Brasil, Maranhão (MA), Senador Alexandre Costa, Parcela P7 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 5°18'56" s, 43°52'23" w.

Árvore com cerca de 15m de altura. Flores esverdeadas. Habitat: Floresta Estacional Semidecidual.

E.M.Saddi, 925, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

18-X-2013



Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

00837958

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593410

SALICACEAE
Casearia

Det.: Ronaldo Marquerie, 20-I-2014

Brasil, Maranhão (MA), Senador Alexandre Costa. Parcela P7 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 5°18'56" s, 43°52'23" w.

Árvore com cerca de 8m de altura. Folhas levemente pilosas. Habitat: Floresta Estacional Semidecidual.

E.M.Saddi, 926, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

07-I-2014



00837959

Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593411

SAPINDACEAE
Allophylus sericeus (Cambess.) Radlk.

Det.: E.M.Saddi, 20-I-2014

Brasil, Maranhão (MA), Senador Alexandre Costa. Parcela P7 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 5°18'56" s, 43°52'23" w.

Árvore com cerca de 8mm de altura. Folhas com pilosidade na face abaxial. Flores esverdeadas. Habitat: Floresta Estacional Semidecidual.

E.M.Saddi, 927, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

18-X-2013



00837960

Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593412

MYRTACEAE
cf. *Eugenia calycina* Cambess.

Det.: Marcelo Souza, 20-I-2014

Brasil, Maranhão (MA), Senador Alexandre Costa. Parcela P7 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 5°18'56" s, 43°52'23" w.

Árvore com cerca de 5m de altura. Flores com cálice verde, pétalas e estames alvos.
Habitat: Floresta Estacional Semidecidual.

E.M.Saddi, 928, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

18-X-2013



00837961

Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593413

MYRTACEAE
Eugenia aurata (Berg.) Kiawrsk.

Det.: Marcelo Souza, 20-I-2014

Brasil, Maranhão (MA), Senador Alexandre Costa. Parcela P7 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 5°18'56" s, 43°52'23" w.

Árvore com cerca de 6m de altura. Folhas jovens e botões florais esverdeados.
Habitat: Floresta Estacional Semidecidual.

E.M.Saddi, 929, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

18-X-2013



00837962

Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593414

MYRTACEAE
Campomanesia velutina (Cambess.) O.Berg

Det.: Marcelo Souza, 20-I-2014

Brasil, Maranhão (MA), Senador Alexandre Costa. Parcela P7 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 5°18'56" s, 43°52'23" w.

Árvore com cerca de 5m de altura. Flores com cálice verde e pétalas alvas. Habitat: Floresta Estacional Semidecidual.

E.M.Saddi, 930, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

18-X-2013



00837963

Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593415

NYCTAGINACEAE
cf. *Guapira opposita* (Vell.) Reitz

Det.: E.M.Saddi, 20-I-2014

Brasil, Maranhão (MA), Senador Alexandre Costa. Parcela P7 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 5°18'56" s, 43°52'23" w.

Árvore com cerca de 6m de altura. Inflorescência em fase inicial. Habitat: Floresta Estacional Semidecidual.

E.M.Saddi, 931, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

18-X-2013



00837965

Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593416

LEGUMINOSAE
Poecilanthe

Det.: H.C.Lima, 20-I-2014

Brasil, Maranhão (MA), Senador Alexandre Costa. Parcela P7 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 5°18'56" s, 43°52'23" w.

Árvore com cerca de 15m de altura. Fragmento ocorrendo próximo ao Rio Itapecuru. Espécie ocorrendo com frequência no fragmento. Flores esverdeadas com máculas vináceas. Cálice esverdeado. Habitat: Floresta Estacional Semidecidual.

E.M.Saddi, 932, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

18-X-2013



00837966

Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593417

LEGUMINOSAE
Poecilanthe

Det.: H.C.Lima, 20-I-2014

Brasil, Maranhão (MA), Senador Alexandre Costa. Parcela P7 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 5°18'56" s, 43°52'23" w.

Árvore com cerca de 10m de altura. Fragmento ocorrendo próximo ao Rio Itapecuru. Espécie ocorrendo com frequência no fragmento. Frutos imaturos verdes. Habitat: Floresta Estacional Semidecidual.

E.M.Saddi, 933, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

07-I-2014



00837967

Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593418

MYRTACEAE
Myrcia splendens (Sw.) DC.

Det.: Marcelo Souza, 20-I-2014

Brasil, Maranhão (MA), Matões. Parcela P10 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 5°10'25" s, 43°13'17" w.

Árvore com cerca de 8m de altura. Comum. Flores com cálice esverdeado e corola alva. Habitat: Savana Florestada.

E.M.Saddi, 934, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

20-X-2013



00837968

Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593419

MYRTACEAE
cf. *Eugenia platyphylla* O. Berg

Det.: Marcelo Souza, 20-I-2014

Brasil, Maranhão (MA), Matões. Parcela P10 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 5°10'25" s, 43°13'17" w.

Árvore com cerca de 7m de altura. Frutos verdes. Habitat: Savana Florestada.

E.M.Saddi, 935, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

20-X-2013



00837969

Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593420

DILLENIACEAE
Davilla cearensis Huber

Det.: C.N. Itaga, 20-I-2014

Brasil, Maranhão (MA), Matões. Parcela P10 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 5°10'25" s, 43°13'17" w.

Trepadeira comum no local. Frutos alaranjados. Folhas coriáceas. Habitat: Savana Florestada.

E.M.Saddi, 936, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

20-X-2013



00837970

Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593421

SAPINDACEAE
Matayba heterophylla (Mart.) Radlk.

Det.: E.M.Saddi, 20-I-2014

Brasil, Maranhão (MA), Matões. Parcela P10 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 5°10'25" s, 43°13'17" w.

Arvoreta com cerca de 2,5m de altura. Flores perfumadas e amareladas. Habitat: Savana Florestada.

E.M.Saddi, 937, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

20-X-2013



00837971

Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593422

SALICACEAE
Casearia javitensis Kunth

Det.: Ronaldo Marquete, 20-I-2014

Brasil, Maranhão (MA), Matões. Parcela P10 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 5°10'25" s, 43°13'17" w.

Arbusto com cerca de 1m de altura. Flores esverdeadas. Habitat: Savana Florestada.

E.M.Saddi, 938, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

20-X-2013



Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

00837972

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593423

ANACARDIACEAE
Astronium fraxinifolium Schott

Det.: E.M.Saddi, 20-I-2014

Brasil, Maranhão (MA), Matões. Parcela P10 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 5°10'25" s, 43°13'17" w.

Árvore com cerca de 15m de altura. Folhas jovens e frutos maduros. Habitat: Savana Florestada.

E.M.Saddi, 939, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

20-X-2013



Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

00837973

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593424

CARYOCARACEAE
Caryocar coriaceum Wittm.

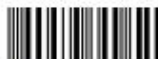
Det.: E.M.Saddi, 20-I-2014

Brasil, Maranhão (MA), Matões. Parcela P10 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 5°10'25" s, 43°13'17" w.

Árvore com cerca de 10m de altura. Flores com pétalas amareladas e estames alvos. Habitat: Savana Florestada.

E.M.Saddi, 940, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

20-X-2013



00837974

Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593425

SAPOTACEAE
Pouteria gardneri (Mart. & Miq.) Baehni

Det.: E.M.Saddi, 20-I-2014

Brasil, Maranhão (MA), Matões. Parcela P10 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 5°10'25" s, 43°13'17" w.

Árvore com cerca de 8m de altura. Folhas jovens. Frutos verdes. Habitat: Savana Florestada.

E.M.Saddi, 941, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

20-X-2013



00837975

Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593426

EUPHORBIACEAE
Manihot caerulescens Pohl

Det.: E.M.Saddi, 20-I-2014

Brasil, Maranhão (MA), Matões. Parcela P10 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 5°10'25" s, 43°13'17" w.

Arbusto com cerca de 1m de altura. Flores esverdeadas. Habitat: Savana Florestada.

E.M.Saddi, 942, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

20-X-2013



Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

00837976

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593427

LEGUMINOSAE
Tachigali subvelutina (Mart. ex Benth.) Oliveira-Filho

Det.: E.M.Saddi, 20-I-2014

Brasil, Maranhão (MA), Matões. Parcela P10 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 5°10'25" s, 43°13'17" w.

Árvore com cerca de 10m de altura. Inflorescências com flores amareladas. Habitat: Savana Florestada.

E.M.Saddi, 943, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

20-X-2013



Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

00837977

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593428

OPILIACEAE

Agonandra brasiliensis Miers ex Benth. & Hook.f.

Det.: E.M.Saddi, 20-I-2014

Brasil, Maranhão (MA), Matões. Parcela P10 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 5°10'25" s, 43°13'17" w.

Árvore com cerca de 8m de altura. Tronco cascudo. Botões florais verdes. Habitat: Savana Florestada.

E.M.Saddi, 944, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

20-X-2013



Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

00837978

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593429

LOGANIACEAE

Antonia ovata Pohl

Det.: E.M.Saddi, 20-I-2014

Brasil, Maranhão (MA), Matões. Parcela P10 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 5°10'25" s, 43°13'17" w.

Árvore com cerca de 6m de altura. Inflorescência com flores de cálice esverdeado e corola vinácea. Habitat: Savana Florestada.

E.M.Saddi, 945, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

20-X-2013



Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

00837979

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593430

APOCYNACEAE
Himatanthus drasticus (Mart.) Plumel

Det.: E.M.Saddi, 20-I-2014

Brasil, Maranhão (MA), Matões. Parcela P10 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 5°10'25" s, 43°13'17" w.

Árvore com cerca de 5m de altura. Latex branco abundante. Flores com a corola alva com o centro amarelado. Habitat: Savana Florestada.

E.M.Saddi, 946, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

20-X-2013



00837980

Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593431

CHRYSOBALANACEAE
Hirtella ciliata Mart. & Zucc.

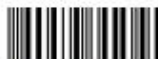
Det.: E.M.Saddi, 20-I-2014

Brasil, Maranhão (MA), Matões. Parcela P10 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 5°10'25" s, 43°13'17" w.

Árvore com cerca de 8m de altura. Tronco cascudo. Ramos ficam "pendurados". Flores com cálice vináceo e corola amarela. Frutos enegrecidos. Habitat: Savana Florestada.

E.M.Saddi, 947, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

20-X-2013



00837981

Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593432

MALPIGHIACEAE
Byrsonima crassifolia (L.) Kunth

Det.: E.M.Saddi, 20-I-2014

Brasil, Maranhão (MA), Matões. Parcela P10 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 5°10'25" s, 43°13'17" w.

Árvore com cerca de 4m de altura. Flores amarelas e folhas apresentando bastante pilosidade. Habitat: Savana Florestada.

E.M.Saddi, 948, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

20-X-2013



Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

00837983

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593433

SALICACEAE
Casearia sylvestris Sw.

Det.: E.M.Saddi, 20-I-2014

Brasil, Maranhão (MA), Timon. Parcela P15 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 5°09'28" s, 43°08'48" w.

Arbusto com cerca de 1m de altura. Frutos enegrecidos. Habitat: Savana Florestada.

E.M.Saddi, 949, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

21-X-2013



Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

00837984

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593434

SAPINDACEAE
Matayba

Brasil, Maranhão (MA), Timon. Parcela P16 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 5°09'4" s, 42°59'56" w.

Árvore com cerca de 10m de altura. Flores amareladas. Habitat: Savana Florestada.

E.M.Saddi, 950, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

22-X-2013



Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

00837985

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593435

LAMIACEAE
Vitex panshiniana Moldenke

Det.: E.M.Saddi, 20-I-2014

Brasil, Piauí (PI), Teresina. Parcela P18 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 5°14'34" s, 42°43'29" w.

Árvore com cerca de 9m de altura. Folhas apresentando densa pilosidade. Cálice verde e frutos verdes. Habitat: Contato Savana Florestada-Floresta Estacional Semidecidual.

E.M.Saddi, 951, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

23-X-2013



Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

00837986

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593436

RUBIACEAE
Coussarea hydrangeifolia (Benth.) Müll.Arg.

Det.: E.M.Saddi, 20+2014

Brasil, Piauí (PI), Altos. Parcela P20 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 5°04'57" s, 42°33'49" w.

Árvore com cerca de 4m de altura. Frutos verdes. Habitat: Floresta Estacional Semidecidual.

E.M.Saddi, 952, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

25-X-2013



Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

00837987

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593437

RUBIACEAE
Randia armata (Sw.) DC.

Det.: E.M.Saddi, 20+2014

Brasil, Piauí (PI), Altos. Parcela P20 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 5°04'57" s, 42°33'49" w.

Árvoreta com cerca de 3m de altura. Ramos com espinhos. Frutos verdes. Habitat: Floresta Estacional Semidecidual.

E.M.Saddi, 953, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

25-X-2013



Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

00837988

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593438

OCHNACEAE
Ouratea parvifolia (A.St.-Hil.) Engl.

Det.: E.M.Saddi, 20-I-2014

Brasil, Piauí (PI), Altos. Parcela P22 referente aos estudos para o EIA da LT
Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 4°56'10" s, 42°23'40" w.

Arvoreta com cerca de 4m de altura. Flores amarelas. Habitat: Savana Arborizada.

E.M.Saddi, 954, Pedro Samor, Pablo Gomes &
Rafael Bruno

26-X-2013



00837989

Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593439

MYRTACEAE
Myrcia tomentosa (Aubl.) DC.

Det.: Marcelo Souza, 20-I-2014

Brasil, Piauí (PI), Altos. Parcela P22 referente aos estudos para o EIA da LT
Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 4°56'10" s, 42°23'40" w.

Arbusto com cerca de 1,5m de altura. Flores com corola alva. Habitat: Savana
Arborizada.

E.M.Saddi, 955, Pedro Samor, Pablo Gomes &
Rafael Bruno

26-X-2013



00837990

Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593440

COMBRETACEAE
Terminalia fagifolia Mart.

Det.: E.M.Saddi, 20-I-2014

Brasil, Piauí (PI), Altos. Parcela P26 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 4°57'57" s, 42°24'46" w.

Árvore com cerca de 10m de altura. Flores amareladas. Habitat: Savana Florestada.

E.M.Saddi, 956, Pedro Samor, Pablo Gomes &
Rafael Bruno

27-X-2013



Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

00837991

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593441

LEGUMINOSAE
Hymenaea courbaril L.

Det.: E.M.Saddi, 20-I-2014

Brasil, Piauí (PI), Capitão de Campos. Parcela P28 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 4°30'11" s, 41°57'42" w.

Árvore com cerca de 10m de altura. Botões florais esverdeados. Habitat: Savana Florestada.

E.M.Saddi, 957, Pedro Samor, Pablo Gomes &
Rafael Bruno

28-X-2013



Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

00837992

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593442

SAPOTACEAE
Chrysophyllum arenarium Allemão

Det.: E.M.Saddi, 20-I-2014

Brasil, Piauí (PI), Capitão de Campos. Parcela P28 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 4°30'11" s, 41°57'42" w.

Árvore com cerca de 3m de altura. Frutos alaranjados. Tronco com latex esbranquiçado quando cortado. Habitat: Savana Florestada.

E.M.Saddi, 958, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

28-X-2013



00837993

Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593443

MALPIGHIACEAE
Byrsonima correfolia A.Juss.

Det.: E.M.Saddi, 20-I-2014

Brasil, Piauí (PI), Capitão de Campos. Parcela P28 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 4°30'11" s, 41°57'42" w.

Arbusto com cerca de 2m de altura. Flores alvas e rosadas quando passadas. Frutos verdes. Habitat: Savana Florestada.

E.M.Saddi, 959, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

28-X-2013



00837994

Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593444

ANNONACEAE
Oxandra sessiliflora R.E.Fr.

Det.: E.M.Saddi, 20-I-2014

Brasil, Piauí (PI), Capitão de Campos. Parcela P28 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 4°30'11" s, 41°57'42" w.

Árvore com cerca de 6m de altura. Tronco com seiva avermelhada quando cortado. Frutos enegrecidos. Habitat: Savana Florestada.

E.M.Saddi, 960, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

28-X-2013



00837996

Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593445

LEGUMINOSAE
Bauhinia unguolata L.

Det.: Angela M. Studart da F. Vaz, 07-XI-2013

Brasil, Piauí (PI), Piriipiri. Parcela P32 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 4°10'26" s, 41°31'13" w.

Árvoreta com cerca de 3m de altura. Flores com pétalas alvas. Frutos castanhos maduros. Habitat: Contato Savana Florestada-Savana Estépica Florestada.

E.M.Saddi, 961, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

29-X-2013



00837996

Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593446

BORAGINACEAE
Cordia oncocalyx Allemão

Det.: E.M.Saddi, 20-I-2014

Brasil, Ceará (CE), Cariré. Parcela P38 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 3°53'6" s, 40°32'12" w.

Árvore com cerca de 8m de altura. Período do ano em que a maioria das árvores encontram-se sem folhas. Frutos passados. Habitat: Savana Estépica Florestada.

E.M.Saddi, 962, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

30-X-2013



00837997

Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593447

HYPERICACEAE
Vismia guianensis (Aubl.) Pers.

Det.: E.M.Saddi, 20-I-2014

Brasil, Ceará (CE), Ibiapina. Parcela P42 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 3°57'28" s, 40°50'9" w.

Árvore com cerca de 6m de altura. Folhas com pilosidade ferruginea na face abaxial. Botões florais ferrugineos. Habitat: Floresta Ombrófila Aberta.

E.M.Saddi, 963, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

01-XI-2013



00837998

Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593448

LEGUMINOSAE
Phanera outimouta (Aubl.) L. P. Queiroz

Det.: Angela M. Studart da F. Vaz, 07-XII-2013

Brasil, Ceará (CE), Ibiapina. Parcela P42 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 3°57'28" s, 40°50'9" w.

Arbusto escandente. Inflorescência com flores de pétalas alvas. Habitat: Floresta Ombrófila Aberta.

E.M.Saddi, 964, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

01-XI-2013



00837999

Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593449

BURSERACEAE
Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand

Det.: E.M.Saddi, 14-I-2014

Brasil, Piauí (PI), Campo Maior. Ponto C3 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 4°54'2" s, 42°15'37" w.

Arvoreta com cerca de 4m de altura. Frutos verdes. Ambiente de beira de rio. Habitat: Mata Ciliar.

E.M.Saddi, 965, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

27-X-2013



00838000

Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593450

LEGUMINOSAE
Pterocarpus santalinoides DC.

Det.: H.C.Lima, 14-I-2014

Brasil, Piauí (PI), Campo Maior. Ponto C3 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 4°54'2" s, 42°15'37" w.

Arvoreta com cerca de 3m de altura. Tronco com seiva avermelhada quando cortado. Flores passadas de cor esbranquiçada. Beira de Rio. Habitat: Mata Ciliar.

E.M.Saddi, 966, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

27-X-2013



00838001

Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593451

COMBRETACEAE
Combretum laxum Jacq.

Det.: E.M.Saddi, 14-I-2014

Brasil, Piauí (PI), Campo Maior. Ponto C3 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 4°54'2" s, 42°15'37" w.

Arbusto escandente. Frutos alados de cor verde. Inflorescência com flores amarelas perfumadas. Beira de Rio. Habitat: Mata Ciliar.

E.M.Saddi, 967, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

27-X-2013



00838002

Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593452

CHRYSOBALANACEAE
Licania apetala (E. Mey.) Frisch

Det.: E.M.Saddi, 14-I-2014

Brasil, Piauí (PI), Campo Maior. Ponto C3 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 4°54'2" s, 42°15'37" w.

Árvore com cerca de 8m de altura. Folhas discolores. Flores esverdeadas. Beira de Rio. Habitat: Mata Ciliar.

E.M.Saddi, 968, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

27-X-2013



00838003

Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593453

CHRYSOBALANACEAE
Couepia uiti Benth.

Det.: E.M.Saddi, 14-I-2014

Brasil, Piauí (PI), Campo Maior. Ponto C3 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 4°54'2" s, 42°15'37" w.

Árvore com cerca de 5m de altura. Folhas discolores. Flores com pétalas e estames avios. Beira de Rio. Habitat: Mata Ciliar.

E.M.Saddi, 969, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

27-X-2013



00838004

Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593454

MELASTOMATACEAE
Mouriri guianensis Aubl.

Det.: E.M.Saddi, 14-I-2014

Brasil, Piauí (PI), Campo Maior. Ponto C4 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 4°48'0" s, 42°09'52" w.

Árvore com cerca de 8m de altura. Flores perfumadas com pétalas alvo-roseas. Frutos verdes. Local inundável em períodos de cheias. Habitat: Mata Aluvial.

E.M.Saddi, 970, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

27-X-2013



00838005

Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593455

POLYGONACEAE
Coccoloba mollis Casar

Det.: E.M.Saddi, 14-I-2014

Brasil, Piauí (PI), Piri-piri. Ponto C5 referente aos estudos para o EIA da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 4°13'22" s, 41°40'44" w.

Arbusto com cerca de 2m de altura. Flores esbranquiçadas. Beira de Rio. Habitat: Mata Ciliar.

E.M.Saddi, 971, Pedro Samor, Pablo Gomes & Rafael Bruno

29-X-2013



00838007

Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593456

MYRTACEAE
Myrcia guianensis (Aubl.) DC.

Det.: Marcelo Souza, 14-I-2014

Brasil, Piauí (PI), Piri-piri. Ponto C5 referente aos estudos para o EIA da LT
Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 4°13'22" s, 41°40'44" w.

Árvore com cerca de 5m de altura. Flores alvas. Beira de Rio. Habitat: Mata Ciliar.

E.M.Saddi, 972, Pedro Samor, Pablo Gomes &
Rafael Bruno

29-X-2013



Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

00838008

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593457

CYPERACEAE
Eleocharis geniculata S.González & Reznicek

Det.: E.M.Saddi, 14-I-2014

Brasil, Piauí (PI), Piri-piri. Ponto C5 referente aos estudos para o EIA da LT
Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 4°13'22" s, 41°40'44" w.

Erva saxícola na beira do rio. Local sombreado. Habitat: Mata Ciliar.

E.M.Saddi, 973, Pedro Samor, Pablo Gomes &
Rafael Bruno

29-X-2013



Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

00838009

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
RB 593458

CYPERACEAE
Kyllinga vaginata Lam.

Det.: E.M.Saddi, 14-1-2014

Brasil, Piauí (PI), Piri-piri. Ponto C5 referente aos estudos para o EIA da LT
Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III. 4°13'22" s, 41°40'44" w.

Erva saxícola na beira do rio. Local sombreado. Flores alvas. Habitat: Mata Ciliar.

E.M.Saddi, 974, Pedro Samor, Pablo Gomes &
Rafael Bruno

29-X-2013



Proj.: LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III.

00838010

EIA – Capítulo 6

Diagnóstico Ambiental das Áreas de Influência

Meio Biótico - Fauna

Linha de Transmissão 500 kV

Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas

Maranhão/Piauí/Ceará

Julho/2014

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia



CARUSO JR
ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTDA

Sumário

6.3.3. Fauna	25
6.3.3.1. Sítios amostrais	27
6.3.3.2. Descrição do levantamento faunístico	42
6.3.3.3. Análise integrada	284
6.3.3.4. Considerações finais	291
6.3.3.5. Anexos	294
6.3.3.6. Equipe Técnica	329

Índice de Figuras

Figura 6.1. Fotos ilustrativas dos sítios amostrais, onde: A=PF1, B=PF2, C=PF3 (pertencentes ao bioma Cerrado), D=PF4 (transição do bioma Cerrado para Caatinga), E=PF5 e F=PF6 (pertencentes ao bioma Caatinga). Fotos: CARUSO JR., 2013.	28
Figura 6.2. Relação dos pontos amostrais com as Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade. Fonte: MMA, 2007. Elaboração: CARUSO JR, 2014.	30
Figura 6.3. Representação do Ponto Amostral de Fauna - PF1, localizado no município de Presidente Dutra. Elaboração: CARUSO JR., 2014.	32
Figura 6.4. Representação do Ponto Amostral de Fauna - PF2, localizado no município de Teresina. Elaboração: CARUSO JR., 2014.	33
Figura 6.5. Representação do Ponto Amostral de Fauna - PF3, localizado no município de Altos. Elaboração: CARUSO JR., 2014.	34
Figura 6.6. Representação do Ponto Amostral de Fauna - PF4, localizado no município de Piripiri. Elaboração: CARUSO JR., 2014.	35
Figura 6.7. Representação do Ponto Amostral de Fauna - PF5, localizado no município de Ibiapina. Elaboração: CARUSO JR., 2014.	36
Figura 6.8. Representação do Ponto Amostral de Fauna - PF6, localizado no município de Cariré e Sobral. Elaboração: CARUSO JR., 2014.	37
Figura 6.9. Exemplos dos ambientes aquáticos nos quais foi realizada a metodologia de contagem em ponto de escuta para inventário das espécies de anuros durante a primeira campanha de coleta de dados (21 de dezembro de 2013 a 10 janeiro de 2014). Fotos: CARUSO JR., 2013/2014.	50
Figura 6.10. Exemplos de fitofisionomias nas quais foi realizada a metodologia de busca ativa para inventário da herpetofauna durante a primeira campanha de coleta de dados (21 de dezembro de 2013 a 10 janeiro de 2014). Fotos: CARUSO JR., 2013/2014.	51
Figura 6.11. Algumas das espécies observadas exclusivamente no PF1 durante a primeira campanha de coleta de dados para inventário da herpetofauna sob	

influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas. Fotos: CARUSO JR., 2014.	71
Figura 6.12. Curva de suficiência amostral de anfíbios obtida por rarefação para o sítio amostral PF1 após a primeira campanha para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas (21 de dezembro de 2013 a 09 de janeiro de 2014). A linha escura corresponde à média obtida com 50 aleatorizações e as linhas claras acima e abaixo, ao desvio padrão associado. Elaboração: CARUSO JR., 2014.....	74
Figura 6.13. Curva de suficiência amostral de répteis obtida por rarefação para o sítio amostral PF1 após a primeira campanha para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas (21 de dezembro de 2013 a 09 de janeiro de 2014). A linha escura corresponde à média obtida com 50 aleatorizações e as linhas claras acima e abaixo, ao desvio padrão associado. Elaboração: CARUSO JR., 2014.....	74
Figura 6.14. Algumas espécies observadas no PF2 durante a primeira campanha de coleta de dados para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas. Fotos: CARUSO JR., 2014.	76
Figura 6.15. Curva de suficiência amostral de anfíbios obtida por rarefação para o sítio amostral PF2 após a primeira campanha para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas (21 de dezembro de 2013 a 09 de janeiro de 2014). A linha escura corresponde à média obtida com 50 aleatorizações e as linhas claras acima e abaixo, ao desvio padrão associado. Elaboração: CARUSO JR., 2014.....	79
Figura 6.16. Curva de suficiência amostral de répteis obtida por rarefação para o sítio amostral PF2 após a primeira campanha para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas (21 de dezembro de 2013 a 09 de janeiro de 2014). A linha escura corresponde à média obtida com 50 aleatorizações e as linhas claras acima e abaixo, ao desvio padrão associado. Elaboração: CARUSO JR., 2014.....	79

Figura 6.17. Algumas das espécies observadas no PF3 durante a primeira campanha de coleta de dados para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas. Fotos: CARUSO JR., 2013.....	81
Figura 6.18. Curva de suficiência amostral de anfíbios obtida por rarefação para o sítio amostral PF3 após a primeira campanha para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas (21 de dezembro de 2013 a 09 de janeiro de 2014). A linha escura corresponde à média obtida com 50 aleatorizações e as linhas claras acima e abaixo, ao desvio padrão associado. Elaboração: CARUSO JR., 2014.....	84
Figura 6.19. Curva de suficiência amostral de répteis obtida por rarefação para o sítio amostral PF3 após a primeira campanha para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas (21 de dezembro de 2013 a 09 de janeiro de 2014). A linha escura corresponde à média obtida com 50 aleatorizações e as linhas claras acima e abaixo, ao desvio padrão associado. Elaboração: CARUSO JR., 2014.....	84
Figura 6.20. Algumas das espécies observadas no PF4 durante a primeira campanha de coleta de dados para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas. Fotos: CARUSO JR., 2013.....	86
Figura 6.21. Curva de suficiência amostral de anfíbios obtida por rarefação para o sítio amostral PF4 após a primeira campanha para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas (21 de dezembro de 2013 a 09 de janeiro de 2014). A linha escura corresponde à média obtida com 50 aleatorizações e as linhas claras acima e abaixo, ao desvio padrão associado. Elaboração: CARUSO JR., 2014.....	89
Figura 6.22. Curva de suficiência amostral de répteis obtida por rarefação para o sítio amostral PF4 após a primeira campanha para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas (21 de dezembro de 2013 a 09 de janeiro de 2014). A linha escura corresponde à	

média obtida com 50 aleatorizações e as linhas claras acima e abaixo, ao desvio padrão associado. Elaboração: CARUSO JR., 2014.....	89
Figura 6.23. Algumas das espécies observadas no PF5 durante a primeira campanha de coleta de dados para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas. Fotos: CARUSO JR., 2013.....	91
Figura 6.24. Curva de suficiência amostral de anfíbios obtida por rarefação para o sítio amostral PF5 após a primeira campanha para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas (21 de dezembro de 2013 a 09 de janeiro de 2014). A linha escura corresponde à média obtida com 50 aleatorizações e as linhas claras acima e abaixo, ao desvio padrão associado. Elaboração: CARUSO JR., 2014.....	94
Figura 6.25. Curva de suficiência amostral de répteis obtida por rarefação para o sítio amostral PF5 após a primeira campanha para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas (21 de dezembro de 2013 a 09 de janeiro de 2014). A linha escura corresponde à média obtida com 50 aleatorizações e as linhas claras acima e abaixo, ao desvio padrão associado. Elaboração: CARUSO JR., 2014.....	94
Figura 6.26. Algumas das espécies observadas no PF6 durante a primeira campanha de coleta de dados para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas. Fotos: CARUSO JR., 2013.....	96
Figura 6.27. Curva de suficiência amostral de anfíbios obtida por rarefação para o sítio amostral PF6 após a primeira campanha para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas (21 de dezembro de 2013 a 09 de janeiro de 2014). A linha escura corresponde à média obtida com 50 aleatorizações e as linhas claras acima e abaixo, ao desvio padrão associado. Elaboração: CARUSO JR., 2014.....	99
Figura 6.28. Curvas de suficiência amostral de répteis obtida por rarefação para o sítio amostral PF6 após a primeira campanha para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas	

(21 de dezembro de 2013 a 09 de janeiro de 2014). A linha escura corresponde à média obtida com 50 aleatorizações e as linhas claras acima e abaixo, ao desvio padrão associado. Elaboração: CARUSO JR., 2014..... 99

Figura 6.29. Número de espécies de anfíbios registrados em cada sítio amostral na primeira campanha para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas. Elaboração: CARUSO JR., 2014. 104

Figura 6.30. Número de espécies de répteis registrados em cada sítio amostral na primeira campanha para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas. Elaboração: CARUSO JR., 2014. 104

Figura 6.31. Abundância de anfíbios registrados em cada sítio amostral na primeira campanha para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas. Elaboração: CARUSO JR., 2014. 106

Figura 6.32. Abundância de répteis registrados em cada sítio amostral na primeira campanha para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas. Elaboração: CARUSO JR., 2014. 106

Figura 6.33. Armadilha modelo Tomahawk utilizada para captura de pequenos mamíferos instalada no solo nas áreas amostradas. Foto: CARUSO JR., 2014.... 117

Figura 6.34. Armadilha modelo Tomahawk utilizada para captura de pequenos mamíferos instalada no sub-bosque nas áreas amostradas. Foto: CARUSO JR., 2014. 118

Figura 6.35. Registro de dados biológicos dos espécimes capturados nas áreas de amostragem. Foto: CARUSO JR., 2014. 118

Figura 6.36. Ambientes percorridos para o registro de rastros. Foto: CARUSO JR., 2013. 120

Figura 6.37. Rastros de mamíferos localizados e sendo registrados para identificação. Foto: CARUSO JR., 2013..... 121

Figura 6.38. Transecção noturna sendo percorrida para o registro da mastofauna não-voadora. Foto: CARUSO JR., 2013.....	121
Figura 6.39. Armadilha fotográfica sendo posicionada para o registro da mastofauna. Foto: CARUSO JR., 2014.....	123
Figura 6.40. Entrevista com morador sobre a mastofauna local. Foto: CARUSO JR., 2014.	124
Figura 6.41. Indivíduo jovem de <i>Didelphis albiventris</i> (mucura/cassaco/gambá-de-orelha-branca) capturado utilizando armadilha Tomahawk. Foto: CARUSO JR., 2014.	135
Figura 6.42. Indivíduo de <i>Gracilinanus agilis</i> (catita/cuíca) capturado nas armadilhas Tomahawk. Foto: CARUSO JR., 2013.	136
Figura 6.43. Indivíduo de <i>Monodelphis domestica</i> (catita) capturado nas armadilhas Tomahawk. Foto: CARUSO JR., 2013.....	137
Figura 6.44. Indivíduo de <i>Dasypus novemcinctus</i> (tatu-verdadeiro) registrado através de armadilha fotográfica. Foto: CARUSO JR., 2013.....	138
Figura 6.45. Indivíduo de <i>Kerodon rupestris</i> (mocó) registrado através de observação direta. Foto: CARUSO JR., 2013.	139
Figura 6.46. Indivíduo de <i>Cerradomys cf. langguthi</i> (rato-do-cerrado) capturado utilizando armadilhas Tomahawk. Foto: CARUSO JR., 2013.....	140
Figura 6.47. Rastro de <i>Cuniculus paca</i> (paca) registrado no ponto amostral PF2. Foto: CARUSO JR., 2014.....	141
Figura 6.48. Indivíduo de <i>Thrichomys laurentius</i> (rabudo) capturado nas armadilhas Tomahawk. Foto: CARUSO JR., 2013.	142
Figura 6.49. Pelagem de <i>Leopardus pardalis</i> (maracajá/Jaguatirica) registrado no ponto amostral "PF5". Foto: CARUSO JR., 2013.	143
Figura 6.50. Indivíduos de <i>Cercopithecus thous</i> (raposa/Graxaim-do-mato) registrados através de armadilha fotográfica. Foto: CARUSO JR., 2014.....	144
Figura 6.51. Marcas das unhas das patas de <i>Conepatus semistriatus</i> (gambá/jaritaca) em terreno argiloso. Foto: CARUSO JR., 2014.....	145
Figura 6.52. Pegada de <i>Procyon cancrivorus</i> (guaxinim/mão-pelada). Foto: CARUSO JR., 2013.	146

Figura 6.53. Chifre de Mazama gouazoubira (veado-catingueiro). Foto: CARUSO JR., 2013.	147
Figura 6.54. Quantidade de registros da mastofauna não voadora obtida em cada um dos seis pontos amostrais. Elaboração: CARUSO JR., 2014.	148
Figura 6.55. Quantidade de espécies da mastofauna não voadora obtida em cada um dos seis pontos amostrais. Elaboração: CARUSO JR., 2014.	149
Figura 6.56. Quantidade de espécies da mastofauna não voadora obtida em cada um dos seis pontos amostrais. Elaboração: CARUSO JR., 2014.	150
Figura 6.57. Quantidade de registros e espécies identificados pelas diferentes metodologias nos seis pontos amostrais. Elaboração: CARUSO JR., 2014.	151
Figura 6.58. Curva de suficiência amostral da mastofauna não voadora, obtida por rarefação, para a primeira campanha de amostragem. A linha contínua corresponde à média obtida com 50 aleatorizações e as linhas pontilhadas o desvio padrão associado. Elaboração: CARUSO JR., 2014.	152
Figura 6.59. Armadilha artesanal utilizada por caçadores da região com pedaços de madeira e pedra (quixó). Foto: CARUSO JR., 2013.	155
Figura 6.60. Presença de animais domésticos é uma constante em todos os pontos amostrados durante o levantamento da fauna ao longo do traçado da LT. Foto: CARUSO JR., 2013.	157
Figura 6.61. Indivíduo de <i>Leopardus wiedii</i> (gato-maracajá) registrado nas proximidades do ponto amostral PF1 na cidade de Presidente Dutra (MA). Foto: CARUSO JR., 2013.	159
Figura 6.62. Rede de neblina utilizada para a captura de quirópteros nas áreas de Influência do empreendimento, no PF6, em Cariré - CE. Foto: CARUSO JR., 2013.	165
Figura 6.63. Fenda em árvore - exemplo de abrigo natural de possível utilização por morcegos. Foto: CARUSO JR., 2013.	168
Figura 6.64. Casa abandonada em Cariré - exemplo de abrigo antrópico de possível utilização por morcegos. Foto: CARUSO JR., 2013.	169
Figura 6.65. Representatividade das famílias de quirópteros registradas em campo durante a primeira campanha nas áreas de influência da LT 500 kV Presidente	

Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas. Elaboração: CARUSO JR., 2014.	176
Figura 6.66. Curva de suficiência amostral da fauna de quirópteros, obtida por rarefação, para a primeira campanha no PF1 em Presidente Dutra, Maranhão. A linha central corresponde à média obtida com 50 aleatorizações, e as linhas acima e abaixo o desvio padrão associado. Elaboração: CARUSO JR., 2014.	177
Figura 6.67. Indivíduo de <i>Desmodus rotundus</i> registrado no PF1 em Presidente Dutra - Maranhão. Foto: CARUSO JR., 2014.....	178
Figura 6.68. Curva de suficiência amostral da fauna de quirópteros, obtida por rarefação, para a primeira campanha no PF2 em Teresina, Piauí. A linha central corresponde à média obtida com 50 aleatorizações, e as linhas acima e abaixo o desvio padrão associado. Elaboração: CARUSO JR., 2014.	179
Figura 6.69. Indivíduo de <i>Sacropteryx bilineata</i> registrado no PF2 em Teresina - Piauí. Foto: CARUSO JR., 2014.....	180
Figura 6.70. Curva de suficiência amostral da fauna de quirópteros, obtida por rarefação, para a primeira campanha no PF3 em Altos, Piauí. A linha central corresponde à média obtida com 50 aleatorizações, e as linhas acima e abaixo o desvio padrão associado. Elaboração: CARUSO JR., 2014.	181
Figura 6.71. Indivíduo de <i>Artibeus lituratus</i> registrado no PF3 em Altos - Piauí. Foto: CARUSO JR., 2013.....	181
Figura 6.72. Curva de suficiência amostral da fauna de quirópteros, obtida por rarefação, para a primeira campanha amostral no PF4 em Piripiri, Piauí. A linha central corresponde à média obtida com 50 aleatorizações, e as linhas acima e abaixo o desvio padrão associado. Elaboração: CARUSO JR., 2014.	183
Figura 6.73. Indivíduo de <i>Glossophaga soricina</i> registrado no PF4 em Piripiri - Piauí. Foto: CARUSO JR., 2013.....	183
Figura 6.74. Curva de suficiência amostral da fauna de quirópteros, obtida por rarefação, para a primeira campanha no PF5 em Ibiapina, Ceará. A linha central corresponde à média obtida com 50 aleatorizações, e as linhas acima e abaixo o desvio padrão associado. Elaboração: CARUSO JR., 2014.	185

Figura 6.75. Indivíduo de <i>Carollia perspicillata</i> registrado no PF5 em Ibiapina - Ceará. Foto: CARUSO JR., 2013.	186
Figura 6.76. Indivíduo de <i>Anoura geoffroyi</i> registrado no PF5 em Ibiapina - Ceará. Foto: CARUSO JR., 2013.	186
Figura 6.77. Curva de suficiência amostral da fauna de quirópteros, obtida por rarefação, para a primeira campanha no PF6 em Cariré, Ceará. A linha central corresponde à média obtida com 50 aleatorizações, e as linhas acima e abaixo o desvio padrão associado. Elaboração: CARUSO JR., 2014.	187
Figura 6.78. Indivíduo de <i>Molossops temminckii</i> registrado no PF6 em Cariré - Ceará. Foto: CARUSO JR., 2013.	188
Figura 6.79. Riquezas registradas e diversidade de espécies calculadas (Shannon-Wiener) nos sítios amostrais localizados na área de influência do empreendimento. PF1: Presidente Dutra - Maranhão; PF2: Teresina - Piauí; PF3: Altos - Piauí; PF4: Piri-piri - Piauí; PF5: Ibiapina - Ceará; PF6: Cariré - Ceará. Elaboração: CARUSO JR., 2014.	190
Figura 6.80. Dendrograma indicando a similaridade entre as áreas de influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas. Onde, PF1: Município de Presidente Dutra - Maranhão; PF2: Teresina - Piauí; PF3: Altos - Piauí; PF4: Piri-piri - Piauí; PF5: Ibiapina - Ceará; PF6; Cariré - Ceará. Elaboração: CARUSO JR., 2014.	191
Figura 6.81. Fitofisionomia encontrada no PF1 - Presidente Dutra (MA). A imagem da esquerda corresponde à trilha dentro do fragmento de mata e a da direita área no entorno do mesmo. Fotos: CARUSO JR., 2014.	231
Figura 6.82. Corpos d'água presentes no PF1 - Presidente Dutra (MA). A imagem da esquerda corresponde a um corpo d'água encontrado do fragmento de mata e a da direita outro corpo d'água encontrado na área de entorno do mesmo. Fotos: CARUSO JR., 2014.	231
Figura 6.83. LTs encontradas no PF1 - Presidente Dutra (MA). A imagem da esquerda corresponde à vista de dentro do fragmento de mata e a da direita a vista da borda do mesmo. Fotos: CARUSO JR., 2014.	232

Figura 6.84. Curva de rarefação das espécies de aves registradas nos pontos de escuta e transecções durante a primeira campanha do levantamento da avifauna do PF1 - Presidente Dutra (MA). Elaboração: CARUSO JR., 2014.....	233
Figura 6.86. Indivíduo da espécie Formicivora grisea (papa-formiga-pardo) observado no PF1 - Presidente Dutra (MA) Foto: CARUSO JR., 2014.....	234
Figura 6.87. Fitofisionomia encontrada no PF2 - Teresina (PI). Imagens feitas de dentro da mata. Fotos: CARUSO JR., 2014.....	235
Figura 6.88. O PF2 - Teresina (PI) conta com a presença de pequenos povoados. Na imagem da esquerda moradoras do povoado Cebola, partindo o coco do babaçu para a extração de óleo, e na imagem da direita madeira cortada por moradores para lenha e confecção de cercas. Fotos: CARUSO JR., 2014.....	235
Figura 6.89. Imagens do rio Parnaíba (à esquerda) e da obra para a construção de ponte sobre o rio (à direita) localizado no O PF2 - Teresina (PI). Fotos: CARUSO JR., 2014.....	235
Figura 6.90. Curva de rarefação das espécies de aves registradas nos pontos de escuta e transecções durante a primeira campanha do levantamento da avifauna do PF2 - Teresina (PI). Elaboração: CARUSO JR., 2014.....	236
Figura 6.91. Indivíduo da espécie Trogon curucui (surucuá-de-barriga-vermelha), observado no PF2 - Teresina (PI). Foto: CARUSO JR., 2014.....	237
Figura 6.92. Indivíduo da espécie Turdus leucomelas (sabiá-barranco), observado no PF2 - Teresina (PI). Foto: CARUSO JR., 2014.....	237
Figura 6.93. Indivíduo da espécie Tolmomyias flaviventris (bico-chato-amarelo), observado no PF2 - Teresina (PI). Foto: CARUSO JR., 2014.....	238
Figura 6.94. Indivíduo da espécie Columbina squammata (fogo-apagou), observado no PF2 - Teresina (PI). Foto: CARUSO JR., 2014.....	238
Figura 6.95. Indivíduos da espécie Columbina talpacoti (rolinha-roxa), observado no PF2 - Teresina (PI). Foto: CARUSO JR., 2014.....	239
Figura 6.96. Fitofisionomia encontrada no PF3 - Altos (PI). Fotos: CARUSO JR., 2014.....	240
Figura 6.97. LTs encontradas no PF3 - Altos (PI). Foto: CARUSO JR., 2014.....	240

Figura 6.98. Curva de rarefação das espécies de aves registradas nos pontos de escuta e transecções durante a primeira campanha do levantamento da avifauna do PF3 - Altos (PI). Elaboração: CARUSO JR., 2014.	241
Figura 6.99. Indivíduos da espécie <i>Coragyps atratus</i> (urubu-de-cabeça-preta) em área de dormitório próximo a LTs existentes no PF3 - Altos (PI). Foto: CARUSO JR., 2014.	242
Figura 6.100. Indivíduo da espécie <i>Pitangus sulphuratus</i> (bem-te-vi), observado no PF3 - Altos (PI). Foto: CARUSO JR., 2014.	242
Figura 6.101. Fitofisionomia encontrada no PF4 - Piripiri (PI). Imagens feitas de dentro no fragmento de mata (esquerda) e em leito de rio (direita). Fotos: CARUSO JR., 2013.	243
Figura 6.102. Influências antrópicas observadas no PF4 - Piripiri (PI). Cerca para a contenção da passagem de animais para áreas de cultivo (esquerda) e criações de animais pra consumo (direita). Foto: CARUSO JR., 2013.	243
Figura 6.103. LTs já instaladas nas proximidades do PF4 - Piripiri (PI). Fotos: CARUSO JR., 2013.	244
Figura 6.104. Curva de rarefação das espécies de aves registradas nos pontos de escuta e transecções durante a primeira campanha do levantamento da avifauna do PF4 - Piripiri (PI). Elaboração: CARUSO JR., 2014.	245
Figura 6.105. Indivíduo da espécie <i>Tolmomyias flaviventris</i> (bico-chato-amarelo), observado entrando em ninho no PF4 - Piripiri (PI). Foto: CARUSO JR., 2013. ...	246
Figura 6.106. Indivíduo da espécie <i>Micrastur ruficollis</i> (falcão-caburé), observado no PF4 - Piripiri (PI). Foto: CARUSO JR., 2013.	246
Figura 6.107. Indivíduo da espécie <i>Cyanocorax cyanopogon</i> (gralha-cancã), observado no PF4 - Piripiri (PI). Foto: CARUSO JR., 2013.	247
Figura 6.108. Fitofisionomia encontrada no PF5 - Ibiapina (CE). Fotos: CARUSO JR., 2013.	248
Figura 6.109. Fitofisionomia encontrada no PF5 - Ibiapina (CE). Algumas áreas com predominância de cactos diversos (esquerda) e o cacto coroa-de-frade (<i>Melanocactus ernestii</i>) espécie xerófila típica de caatinga (direita). Fotos: CARUSO JR., 2013.	248

Figura 6.110. Fitofisionomia encontrada no PF5 - Ibiapina (CE). Mandacarus (Cactacea) com flor ainda aberta nas primeiras horas do dia (esquerda) e sabiá-laranjeira (<i>Turdus rufiventris</i>) se alimentando do fruto do mandacaru (direita). Fotos: CARUSO JR., 2013.	248
Figura 6.111. Curva de rarefação das espécies de aves registradas nos pontos de escuta e transecções durante a primeira campanha do levantamento da avifauna do PF5 - Ibiapina (CE). Elaboração: CARUSO JR., 2014.	249
Figura 6.112. Indivíduo da espécie <i>Myrmorchilus strigilatus</i> (piu-piu), observado no PF5 - Ibiapina (CE). Foto: CARUSO JR., 2013.	250
Figura 6.113. Indivíduo da espécie <i>Tyrannus melancholicus</i> (Suiriri), observado no PF5 - Ibiapina (CE). Foto: CARUSO JR., 2013.	251
Figura 6.114. Indivíduo da espécie <i>Cyclarhis gujanensis</i> (pitiguari), observado no PF5 - Ibiapina (CE). Foto: CARUSO JR., 2013.	251
Figura 6.115. Indivíduo da espécie <i>Euphonia chlorotica</i> (fim-fim), observado no PF5 - Ibiapina (CE). Foto: CARUSO JR., 2013.....	252
Figura 6.116. Fitofisionomia encontrada no PF6 - Cariré (CE). Fotos: CARUSO JR., 2013.	253
Figura 6.117. Fitofisionomia e características do ambiente encontrados no PF6 - Cariré (CE). Fotos: CARUSO JR., 2013.	253
Figura 6.118. Corpos d'água presentes no PF6 - Cariré (CE). Fotos: CARUSO JR., 2013.	253
Figura 6.119. Curva de rarefação das espécies de aves registradas nos pontos de escuta e transecções durante a primeira campanha do levantamento da avifauna do PF6 - Cariré (CE). Elaboração: CARUSO JR., 2014.	254
Figura 6.120. Indivíduo da espécie <i>Paroaria dominicana</i> (cardeal-do-nordeste), observado no PF6 - Cariré (CE). Foto: CARUSO JR., 2013.	255
Figura 6.121. Indivíduo da espécie <i>Pseudoseisura cristata</i> (casaca-de-couro), observado no PF6 - Cariré (CE). Foto: CARUSO JR., 2013.	256
Figura 6.122. Riqueza de espécies de aves em cada uma das áreas amostradas durante o estudo de impacto ambiental (EIA) das áreas de influência da LT 500 kV	

Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas. Elaboração: CARUSO JR., 2014.....	257
Figura 6.123. Fitofisionomia encontrada no PF5 - Ibiapina (CE). Foto: CARUSO JR., 2013.	258
Figura 6.124. Linhas de transmissão já implantadas e em operação próximas ao PF5 - Ibiapina (CE). Foto: CARUSO JR., 2013.	258
Figura 6.125. Única habitação existente, porém abandonada, no PF5 - Ibiapina (CE). Foto: CARUSO JR., 2013.....	259
Figura 6.126. Indivíduo da espécie <i>Eupsittula cactorum</i> (periquito-da-caatinga), observado no PF6 - Cariré (CE). Foto: CARUSO JR., 2013.	262
Figura 6.127. Indivíduo macho da espécie <i>Sporophila albogularis</i> (golinho), acompanhado de fêmeas da mesma espécie, observado no PF6 - Cariré (CE). Foto: CARUSO JR., 2013.....	263
Figura 6.128. Indivíduo da espécie <i>Agelaioides badius</i> (asa-de-telha), observado no PF6 - Cariré (CE). Foto: CARUSO JR., 2013.	264
Figura 6.129. Indivíduo da espécie <i>Tringa solitaria</i> (maçarico-solitário), observado no PF6 - Cariré (CE). Foto: CARUSO JR., 2013.	267
Figura 6.130. Indivíduo da espécie <i>Myiodynastes maculatus</i> (bem-te-vi-rajado), observado no PF6 - Cariré (CE). Foto: CARUSO JR., 2013.	268
Figura 6.131. Indivíduo da espécie <i>Arde alba</i> (garça-branca-grande) em alagado perene no PF6 - Cariré (CE). Foto: CARUSO JR., 2013.....	270
Figura 6.132. Indivíduos da espécie <i>Theristicus caudatus</i> (jacuca) sobrevoando alagado remanescente no PF6 - Cariré (CE). Foto: CARUSO JR., 2013.....	271
Figura 6.133. Indivíduos da espécie <i>Vanellus chilensis</i> (quero-quero) na margem de alagado perene no PF6 - Cariré (CE). Foto: CARUSO JR., 2013.....	272
Figura 6.134. Indivíduo da espécie <i>Phalacrocorax brasilianus</i> (biguá) pousado em alagado perene no PF6 - Cariré (CE). Foto: CARUSO JR., 2013.....	272
Figura 6.135. Indivíduo da espécie <i>Cathartes burrovianus</i> (urubu-de-cabeça-amarela), observado no PF6 - Cariré (CE). Foto: CARUSO JR., 2013.	274
Figura 6.136. Indivíduo da espécie <i>Cathartes aura</i> (urubu-de-cabeça-vermelha), observado no PF2 - Teresina (PI). Foto: CARUSO JR., 2014.....	274

Figura 6.137. Indivíduo da espécie <i>Heterospizias meridionalis</i> (gavião-caboclo), observado no PF6 - Cariré (CE). Fotos: CARUSO JR., 2013.	275
Figura 6.138. Indivíduo da espécie <i>Geranospiza caerulescens</i> (gavião-pernilongo) observado no PF1 - Presidente Dutra (MA). Foto: CARUSO JR., 2014.	275
Figura 6.139. Indivíduo da espécie <i>Caracara plancus</i> (carcará) observado no PF1 - Presidente Dutra (MA). Foto: CARUSO JR., 2014.	276
Figura 6.140. Indivíduo da espécie <i>Milvago chimachima</i> (carrapateiro) observado no PF1 - Presidente Dutra (MA). Foto: CARUSO JR., 2014.	276
Figura 6.141. Indivíduo da espécie <i>Elanoides forficatus</i> (gavião-tesoura) observado no PF3 - Altos (PI). Foto: CARUSO JR., 2013.	277
Figura 6.142. Indivíduo da espécie <i>Rupornis magnirostris</i> (gavião-carijó), observado pousado em torre no PF3 - Altos (PI). Foto: CARUSO JR., 2013.	277
Figura 6.143. Indivíduos da espécie <i>Coragyps atratus</i> sobrevoando linha de transmissão existente no PF1 - Presidente Dutra (MA). Foto: CARUSO JR., 2014.	278
Figura 6.144. Ninho ativo da espécie <i>Pseudoseisura cristata</i> (casaca-de-couro) em borda de trilha encontrado no PF6 - Cariré (CE). Foto: CARUSO JR., 2013.	280
Figura 6.145. Ninho ativo da espécie <i>Tolmomyias flaviventris</i> (bico-chato-amarelo) em borda de trilha encontrado no PF4 - Piripiri (PI). Foto: CARUSO JR., 2013.	281
Figura 6.146. Ninho ativo da espécie <i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> (sebinho-de-olho-de-ouro) em borda de trilha encontrado no PF4 - Piripiri (PI). Foto: CARUSO JR., 2013.	282
Figura 6.147. Ninho ativo da espécie <i>Myiarchus tyrannulus</i> (maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado) em borda de trilha encontrado no PF6 - Cariré (CE). Foto: CARUSO JR., 2013.	282

Índice de Tabelas

Tabela 6.1. Espécies de anfíbios com ocorrência potencial na área de implantação e entorno da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas.....	46
Tabela 6.2. Espécies de répteis com ocorrência potencial na área de implantação e entorno da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas.	47
Tabela 6.3. Sítios amostrais, táxon, metodologia e esforço amostral durante a primeira campanha de coleta de dados para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas, desenvolvida no período de 21 de dezembro de 2013 a 09 de janeiro de 2014. Onde: PF1 = Presidente Dutra; PF2 = Teresina; PF3 = Altos; PF4 = Piri-piri; PF5 = Ibiapina e PF6 = Cariré.	56
Tabela 6.4. Classificação taxonômica, metodologia utilizada e status de conservação das espécies de anfíbios registradas na primeira campanha para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas (21 de dezembro de 2013 a 09 de janeiro de 2014). Sítios amostrais representados, onde: PF1 = Presidente Dutra/MA ; PF2 = Teresina/PI; PF3 = Altos/PI; PF4 = Piri-piri/PI; PF5 = Ibiapina/CE e PF6 = Cariré/CE. LC = Menor preocupação (Least Concern/ IUCN, 2013), DD = Dados deficientes (Data Deficient/ IUCN, 2013).....	60
Tabela 6.5. Classificação taxonômica, metodologia utilizada e status de conservação das espécies de répteis registradas na primeira campanha para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas (21 de dezembro de 2013 a 09 de janeiro de 2014). Sítios amostrais representados, PF1 = Presidente Dutra/MA ; PF2 = Teresina/PI; PF3 = Altos/PI; PF4 = Piri-piri/PI; PF5 = Ibiapina/CE e PF6 = Cariré/CE. LC = Menor preocupação (Least Concern/ IUCN, 2013).....	63
Tabela 6.6. Espécies de répteis e anfíbios registradas através de entrevistas com a comunidade residente no entorno dos sítios amostrais. PF1 = Presidente Dutra/MA; PF2 = Teresina/PI; PF3 = Altos/PI; PF4 = Piri-piri/PI; PF5 = Ibiapina/CE e PF6 =	

Cariré/CE, região sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas.....	68
Tabela 6.7. Espécies de anfíbios registradas em cada sítio amostral na primeira campanha para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas. Sítios amostrais representados, onde: PF1 = Presidente Dutra/MA; PF2 = Teresina/PI; PF3 = Altos/PI; PF4 = Piri-piri/PI; PF5 = Ibiapina/CE e PF6 = Cariré/CE. Número de indivíduos registrados (N) e porcentagem numérica da espécie no sítio amostral (% N) também são fornecidos.	100
Tabela 6.8. Espécies de répteis registrados em cada sítio amostral na primeira campanha para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas. Sítios amostrais representados, onde: PF1 = Presidente Dutra/MA; PF2 = Teresina/PI; PF3 = Altos/PI; PF4 = Piri-piri/PI; PF5 = Ibiapina/CE e PF6 = Cariré/CE. Número de indivíduos registrados (N) e porcentagem numérica da espécie no sítio amostral (%N) também são fornecidos.	101
Tabela 6.9. Índices de diversidade e equitabilidade de espécies de anfíbios e répteis registradas nos 6 sítios amostrais durante a primeira campanha de coleta de dados da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas.....	107
Tabela 6.10. Índice de similaridade de Sorensen entre os 6 sítios amostrais considerando as espécies de anfíbios e répteis registradas durante a primeira campanha de coleta de dados da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas.	108
Tabela 6.11. Índice de similaridade de Morisita entre os 6 sítios amostrais considerando as espécies de anfíbios e répteis registradas durante a primeira campanha de coleta de dados da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.	110
Tabela 6.12. Lista das espécies de aves registradas nas áreas de influência (PF) da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas e	

as estimativas de abundância (índice pontual de abundância - IPA) obtidas por método de amostragem por pontos.....	221
Tabela 6.13. Lista das espécies de aves registradas nas áreas de influência (PF) da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas e as estimativas de abundância (frequência de ocorrência - FO) obtidas por método de amostragem por transecção usando lista de 10 espécies (lista de Mackinnon).	226
Tabela 6.14. Valores dos índices utilizados para calcular a diversidade de espécies dos seis pontos amostrais (PF) do estudo de impacto ambiental (EIA) das áreas de influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.....	260
Tabela 6.15. Valores dos índices utilizados para calcular a similaridade entre os seis pontos amostrais.	260

Índice de Quadros

Quadro 6.1. Características gerais dos sítios amostrais utilizados para o diagnóstico de fauna nas áreas de influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas, nos estados do Maranhão, Piauí e Ceará.....	39
Quadro 6.2. Lista das espécies de mamíferos com potencial ocorrência (dados secundários) nas áreas de influência da Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.	125
Quadro 6.3. Lista das espécies de mamíferos terrestres registradas durante o diagnóstico da mastofauna na área de influência da Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas, entre os dias 20 de dezembro de 2013 a 10 de janeiro de 2014 (estação chuvosa). São apresentados os métodos de registro (R), a abundância relativa (AR) e a frequência de ocorrência em cada uma das áreas de amostragens (FO) e também a abundância e frequência total (ART e FOT) (PF1 - Presidente Dutra (MA), PF2 - Teresina (PI), PF3 - Altos (PI), PF4 - Piripiri (PI), PF5 - Ibiapina (CE) e PF6 - Cariré (CE)).	132
Quadro 6.4. Índices de diversidade da mastofauna não voadora nos seis pontos amostrais ao longo do traçado da LT obtidos durante a primeira campanha de amostragem.	153
Quadro 6.5. Similaridade de espécies da mastofauna não voadora obtida entre a comparação dos seis pontos amostrais ao longo do traçado da LT.....	153
Quadro 6.6. Relação das espécies da mastofauna não voadora citadas pelos entrevistados como ocorrentes nos pontos amostrais do levantamento de fauna.	154
Quadro 6.7. Ponto referencial das redes de neblina e esforço amostral utilizado para o diagnóstico da quiropterofauna da Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.	166
Quadro 6.8. Localização dos abrigos ativos encontrados e esforço amostral utilizado para o diagnóstico da quiropterofauna da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.	167

Quadro 6.9. Lista das espécies de quirópteros com ocorrência potencial (dados secundários) nas áreas de influência direta e indireta da Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.	171
Quadro 6.10. Lista das espécies de quirópteros registradas em campo durante a primeira campanha nas áreas de influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.....	174
Quadro 6.11. Características gerais das espécies de quirópteros registradas em campo durante a primeira campanha nas áreas de influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.	175
Quadro 6.12. Localização das áreas de amostragens, métodos e esforço amostral, utilizados para o diagnóstico da avifauna, referentes ao Licenciamento Ambiental da Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.	196
Quadro 6.13. Lista das espécies de aves registradas a partir de dados secundários e primários com categoria de ameaça de acordo com as listas do MMA (MACHADO et al., 2008), IUCN (2013), CITES (2013). Dados obtidos durante a primeira campanha de levantamento da avifauna na área de influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.	202
Quadro 6.14. Informações sobre os sítios amostrais utilizados para o levantamento da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas registrados durante a primeira campanha de coleta de dados (21 de dezembro de 2013 a 09 de janeiro de 2014).	299
Quadro 6.15. Listas de espécies e informações pertinentes da herpetofauna levantada durante a primeira campanha de campo da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas registrados durante a primeira campanha de coleta de dados (21 de dezembro de 2013 a 09 de janeiro de 2014).	302
Quadro 6.16. Lista dos indivíduos da herpetofauna coletados durante a primeira campanha de campo da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas registrados durante a primeira campanha de coleta de dados (21 de dezembro de 2013 a 09 de janeiro de 2014).....	304

Quadro 6.17. Informações sobre os sítios amostrais utilizados para o levantamento da mastofauna não voadora nas áreas sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas registrados durante a primeira campanha de coleta de dados (21 de dezembro de 2013 a 09 de janeiro de 2014).	305
Quadro 6.18. Lista de espécies e informações pertinentes da mastofauna não voadora levantada durante nas áreas sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas registrados durante a primeira campanha de coleta de dados (21 de dezembro de 2013 a 09 de janeiro de 2014).	306
Quadro 6.19. Informações sobre os sítios amostrais da quiropterofauna levantada nas área sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas registrados durante a primeira campanha de coleta de dados (21 de dezembro de 2013 a 07 de janeiro de 2014).....	308
Quadro 6.20. Lista de espécies e informações pertinentes da quiropterofauna levantada nas área sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas registrados durante a primeira campanha de coleta de dados (21 de dezembro de 2013 a 07 de janeiro de 2014).....	311
Quadro 6.21. Lista dos indivíduos da quiropterofauna coletados nos sítios amostrais sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas registrados durante a primeira campanha de coleta de dados (21 de dezembro de 2013 a 07 de janeiro de 2014).....	314
Quadro 6.22. Informações sobre os sítios amostrais utilizados para o levantamento da avifauna nas área sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas registrados durante a a primeira campanha de coleta de dados (21 de dezembro de 2013 a 09 de janeiro de 2014).	315
Quadro 6.23. Lista de espécies e informações pertinentes da avifauna levantada nas áreas sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas registrados durante a a primeira campanha de coleta de dados (21 de dezembro de 2013 a 09 de janeiro de 2014).....	317

Quadro 6.24. Relação e qualificação dos profissionais envolvidos no diagnóstico ambiental meio biótico da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas.	329
--	-----

6. Diagnóstico Ambiental das Áreas de Influência da Alternativa Selecionada

Meio Biótico - Fauna

LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas

MA/PI/CE

6.3.3. Fauna

Este documento compõe o primeiro relatório de Levantamento de Fauna no âmbito do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) da Linha de Transmissão (LT) 500 kV Presidente Dutra – Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas, integrantes do Lote C do Leilão ANEEL 01/2013. A LT abrange uma extensão total aproximada de 538 km, interceptando 21 municípios nos estados do Ceará, Piauí e Maranhão e está em processo de licenciamento ambiental junto ao IBAMA (Superintendência do Maranhão) sob nº 02001.002793/2013-40, em sua fase de LAP (Licença Ambiental Prévia).

A área de estudo definida para o Levantamento de Fauna foi de 1 km de largura ao longo de toda a linha, sendo 500 metros para cada lado da LT na Área de Influência Direta (AID) e 5 km para cada lado da diretriz na Área de Influência Indireta (All). Na AID foram considerados dados primários e secundários e na All apenas dados secundários, com exceção para alguns Pontos Amostrais, tais como o PF2 e PF6, onde foram efetuadas amostragens em campo devido à falta de ambientes propícios ao registro dos grupos de fauna. Cabe ressaltar que possíveis alterações nos pontos amostrais da fauna já haviam sido informadas no Plano de Trabalho aprovado pelo IBAMA. Devido às amostragens envolverem tantos grupos distintos, deu-se prioridade a ambientes onde fosse mais provável o registro de cada grupo, então os profissionais, com base nas suas experiências de campo, procuraram locais adequados para realizar o levantamento do seu grupo específico. Nos pontos acima citados, a distância da Linha de Transmissão superou a AID, porém estas áreas continuarão a sofrer interferência direta no momento em que as obras do empreendimento tiverem início. Nos demais Pontos amostrais, algumas metodologias também foram aplicadas fora da AID, mas as justificativas aplicadas são as mesmas, ou seja, a procura por locais potenciais para o registro do maior número possível de espécies, inclusive raras e/ou endêmicas.

O PF2, que no Plano de Trabalho estava localizado próximo à cidade de Senador Alexandre Costa (MA), foi deslocado para o município de Teresina (PI), devido à falta de estrutura para o alojamento da equipe de campo, bem como à dificuldade de acesso ao ponto previamente escolhido. O ponto antigo localizava-se nas

proximidades de um rio perene e na fitofisionomia Cerrado, o ponto efetivamente amostrado também foi alocado nas proximidades do rio perene, na qual o Cerrado também apresenta a fitofisionomia predominante. Desta forma, esta alteração não afetou o plano original de amostragem neste ambiente, ou seja, mantiveram-se as mesmas fitofisionomias propostas no Plano de Trabalho, apenas o ponto foi deslocado para que fosse possível a execução adequada do levantamento.

O objeto deste estudo foi o Levantamento Quali-Quantitativo da Fauna de Tetrápodos (anfíbios, aves, mamíferos e répteis) subsidiando o diagnóstico ambiental da AID e All, constituído por 2 campanhas de amostragens efetivas nas áreas de estudo, com 24 dias de duração cada. Este primeiro levantamento contemplou a estação chuvosa (verão), sendo que a segunda campanha ocorrerá na estação seca (inverno) para a obtenção da Licença Ambiental de Instalação (LAI). Cabe a ressalva de que, embora considerada estação chuvosa, foi verificado em campo que o andamento da amostragem coincidiu com um período seco.

As amostragens deste primeiro diagnóstico faunístico abrangeram os ambientes de Cerrado e Caatinga, totalizando seis sítios amostrais, alguns plotados nas proximidades das Unidades de Conservação presentes no trecho da LT, buscando-se áreas mais heterogêneas e preservadas possíveis, abarcando importantes fitofisionomias da região, conforme descrito no subitem 6.3.3.1. Sítios Amostrais.

Em cada sítio amostral foram registradas as espécies ocorrentes através de métodos específicos de cada grupo estudado, a saber: mastofauna, incluindo quirópteros, ornitofauna e herpetofauna (anfíbios e répteis), além de dados secundários provenientes da bibliografia científica especializada, estudos similares e documentos oficiais, que forneceram subsídios importantes a respeito da fauna esperada para a região. A partir disso, considerando as exigências ambientais de cada espécie, a disponibilidade e o estado de conservação dos ambientes naturais locais, foram efetuadas análises sobre a diversidade e riqueza da fauna das áreas de influência do empreendimento.

Neste primeiro levantamento de fauna, foram registradas algumas espécies ameaçadas e endêmicas, além de várias com importância cinegética, reportadas

nos itens específicos de cada grupo de fauna, como o felino ameaçado *Leopardus pardalis* (Maracajá/Jaguatirica), a espécie endêmica da Caatinga *Kerodon rupestris* (Mocó), *Eupsittula cactorum* (Periquito-da-caatinga), *Pseudoseisura cristata* (Casaca-de-couro), *Myrmorchilus strigilarius* (Piu-piu), *Hylopezus ochroleucus* (Torom-do-nordeste), *Sporophila albogularis* (Golinho), *Paroaria dominicana* (Cardeal-do-nordeste), *Agelaioides badius* (Asa-de-telha), *Icterus jamaicaii* (Corrupião) e *Cyanocorax cyanopogon* (Gralha-cancã) e com importância cinegética as espécies *Trichomys laurentis* (Rabudo), *Dasyopus* sp. (Tatu) e *Mazama* sp. (Veado), caçadas para alimentação dos moradores locais, além de *Desmodus rotundos* (morcego-vampiro), espécie com importância sanitária pela possibilidade de ser vetor da raiva.

O relatório oriundo desta pesquisa é parte integrante do EIA/RIMA necessário para obtenção da Licença Ambiental Prévia (LAP) do empreendimento. Após a segunda campanha, será elaborado um relatório consolidado do levantamento de fauna, a ser protocolado no órgão ambiental competente (IBAMA).

6.3.3.1. Sítios amostrais

As amostragens ocorreram nos biomas do Cerrado e da Caatinga, com sítios amostrais plotados em locais distintos e heterogêneos. A respeito das fitofisionomias regionais; o 1º sítio (PF1) foi plotado no Cerrado, em ambiente de Floresta Estacional Decidual, com predomínio de espécies lenhosas, na proximidade de corpos hídricos intermitentes. O 2º sítio (PF2), plotado no Cerrado, também em ambiente de Floresta Estacional Decidual, em local com fragmento de mata ciliar e ocorrências esparsas da palmeira babaçu, localizado às margens de rio perene. O 3º sítio (PF3), também localizado no Cerrado, com fitofisionomia de Savana Florestada com espécies lenhosas de médio porte, nas proximidades de corpo hídrico intermitente. O 4º sítio (PF4) foi plotado numa área de transição entre o Cerrado e a Caatinga, com presença de Mata Ciliar e existência de um fragmento com espécies lenhosas nas margens de um rio temporário, ou intermitente. O PF5, plotado no bioma Caatinga, com fitofisionomia de Savana

Estépica Florestada, tem o predomínio de espécies herbáceas (Cactos, bromélias e gramíneas), sobre solo rochoso no centro e arenoso nas bordas, onde predominam espécies lenhosas. O 6º sítio (PF6), plotado nas proximidades de um corpo hídrico permanente (barragem), também está inserido no bioma Caatinga, com Savana Estépica Arborizada e possui vegetação herbácea de pequeno porte (Figura 6.1).



Figura 6.1. Fotos ilustrativas dos sítios amostrais, onde: A=PF1, B=PF2, C=PF3 (pertencentes ao bioma Cerrado), D=PF4 (transição do bioma Cerrado para Caatinga), E=PF5 e F=PF6 (pertencentes ao bioma Caatinga). Fotos: CARUSO JR., 2013.

Para definir os sítios amostrais foram utilizadas imagens de satélite da área de estudo, as quais foram analisadas considerando, principalmente, a heterogeneidade ambiental, as diferentes fitofisionomias e estágios de desenvolvimento, a existência de corpos hídricos e possibilidade de acesso para o desenvolvimento dos variados métodos de amostragem necessários para o levantamento de fauna. Também foi considerado o mapa de áreas prioritárias para a conservação, assim definidos pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), sendo que os pontos amostrais foram plotados dentro, ou o mais próximo possível, de áreas tidas como de importância “alta” ou “extremamente alta” para a conservação (Figura 6.2).

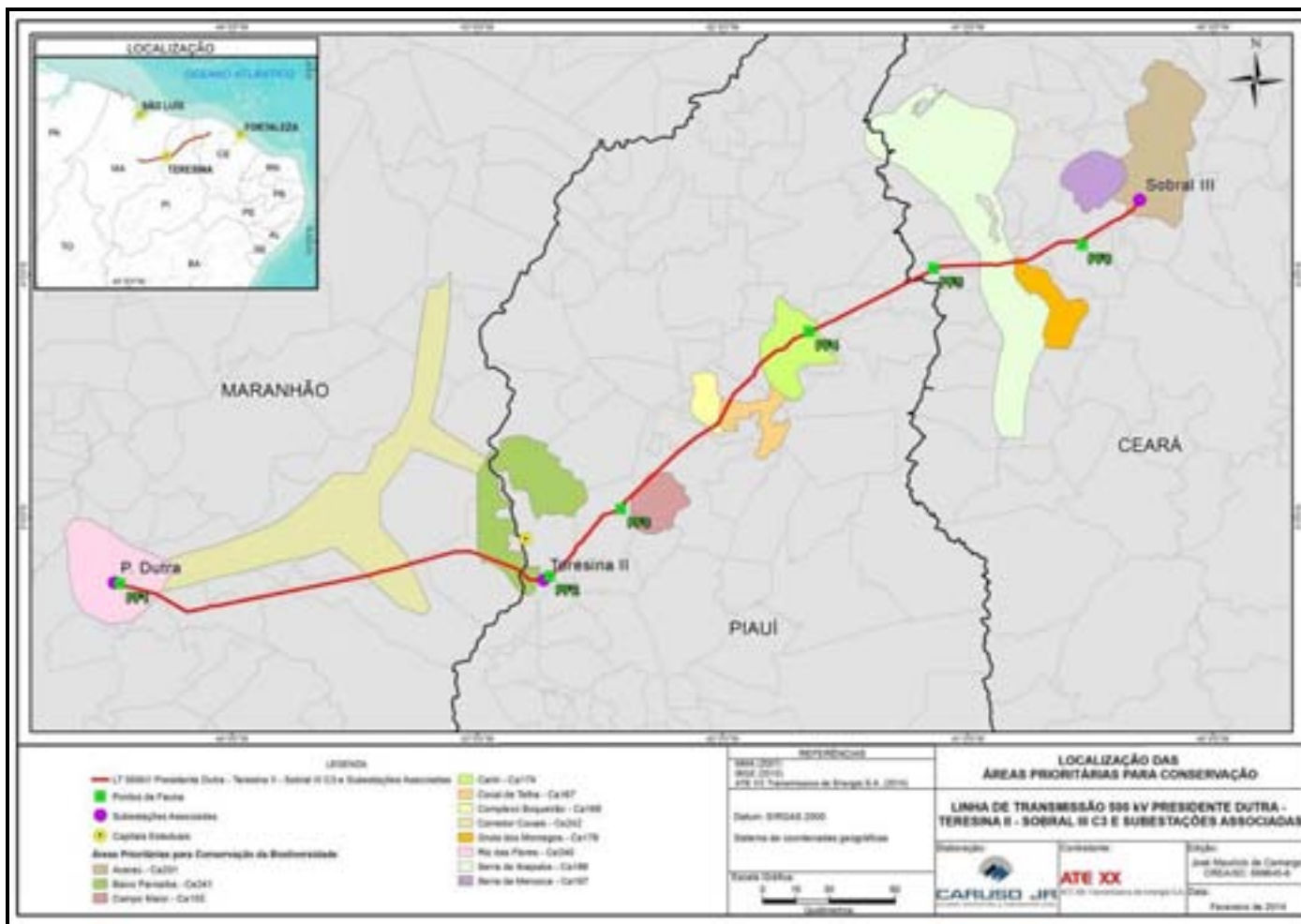


Figura 6.2. Relação dos pontos amostrais com as Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade. Fonte: MMA, 2007. Elaboração: CARUSO JR, 2014.

Assim, a partir de uma pré-seleção das áreas usando as imagens do *Google Earth*, além da troca de experiência com a equipe da flora, que já havia vistariado *in loco* a região em seus estudos específicos, foi estabelecido o posicionamento dos sítios amostrais que sofreu uma adequação posterior apenas no sítio PF2, para melhor aproveitamento das condições locais no estudo da fauna, porém mantendo as características fitofisionômicas do local original. A Figura 6.3, Figura 6.4, Figura 6.5, Figura 6.6, Figura 6.7 e Figura 6.8 ilustram a representação em escala mais aproximada de cada ponto selecionado.

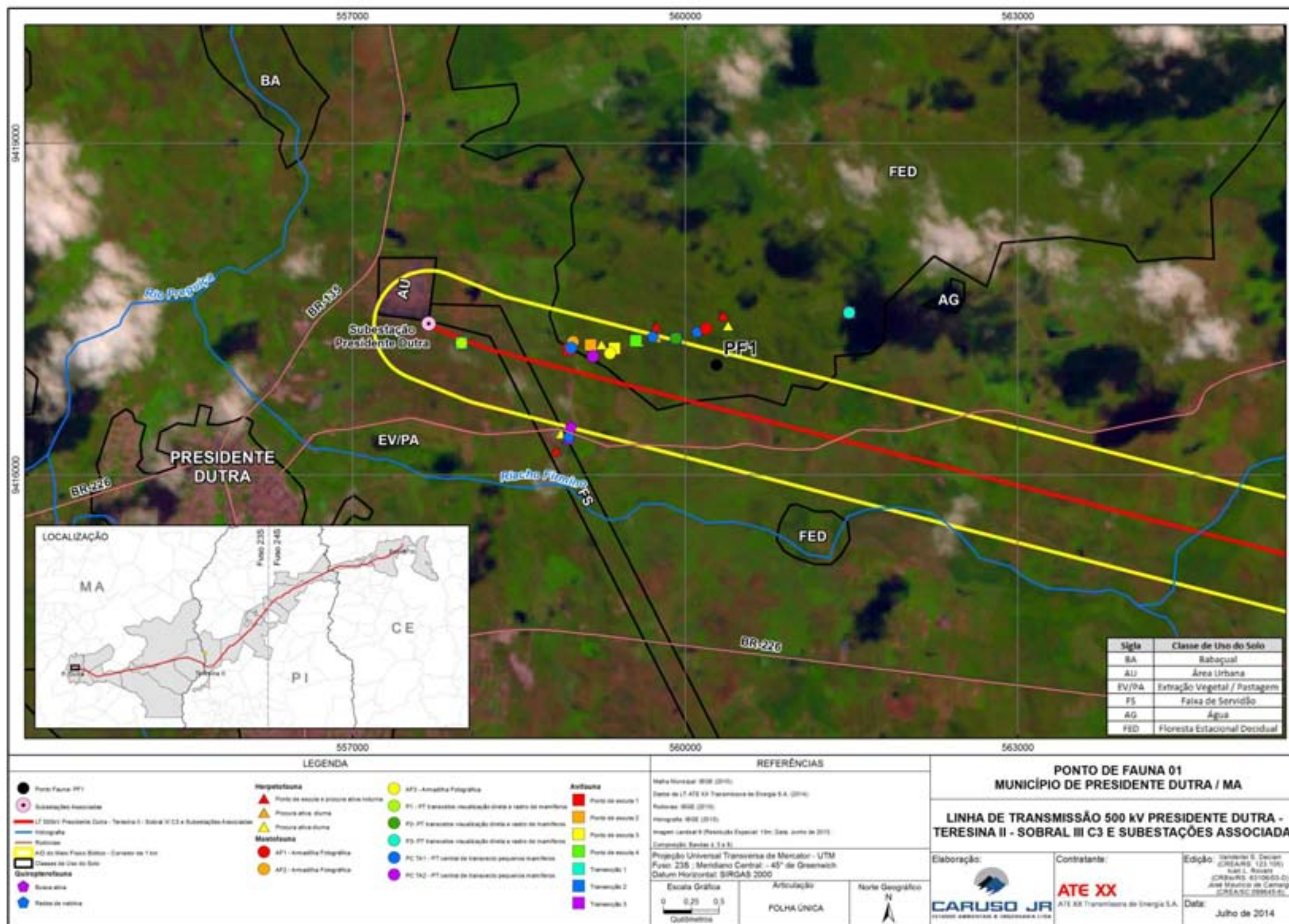


Figura 6.3. Representação do Ponto Amostral de Fauna - PF1, localizado no município de Presidente Dutra. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

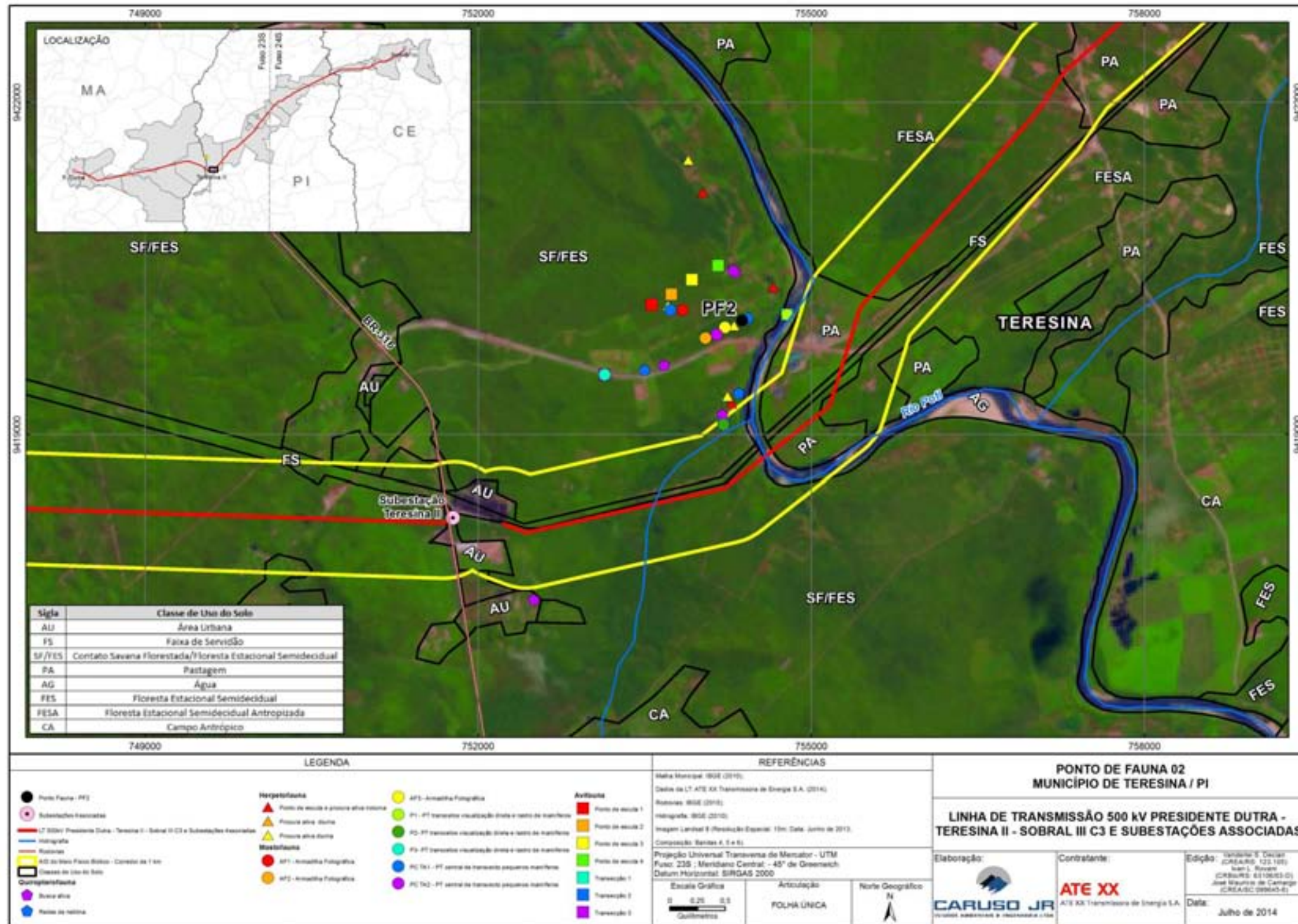


Figura 6.4. Representação do Ponto Amostral de Fauna - PF2, localizado no município de Teresina. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

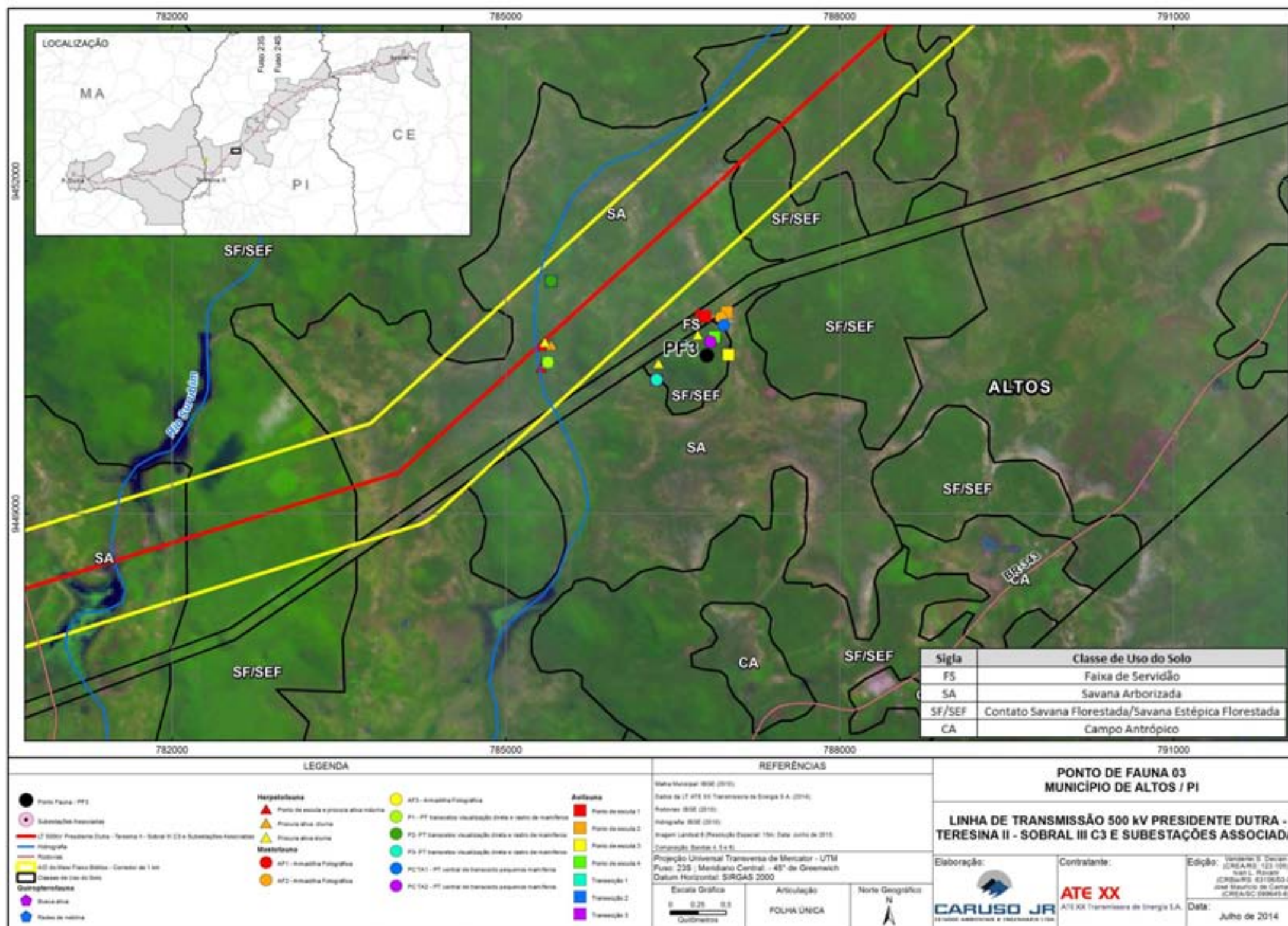


Figura 6.5. Representação do Ponto Amostral de Fauna - PF3, localizado no município de Altos. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

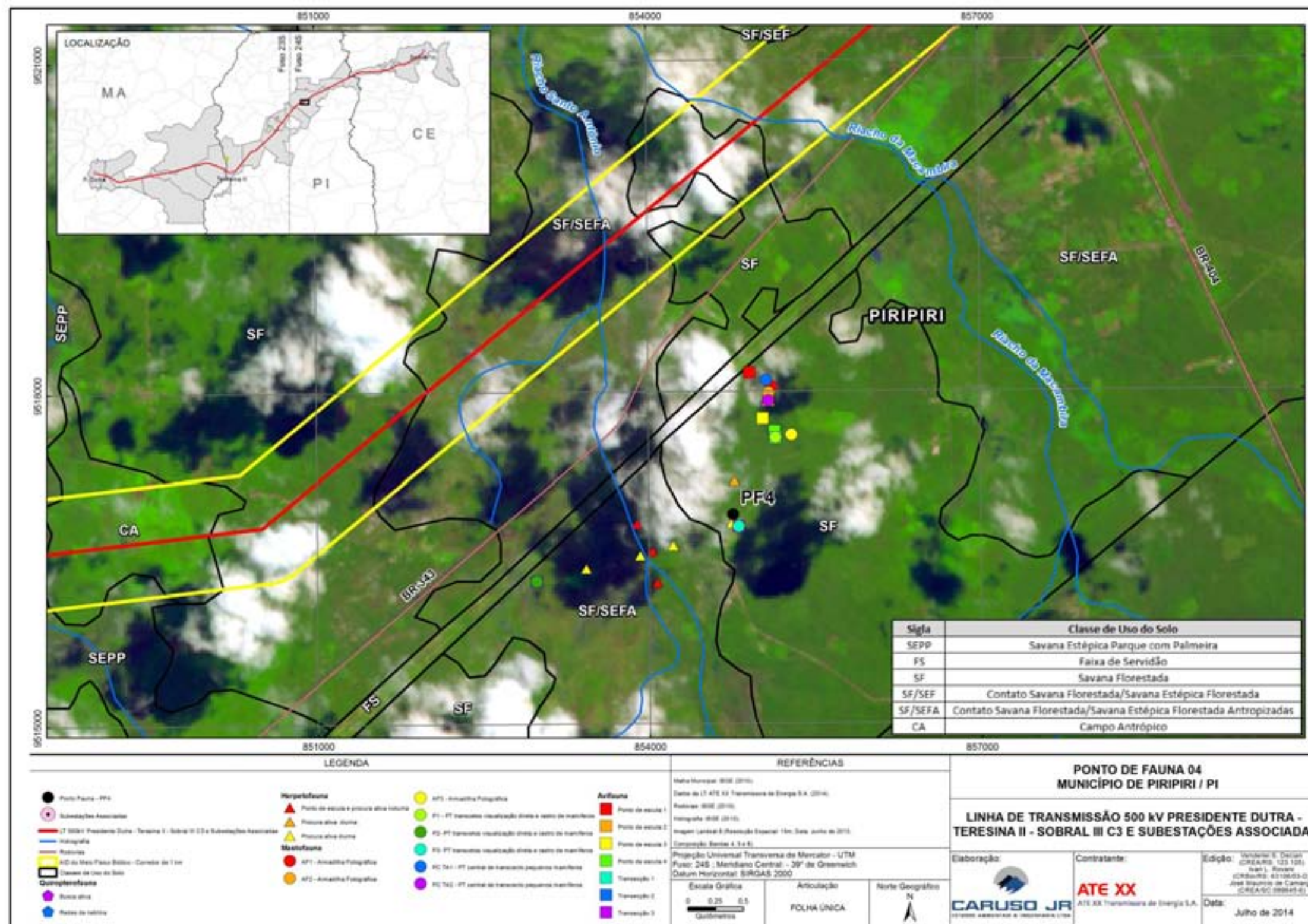


Figura 6.6. Representação do Ponto Amostral de Fauna - PF4, localizado no município de Piripiri. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

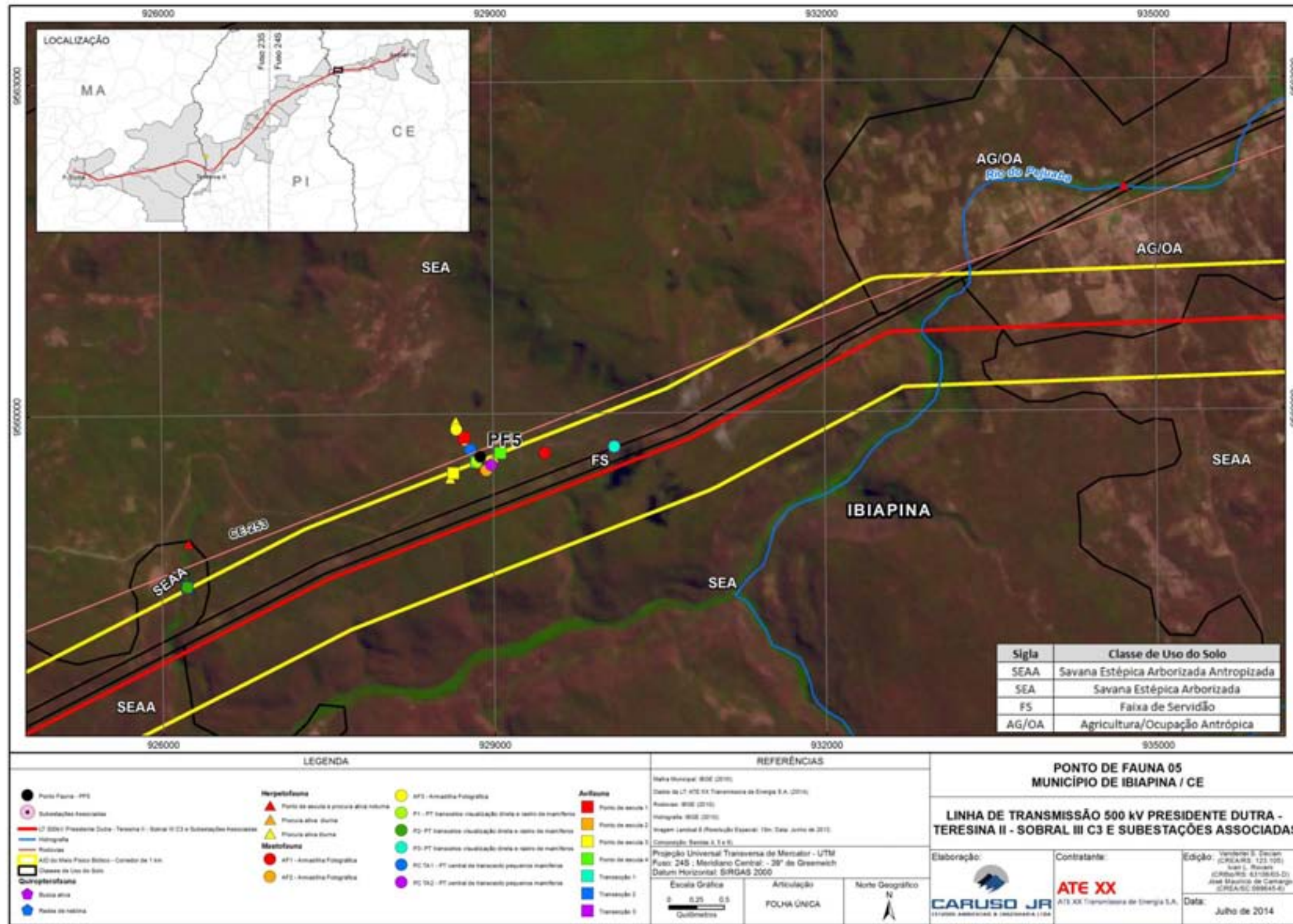


Figura 6.7. Representação do Ponto Amostral de Fauna - PF5, localizado no município de Ibiapina. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

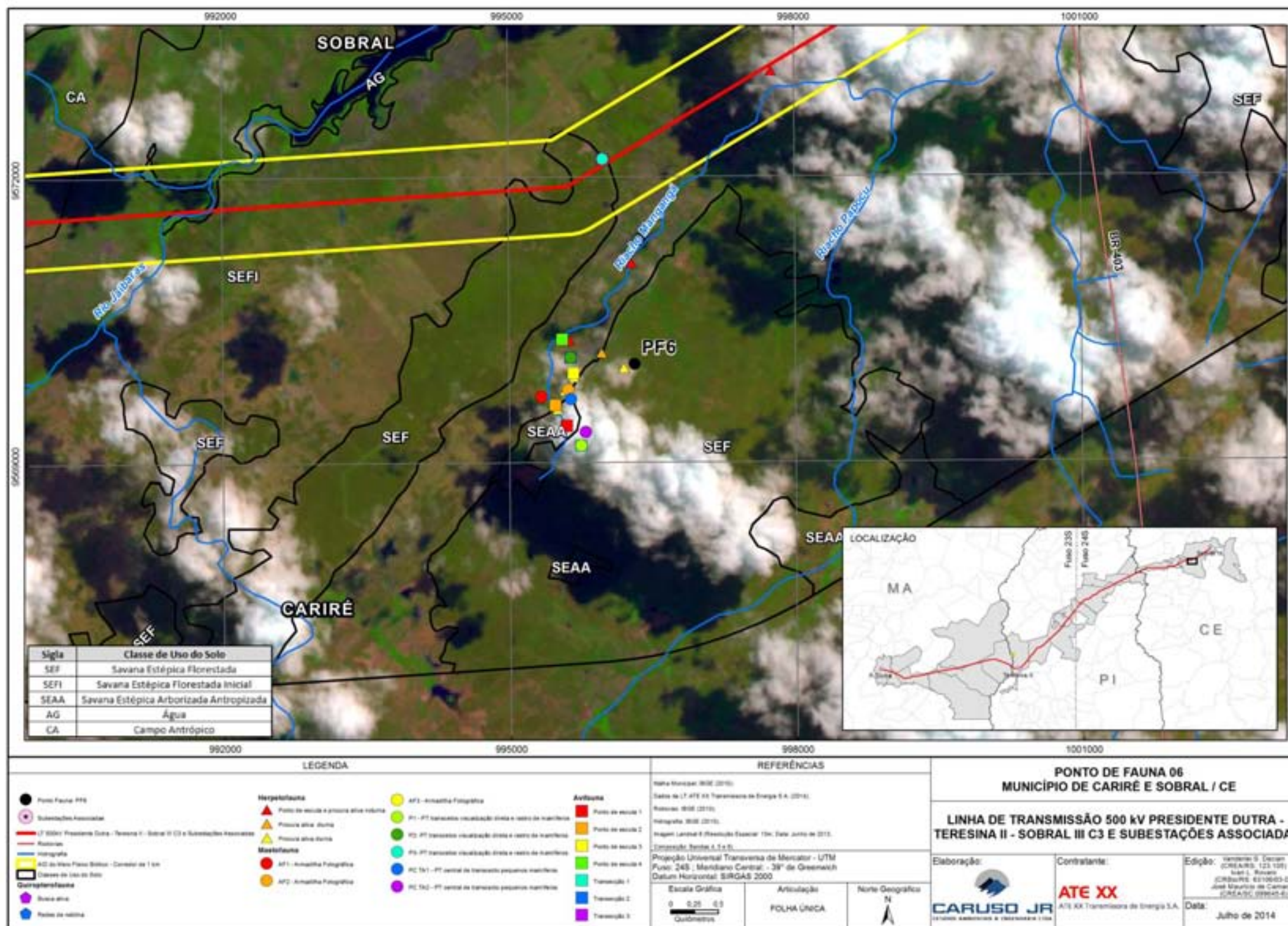


Figura 6.8. Representação do Ponto Amostral de Fauna - PF6, localizado no município de Cariré e Sobral. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

No Quadro 6.1 estão relacionados os pontos amostrais, tipos de ambiente amostrados, métodos e esforço amostral pertinente a cada táxon e sua aplicação em cada um dos sítios amostrais, sendo que maiores detalhamentos a respeito dos Materiais e Métodos são descritos no item específico de cada grupo de fauna estudado. No grupo de quirópteros houve uma adequação do esforço amostral originalmente estabelecido no Plano de Trabalho, devidamente justificado no item pertinente ao grupo, sendo que a modificação contemplou a troca do esforço amostral empreendido com as redes de neblina de 6 h/rede/noite, para 4 h/rede/noite e a procura ativa por abrigos, de 1 h/dia para 4 h/dia. No grupo da herpetofauna isso também ocorreu, com o aumento do esforço amostral no método de procura ativa de 6 h/homem/sítio amostral para 13 h/homem/sítio amostral.

Quadro 6.1. Características gerais dos sítios amostrais utilizados para o diagnóstico de fauna nas áreas de influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas, nos estados do Maranhão, Piauí e Ceará.

Sítio Amostral	Coordenadas UTM e Latitude/Longitude	Fitofisionomias	Táxon	Método	Esforço Amostral
PF1	560282 E/ 9416992 N - 23 M 5°16'27.34"S/ 44°27'21.50"W	Cerrado - Floresta Estacional Decidual, com predomínio de espécies lenhosas, na proximidade de corpo hídrico intermitente.	Herpetofauna	Procura Ativa	13 h /homem
				Entrevistas	A definir (complement.qualitativa)
				Contagem em Pontos	3 h /homem
			Mamíferos não voadores	Armadilhas de Captura	1.800 h /armadilha
				Transecções	9 h /homem
				Armadilhas Fotográficas	216 h /armadilha
				Entrevistas	A definir (complement.qualitativa)
			Quirópteros	Redes de Neblina	72 h /rede
				Procura Ativa	12 h /homem
			Aves	Censo em Pontos	6 h /homem
Transecções	8 h/homem				
PF2	625132 E/ 9411619 N - 23 M 5°19'19.48"S/ 43°52'14.54"W	Cerrado - Fragmento de mata ciliar, com eventual ocorrência da palmeira babaçu, localizado às margens de rio perene.	Herpetofauna	Procura Ativa	13 h /homem
				Entrevistas	A definir (complement.qualitativa)
				Contagem em Pontos	3 h /homem
			Mamíferos não voadores	Armadilhas de Captura	1.800 h /armadilha
				Transecções	9 h /homem
				Armadilhas Fotográficas	216 h /armadilha
				Entrevistas	A definir (complement.qualitativa)
Quirópteros	Redes de Neblina	72 h /rede			

Sítio Amostral	Coordenadas UTM e Latitude/Longitude	Fitofisionomias	Táxon	Método	Esforço Amostral			
			Aves	Procura Ativa	12 h /homem			
				Censo em Pontos	6 h /homem			
				Transecções	8 h /homem			
PF3	786809 E/ 9450424 N - 23 M 4°58'01.15"S/ 42°24'49.45"W	Cerrado - Savana Florestada com espécies lenhosas de médio porte, nas proximidades de corpo hídrico intermitente.	Herpetofauna	Procura Ativa	13 h/homem			
				Entrevistas	A definir (complement.qualitativa)			
				Contagem em Pontos	3 h /homem			
			Mamíferos não voadores	Armadilhas de Captura	1.800 h /armadilha			
				Transecções	9 h /homem			
				Armadilhas Fotográficas	216 h /armadilha			
			Quirópteros	Entrevistas	A definir (complement.qualitativa)			
				Redes de Neblina	72 h /rede			
			Aves	Procura Ativa	12 h /homem			
				Censo em Pontos	6 h /homem			
						Aves	Transecções	8 h /homem
PF4	188729 E/ 9517064 N - 24 M 4°21'50.18"S/ 41°48'15.37"W	Transição entre Cerrado (predominante e Caatinga). Mata Ciliar - Fragmento com espécies lenhosas nas margens de rio.	Herpetofauna	Procura Ativa	13 h/homem			
				Entrevistas	A definir (complement.qualitativa)			
				Contagem em Pontos	3 h/homem			
			Mamíferos não voadores	Armadilhas de Captura	1.800 h/armadilha			
				Transecções	9 h/homem			
				Armadilhas Fotográficas	216 h/armadilha			
			Quirópteros	Entrevistas	A definir (complement.qualitativa)			
				Redes de Neblina	72 h/rede			
			Aves	Procura Ativa	12 h/homem			
				Censo em Pontos	6 h/homem			
						Aves	Transecções	8 h /homem

Sítio Amostral	Coordenadas UTM e Latitude/Longitude	Fitofisionomias	Táxon	Método	Esforço Amostral
				Transecções	8 h/homem
PF5	262451 E/ 9560306 N - 24 M 3°58'30.70"S/ 41°08'21.88"W	Caatinga - Savana Estépica Florestada com predomínio de espécie herbáceas (Cactos, bromélias e gramíneas), sobre solo rochoso no centro e arenoso nas bordas, onde predominam espécies lenhosas.	Herpetofauna	Procura Ativa	13 h/homem
				Entrevistas	A definir (complement.qualitativa)
				Contagem em Pontos	3 h/homem
			Mamíferos não voadores	Armadilhas de Captura	1.800 h/armadilha
				Transecções	9 h/homem
				Armadilhas Fotográficas	216 h /armadilha
				Entrevistas	A definir (complement.qualitativa)
			Quirópteros	Redes de Neblina	72 h /rede
				Procura Ativa	12 h /homem
			Aves	Censo em Pontos	6 h /homem
Transecções	8 h /homem				
PF6	329661 E/ 9571187 N - 24 M 3°52'41.31"S/ 40°32'02.73"W	Caatinga - Savana Estépica Arborizada, vegetação herbácea de pequeno porte, nas proximidades de um corpo hídrico (Barragem).	Herpetofauna	Procura Ativa	13 h /homem
				Entrevistas	A definir (complement.qualitativa)
				Contagem em Pontos	3 h /homem
			Mamíferos não voadores	Armadilhas de Captura	1.800 h /armadilha
				Transecções	9 h /homem
				Armadilhas Fotográficas	216 h /armadilha
				Entrevistas	A definir (complement.qualitativa)
			Quirópteros	Redes de Neblina	72 h /rede
				Procura Ativa	12 h /homem
			Aves	Censo em Pontos	6 h /homem
				Transecções	8 h /homem

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

6.3.3.2. Descrição do levantamento faunístico

A caracterização da fauna de tetrápodos da região do empreendimento foi baseada na associação entre os dados coletados em campo, as informações disponíveis na literatura específica sobre o atual conhecimento de cada grupo inventariado para a região do estudo, e o panorama ambiental da mesma, considerando o grau de antropização encontrado nos diferentes sítios amostrais.

A metodologia e o esforço amostral foram padronizados de acordo com as exigências de cada método proposto e executado, de forma a permitir análises estatísticas relevantes a partir dos dados registrados na expedição. Os pontos de amostragens foram demarcados por meio do registro das coordenadas geográficas dos locais do estudo. Para cada espécime registrado foi anotado, sempre que possível: dados biométricos, sanitários, *habitats* e *micro-habitat*, horários dos registros, coordenadas planas (UTM), forma de captura ou registro, entre outros, de acordo com as exigências das Tabelas 3, 4 e 5 do Anexo I e o “Modelo 1 - Fauna” do Anexo II do TR do IBAMA.

A coleta de animais durante esta primeira campanha foi realizada com o respaldo da Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico, número 366/2013 (Anexo 6.3.3.5.1) emitida pelo IBAMA através do Processo número 02001.002793/2013-40 de 29 de novembro de 2013 e só foi utilizada nos casos de exemplares mortos e de difícil identificação em campo, tendo ficado restrita a 20 exemplares da herpetofauna e três exemplares da quiropterofauna. As coletas da herpetofauna foram 16 anfíbios da Ordem Anura e quatro répteis da Ordem Squamata, sendo que todos os 20 indivíduos coletados pertencem a espécies diferentes, salvo dois indivíduos de anuros (*Pseudopaludicola* sp.) que estão em fase de identificação laboratorial. As coletas de quirópteros, todas para efetuar a confirmação das espécies, onde um indivíduo é pertencente, provavelmente, à espécie *Anoura geoffroyi* e dois, provavelmente, à espécie *Carollia perspicillata*, destes, um capturado no PF3 e outro no PF4. Os exemplares, após finalizada a fase dos estudos taxonômicos, serão tombados na coleção científica do Centro de Conservação e Manejo de Fauna da Caatinga CEMAFUNA, da Universidade

Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF - Petrolina - PE. A carta de aceite da instituição que receberá o material coletado encontra-se no Anexo 6.3.3.5.2. Os animais capturados e que foram novamente soltos no local não foram marcados, devido à não exigência desta técnica pelos métodos adotados.

A análise do *status* de conservação das espécies foi realizada com base nas Listas Oficiais das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (Instruções Normativas MMA nº 03/2003, nº 05/2004, nº 52/2005). Também foi verificada a existência de espécies constantes nos Apêndices da CITES - Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção e a listagem mundial elaborada pela IUCN - *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*. Também foram verificadas, conforme literatura especializada, as espécies endêmicas, raras, com nova ocorrência para a região, bioindicadoras, cinegéticas, migratórias, com potencial econômico ou invasoras. Não existem listagens específicas de espécies ameaçadas nos 3 estados amostrados.

6.3.3.2.1. Herpetofauna

O grupo conhecido como herpetofauna abriga espécies popularmente chamadas de anfíbios e répteis. O Brasil é o país de maior riqueza de anfíbios, abrangendo uma grande diversidade de modos e estratégias reprodutivas adaptadas aos diferentes tipos de *habitats* e regimes climáticos. Até o momento, são reconhecidas aproximadamente 956 espécies de anfíbios, sendo a maioria pertencente à Ordem Anura (96%), seguida por Gymnophiona (3%) e Caudata (uma espécie) (SEGALLA et al., 2012). Para répteis, são reconhecidas pelo menos 744 espécies, das quais 94% pertencem à Ordem Squamata, que engloba as serpentes (52%), os lagartos (33%) e as anfisbenas (9%). As demais espécies deste grupo são Testudinata (4,8%) e Crocodylia (6 espécies) (BÉRNILS e COSTA, 2012).

Tanto a Caatinga como o Cerrado são domínios com diferentes composições fitofisionômicas. Para a Caatinga com características semiáridas, estão registradas

pelo menos 48 espécies de anfíbios e 116 de répteis, sendo 47 espécies de lagartos, 10 de anfisbenídeos, 52 de serpentes, 4 de quelônios e 3 de crocodiliano (RODRIGUES, 2003). Já para o domínio Cerrado, são registrados pelos menos 104 espécies de lagartos e anfisbenídeos, 158 espécies de serpentes, 10 de quelônios e 5 de crocodilianos, sendo que 38% das espécies Squamata são endêmicas para esse domínio (COLLI et al., 2002; RODRIGUES, 2005; NOGUEIRA et al., 2010). Aproximadamente 23% das espécies de anuros Brasileiros são encontrados no Cerrado, sendo que desses, 70% possuem distribuição restrita a esse grande domínio fitogeográfico (SEGALLA et al., 2012; VALDUJO et al., 2012). A distribuição das espécies de anuros ao longo do Cerrado é altamente estruturada espacialmente de forma que há influência de cada fitofisionomia adjacente na composição das espécies (VALDUJO et al., 2012).

Os anfíbios possuem uma relação estreita com as características dos ambientes que ocupam. A atividade reprodutiva desse grupo é regulada por fatores meteorológicos (temperatura, precipitação e fotoperíodo), principalmente por esses fatores estarem relacionados às tolerâncias e necessidade fisiológicas desse grupo de animais, mas também por proporcionarem a formação dos ambientes reprodutivos (DUELLMAN e TRUEB, 1994; WELLS, 2007). Nesse sentido, em regiões de evidente sazonalidade das chuvas, a atividade reprodutiva das espécies está concentrada principalmente na estação chuvosa (E. g. KOPP et al., 2010; PRADO et al., 2005). Essas características influenciam na taxa de registro das espécies uma vez que indivíduos mais ativos deixam os abrigos e ficam mais expostos.

Além disso, os anfíbios são o grupo de vertebrados com maior diversidade de modos reprodutivos, de forma que quanto mais diversos e complexos os ambientes, maior será a disponibilidade de *micro-habitats* que poderão ser utilizados para desova e desenvolvimento dos girinos (DUELLMAN e TRUEB, 1994). Nesse sentido, tanto alterações ambientais que influenciem na fase terrícola (E. g. condições climáticas, destruição dos *habitats* que oferecem abrigo, alimento e sítios reprodutivos), como fatores que influenciam na fase aquática (alteração das

condições físico-químicas da água e presença de predadores) influenciarão a presença e sobrevivência das espécies no ambiente.

Apesar de menos sensíveis às alterações de umidade, os répteis também são influenciados pelas condições meteorológicas e possuem uma relação estreita com o *habitat*. Dentro deste grupo, há uma grande variação nos hábitos de vida, estrato da vegetação utilizado, tolerância térmica, hábitos alimentares, substratos ocupados. Por exemplo, linhagens distintas de lagartos do Cerrado utilizam os ambientes abertos de formas diferentes, de modo que formas noturnas (Gekkonidae) ou com estratégias de caça do tipo "senta-espera", são observados mais frequentemente em ambientes florestais, enquanto formas heliotérmicas e forrageadoras ativas (Teiidae e Gymnophthalmidae) usam principalmente ambientes abertos, como campos ou savanas (NOGUEIRA et al., 2010). Na Caatinga, ao mesmo tempo em que algumas espécies apresentam ampla distribuição, ocorrendo em diferentes tipos de Caatinga (Ex. *Tropidurus hispidus*, *Phyllopezus pollicaris*, *Pseudoboa nigra*, *Leptodeira annulata*, *Leptodactylus troglodytes*), outras possuem distribuições relictuais ou restritas a ambientes com determinadas características, como serapilheira de áreas florestais (Ex. *Coleodactylus meridionalis*; *Corallus hortulanus*) (RODRIGUES, 2003). Nesse sentido, alterações da vegetação e substrato do *habitat* são os principais impactos relacionados à implantação de Linhas de Transmissão, podendo afetar diretamente a ocorrência e sobrevivência das espécies deste grupo.

Este estudo foi desenvolvido com objetivo de servir de inventário da herpetofauna sob influência da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas, de forma que as amostragens abrangeram o levantamento das Classes Amphibia e Reptilia. Previamente aos trabalhos de campo, foi elaborada uma lista de espécies com ocorrência potencial para a área de influência desta LT, incluindo 27 espécies de anfíbios e 38 espécies de répteis (Tabela 6.1 e Tabela 6.2).

Tabela 6.1. Espécies de anfíbios com ocorrência potencial na área de implantação e entorno da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas.

ORDEM - Família - Espécie	Nome Popular	Status (IUCN 2013)	Status (MMA 2008)
ANURA			
Bufonidae			
<i>Rhinella granulosa</i>	Sapo de verruga	LC	-
<i>Rhinella jimi</i>	Sapo cururu	LC	-
<i>Rhinella mirandaribeiroi</i>	Sapo boi	-	-
<i>Rhinella schneideri</i>	Sapo boi	LC	-
Hylidae			
<i>Corythomantis greeningi</i>		LC	-
<i>Dendropsophus minutus</i>	Pererequinha	LC	-
<i>Dendropsophus nanus</i>	Pererequinha	LC	-
<i>Dendropsophus soaresi</i>	Pererequinha	LC	-
<i>Dendropsophus branneri</i>	Pererequinha	LC	-
<i>Hypsiboas raniceps</i>	Perereca zebrada	LC	-
<i>Phyllomedusa nordestina</i>	Perereca das folhagens	LC	-
<i>Phyllomedusa azurea</i>	Rã de cera	DD	-
<i>Scinax x-signatus</i>	Perereca ou raspa cuia	LC	-
<i>Scinax gr. Ruber</i>	Perereca	-	-
Leptodactylidae			
<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rã assobiadora	LC	-
<i>Leptodactylus macrosternum</i>	Rã manteiga	LC	-
<i>Leptodactylus pustulatus</i>	Gia	LC	-
<i>Leptodactylus troglodytes</i>	Gia	LC	-
<i>Leptodactylus vastus</i>	Gia	LC	-
<i>Physalaemus albifrons</i>	Rãzinha ou sapinho	LC	-
<i>Physalaemus cicada</i>	Rã (gia) piadeira	LC	-
<i>Physalaemus cuvieri</i>	Rãzinha ou rã cachorro	LC	-
<i>Pleurodema diplolister</i>	Gia	LC	-
<i>Pseudopaludicola mystacalis</i>	Gia d'água	LC	-
Odontophrynidae			
			-

ORDEM - Família - Espécie	Nome Popular	Status (IUCN 2013)	Status (MMA 2008)
<i>Proceratophrys cristiceps</i>	Sapo chifrudo ou sapo boi	LC	-
Microhylidae			
<i>Dermatonotus muelleri</i>		LC	-
<i>Elachistocleis piauiensis</i>		LC	-

Legenda: LC - Preocupação Menor e DD - Dados Deficientes. Elaboração: CARUSO JR., 2013.

Tabela 6.2. Espécies de répteis com ocorrência potencial na área de implantação e entorno da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas.

ORDEM - Família - Espécie	Nome Popular	Status (IUCN 2013)	Status (MMA 2008)
SQUAMATA			
Enyaliinae			
<i>Enyalius bibronii</i>	Papa vento	LC	-
Gekkonidae			
<i>Hemidactylus mabouia*</i>	Lagartixa	-	-
<i>Hemidactylus brasiliensis</i>	Lagartixa	-	-
<i>Hemidactylus agrius</i>	Lagartixa	-	-
<i>Lygodactylus klugei</i>	Lagartixa anã	-	-
Gymnophthalmidae			
<i>Micrablepharus maximiliani</i>	Calango de rabo azul	-	-
<i>Vanzosaura rubricauda</i>	Calango de rabo vermelho	-	-
Iphisiini			
<i>Colobosaura modesta</i>		-	-
Iguanidae			
<i>Iguana iguana</i>	Iguana ou sinimbu	-	-
Phyllodactylidae			
<i>Gymnodactylus geckoides</i>	Lagartixa	-	-
<i>Phyllopezus pollicaris</i>	Lagartixa	-	-
Polychrotidae			
<i>Polychrus acutirostris</i>	Lagarto preguiça	-	-
Sphaerodactylidae			

ORDEM - Família - Espécie	Nome Popular	Status (IUCN 2013)	Status (MMA 2008)
<i>Coleodactylus meridionalis</i>	Lagartinho	-	-
Scincidae			
<i>Brasiliscincus heathi</i>	Calango liso	-	-
<i>Copeoglossum arajara</i>	Calango liso	-	-
Teiidae			
<i>Ameiva ameiva</i>	Calango verde ou bico doce	-	-
<i>Ameivula ocellifera</i>	Calango	-	-
<i>Salvator merianae</i>	Teiú	LC	-
Tropiduridae			
<i>Tropidurus hispidus</i>	Lagartixa comum ou calango	-	-
<i>Tropidurus semitaeniatus</i>	Calango de lajedo	LC	-
Boidae			
<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	-	-
Colubridae			
<i>Leptophis ahaetulla</i>	Cobra cipó ou azulão-bóia	-	-
<i>Oxybelis aeneus</i>	Cipó-bicuda	-	-
Dipsadidae			
<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i>	Cobra-de-capim	LC	-
<i>Erythrolamprus viridis</i>	Cobra cipó verde	LC	-
<i>Oxyrhopus trigeminus</i>	Coral falsa	LC	-
<i>Philodryas aestiva</i>	Cobra cipó verde	-	-
<i>Philodryas nattereri</i>	Cobra cipó	-	-
<i>Pseudoboa nigra</i>	Muçurana	-	-
Elapidae			
<i>Micrurus ibiboboca</i>	Coral verdadeira	-	-
Viperidae			
<i>Bothrops erythromelas</i>	Jararaca-da-seca	LC	-
<i>Bothrops lutzi</i>	Jararaca-pintada	LC	-
<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	LC	-

ORDEM - Família - <i>Espécie</i>	Nome Popular	Status (IUCN 2013)	Status (MMA 2008)
Amphisbaenidae			
<i>Amphisbaena alba</i>	Cobra-cega	LC	-
<i>Amphisbaena vermicularis</i>	Cobra-cega	-	-
TESTUDINATA			
Chelidae			
<i>Phrynops geoffroanus</i>	Cágado de barbicha	-	-
CROCODILIA			
Alligatoridae			
<i>Paleosuchus palpebrosus</i>	Jacaré	LC	-
<i>Caiman crocodilus</i>	Jacaré	LC	-

Legenda: * - Espécie exótica; LC - Preocupação Menor. Elaboração: CARUSO JR., 2013.

6.3.3.2.1.1. Materiais e Métodos

Durante o período de 21 de dezembro de 2013 à 10 de janeiro de 2014 foi realizada a primeira campanha de coleta de dados para o diagnóstico da herpetofauna. Durante as atividades de campo, os pontos e transecções nos sítios previamente definidos para as amostragens contemplaram diferentes fitofisionomias, conforme condições locais. (Figura 6.9 e Figura 6.10). Os métodos a seguir foram utilizados para amostragem de anfíbios e répteis.



Figura 6.9. Exemplos dos ambientes aquáticos nos quais foi realizada a metodologia de contagem em ponto de escuta para inventário das espécies de anuros durante a primeira campanha de coleta de dados (21 de dezembro de 2013 a 10 janeiro de 2014). Fotos: CARUSO JR., 2013/2014.



Figura 6.10. Exemplos de fitofisionomias nas quais foi realizada a metodologia de busca ativa para inventário da herpetofauna durante a primeira campanha de coleta de dados (21 de dezembro de 2013 a 10 janeiro de 2014). Fotos: CARUSO JR., 2013/2014.

Procura visual limitada por tempo (busca ativa)

O método consiste na amostragem por meio de transecções para observação visual e auditiva (observação direta), realizando-se deslocamentos a pé, à

velocidade máxima de 1,0 km/h ao longo de trilhas. Os deslocamentos foram realizados diariamente durante 3 dias e 3 noites em cada Sítio Amostral (PF1, PF2, PF3, PF4, PF5 e PF6), sendo que cada transecção teve duração de 1 hora, seguindo a proposição de Campbell e Christman (1982) e Martins e Oliveira (1998). As transecções foram realizadas por 2 pessoas e contemplaram diferentes períodos do dia (manhã, tarde e noite) e diferentes fitofisionomias. Em cada sítio amostral, foram realizadas 5 transecções diurnas, com esforço de 2 h/homem cada, totalizando 20 horas de esforço amostral. Também foram realizadas 3 transecções noturnas, com 1 h/homem de duração, totalizando um esforço amostral de 6 horas. Foi mantida uma igualdade de esforço/hora nos diferentes sítios amostrais (Tabela 6.3). Em cada transecção, foram vistoriadas serapilheiras, troncos em decomposição, cavidades de troncos, vegetação, dentro de buracos no solo, afloramentos rochosos, entorno de cupinzeiros, margens de corpos d'água e outros locais que pudessem servir de abrigo para a herpetofauna. Durante a procura ativa, também foi utilizado o registro acústico, para anfíbios, e fotográfico para identificação das espécies.

Avistamentos ocasionais

Esta técnica não é um método propriamente dito, pois se trata de encontros ocasionais, ou aleatórios, de animais vivos e mortos registrados durante atividades que não consistam nos métodos descritos acima ou por técnicos de outros grupos faunísticos. Os registros foram considerados avistamentos oportunistas (MARTINS e OLIVEIRA, 1998) e considerados apenas para análises qualitativas.

Entrevistas com moradores

Como instrumento de complementação metodológica no levantamento da herpetofauna, foram realizadas entrevistas com moradores locais sobre a presença de espécies da herpetofauna, em especial das serpentes. As entrevistas foram realizadas a partir de questões simples, diretas e abertas, para que os entrevistados compreendam com clareza o que lhe será perguntado e tenham a liberdade não

só de responder as questões propostas, mas, sim, de poder se expressar livremente sem a inibição que muitas vezes a entrevista formal causa ao entrevistado. As questões propostas tiveram o intuito de captar o maior número de informações possíveis a respeito da área, dos animais e dos costumes locais. Como subsídio, foram utilizadas imagens dos animais apresentadas em fotografias ou guias de campo. Todas as entrevistas seguiram os mesmos padrões quanto à forma de questionamentos e abordagens. Os resultados qualitativos destas entrevistas serão apresentados em separado dos demais resultados devido à sua natureza menos rigorosa quando comparados aos outros métodos.

Contagem de anuros em pontos de vocalização

Exclusivamente para anfíbios, foi utilizado o método de contagem de anuros em pontos de vocalização. Neste método, é dada ênfase aos corpos d'água disponíveis na região (permanentes e temporários) e outros locais de acúmulo de água para registro dos animais em atividade. Para esse método, o perímetro de corpos d'água ou das áreas determinadas foi percorrido por um único observador, contabilizando todos os indivíduos, tanto os que estiverem em atividade de vocalização quanto os que foram visualizados em atividade ou repouso (HEYER et al., 1994). Para esse método, as amostragens foram noturnas, quando a atividade dos anfíbios é mais intensa. Em cada sítio amostral, 3 pontos de escuta foram estabelecidos, com um esforço de uma hora/homem em cada ponto de escuta, totalizando 3 horas de esforço. Foi mantida uma igualdade de esforço/hora nos diferentes sítios amostrais (Tabela 6.3).

Exemplares-testemunho ou pertencentes às espécies de difícil identificação em campo foram coletados, respeitando os limites apresentados na Autorização de Captura, Coleta e Transporte N° 366/2013 (Anexo 6.3.3.5.1) e depositados no Centro de Conservação e Manejo de Fauna da Caatinga - CEMAFUNA, da Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, conforme Carta de Tombamento (Anexo 6.3.3.5.2).

6.3.3.2.1.2. Análises estatísticas

Para verificar a eficiência da amostragem foi construída a curva de suficiência amostral a partir da matriz de dados de presença/ausência das espécies nas áreas amostrais. A técnica utilizada foi a de rarefação, obtida por 50 aleatorizações sem reposição na ordem dos dias de amostragens, sendo a riqueza média observada computada para os valores cumulativos dos dias de amostragem. O intervalo de confiança utilizado foi de 95%.

Em seguida, foi calculada a riqueza estimada de espécies para cada sítio amostral através dos índices *Chao 1* e *Chao 2*. O índice *Chao 1* é uma medida quantitativa, de forma que leva em consideração a abundância dos indivíduos de cada espécie na unidade amostral. Para esse índice, a abundância de 1 ou 2 indivíduos indica que a espécie é rara e a presença de muitas espécies raras eleva o número de espécies estimadas para o sítio amostral. O índice *Chao 2* tem um caráter qualitativo de forma que leva em consideração o número de unidades amostrais em que a espécie é registrada. Nesse caso, espécies que ocorrem em 1 ou 2 unidades amostrais são consideradas raras. Dessa forma, a presença de muitas espécies com essas características no sítio amostral eleva o número de espécies estimadas.

Para aferir a diversidade das áreas amostrais foi utilizado o índice de diversidade de *Shannon-Wiener* ($H' = - \sum p_i \log p_i$) que expressa uma relação entre a riqueza de espécies registradas para determinada área e suas respectivas abundâncias relativas, constituindo-se em um índice quali-quantitativo. A partir dos valores obtidos para o índice de diversidade de *Shannon-Wiener*, será calculada a equitabilidade de *Pielou* ($J' = H'/\ln(S)$), utilizada para mensurar a uniformidade entre as abundâncias relativas das espécies que compõem determinada amostra. Este índice é expresso através do intervalo [0,1], onde 1 representa a máxima uniformidade (todas as espécies da amostra com o mesmo número de indivíduos registrados).

Para avaliar a similaridade entre as áreas de amostragem serão utilizados os índices de *Sorensen* e *Morisita*. Os 2 índices de similaridade utilizados podem ser

considerados complementares, pois dão maior valor às características distintas nas comunidades comparadas. Enquanto o índice de similaridade de *Sorensen* valoriza o número de espécies (e o número de indivíduos pertencentes a estas espécies) que é compartilhado entre os ambientes, o índice de *Morisita* é altamente influenciado pelas espécies com dominância numérica nas comunidades. Devido à particularidade de cada índice, os resultados foram distintos.

Tabela 6.3. Sítios amostrais, táxon, metodologia e esforço amostral durante a primeira campanha de coleta de dados para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas, desenvolvida no período de 21 de dezembro de 2013 a 09 de janeiro de 2014. Onde: PF1 = Presidente Dutra; PF2 = Teresina; PF3 = Altos; PF4 = Piri-piri; PF5 = Ibiapina e PF6 = Cariré.

Sítio amostral	Fitofisionomia	Pontos de Escuta e de Busca Ativa	Coordenadas Geográficas (UTM)	Táxon a amostrar	Método	Esforço amostral
PF1	Cerrado - Floresta Estacional, com predomínio de espécies lenhosas, próximo a corpo hídrico intermitente.	Ponto 1	23 M - 558837 E / 9416220 S	Anfíbios	Ponto de escuta	1 h/homem/dia
			23 M - 558837 E / 9416220 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa noturna	1 h/homem/noite x 2 pessoas = 2 h/noite
		Ponto 2	23 M - 560345 E / 9417443 S	Anfíbios	Ponto de escuta	1 h/homem/dia
			23 M - 560345 E / 9417443 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa noturna	1 h/homem/noite x 2 pessoas = 2 h/noite
		Ponto 3	23 M - 559741 E / 9417343 S	Anfíbios	Ponto de escuta	1 h/homem/dia
			23 M - 559741 E / 9417343 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa noturna	1 h/homem/noite x 2 pessoas = 2 h/noite
		Ponto 4	23 M - 559742 E / 9417242 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia
		Ponto 5	23 M - 559579 E / 9417205 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia
	23 M - 559579 E / 9417205 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia		
	23 M - 559247 E / 9417179 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia		
	23 M - 558882 E / 9416373 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia		
PF2	Cerrado-Fragmento de mata ciliar com eventual ocorrência de babaçu, localizado às margens do rio perene.	Ponto 1	23 M - 754284 E / 9419283 S	Anfíbios	Ponto de escuta	1 h/homem/dia
			23 M - 754284 E / 9419283 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa noturna	1 h/homem/noite x 2 pessoas = 2 h/noite
		Ponto 2	23 M - 754024.1 E / 9421185.99 S	Anfíbios	Ponto de escuta	1 h/homem/dia
			23 M - 754024.1 E / 9421185.99 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa noturna	1 h/homem/noite x 2 pessoas = 2 h/noite
		Ponto 3	23 M - 754660.51 E / 9420332.71 S	Anfíbios	Ponto de escuta	1 h/homem/dia
			23 M - 754660.51 E / 9420332.71 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa noturna	1 h/homem/noite x 2 pessoas = 2 h/noite
		Ponto 4	23 M - 754214 E / 9419165 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia
		Ponto 5	23 M - 754247 E / 9419345 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia
	23 M - 753895.01 E / 9421478.44 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia		
	23 M - 753710.75 E / 9420164.39 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia		
	23 M - 754306.73 E / 9419982.23 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia		
PF3	Cerrado - Savana Florestada com espécies lenhosas de médio porte nas	Ponto 1	23 M - 786732 E / 9450816 S	Anfíbios	Ponto de escuta	1 h/homem/dia
			23 M - 786732 E / 9450816 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa noturna	1 h/homem/noite x 2 pessoas = 2 h/noite
		Ponto 2	23 M - 785319 E / 9450316 S	Anfíbios	Ponto de escuta	1 h/homem/dia
			23 M - 785319 E / 9450316 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa noturna	1 h/homem/noite x 2 pessoas = 2 h/noite
		Ponto 3	23 M - 785318 E / 9450515 S	Anfíbios	Ponto de escuta	1 h/homem/dia
			23 M - 785318 E / 9450515 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa noturna	1 h/homem/noite x 2 pessoas = 2 h/noite

Sítio amostral	Fitofisionomia	Pontos de Escuta e de Busca Ativa	Coordenadas Geográficas (UTM)	Táxon a amostrar	Método	Esforço amostral
	proximidades de corpo hídrico intermitente.	Ponto 4	23 M - 785410 E / 9450523 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia
		Ponto 5	23 M - 785352 E / 9450548 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia
		Ponto 6	23 M - 786885 E / 9450612 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia
		Ponto 7	23 M - 786726.29 E / 9450612.4 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia
		Ponto 8	23 M - 786373.32 E / 9450356.41 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia
PF4	Mata Ciliar - Fragmento com espécies lenhosas nas margens de rio.	Ponto 1	24 M - 187857 E / 9516975	Anfíbios	Ponto de escuta	1 h/homem/dia
		Ponto 2	24 M - 187857 E / 9516975	Répteis e anfíbios	Busca ativa noturna	1 h/homem/noite x 2 pessoas = 2 h/noite
			24 M - 188045 E / 9516446 S	Anfíbios	Ponto de escuta	1 h/homem/dia
		Ponto 3	24 M - 188045 E / 9516446 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa noturna	1 h/homem/noite x 2 pessoas = 2 h/noite
			24 M - 188000.57 E / 9516728.9 S	Anfíbios	Ponto de escuta	1 h/homem/dia
		Ponto 4	24 M - 188738.76 E / 9517367.28 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa noturna	1 h/homem/noite x 2 pessoas = 2 h/noite
		Ponto 5	24 M - 188715.63 E / 9516989.64 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia
		Ponto 6	24 M - 187403 E / 9516569 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia
Ponto 7	24 M - 187889.73 E / 9516689.9 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia		
Ponto 8	24 M - 188188.18 E / 9516780.98 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia		
PF5	Caatinga - Savana Estépica Florestada com predomínio de espécies herbáceas sobre solo rochoso no centro e arenoso nas bordas, onde predominam espécies lenhosas.	Ponto 1	24 M - 259817.7 E / 9559514.33 S	Anfíbios	Ponto de escuta	1 h/homem/dia
			24 M - 259817.7 E / 9559514.33 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa noturna	1 h/homem/noite x 2 pessoas = 2 h/noite
		Ponto 2	24 M - 268262 E / 9562761 S	Anfíbios	Ponto de escuta	1 h/homem/dia
			24 M - 268262 E / 9562761 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa noturna	1 h/homem/noite x 2 pessoas = 2 h/noite
		Ponto 3	24 M - 262470.86 E / 9560203.92 S	Anfíbios	Ponto de escuta	1 h/homem/dia
			24 M - 262470.86 E / 9560203.92 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa noturna	1 h/homem/noite x 2 pessoas = 2 h/noite
		Ponto 4	24 M - 262450 E / 9560242 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia
		Ponto 5	24 M - 262326.81 E / 9560451.89 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia
Ponto 6	24 M - 262227.52 E / 9560625.68 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia		
Ponto 7	24 M - 262572.4 E / 9560299.25 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia		
PF6	Caatinga - Savana Estépica Arborizada, vegetação	Ponto 1	24 M - 329623.79 E / 9572245.66 S	Anfíbios	Ponto de escuta	1 h/homem/dia
			24 M - 329623.79 E / 9572245.66 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa noturna	1 h/homem/noite x 2 pessoas = 2 h/noite
		Ponto 2	24 M - 331078 E / 9574262 S	Anfíbios	Ponto de escuta	1 h/homem/dia
			24 M - 331078 E / 9574262 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa noturna	1 h/homem/noite x 2 pessoas = 2 h/noite

Sítio amostral	Fitofisionomia	Pontos de Escuta e de Busca Ativa	Coordenadas Geográficas (UTM)	Táxon a amostrar	Método	Esforço amostral
herbácea de pequeno porte, nas proximidades de um corpo hídrico.		Ponto 3	24 M - 328981 E / 9571433 S	Anfíbios	Ponto de escuta	1 h/homem/dia
		Ponto 4	24 M - 328981 E / 9571433 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa noturna	1 h/homem/noite x 2 pessoas = 2 h/noite
		Ponto 5	24 M - 329318 E / 9571303 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia
		Ponto 6	24 M - 329550 E / 9571148 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia
		Ponto 7	24 M - 329028.76 E / 9571047.32 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia
		Ponto 8	24 M - 328936 E / 9570905 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia
		Ponto 8	24 M - 328861 E / 9570712 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

6.3.3.2.1.3. Resultados e discussão

Após a primeira campanha de coleta de dados para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas, que contemplou os 6 sítios amostrais definidos previamente (PF1 a PF6), foram registradas 28 espécies de anfíbios (ordem Anura), 26 espécies de serpentes e lagartos (ordem Squamata), 1 espécie de jacaré (ordem Crocodylia) e 1 de cágado (ordem Testudinata), de acordo com a Tabela 6.4 e Tabela 6.5 para anfíbios e répteis, respectivamente.

Entre os anfíbios, Leptotactylidae foi a família com maior número de espécies (12 espécies), seguida por Hylidae (11 espécies). As demais espécies pertencem às famílias Bufonidae (2 espécies), Microhylidae (2 espécies) e Odontophrynidae (1 espécie). Foram observadas 20 das 27 espécies de anfíbios presentes na lista prévia de espécies com ocorrência potencial para a região (Tabela 6.1 e Tabela 6.4), sendo que 8 espécies registradas em campo não estavam previstas na lista, sendo elas: *Dendropsophus microcephalus*, *Hypsiboas punctatus*, *Sphaenorhynchus lacteus*, *Trachycephalus typhonius* (Hylidae), *Adenomera hylaedactyla*, *Eupemphix nattereri*, *Leptodactylus mystaceus* (Leptodactylidae) e *Pseudopaludicola* sp..

Tabela 6.4. Classificação taxonômica, metodologia utilizada e status de conservação das espécies de anfíbios registradas na primeira campanha para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas (21 de dezembro de 2013 a 09 de janeiro de 2014). Sítios amostrais representados, onde: PF1 = Presidente Dutra/MA ; PF2 = Teresina/PI; PF3 = Altos/PI; PF4 = Piripiri/PI; PF5 = Ibiapina/CE e PF6 = Cariré/CE. LC = Menor preocupação (Least Concern/ IUCN, 2013), DD = Dados deficientes (Data Deficient/ IUCN, 2013).

ORDEM - Família - Espécie	Nome Popular	Sítio amostral	Forma de registro	Status (IUCN 2013)	Status (MMA 2008)	Situação Especial
ANURA						
Bufonidae						
<i>Rhinella jimi</i>	Sapo cururu	PF1, PF2, PF3 e PF6	Avistamento e Registro acústico	LC	-	Nativa
<i>Rhinella mirandaribeiroi</i>	Sapo boi	PF1, PF2, PF3 e PF4	Avistamento e Registro acústico	-	-	Nativa
Hylidae						
<i>Dendropsophus microcephalus</i>	Pererequinha	PF6	Avistamento e Registro acústico	LC	.	Nativa
<i>Dendropsophus minutus</i>	Pererequinha	PF1 e PF2	Avistamento e Registro acústico	LC	-	Nativa
<i>Dendropsophus nanus</i>	Pererequinha	PF1, PF2, PF5 e PF6	Avistamento e Registro acústico	LC	-	Nativa
<i>Dendropsophus soaresi</i>	Pererequinha	PF2	Avistamento e Registro acústico	LC	-	Nativa
<i>Hypsiboas punctatus</i>	Perereca verde	PF1	Avistamento e Registro acústico	LC	.	Nativa
<i>Hypsiboas raniceps</i>	Perereca zebrada	PF1, PF2, PF3, PF4, PF5 e PF6	Avistamento e Registro acústico	LC	-	Nativa
<i>Phyllomedusa azurea</i>	Rã de cera	PF1 e PF2	Avistamento e Registro acústico	DD	-	Nativa
<i>Scinax x-signatus</i>	Perereca ou raspa cuia	PF1, PF2, PF3, PF4 e PF6	Avistamento e Registro acústico	LC	-	Nativa
<i>Scinax gr. ruber</i>	Perereca	PF1	Avistamento	-	-	Nativa
<i>Sphaenorhynchus lacteus</i>	Rã verde	PF1	Avistamento e Registro acústico	LC	.	Nativa
<i>Trachycephalus typhonius</i>	Rã-leiteira ou Rã-de-leite	PF1, PF2, PF3 e PF4	Avistamento e Registro acústico	.	.	Nativa
Leptodactylidae						
<i>Adenomera hylaedactyla</i>	Rãzinha ou sapinho	PF1	Avistamento e Registro acústico	LC	.	Nativa

ORDEM - Família - Espécie	Nome Popular	Sítio amostral	Forma de registro	Status (IUCN 2013)	Status (MMA 2008)	Situação Especial
<i>Eupemphix nattereri</i>	Rã-quatro-olhos	PF2	Avistamento e Registro acústico	LC	.	Nativa
<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rã assobiadora	PF1, PF2, PF3, PF4 e PF6	Avistamento e Registro acústico	LC	-	Nativa
<i>Leptodactylus macrosternum</i>	Rã manteiga	PF1, PF2, PF3, PF4 e PF6	Avistamento	LC	-	Nativa
<i>Leptodactylus mystaceus</i>	Rã-marrom	PF2 e PF3	Avistamento e Registro acústico	LC	.	Nativa
<i>Leptodactylus troglodytes</i>	Gia	PF1, PF2, PF3, PF4, PF5 e PF6	Avistamento e Registro acústico	LC	-	Nativa
<i>Leptodactylus vastus</i>	Gia	PF1, PF2, PF3, PF4, PF5 e PF6	Avistamento e Registro acústico	LC	-	Nativa
<i>Physalaemus albifrons</i>	Rãzinha ou sapinho	PF2	Avistamento e Registro acústico	LC	-	Nativa
<i>Physalaemus cuvieri</i>	Rãzinha ou rã cachorro	PF1, PF2, PF3 e PF4	Avistamento e Registro acústico	LC	-	Nativa
<i>Pleurodema diplolister</i>	Gia	PF3, PF4 e PF6	Avistamento	LC	-	Nativa
<i>Pseudopaludicola mystacalis</i>	Rãzinha ou sapinho	PF6	Avistamento e Registro acústico	LC	-	Nativa
<i>Pseudopaludicola sp.</i>	Rãzinha ou sapinho	PF1, PF2, PF3 e PF4	Avistamento e Registro acústico	.	.	Nativa
Odontophrynidae						-
<i>Proceratophrys cristiceps</i>	Sapo chifrudo ou sapo boi	PF3 e PF4	Avistamento	LC	-	Nativa
Microhylidae						
<i>Dermatonotus muelleri</i>	Sapo bicudo	PF1 e PF2	Avistamento e Registro acústico	LC	-	Nativa
<i>Elachistocleis piauiensis</i>	Sapo-guarda ou Sapinho bicudo	PF2	Avistamento e Registro acústico	LC	-	Nativa

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Para répteis, a família Dipsadidae englobou o maior número de espécies (6 espécies), seguida pelas famílias Teiidae (4 espécies) e Scincidae, Gekkonidae, Tropiduridae e Elapidae, (2 espécies). As demais famílias de répteis foram compostas por uma única espécie. Foram registradas durante a primeira campanha de coleta de dados, 21 das 38 espécies presentes na lista prévia para a região (

Tabela 6.2 e Tabela 6.5), sendo que 7 espécies registradas em campo não estavam previstas na lista, sendo elas *Anolis brasiliensis* (Dactyloidae), *Tupinambis quadrilineatus* (Teiidae), *Epicrates cenchria* (Boidae), *Leptodeira annulata*, *Philodryas olfersii*, *Taeniophallus occipitalis* (Dipsadidae) e *Micrurus spixii* (Elapidae). No entanto, todas as espécies de anfíbios e répteis registradas em campo apresentam distribuição geográfica potencial para a região amostrada, não havendo novos registros ou ampliações de distribuição das espécies.

Tabela 6.5. Classificação taxonômica, metodologia utilizada e status de conservação das espécies de répteis registradas na primeira campanha para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas (21 de dezembro de 2013 a 09 de janeiro de 2014). Sítios amostrais representados, PF1 = Presidente Dutra/MA ; PF2 = Teresina/PI; PF3 = Altos/PI; PF4 = Piri-piri/PI; PF5 = Ibiapina/CE e PF6 = Cariré/CE. LC = Menor preocupação (Least Concern/ IUCN, 2013).

ORDEM - Família - Espécie	Nome Popular	Sítio amostral	Forma de registro	Status (IUCN 2013)	Status (MMA 2008)	Situação Especial
SQUAMATA						
Dactyloidae						
<i>Anolis brasiliensis</i>	Calango	PF1	Avistamento	.	.	Nativa
Gekkonidae						
<i>Hemidactylus mabouia</i>	Lagartixa	PF1, PF5 e PF6	Avistamento	-	-	Exótica
<i>Hemidactylus agrius</i>	Lagartixa	PF2, PF3, PF4, PF5 e PF6	Avistamento	-	-	Nativa
Gymnophthalmidae						
<i>Micrablepharus maximiliani</i>	Calango de rabo azul	PF4	Avistamento	-	-	Nativa
Iguanidae						
<i>Iguana iguana</i>	Iguana ou sinimbu	PF2	Avistamento	-	-	Nativa
Phyllodactylidae						
<i>Phyllopezus pollicaris</i>	Lagartixa	PF6	Avistamento	-	-	Nativa
Polychrotidae						
<i>Polychrus acutirostris</i>	Lagarto preguiça	PF2 e PF5	Avistamento	-	-	Nativa
Sphaerodactylidae						
<i>Coleodactylus meridionalis</i>	Lagartinho	PF1, PF2 e PF3	Avistamento	-	-	Nativa
Scincidae						
<i>Brasiliscincus heathi</i>	Calango liso	PF2 e PF4	Avistamento	-	-	Nativa
<i>Copeoglossum arajara</i>	Calango liso	PF2	Avistamento	-	-	Nativa
Teiidae						

ORDEM - Família - Espécie	Nome Popular	Sítio amostral	Forma de registro	Status (IUCN 2013)	Status (MMA 2008)	Situação Especial
<i>Ameiva ameiva</i>	Calango verde ou bico doce	PF1, PF2, PF3 e PF4	Avistamento	-	-	Nativa
<i>Ameivula ocellifera</i>	Calango	PF1, PF2, PF3, PF4, PF5 e PF6	Avistamento	-	-	Nativa
<i>Salvator merianae</i>	Teiú	PF1, PF2, PF3, PF4, PF5 e PF6	Avistamento	LC	-	Nativa
<i>Tupinambis quadrilineatus</i>	Teiú	PF3	Avistamento	.	.	Nativa
Tropiduridae						
<i>Tropidurus hispidus</i>	Lagartixa comum ou calango	PF1, PF2, PF3, PF4, PF5 e PF6	Avistamento	-	-	Nativa
<i>Tropidurus semitaeniatus</i>	Calango de lajedo	PF2, PF5 e PF6	Avistamento	LC	-	Nativa
Boidae						
<i>Epicrates cenchria</i>	Salamanta	PF4		.	.	Nativa
Colubridae						
<i>Leptophis ahaetulla</i>	Cobra cipó ou azulão-bóia	PF4	Avistamento	-	-	Nativa
Dipsadidae						
<i>Erythrolamprus viridis</i>	Cobra cipó verde	PF1	Avistamento	LC	-	Nativa
<i>Leptodeira annulata</i>	Serpente-olho-de-gato-anelada	PF1 e PF2	Avistamento	LC	.	Nativa
<i>Oxyrhopus trigeminus</i>	Coral falsa	PF2	Avistamento	LC	-	Nativa
<i>Philodryas olfersii</i>	Cobra cipó verde	PF2	Avistamento	.	.	Nativa
<i>Pseudoboa nigra</i>	Muçurana	PF1, PF4 e PF6	Avistamento	-	-	Nativa
<i>Taeniophallus occipitalis</i>	Cobra cipó	PF1	Avistamento	.	.	Nativa
Elapidae						

ORDEM - Família - Espécie	Nome Popular	Sítio amostral	Forma de registro	Status (IUCN 2013)	Status (MMA 2008)	Situação Especial
<i>Micrurus ibiboboca</i>	Coral verdadeira	PF4	Avistamento	-	-	Nativa
<i>Micrurus spixii</i>	Coral verdadeira	PF1	Avistamento	.	.	Nativa
TESTUDINATA						
Chelidae						
<i>Phrynops geoffroanus</i>	Cágado de barbicha	PF2	Avistamento	-	-	Nativa
CROCODILIA						
Alligatoridae						
<i>Caiman crocodilus</i>	Jacaré-tinga	PF1, PF2 e PF3	Avistamento	LC	-	Nativa

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Os dados brutos, referentes aos indivíduos registrados em campo, indicando a classificação taxonômica, localização geográfica, unidades amostrais, fitofisionomias, data de observação e outras informações relevantes são apresentadas no anexo digital do presente documento.

Entrevistas com moradores

Em cada sítio amostral, foram realizadas entrevistas com a comunidade buscando identificar as espécies de herpetofauna observadas na região. Os moradores foram questionados sobre as características dos animais observados e frequência de avistamento, mas também foi dada a oportunidade para que se expressassem livremente. No entanto, muitas vezes, as características morfológicas que diferenciam espécies semelhantes de répteis e anfíbios são sutis e de difícil percepção por observadores leigos ou em encontros rápidos. Dessa forma, para compor a tabela de registro das espécies, foram atribuídas uma ou mais espécies potenciais para um mesmo nome comum (ou conjunto de características descritas pelo morador). Ao total, foram mencionadas aproximadamente 5 espécies de anfíbios e 18 espécies de répteis, sendo aproximadamente 11 serpentes, 6 lagartos e 1 crocodiliano (Tabela 6.6).

De forma geral, os moradores comentaram a baixa frequência de encontro de serpentes, mencionando uma diminuição dos encontros destes animais nos últimos anos, especialmente em função da pouca ou ausente precipitação nos últimos meses e anos. De fato, poucas serpentes foram registradas em campo durante a primeira campanha de coleta de dados (14 indivíduos para 156 horas de busca ativa).

Algumas espécies de serpentes foram mencionadas em todos os sítios amostrais (cobras-cipó, cobra-preta, coral (falsa e verdadeira), jararaca, jiboia e salamanta), de acordo com a Tabela 6.6, o que em conjunto com a literatura, indica a presença destas espécies na região. A maioria das espécies de lagartos mencionadas nas entrevistas foram observadas pelo método de busca ativa em campo e representa espécies de distribuição geográfica conhecida para a região.

Para os anfíbios, as espécies mencionadas foram aquelas comumente encontradas próximas à residências. Possivelmente, as espécies de répteis mencionadas são lembradas pela sua periculosidade (Viperidae e Elapidae), comportamento agressivo (*Spilotes pullatus*), tamanho (Boidae) e peculiaridade (Amphisbaenidae e Iguanidae). As demais espécies observadas pelos moradores estão, possivelmente, incluídas em “cobras-verde” e “cobras-cipó”.

Tabela 6.6. Espécies de répteis e anfíbios registradas através de entrevistas com a comunidade residente no entorno dos sítios amostrais. PF1 = Presidente Dutra/MA; PF2 = Teresina/PI; PF3 = Altos/PI; PF4 = Piri-piri/PI; PF5 = Ibiapina/CE e PF6 = Cariré/CE, região sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas.

Nome popular	ORDEM - Espécies potenciais	Sítio Amostral					
		PF1	PF2	PF3	PF4	PF5	PF6
Serpentes	SQUAMATA						
Caninana	<i>Spilotes pullatus</i>	X	X	X		X	X
Cascavel	<i>Crotalus durissus</i>	X		X		X	X
Cobra-cipó verde	<i>Leptophis ahaetulla, Philodryas olfersii, Liophis viridis, Philodryas aestiva</i>	X	X	X	X	X	X
Cobra-cipó	<i>Oxybelis aeneus, Philodryas nattereri</i>	X			X	X	
Cobra-preta	<i>Pseudoboa nigra</i>	X	X	X	X	X	X
Coral	<i>Micrurus ibiboboca, Micrurus lemniscatus, Micrurus spixii</i>	X	X	X	X	X	X
Falsa-coral	<i>Oxyrhopus trigeminus</i>	X	X	X	X	X	X
Jararaca	<i>Bothrops erythromelas, Bothrops lutzi</i>	X	X	X	X	X	X
Jiboia ou cobra-de-viado	<i>Boa constrictor</i>	X	X	X	X	X	X
Salamanta	<i>Epicrates cenchria</i>	X	X	X	X	X	X
Sucuri	<i>Eunectes murinus</i>	X	X				
Lagartos							
Cobra-de-duas-cabeças ou cobra-cega	<i>Amphisbaena spp.</i>	X		X		X	
Briba	<i>Hemidactylus mabouia, Hemidactylus agrius</i>	X	X	X	X	X	X
Calango	<i>Tropidurus hispidus, Tropidurus semitaeniatus</i>	X	X	X	X	X	X
Camaleão	<i>Iguana iguana</i>	X	X	X	X	X	X
Téju	<i>Salvator merianae</i>	X	X	X	X	X	X
Tijubina	<i>Ameivula ocellifera, Ameiva ameiva</i>	X	X	X	X	X	X
	CROCODILIA						
Jacaré	<i>Caiman crocodilus, Paleosuchus palpebrosus</i>	X	X	X			
Anfíbios	ANURA						

Nome popular	ORDEM - <i>Espécies potenciais</i>	Sítio Amostral					
		PF1	PF2	PF3	PF4	PF5	PF6
Rã-assobiadeira	<i>Leptodactylus fuscus</i>	X	X	X	X	X	X
Rã-manteiga	<i>Leptodactylus macrosternum</i>	X	X	X	X	X	X
Gia	<i>Leptodactylus vastus</i>		X	X	X	X	X
Perereca-de-parede	<i>Scinax sp.</i>	X	X	X	X	X	X
Sapo-cururu ou sapo-boi	<i>Rhinella jimi, Rhinella schneideri, Rhinella granulosa, Rhinella mirandaribeiroi</i>	X	X	X	X	X	X

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Sítio Amostral PF1

Neste sítio, foram registradas 19 espécies de anfíbios pertencentes a 4 famílias: Bufonidae (2), Hylidae (9), Leptodactylidae (7), Microhylidae (1) (Tabela 6.4). Os répteis registrados pertencem a 13 espécies, distribuídas em 8 famílias de lagartos: Dactyloidae (1), Gekkonidae (1), Sphaerodactylidae (1), Teiidae (3), Tropiduridae (1); 2 de serpentes: Dipsadidae (4), Elapidae (1); e 1 de crocodiliano: Alligatoridae (1) (Tabela 6.5). Na Figura 6.11, podem ser observadas algumas espécies registradas neste sítio amostral.



Figura 6.11. Algumas das espécies observadas exclusivamente no PF1 durante a primeira campanha de coleta de dados para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas. Fotos: CARUSO JR., 2014.

As curvas de suficiência amostral indicam que, tanto para anfíbios como para répteis, ainda seria possível encontrar um maior número de espécies com a continuidade da amostragem (Figura 6.12 e Figura 6.13). Para anfíbios, os estimadores de riqueza Chao 1 e Chao 2 indicaram uma riqueza esperada de 23,5 e 24,8 espécies, respectivamente, sugerindo que foram registradas entre 80% e 76% das espécies de anfíbios da região.

Neste sítio amostral, havia disponibilidade de corpos d'água lênticos semipermanentes e permanentes que apresentavam as margens cobertas por vegetação, oferecendo diferentes sítios reprodutivos para os anfíbios. Além disso, a maioria das espécies de anfíbios foi registrada em atividade de vocalização neste sítio amostral (68%). Com exceção de *Adenomera hylaedactyla*, as demais espécies de anfíbios registradas neste sítio utilizam corpos d'água lênticos para desova e desenvolvimento dos girinos, proporcionando o registro de grande parte das espécies com ocorrência para a região.

Dentre os anfíbios registrados, 4 espécies foram encontradas exclusivamente neste sítio amostral: *Adenomera hylaedactyla*, *Sphaenorhynchus lacteus*, *Scinax gr. ruber* e *Hypsiboas punctatus*. Destas, *Adenomera hylaedactyla* (Leptodactylidae) merece destaque pelo modo reprodutivo particular: os ovos e girinos se desenvolvem em ninhos de espuma depositados em ambiente terrestre (HADDAD e PRADO, 2005). Essa espécie pode ocorrer em regiões florestais ou bordas de floresta, dependendo desses ambientes para reprodução, e foi observada vocalizando durante o dia na serapilheira do fragmento florestal amostrado. Juntamente com *Sphaenorhynchus lacteus* (Hylidae), estas 2 espécies representam uma influência Amazônica na taxocenose de anuros registrada (FROST, 2014).

Para répteis, as riquezas estimadas pelos índices Chao 1 (21,1 espécies) e Chao 2 (24,5 espécies) sugerem que foram registradas entre 61% e 53% das espécies com ocorrência potencial para região. A complexidade estrutural do ambiente neste sítio amostral, caracterizado por um fragmento florestal, oferece uma maior disponibilidade de micro-*habitats*, comportando um maior número de espécies. No

entanto, oferece também um grande número de abrigos e a possibilidade de uso vertical do *habitat*, diminuindo o número de registros (aproximadamente 60%).

Foram registradas 4 espécies exclusivamente neste sítio amostral, sendo elas o lagarto *Anolis brasiliensis* (Dactyloidae) e as serpentes *Micrurus spixii* (Elapidae), *Erythrolamprus viridis* e *Taeniophallus occipitalis* (Dipsadidae). Destas, as 2 primeiras são encontradas em regiões florestais do Cerrado e Amazônia (D'ANGIOLELLA et al. 2011; BERNARDE e ABE, 2006), indicando uma influência Amazônica na taxocenose de répteis registrada. Já *Erythrolamprus viridis* e *Taeniophallus occipitalis* podem ser encontradas em regiões abertas e florestais dos domínios Cerrado e Caatinga, podendo adentrar áreas abertas no domínio Amazônico (RODRIGUES, 2003; BERNARDE e ABE, 2006; MESQUITA et al., 2013). Adicionalmente, destaca-se ainda a espécie de lagarto *Coleodactylus meridionalis* (Sphaerodactylidae) que apresenta tamanho bastante reduzido (aproximadamente 3 cm) e habita exclusivamente a serapilheira de regiões florestais do Cerrado (COLLI et al., 2002).

Além das espécies registradas em campo, as entrevistas com moradores locais adicionam à lista de registros 10 espécies de serpentes: *Spilotes pullatus* (Colubridae), *Crotalus durissus*, *Bothrops erythromelas*, *Bothrops lutzi* (Viperidae), *Boa constrictor*, *Epicrates cenchria*, *Eunectes murinus* (Boidae), *Oxyrhopus trigeminus*, *Oxybelis aeneus*, *Philodryas nattereri* (Dipsadidae); e 2 espécies de lagarto: *Amphisbaena* sp. (Amphisbaenidae) e *Iguana iguana* (Iguanidae), todas com distribuição geográfica prevista para a região.

As espécies de herpetofauna registradas no sítio amostral PF1 são representantes do domínio fitogeográfico Cerrado, mas também indicam uma proximidade com o domínio Amazônico. Esse sítio amostral é caracterizado por um fragmento florestal e pode ser considerada uma área de abrigo, alimentação e reprodução para as espécies de herpetofauna registradas.

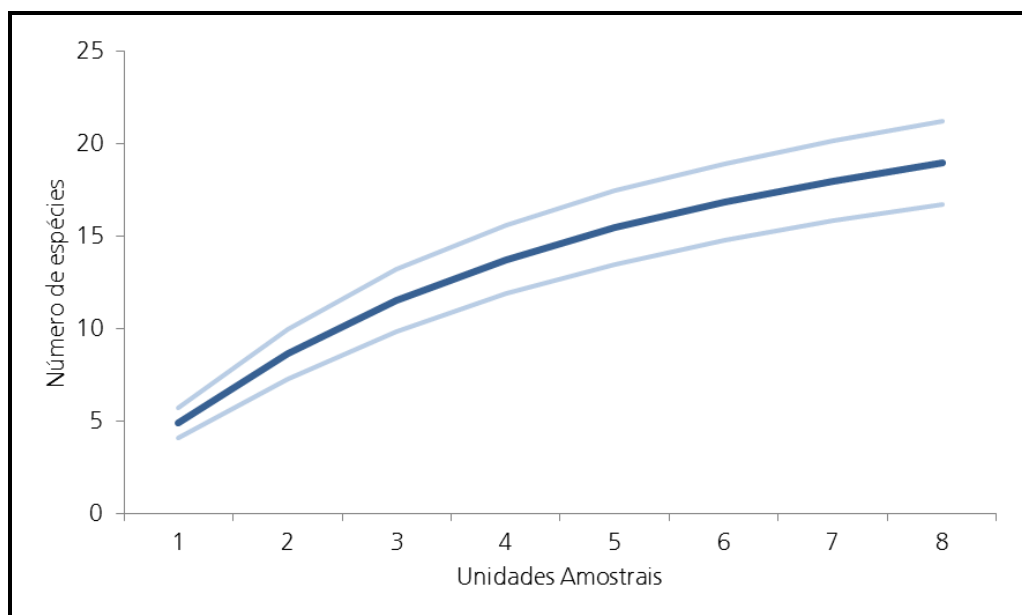


Figura 6.12. Curva de suficiência amostral de anfíbios obtida por rarefação para o sítio amostral PF1 após a primeira campanha para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas (21 de dezembro de 2013 a 09 de janeiro de 2014). A linha escura corresponde à média obtida com 50 aleatorizações e as linhas claras acima e abaixo, ao desvio padrão associado. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

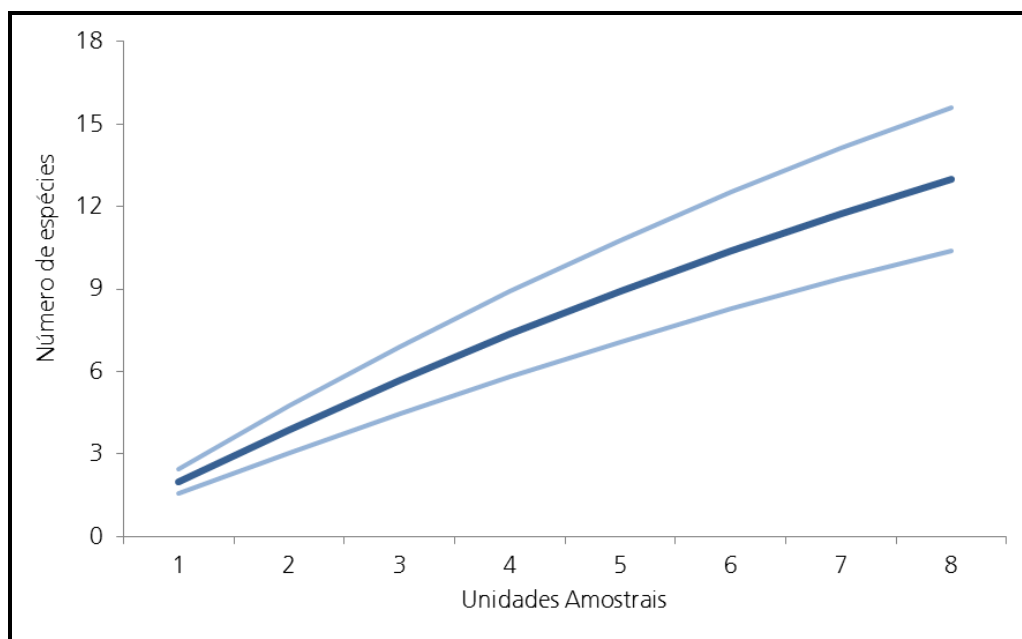


Figura 6.13. Curva de suficiência amostral de répteis obtida por rarefação para o sítio amostral PF1 após a primeira campanha para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas (21 de dezembro de 2013 a 09 de janeiro de 2014). A linha escura corresponde à média obtida com 50 aleatorizações e as linhas claras acima e abaixo, ao desvio padrão associado. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Sítio Amostral PF2

Neste sítio amostral, a taxocenose de anfíbios foi composta por 20 espécies que pertencem a 4 famílias: Bufonidae (2 espécies), Hylidae (7), Leptodactylidae (9), Microhylidae (2) (Tabela 6.4). A taxocenose de répteis foi representada por 17 espécies, pertencendo a 7 famílias de lagartos: Gekkonidae (1), Iguanidae (1), Polychrotidae (1), Sphaerodactylidae (1), Scincidae (2), Teiidae (3), Tropiduridae (2), 1 de serpente: Dipsadidae (3); 1 de quelônio: Chelidae (1); e 1 de crocodiliano: Alligatoridae (1) (Tabela 6.5). Na Figura 6.14, podem ser observadas algumas espécies registradas neste sítio.



Figura 6.14. Algumas espécies observadas no PF2 durante a primeira campanha de coleta de dados para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas. Fotos: CARUSO JR., 2014.

Ambos os grupos de herpetofauna (anfíbios e répteis) não foram completamente amostrados, segundo as curvas de suficiência amostral (Figura 6.15 e Figura 6.16). No entanto, para anfíbios, os estimadores *Chao 1* e *Chao 2* indicaram uma riqueza esperada de 20 e 25,7 espécies, respectivamente, sugerindo que foram registradas entre 100% e 78% das espécies de anfíbios da região. O valor de 100% de riqueza estimada deve ser analisado com cuidado, pois pode representar um desvio estatístico em função da característica do índice (*Chao 1*), o qual leva em consideração a abundância das espécies. Quando há registro de poucas ou nenhuma espécie com apenas um ou dois indivíduos, o índice assume que a comunidade foi amostrada completamente. Casualmente, a amostragem deste sítio amostral foi realizada após fortes chuvas na região, levando a uma explosão de atividade reprodutiva que é característica das espécies de anfíbios que habitam climas com sazonalidade chuvosa. Neste sítio amostral, todas as espécies registradas estavam em atividade de vocalização, causando o registro de muitos indivíduos. Assim, como sugere o índice *Chao 2* e a curva de rarefação, é possível que mais espécies de anfíbios sejam encontradas com a continuidade das amostragens. Das espécies registradas, 4 foram encontradas exclusivamente neste sítio amostral, sendo duas características de Caatinga e Cerrado: *Dendropsophus soaresi* (Hylidae), *Physalaemus albifrons* (Leptodactylidae), uma endêmica de Cerrado: *Eupemphix nattereri* e uma típica de Cerrado, porém encontrada em áreas abertas: *Elachistocleis piauienses* (Microhylidae) (RODRIGUES, 2003; SILVEIRA, 2006; VALDUJO et al., 2012).

Para répteis, os estimadores *Chao 1* e *Chao 2* indicaram uma riqueza esperada de 22 e 21,2 espécies, respectivamente. Esses valores sugerem que foram registradas entre 72 e 75% das espécies com ocorrência potencial na região. Da mesma forma que no sítio amostral PF1, a complexidade estrutural do fragmento florestal oferece uma maior disponibilidade de micro-*habitats*, comportando um maior número de espécies, mas também oferecendo um grande número de abrigos.

Foram registradas 5 espécies exclusivamente neste sítio amostral, 2 lagartos: *Iguana iguana* (Iguanidae) e *Copeoglossum arajara* (Scincidae); 2 serpentes:

Oxyrhopus trigeminus e *Philodryas olfersii* (Dipsadidae); e o cágado *Phrynops geoffroanus* (Chelidae). Destas, *Copeoglossum arajara* pode ser encontrado em regiões florestais remanescentes das florestas Atlântica e Amazônica (BORGES-NOJOSA e CARAMASCHI, 2003) e as demais podem ser encontradas nos domínios Caatinga, Cerrado e zonas de transição entre estes (RODRIGUES, 2003; MESQUITA et al., 2013). O lagarto *Iguana iguana* é a única espécie registrada que apresenta uma associação com a presença de água no Cerrado (COLLI et al., 2002). Adicionalmente, as espécies de lagartos *Coleodactylus meridionalis* (Sphaerodactylidae) e *Polychrus acutirostris* (Polychrotidae) são intimamente associadas a ambientes florestais, habitando a serapilheira e utilizando a estratificação vertical da vegetação, respectivamente. Além das espécies registradas em campo, pelo menos 8 espécies de serpentes foram registradas a partir das entrevistas com moradores locais: *Spilotes pullatus* (Colubridae), *Bothrops erythromelas*, *Bothrops lutzi* (Viperidae), *Boa constrictor*, *Epicrates cenchria*, *Eunectes murinus* (Boidae), *Micrurus* sp. (Elapidae) e *Oxyrhopus trigeminus* (Dipsadidae), todas com distribuição geográfica prevista para a região.

Este sítio amostral, caracterizado por um fragmento florestal de mata ciliar, representa uma zona de transição ambiental, abrigando espécies de herpetofauna provindas dos domínios Amazônico, da Caatinga e do Cerrado. Nesse sentido, pode ser considerado um corredor conectando a fauna desses domínios.

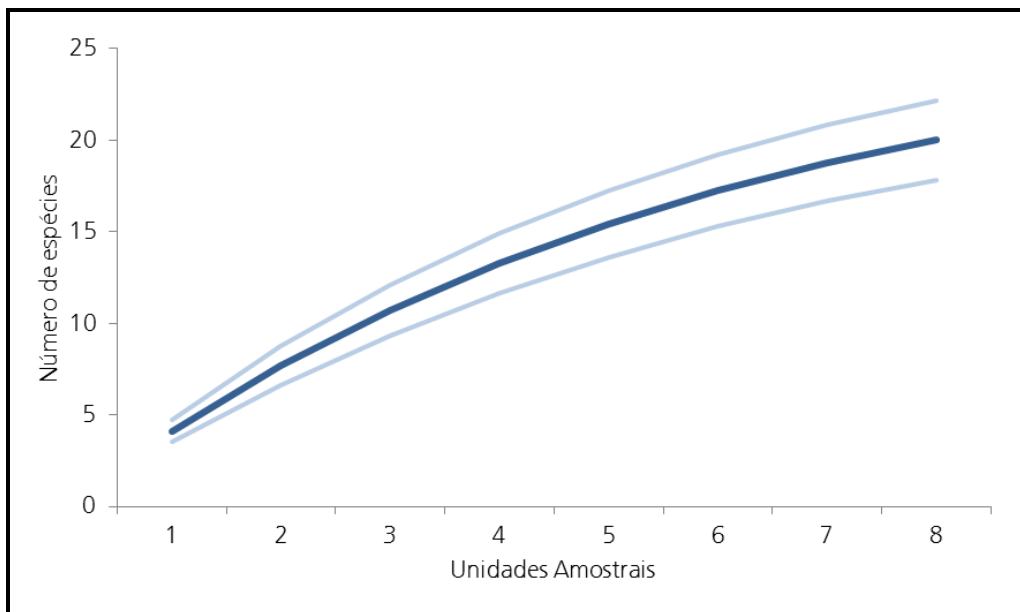


Figura 6.15. Curva de suficiência amostral de anfíbios obtida por rarefação para o sítio amostral PF2 após a primeira campanha para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas (21 de dezembro de 2013 a 09 de janeiro de 2014). A linha escura corresponde à média obtida com 50 aleatorizações e as linhas claras acima e abaixo, ao desvio padrão associado. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

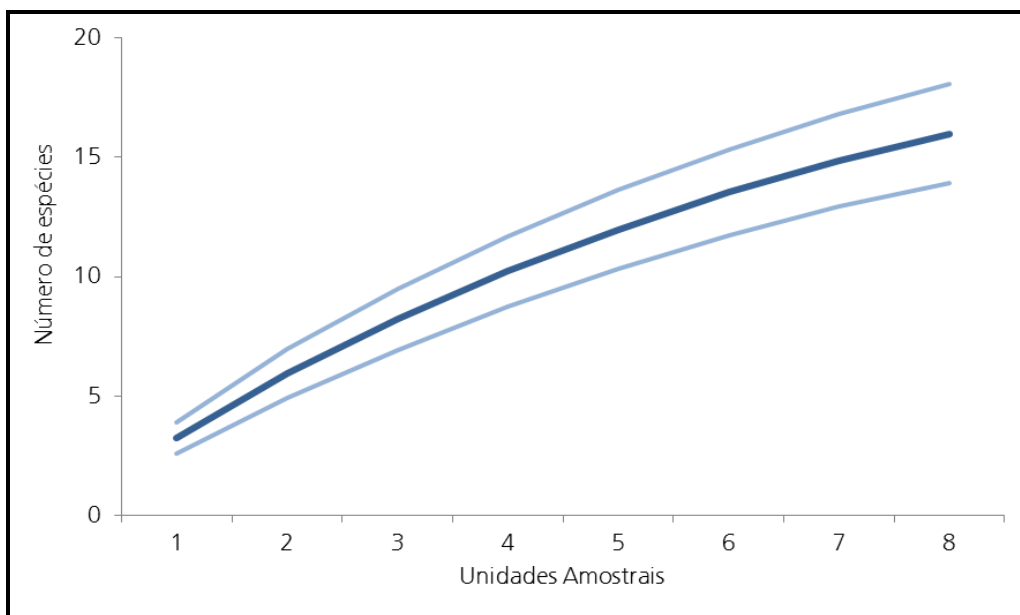


Figura 6.16. Curva de suficiência amostral de répteis obtida por rarefação para o sítio amostral PF2 após a primeira campanha para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas (21 de dezembro de 2013 a 09 de janeiro de 2014). A linha escura corresponde à média obtida com 50 aleatorizações e as linhas claras acima e abaixo, ao desvio padrão associado. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Sítio Amostral PF3

Neste sítio amostral, foram registradas 14 espécies de anfíbios, pertencentes às famílias Bufonidae (2 espécies), Hylidae, (3) Leptodactylidae (8), Odontophrynidae (1) (Tabela 6.4). As 8 espécies de répteis registradas pertencem a 4 famílias de lagartos: Gekkonidae (1), Sphaerodactylidae (1), Teiidae (4), Tropiduridae (1); e uma de crocodiliano: Alligatoridae (1) (Tabela 6.5). Na Figura 6.17, podem ser observadas algumas espécies registradas neste sítio.



Figura 6.17. Algumas das espécies observadas no PF3 durante a primeira campanha de coleta de dados para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas. Fotos: CARUSO JR., 2013.

De acordo com as curvas de suficiência amostral, ainda seria possível encontrar um maior número de espécies de anfíbios e répteis com a continuidade da amostragem (Figura 6.18 e Figura 6.19). Para anfíbios, os estimadores *Chao 1* e *Chao 2* indicaram uma riqueza esperada de 14 e 18,3 espécies, respectivamente. Esses valores sugerem que foram registradas entre 100% e 76,5% das espécies de anfíbios da região. Novamente, o índice de 100% de riqueza estimada deve ser observado com cuidado, pois pode representar um desvio estatístico em função das características do índice, o qual leva em consideração a abundância das espécies. Neste sítio amostral, a maioria das espécies apresentou mais de 2 indivíduos (o que é interpretado pelo índice como um baixo número de espécies raras), causando uma riqueza estimada baixa. No entanto, foram registradas apenas metade das espécies que potencialmente ocorrem na região, segundo a lista prévia. Além disso, diferente do que foi observado no PF1 e PF2, não houve precipitação nas semanas anteriores, nem durante a amostragem deste sítio reprodutivo, o que pode ter influenciado negativamente no registro de espécies de anfíbios. Nesse sentido, provavelmente ainda serão encontradas novas espécies com a continuidade da amostragem, como indicam o índice *Chao 2* e a curva de rarefação.

Todas as espécies registradas neste sítio amostral necessitam de corpos d'água lânticos para reproduzir e completar o desenvolvimento, sendo que 50% das espécies foram observadas em atividade de vocalização, sendo elas: *Leptodactylus fuscus*, *Leptodactylus mystaceus*, *Leptodactylus troglodytes*, *Leptodactylus vastus* (Leptodactylidae), *Hypsiboas raniceps*, *Scinax x-signatus* e *Trachycephalus typhonius* (Hylidae). Excetuando *Leptodactylus fuscus* e *Physalaemus cuvieri*, que podem ser registradas em diferentes fitofisionomias do país, as demais espécies são típicas dos domínios Cerrado e Caatinga (RODRIGUES, 2003; VALDUJO et al., 2012). Das espécies registradas, *Leptodactylus mystaceus*, *Trachycephalus typhonius* e *Proceratophrys cristiceps* (Odontophrynidae) podem ser encontradas associadas bordas ou interiores florestais e, de fato, foram registradas na mata ciliar, próximas ao leito seco do rio. Nenhuma espécie de anfíbio foi registrada exclusivamente neste sítio amostral.

Para répteis, foram estimadas riqueza de 9 e 8,3 espécies pelos índices *Chao 1* e *Chao 2*, respectivamente, sugerindo que foram registradas entre 100% e 89% das espécies com ocorrência potencial para a região. Apenas *Tupinambis quadrilineatus* (Teiidae) foi registrada exclusivamente neste sítio amostral. Esta espécie é endêmica do Cerrado, sendo reconhecida como restrita à ambientes florestais (COLLI et al., 2002, MESQUITA et al., 2006). Outra espécie de lagarto, *Coleodactylus meridionalis* (Sphaerodactylidae) também merece destaque por habitar exclusivamente a serapilheira.

Nenhuma serpente foi registrada através de busca ativa, no entanto, as entrevistas com os moradores indicaram a presença de pelo menos 9 espécies, sendo elas: *Spilotes pullatus* (Colubridae), *Crotalus durissus*, *Bothrops erythromelas* e *Bothrops lutzi* (Viperidae), *Boa constrictor* e *Epicrates cenchria* (Boidae), *Micrurus* sp. (Elapidae), *Oxyrhopus trigeminus*, *Pseudoboa nigra* (Dipsadidae), além das cobras-cipó. 2 espécies de lagartos também foram mencionadas durante as entrevistas: *Amphisbaena* sp. (Amphisbaenidae) e *Iguana iguana* (Iguanidae).

O sítio amostral PF3 está inserido no domínio Cerrado, abrigando espécies da herpetofauna comuns a esse domínio, no entanto, pelo menos 2 espécies de lagartos e 3 espécies de anfíbios registradas estão intimamente associadas com a característica florestal dessa fitofisionomia (Cerradão).

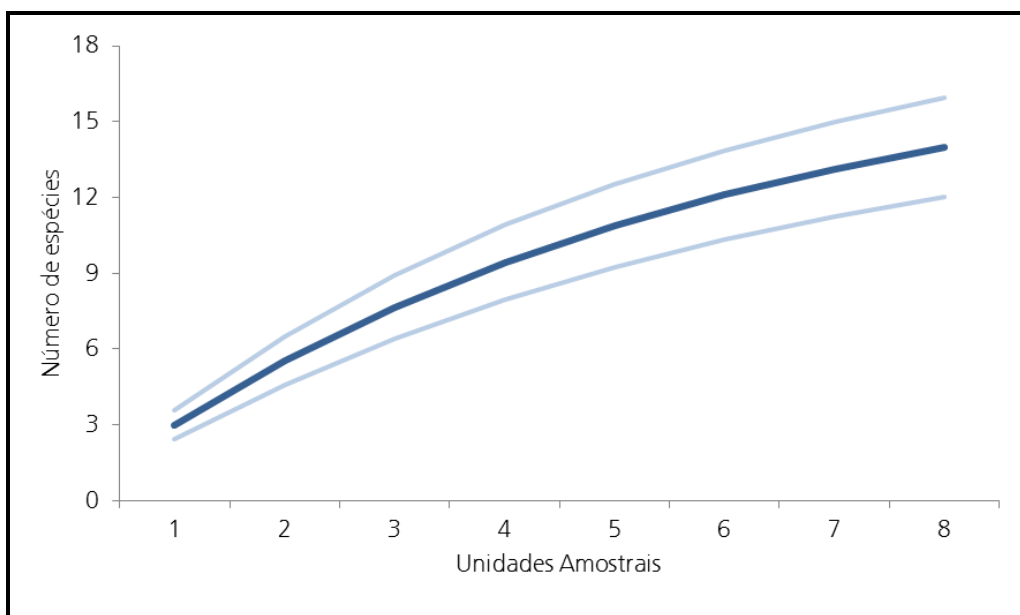


Figura 6.18. Curva de suficiência amostral de anfíbios obtida por rarefação para o sítio amostral PF3 após a primeira campanha para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas (21 de dezembro de 2013 a 09 de janeiro de 2014). A linha escura corresponde à média obtida com 50 aleatorizações e as linhas claras acima e abaixo, ao desvio padrão associado. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

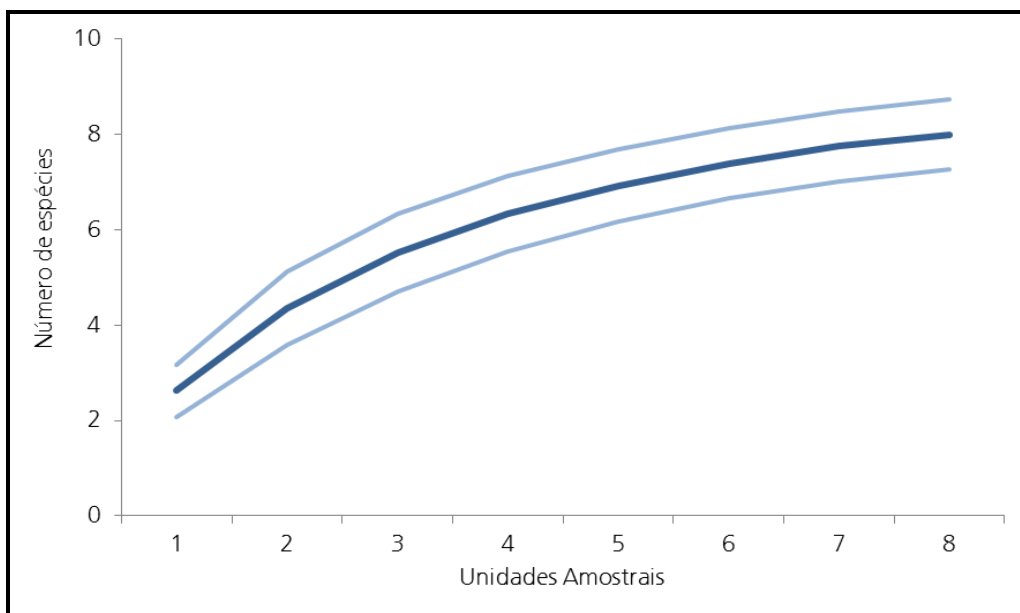


Figura 6.19. Curva de suficiência amostral de répteis obtida por rarefação para o sítio amostral PF3 após a primeira campanha para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas (21 de dezembro de 2013 a 09 de janeiro de 2014). A linha escura corresponde à média obtida com 50 aleatorizações e as linhas claras acima e abaixo, ao desvio padrão associado. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Sítio Amostral PF4

A herpetofauna deste sítio amostral foi composta por 12 espécies de anfíbios e 11 espécies de répteis. A família de anfíbios com maior número de espécies foi Leptodactylidae (7), seguidas por Hylidae (3), Bufonidae (1) e Odontophrynidae (1) (Tabela 6.4). Os répteis pertencem a 5 famílias de lagartos: Gekkonidae (1), Gymnophthalmidae (1), Scincidae (1), Teiidae (3), Tropiduridae (1); e 4 de serpentes: Boidae (1), Colubridae (1), Dipsadidae (1), Elapidae (1) (Tabela 6.5). Na Figura 6.20, podem ser observadas algumas espécies registradas neste sítio.



Figura 6.20. Algumas das espécies observadas no PF4 durante a primeira campanha de coleta de dados para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas. Fotos: CARUSO JR., 2013.

As curvas de suficiência amostral indicam que, tanto para anfíbios como para répteis, ainda pode haver um incremento de espécies com a continuidade da amostragem (Figura 6.21 e Figura 6.22). Para anfíbios, os estimadores *Chao 1* e *Chao 2* indicaram uma riqueza esperada de 20 e 15,6 espécies, respectivamente, sugerindo que foram registradas entre 60% e 77% das espécies de anfíbios da região. Neste sítio amostral, o único corpo hídrico disponível era um rio semipermanente que se encontrava seco em grande parte de sua extensão nas proximidades do sítio amostral, limitando a disponibilidade de ambientes reprodutivos para os anfíbios.

Fora do período reprodutivo, a possibilidade de encontro de anfíbios é menor, de forma que, provavelmente, uma amostragem no período chuvoso proporcionaria um aumento do número de espécies de anfíbios. O fato de que apenas 3 espécies (*Leptodactylus fuscus*, *Leptodactylus troglodytes* e *Leptodactylus vastus*; Leptodactylidae), das 12 registradas neste sítio amostral, estavam em atividade de vocalização, reforça o indicado pelos índices estimadores de riqueza. O registro de atividade de vocalização destas espécies está relacionado ao modo reprodutivo adotado por elas, que iniciam a reprodução previamente à formação dos corpos d'água, possuindo adaptações para sobrevivência dos ovos girinos em ambientes com sazonalidade chuvosa evidente. Todas as demais espécies foram encontradas em repouso ou deslocamento pela mata ciliar, próximas ao leito seco do rio ou no próprio leito seco do rio. Apenas *Rhinella mirandaribeiroi* (Bufonidae) é endêmica do Cerrado. As espécies *L. troglodytes*, *L. vastus* e *Pleurodema diplolister* (Leptodactylidae) são típicas de Cerrado, mas com ocorrência na Caatinga também. As demais espécies são consideradas típicas de Cerrado, mas com ampla distribuição, podendo ser encontradas em outras fitofisionomias do país (VALDUJO et al., 2012). Nenhuma espécie de anfíbio foi registrada exclusivamente neste sítio amostral.

Para répteis, os estimadores de riqueza *Chao 1* e *Chao 2* indicaram a ocorrência de 29 e 22,3 espécies, respectivamente, sugerindo que foram registradas entre 38% e 49% das espécies com ocorrência potencial para a região. Quatro espécies

foram registradas exclusivamente neste sítio amostral: o lagarto *Micrablepharus maximiliani* (Gymnophthalmidae) e as serpentes *Epicrates cenchria* (Boidae), *Leptophis ahaetulla* (Colubridae) e *Micrurus ibiboboca* (Elapidae). *Micrablepharus maximiliani* é uma espécie pequena, encontrada na serapilheira que possui ampla distribuição na Caatinga, podendo ser encontrada em áreas abertas ou formações florestais (BORGES-NOJOSA e CARAMASCHI, 2003). *Leptophis ahaetulla* e *E. cenchria* são encontradas em regiões florestais da Amazônia, Cerrado e Caatinga, mas que pode também ser observada em fitofisionomias alteradas (BERNARDE e ABE, 2006; RODRIGUES, 2003). *Micrurus ibiboboca* é uma espécie fossorial, típica da Caatinga, com ampla distribuição neste domínio (RODRIGUES, 2003).

As entrevistas com os moradores adicionaram pelo menos 6 espécies de serpentes *Spilotes pullatus* (Colubridae), *Bothrops erythromelas* e *Bothrops lutzi* (Viperidae), *Boa constrictor* (Boidae), *Oxyrhopus trigeminus*, *Pseudoboa nigra* (Dipsadida), além das cobras-cipó, e uma de lagarto (*Iguana iguana*) (Iguanidae).

O sítio amostral PF4 está inserido em uma região de transição entre os domínios Cerrado e Caatinga e é caracterizado pela presença de mata ciliar. Espécies de herpetofauna típicas destes 2 domínios foram observadas neste sítio amostral, sendo que as espécies de répteis registradas demonstram uma maior associação com o caráter florestal deste sítio amostral.

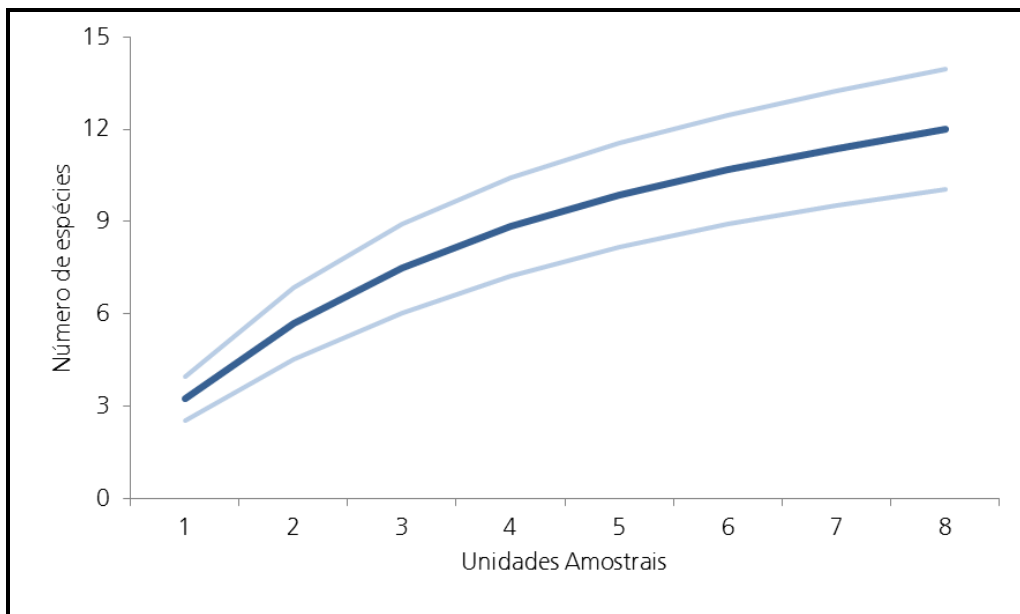


Figura 6.21. Curva de suficiência amostral de anfíbios obtida por rarefação para o sítio amostral PF4 após a primeira campanha para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas (21 de dezembro de 2013 a 09 de janeiro de 2014). A linha escura corresponde à média obtida com 50 aleatorizações e as linhas claras acima e abaixo, ao desvio padrão associado. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

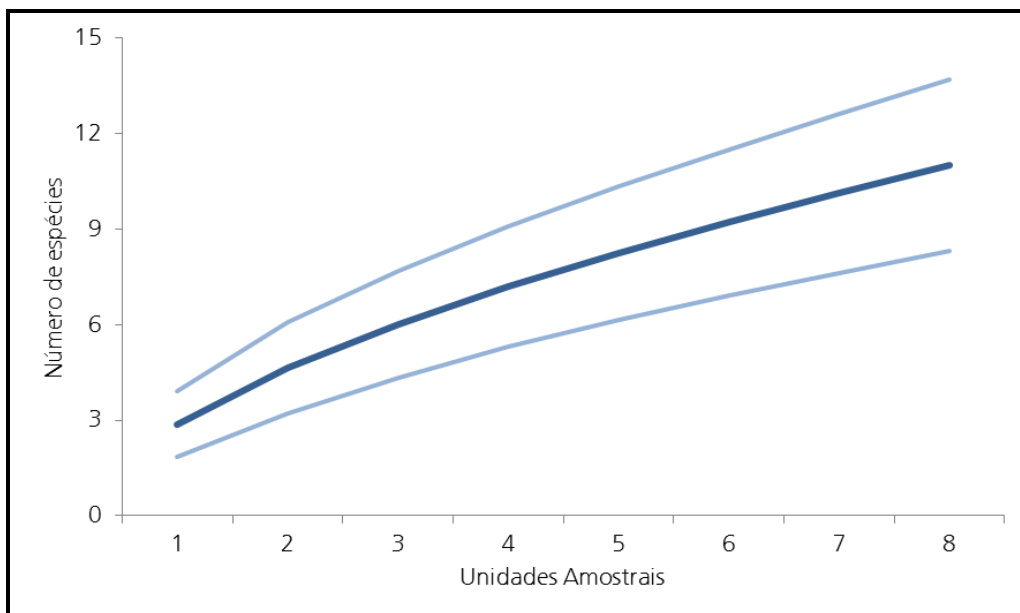


Figura 6.22. Curva de suficiência amostral de répteis obtida por rarefação para o sítio amostral PF4 após a primeira campanha para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas (21 de dezembro de 2013 a 09 de janeiro de 2014). A linha escura corresponde à média obtida com 50 aleatorizações e as linhas claras acima e abaixo, ao desvio padrão associado. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Sítio Amostral PF5

Foram registradas 4 espécies de anfíbios pertencentes à duas famílias: Hylidae (2) e Leptoractylidae (2) neste sítio amostral (Tabela 6.4). As 5 espécies de répteis registrados pertencem a três famílias de lagartos: Gekkonidae (2), Polychrotidae (1), Teiidae (2) e, Tropiduridae (2) (Tabela 6.5). Na Figura 6.23, podem ser observadas algumas espécies registradas neste sítio.



Figura 6.23. Algumas das espécies observadas no PF5 durante a primeira campanha de coleta de dados para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas. Fotos: CARUSO JR., 2013.

De acordo com as curvas de suficiência amostral, ainda é possível encontrar um maior número de espécies com a continuidade da amostragem para ambos os grupos de herpetofauna (anfíbios e répteis) (Figura 6.24 e Figura 6.25). Para anfíbios, os estimadores *Chao 1* e *Chao 2* indicaram riqueza esperada de 4,5 e 5,8 espécies, respectivamente, sugerindo que foram registradas entre 89% e 68,9% das espécies na região. No entanto, este número está muito abaixo do número de espécies com ocorrência potencial para a Caatinga (pelo menos 50 espécies de acordo com Rodrigues, 2003), do sugerido pela lista prévia de espécies potenciais (27 espécies) e dos demais sítios amostrais, incluindo o sítio FP6, que também está localizado na Caatinga (11 espécies). Esse baixo número de espécies registradas está, possivelmente, relacionado à baixa disponibilidade de corpos hídricos e às condições meteorológicas do período da amostragem.

As quatro espécies de anfíbios registradas estavam em atividade de vocalização, onde duas pertencem à família Leptodactylidae (*Leptodactylus troglodytes* e *Leptodactylus vastus*), que possuem estratégias que permitem a postura dos ovos e desenvolvimento dos girinos mesmo em ambientes com pouca água. As espécies de Hylidae (*Hypsiboas raniceps* e *Dendropsophus nanus*) reproduzem em corpos d'água lânticos, no entanto *D. nanus* pode ser observada em atividade reprodutiva ao longo do ano, sugerindo uma maior tolerância às variações nas condições meteorológicas. As quatro espécies registradas são amplamente distribuídas através dos domínios Cerrado e Caatinga, com *D. nanus* podendo ser encontrada em outras fitofisionomias no país. Nenhuma espécie de anfíbio foi registrada exclusivamente neste sítio amostral.

Para répteis, os estimadores *Chao 1* e *Chao 2* indicaram uma riqueza esperada de 10 e 8,8 espécies, respectivamente. Esses valores sugerem que foram registradas entre 70% e 79% das espécies com ocorrência potencial na região. Todos os registros de répteis neste sítio foram de espécies de lagartos. No entanto, durante as entrevistas com moradores, pelo menos 10 espécies de serpentes e duas de lagartos foram mencionadas, sendo as serpentes: *Spilotes pullatus* (Colubridae), *Crotalus durissus*, *Bothrops erythromelas* e *Bothrops lutzi* (Viperidae), *Boa*

constrictor e *Epicrates cenchria* (Boidae), *Micrurus* sp. (Elapidae), *Oxyrhopus trigeminus*, *Pseudoboa nigra* (Dipsadidae), além das cobras-cipó; e os lagartos *Amphisbaena* sp. (Amphisbaenidae) e *Iguana iguana* (Iguanidae). Esses relatos sugerem que o número de espécies de répteis a ser registrado com a continuidade das amostragens pode ser ainda maior do que o esperado pelo estimado.

Entre as espécies de lagartos registrados, *Polychrus acutirostris* (Polychrotidae) merece destaque. Esta espécie ocorre nos domínios Cerrado e Caatinga e foi única arborícola registrada neste sítio amostral. Nenhuma espécie de réptil foi registrada exclusivamente neste sítio amostral.

No PF5 foram registradas as menores riquezas de anfíbios e répteis, no entanto, isso não deve ser interpretado como uma região desabitada pela herpetofauna. As características extremas de temperatura e umidade restringem o horário de atividade de muitas espécies, diminuindo a possibilidade de registro destes animais somente pelo método de buscas ativa. Além disso, apesar do período amostral estar inserido na estação chuvosa, a região está passando por uma intensa e longa seca, de forma que os indivíduos de herpetofauna se mantêm em abrigos por longos períodos. Este sítio está inserido em uma fitofisionomia florestal e, especialmente nestas condições climáticas, a vegetação disponível tem papel fundamental na manutenção dos abrigos e recursos alimentares.

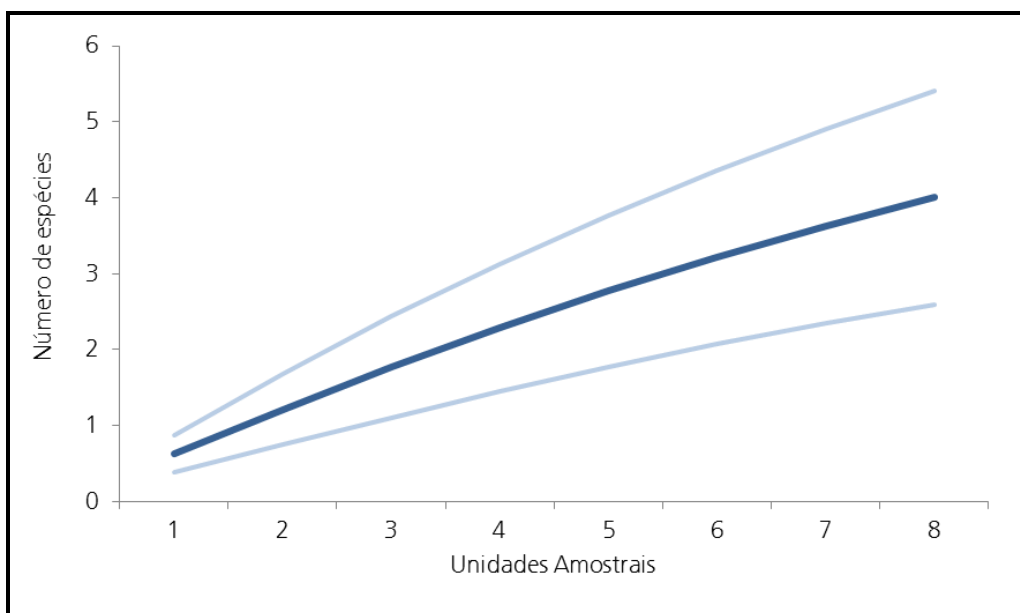


Figura 6.24. Curva de suficiência amostral de anfíbios obtida por rarefação para o sítio amostral PF5 após a primeira campanha para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas (21 de dezembro de 2013 a 09 de janeiro de 2014). A linha escura corresponde à média obtida com 50 aleatorizações e as linhas claras acima e abaixo, ao desvio padrão associado. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

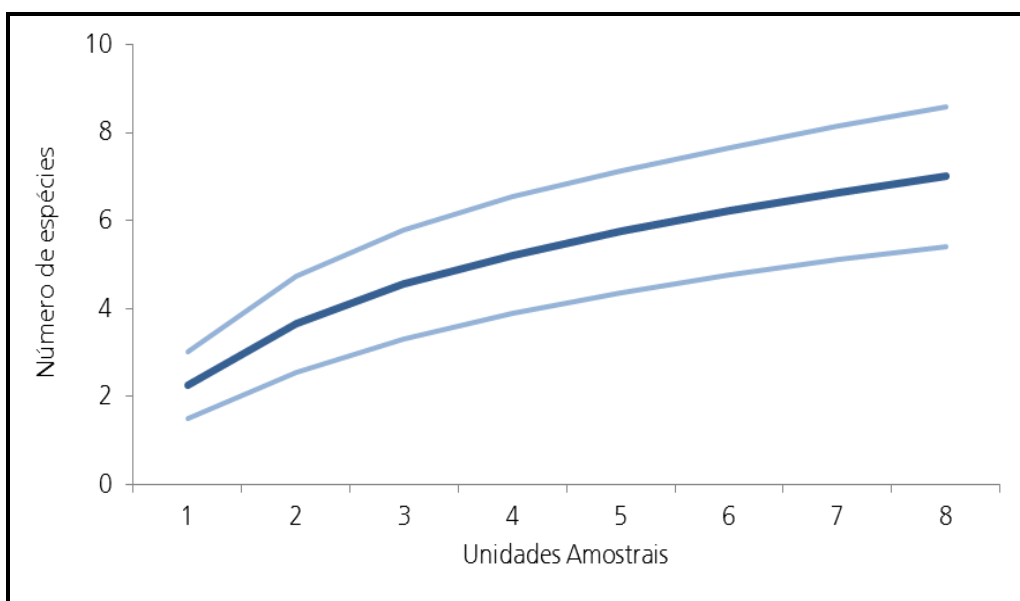


Figura 6.25. Curva de suficiência amostral de répteis obtida por rarefação para o sítio amostral PF5 após a primeira campanha para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas (21 de dezembro de 2013 a 09 de janeiro de 2014). A linha escura corresponde à média obtida com 50 aleatorizações e as linhas claras acima e abaixo, ao desvio padrão associado. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Sítio Amostral PF6

Neste sítio, foram registradas 11 espécies de anfíbios, pertencentes a três famílias: Bufonidae (1), Hylidae (4) e Leptodactylidae (6) (Tabela 6.4). Das 8 espécies de répteis registradas, 7 são lagartos: Gekkonidae (2), Phyllodactylidae (1), Teiidae (2) e, Tropiduridae (2); e 1 serpente: Dipsadidae (1) (Tabela 6.5). Na Figura 6.26, podem ser observadas algumas espécies registradas neste sítio.



Figura 6.26. Algumas das espécies observadas no PF6 durante a primeira campanha de coleta de dados para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas. Fotos: CARUSO JR., 2013.

Segundo as curvas de suficiência amostral, seria possível encontrar um maior número de espécies com a continuidade da amostragem tanto para anfíbios como para répteis (Figura 6.27 e Figura 6.28). No entanto, para anfíbios, os estimadores *Chao 1* e *Chao 2* indicaram uma riqueza esperada de 11 e 11,6 espécies, respectivamente, sugerindo que foram registradas entre 100% e 94,8% das espécies com ocorrência potencial para a região. Novamente esses valores devem ser analisados com cuidado, uma vez que poucas espécies apresentaram baixa abundância e foram registradas em dois ou mais pontos de escuta, os índices consideram que a taxocenose foi bem amostrada. No entanto, as populações de anfíbios podem chegar a centenas de indivíduos em um mesmo ambiente, sendo comum o encontro de mais de dois indivíduos no ambiente, que é o crivo de “raro” para os índices. Além disso, foram registradas menos de 50% das espécies que constam na lista prévia e aproximadamente 10% das citadas para a Caatinga (RODRIGUES, 2003). Assim, possivelmente, mais espécies poderão ser registradas no sítio amostral, como indicado pela curva de rarefação.

A maioria das espécies (72%) foi registrada em atividade de vocalização. Isso indica que mesmo em fitofisionomias com maior estresse hídrico, como a Caatinga, pode haver um maior registro de espécies quando há ambientes reprodutivos disponíveis. Das espécies registradas, duas ocorreram exclusivamente neste sítio amostral: *Dendropsophus microcephalus* (Hylidae) e *Pseudopaludicola mystacalis* (Leptodactylidae). As duas espécies podem ser observadas em corpos d’água lânticos, sendo que a primeira é encontrada em ambientes com vegetação nas margens, pois utiliza a estratificação vertical da vegetação para reproduzir, já a 2ª espécie utiliza o solo dos corpos d’água. *Pseudopaludicola mystacalis* é típica de Cerrado, mas está amplamente distribuída, podendo ocorrer também em formações da Caatinga, já *D. microcephalus* apresenta ampla ocorrência na Caatinga (RODRIGUES, 2003; VALDUJO *et al.*, 2012). As demais espécies foram frequentes nos outros sítios amostrais e já foram comentadas previamente.

Para répteis, os estimadores *Chao 1* e *Chao 2* indicaram uma riqueza esperada de 10 e 10,2 espécies, respectivamente, sugerindo que foram registradas entre 80%

e 78,4% das espécies com ocorrência potencial na região. Apenas uma espécie de lagarto foi exclusiva deste sítio amostral: *Phyllopezus pollicaris* (Phyllodactylidae). Esta espécie é generalista de *habitat*, com ocorrência em tipos variados de Caatinga, mas que também pode ser encontrada em áreas de Cerrado, frequentemente associada com superfícies rochosas e áreas abertas (COLLI et al., 2002; RODRIGUES, 2003).

A partir das entrevistas com moradores, pelo menos nove espécies de serpentes foram mencionadas, sendo estas: *Spilotes pullatus* (Colubridae), *Crotalus durissus*, *Bothrops erythromelas* e *Bothrops lutzi* (Viperidae), *Boa constrictor* e *Epicrates cenchria* (Boidae), *Micrurus* sp. (Elapidae), *Oxyrhopus trigeminus* e cobras-cipó verde. Adicionalmente, uma de lagarto: *Iguana iguana* (Iguanidae) foi mencionada. Todas as espécies mencionadas apresentam distribuição geográfica prevista para a região.

O sítio PF6 está inserido em uma fitofisionomia Savânica do domínio Caatinga, diferindo do observado no sítio PF5 (fitofisionomia florestal), porém, apresentando uma fauna de répteis similar. A diferença mais evidente entre estes sítios amostrais se deve à predominância numérica das espécies de lagartos *Tropiduros hispidus* e *Tropidurus semiteaneatus* no PF6. Estas duas espécies são terrestres e saxícolas, se beneficiam de substratos rochosos. O Sítio PF6 apresentava solo bastante raso, com muitas superfícies rochosas expostas tanto nas áreas abertas, como entre a vegetação arbustiva. Isso proporciona que estas espécies consigam estabelecer populações maiores, sendo também mais registradas.

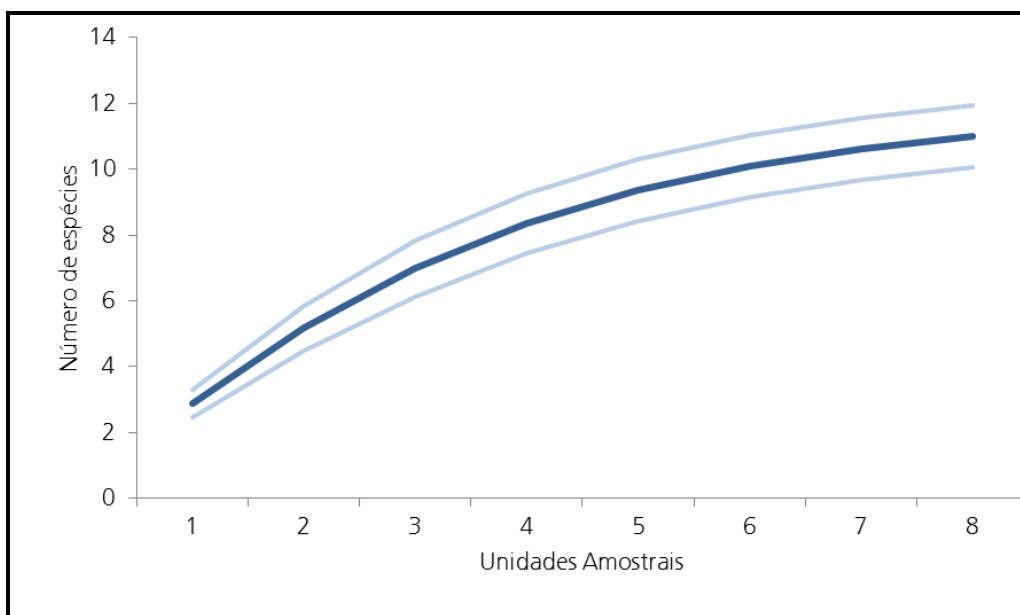


Figura 6.27. Curva de suficiência amostral de anfíbios obtida por rarefação para o sítio amostral PF6 após a primeira campanha para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas (21 de dezembro de 2013 a 09 de janeiro de 2014). A linha escura corresponde à média obtida com 50 aleatorizações e as linhas claras acima e abaixo, ao desvio padrão associado. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

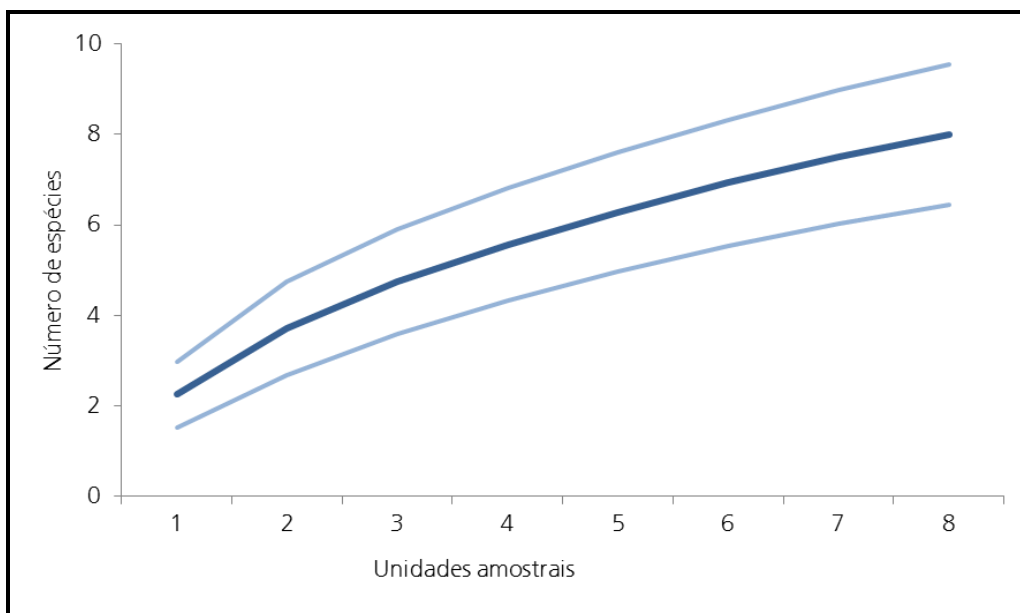


Figura 6.28. Curvas de suficiência amostral de répteis obtida por rarefação para o sítio amostral PF6 após a primeira campanha para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas (21 de dezembro de 2013 a 09 de janeiro de 2014). A linha escura corresponde à média obtida com 50 aleatorizações e as linhas claras acima e abaixo, ao desvio padrão associado. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Similaridade entre os sítios amostrais

Os sítios amostrais diferiram quanto à riqueza, abundância e similaridade de espécies de herpetofauna observada. Para anfíbios, o número de espécies registradas por área variou de 4 (PF5) a 20 (PF2) e o número de indivíduos de 15 (PF5) a mais de 400 (PF1) (Tabela 6.7). Para répteis, o número de espécies registradas por área variou de 7 (PF5) a 16 (PF2) e o número de indivíduos de 29 (PF1) a 180 (PF6) (Tabela 6.8). Para ambos os grupos de herpetofauna, também houve variação entre os sítios amostrais nas espécies de maior abundância. A seguir, os sítios amostrais serão abordados comparativamente.

Tabela 6.7. Espécies de anfíbios registradas em cada sítio amostral na primeira campanha para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas. Sítios amostrais representados, onde: PF1 = Presidente Dutra/MA; PF2 = Teresina/PI; PF3 = Altos/PI; PF4 = Piripiri/PI; PF5 = Ibiapina/CE e PF6 = Cariré/CE. Número de indivíduos registrados (N) e porcentagem numérica da espécie no sítio amostral (% N) também são fornecidos.

ORDEM - Família - Espécie	Sítio Amostral											
	PF1		PF2		PF3		PF4		PF5		PF6	
	N	% N	N	% N	N	% N	N	% N	N	% N	N	% N
ANURA												
Bufonidae												
<i>Rhinella jimi</i>	8	1,9	8	2	7	5,6	0	0	0	0	31	15,3
<i>Rhinella mirandaribeiroi</i>	1	0,2	4	1	4	3,2	1	0,9	0	0	0	0
Hylidae												
<i>Dendropsophus microcephalus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	12,3
<i>Dendropsophus minutus</i>	7	1,7	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dendropsophus nanus</i>	175	42,5	29	7,1	0	0	0	0	5	33,3	50	24,6
<i>Dendropsophus soaresi</i>	0	0	15	3,7	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hypsiboas punctatus</i>	11	2,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hypsiboas raniceps</i>	47	11,4	6	1,5	9	7,1	1	0,9	1	6,7	14	6,9
<i>Phyllomedusa azurea</i>	38	9,2	59	14,4	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Scinax x-signatus</i>	13	3,2	20	4,9	11	8,7	5	4,5	0	0	4	2
<i>Scinax gr. ruber</i>	3	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sphaenorhynchus lacteus</i>	20	4,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trachycephalus typhonius</i>	1	0,2	15	3,7	6	4,8	1	0,9	0	0	0	0
Leptodactylidae												
<i>Adenomera hylaedactyla</i>	12	2,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eupemphix nattereri</i>	0	0	11	2,7	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Leptodactylus fuscus</i>	21	5,1	68	16,6	48	38,1	8	7,1	0	0	15	7,4
<i>Leptodactylus macrosternum</i>	29	7	5	1,2	7	5,6	3	2,7	0	0	36	17,7

ORDEM - Família - Espécie	Sítio Amostral											
	PF1		PF2		PF3		PF4		PF5		PF6	
	N	% N	N	% N	N	% N	N	% N	N	% N	N	% N
<i>Leptodactylus mystaceus</i>	0	0	14	3,4	2	1,6	0	0	0	0	0	0
<i>Leptodactylus troglodytes</i>	2	0,5	15	3,7	5	4	17	15,2	2	13,3	14	6,9
<i>Leptodactylus vastus</i>	12	2,9	32	7,8	7	5,6	14	12,5	7	46,7	8	3,9
<i>Physalaemus albifrons</i>	0	0	20	4,9	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Physalaemus cuvieri</i>	8	1,9	32	7,8	8	6,3	45	40,2	0	0	0	0
<i>Pleurodema diplolister</i>	0	0	0	0	7	5,6	1	0,9	0	0	1	0,5
<i>Pseudopaludicola mystacalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2,5
<i>Pseudopaludicola sp.</i>	3	0,7	15	3,7	3	2,4	14	12,5	0	0	0	0
Odontophrynidae												
<i>Proceratophrys cristiceps</i>	0	0	0	0	2	1,6	2	1,8	0	0	0	0
Microhylidae												
<i>Dermatonotus muelleri</i>	1	0,2	15	3,7	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Elachistocleis piauiensis</i>	0	0	25	6,1	0	0	0	0	0	0	0	0

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Tabela 6.8. Espécies de répteis registrados em cada sítio amostral na primeira campanha para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas. Sítios amostrais representados, onde: PF1 = Presidente Dutra/MA; PF2 = Teresina/PI; PF3 = Altos/PI; PF4 = Piripiri/PI; PF5 = Ibiapina/CE e PF6 = Cariré/CE. Número de indivíduos registrados (N) e porcentagem numérica da espécie no sítio amostral (%N) também são fornecidos.

ORDEM - Família - Espécie	Sítio Amostral											
	PF1		PF2		PF3		PF4		PF5		PF6	
	N	% N	N	% N	N	% N	N	% N	N	% N	N	% N
SQUAMATA												
Dactyloidae												
<i>Anolis brasiliensis</i>	2	6,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gekkonidae												
<i>Hemidactylus mabouia*</i>	8	27,6	0	0	0	0	0	0	1	1,1	1	0,6
<i>Hemidactylus agris</i>	0	0	6	9,2	9	10,5	7	5,5	3	3,2	4	2,2
Gymnophthalmidae												
<i>Micrablepharus maximiliani</i>	0	0	0	0	0	0	1	0,8	0	0	0	0
Iguanidae												
<i>Iguana iguana</i>	0	0	1	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0
Phyllodactylidae												
<i>Phyllopezus pollicaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1,7
Polychrotidae												
<i>Polychrus acutirostris</i>	0	0	1	1,5	0	0	0	0	1	1,1	0	0

ORDEM - Família - Espécie	Sítio Amostral											
	PF1		PF2		PF3		PF4		PF5		PF6	
	N	% N	N	% N	N	% N	N	% N	N	% N	N	% N
Sphaerodactylidae												
<i>Coleodactylus meridionalis</i>	5	17,2	8	12,3	4	4,7	0	0	0	0	0	0
Scincidae												
<i>Brasiliscincus heathi</i>	0	0	2	3,1	0	0	5	3,9	0	0	0	0
<i>Copeoglossum arajara</i>	0	0	4	6,2	0	0	0	0	0	0	0	0
Teiidae												
<i>Ameiva ameiva</i>	1	3,4	5	7,7	9	10,5	2	1,6	0	0	0	0
<i>Ameivula ocellifera</i>	3	10,3	11	16,9	21	24,4	58	45,7	41	44,1	10	5,6
<i>Salvator merianae</i>	1	3,4	1	1,5	1	1,2	1	0,8	1	1,1	2	1,1
<i>Tupinambis quadrilineatus</i>	0	0	0	0	1	1,2	0	0	0	0	0	0
Tropiduridae												
<i>Tropidurus hispidus</i>	2	6,9	16	24,6	35	40,7	49	38,6	27	29	105	58,3
<i>Tropidurus semitaeniatus</i>	0	0	3	4,6	0	0	0	0	19	20,4	54	30
Boidae												
<i>Epicrates cenchria</i>	0	0	0	0	0	0	1	0,8	0	0	0	0
Colubridae												
<i>Leptophis ahaetulla</i>	0	0	0	0	0	0	1	0,8	0	0	0	0
Dipsadidae												
<i>Erythrolamprus viridis</i>	1	3,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Leptodeira annulata</i>	1	3,4	2	3,1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oxyrhopus trigeminus</i>	0	0	1	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Philodryas olfersii</i>	0	0	1	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudoboa nigra</i>	1	3,4	0	0	0	0	1	0,8	0	0	1	0,6
<i>Taeniophallus occipitalis</i>	2	6,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Elapidae												
<i>Micrurus ibiboboca</i>	0	0	0	0	0	0	1	0,8	0	0	0	0
<i>Micrurus spixii</i>	1	3,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TESTUDINATA												
Chelidae												
<i>Phrynops geoffroanus</i>	0	0	1	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0
CROCODILIA												
Alligatoridae												
<i>Caiman crocodilus</i>	1	3,4	2	3,1	6	7	0	0	0	0	0	0

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Em relação à riqueza de espécies de herpetofauna, os sítios PF2 e PF1 se destacam com um maior número de espécies para ambos os grupos, enquanto o sítio PF5 é o com menor riqueza (Figura 6.29 e Figura 6.30). Dois fatores podem ser associados a esse resultado. O 1º é a fitofisionomia desses locais. Os dois sítios amostrais de maior riqueza representam fragmentos de florestas estacionais, oferecendo uma grande diversidade de micro-*habitat* para abrigos, alimentação e reprodução. Para a herpetofauna, esses fragmentos parecem funcionar como um corredor de comunicação entre os domínios Cerrado, Caatinga e Amazônia, já que foram registradas espécies de herpetofauna com ocorrência conhecida para estes três domínios fitofisionômicos (como comentado por sítio amostral).

O segundo fator associado à maior riqueza de herpetofauna nesses sítios é a condição meteorológica no momento da amostragem. Casualmente, poucos dias antes do início da amostragem e também durante a amostragem dos sítios PF1 e PF2, as primeiras chuvas da estação tiveram início na região. As espécies de herpetofauna são extremamente sensíveis às alterações meteorológicas, especialmente os anfíbios, respondendo rapidamente com o aumento da atividade de deslocamento, alimentação e reprodução, facilitando o registro dos animais. Nos demais sítios, apesar da região se encontrar na estação chuvosa, não há registro de chuva desde a estação seca, assim é esperado um menor encontro de espécies de herpetofauna, condição confirmada pela comunidade residente próxima aos sítios amostrais.

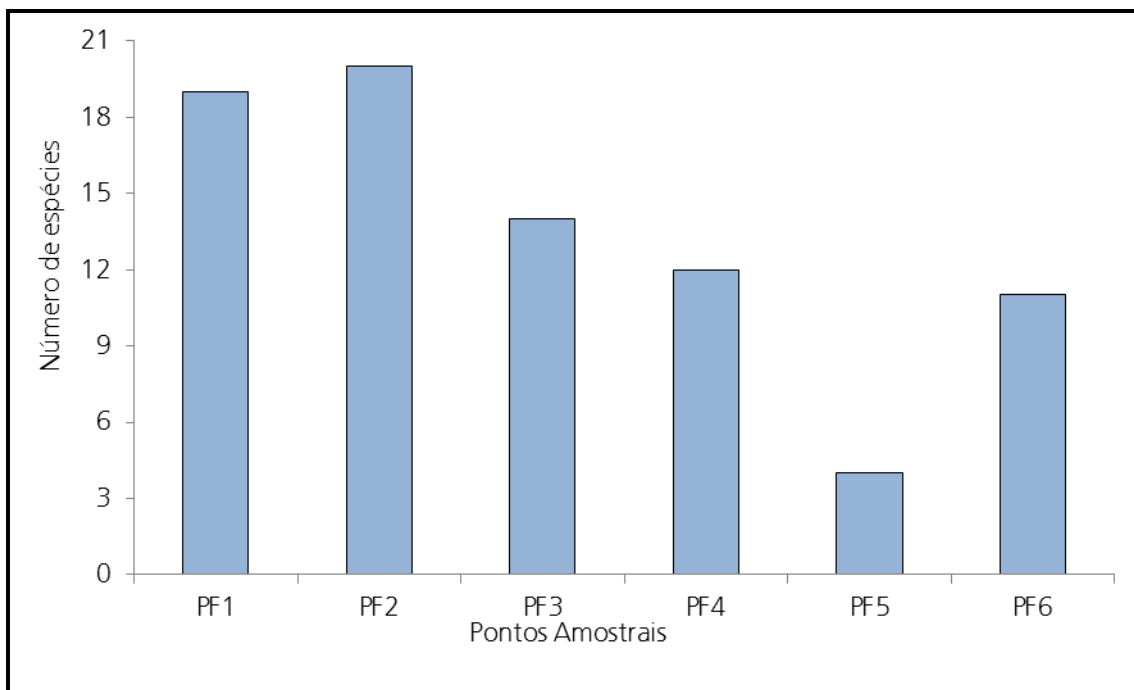


Figura 6.29. Número de espécies de anfíbios registrados em cada sítio amostral na primeira campanha para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

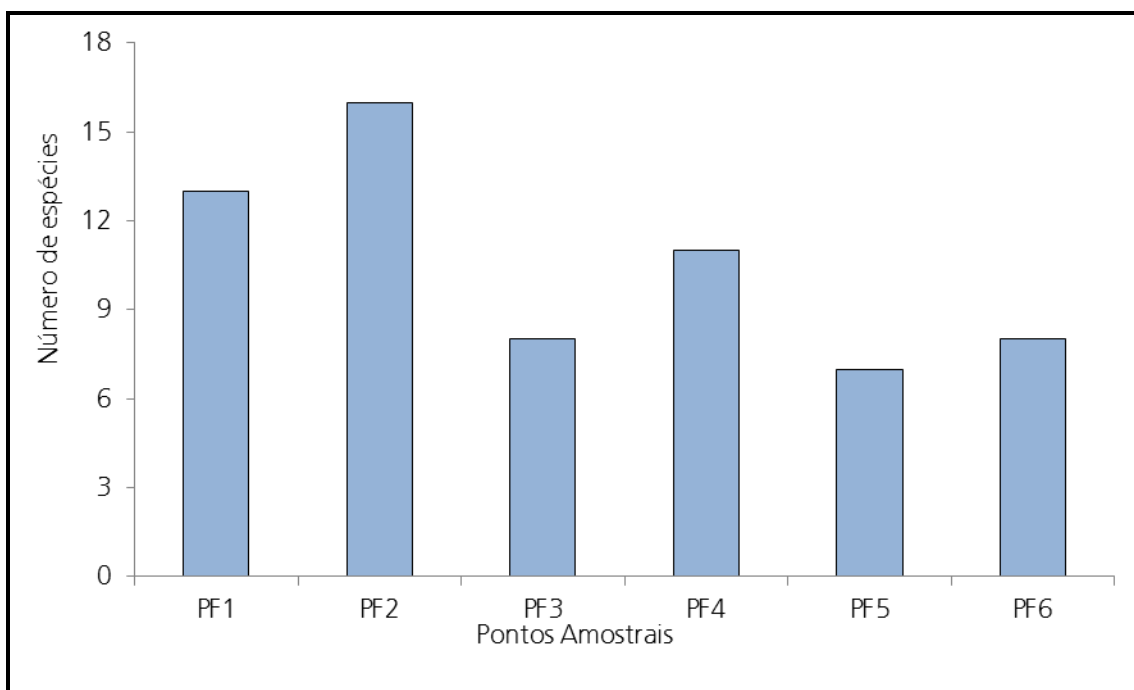


Figura 6.30. Número de espécies de répteis registrados em cada sítio amostral na primeira campanha para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Comparando os sítios amostrais com relação à abundância de herpetofauna, os sítios PF1 e PF2 continuam se destacando para o grupo dos anfíbios, enquanto a maior abundância de répteis foi registrada no sítio amostral PF6 (Figura 6.31 e Figura 6.32). Para anfíbios, os mesmo fatores que influenciaram a maior riqueza nos sítios PF1 e PF2 também estão relacionados com a maior abundância dos indivíduos. Com relação à abundância, as condições meteorológicas no momento da amostragem possivelmente configuraram o principal fator responsável pelo intenso registro de indivíduos. Para espécies de anfíbios que habitam regiões de evidente sazonalidade das chuvas, a atividade reprodutiva das espécies está concentrada na estação chuvosa, sendo o início da estação chuvosa especialmente importante uma vez que muitas espécies reproduzem apenas nesse período.

A maior abundância de répteis no PF6 foi resultado do grande número de indivíduos das espécies *Tropidurus hispidus* e *Tropidurus semitaeniatus* que, juntas, representaram mais de 88% dos registros de répteis no sítio amostral. As espécies deste gênero são diurnas, terrestres e saxícolas, se beneficiando de ambientes com formações rochosas ou substratos similares, como os encontrados frequentemente em áreas urbanas. *Tropidurus hispidus* possui ampla distribuição pela Caatinga e regiões de transição com Cerrado, sendo encontrada inclusive em residências. *Tropidurus semitaeniatus* possui uma distribuição mais restrita, ocorrendo principalmente na Caatinga, onde desenvolveu relações ecológicas espécie-específicas (Polinização e dispersão de *Melocactus ernestii*) (GOMES et al., 2013). O sítio PF6 está inserido no domínio Caatinga, em uma fitofisionomia Savânica, com o solo bastante raso e rochoso, proporcionando grande disponibilidade de substratos para as duas espécies de *Tropidurus*, o que associado à posição geográfica do sítio amostral favoreceu o intenso registro dessas espécies.

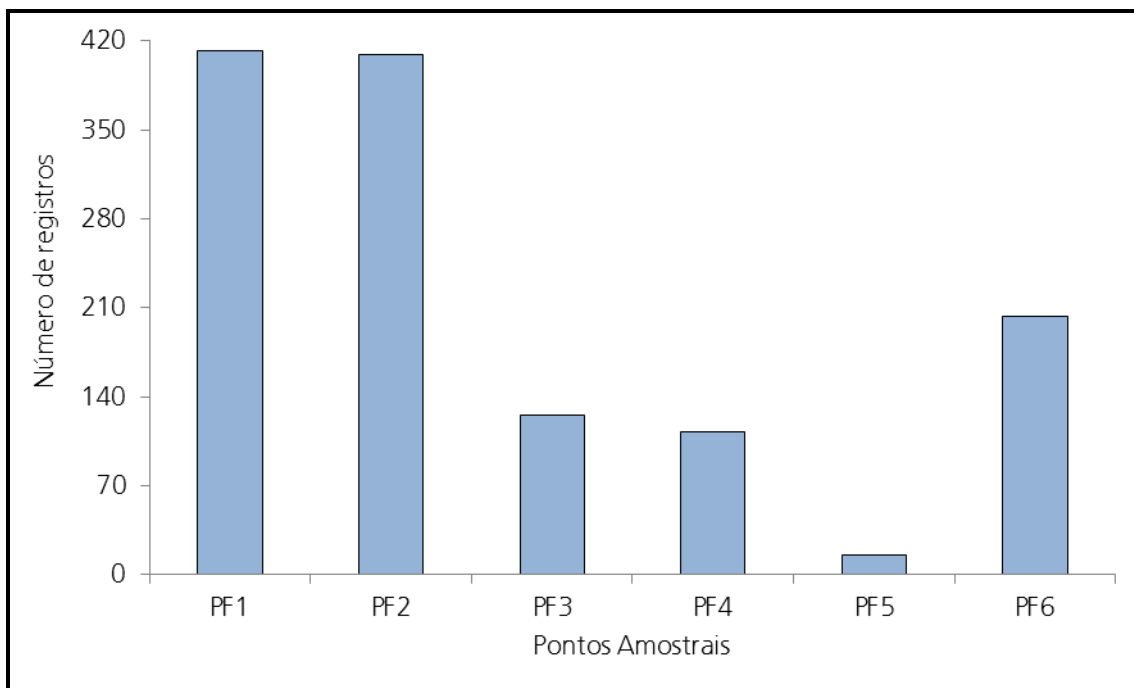


Figura 6.31. Abundância de anfíbios registrados em cada sítio amostral na primeira campanha para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

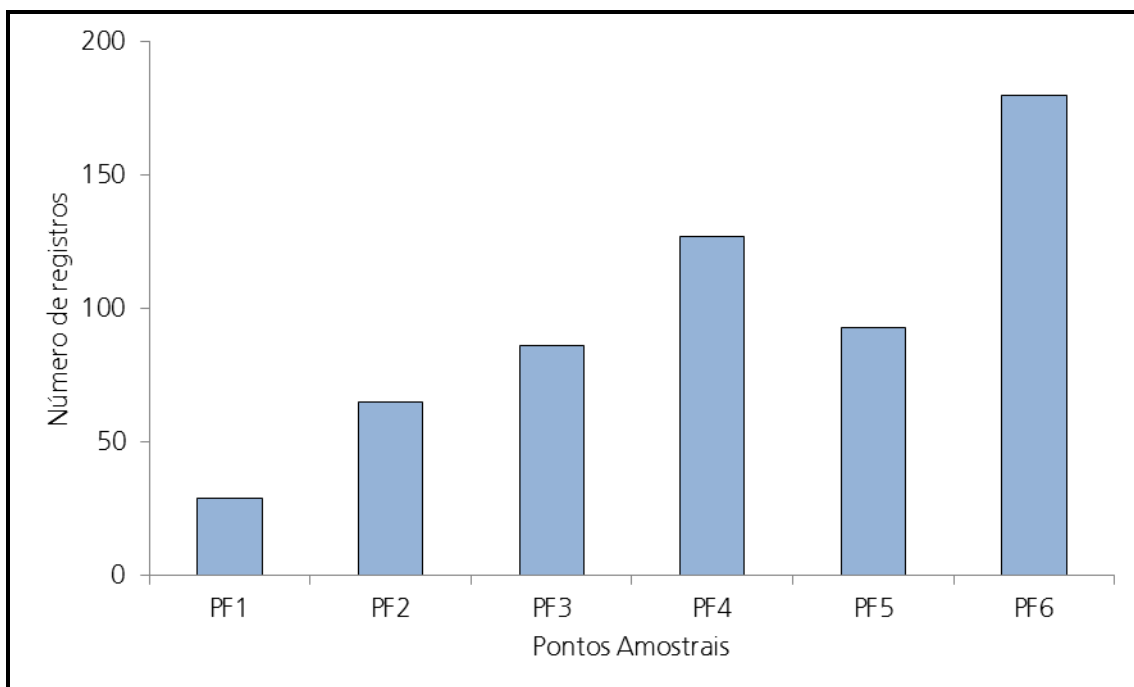


Figura 6.32. Abundância de répteis registrados em cada sítio amostral na primeira campanha para inventário da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

O sítio amostral PF2 foi o mais diverso tanto para anfíbios, como para répteis de acordo com o índice de diversidade de *Shannon-Wiener* (H') (Tabela 6.9). Para anfíbios, o PF2 apresentou também a maior equitabilidade, o que significa que houve um maior equilíbrio entre as abundâncias das espécies observadas. O menor valor de equitabilidade foi observado no PF1, provavelmente devido à dominância numérica de *Dendropsophus nanus*, que representou 42% dos indivíduos no sítio amostral.

Para répteis, a maior equitabilidade foi observada no PF1, que apresentou o segundo maior valor de diversidade. O sítio amostral com menor equitabilidade foi o PF6, o mesmo que apresentou duas espécies com dominância numérica sobre as demais (*Tropidurus* spp.).

Os índices de diversidade e equitabilidade corroboram e sintetizam os resultados apresentados anteriormente, ressaltando a importância dos sítios amostrais PF1 e PF2 para a herpetofauna de modo geral. Adicionalmente, esses índices indicam que algumas espécies foram mais observadas em determinados sítios amostrais, como será comentado abaixo.

Tabela 6.9. Índices de diversidade e equitabilidade de espécies de anfíbios e répteis registradas nos 6 sítios amostrais durante a primeira campanha de coleta de dados da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas.

Índices	Anfíbios						Répteis					
	PF1	PF2	PF3	PF4	PF5	PF6	PF1	PF2	PF3	PF4	PF5	PF6
Diversidade de <i>Shannon-Wiener</i> (H')	2,09	2,70	2,19	1,84	1,17	2,08	2,26	2,34	1,62	1,31	1,30	1,10
Equitabilidade de <i>Pielou</i> (J')	0,71	0,90	0,83	0,74	0,84	0,87	0,88	0,84	0,78	0,54	0,67	0,53

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Segundo o índice de similaridade de *Sorensen*, os sítios amostrais PF3 e PF4 são os que apresentaram taxocenoses de anuros mais similares entre si (92% de similaridade), enquanto os PF2 e PF5 abrigaram as taxocenoses menos semelhantes (33% de similaridade) (Tabela 6.10). Os dois sítios amostrais mais semelhantes, sítios PF3 (com 14 espécies) e PF4 (com 12 espécies), compartilham

12 espécies de anfíbios (Famílias Bufonidae (1), Hylidae, (3), Leptodactylidae (7) e Odontophrynidae (1)). Esses sítios amostrais estão inseridos no domínio Cerrado e apresentam formações florestais. Adicionalmente, havia rios semipermanentes que apresentavam porções do leito seco e pequenas poças com água. Essas características ambientais proporcionaram que espécies com requerimentos semelhantes fossem encontradas nas duas áreas. Já o oposto pode ser observado entre os sítios PF2 e PF5, que compartilharam apenas quatro espécies de anfíbios, pois estão inseridos em fitofisionomias distintas (PF2 = Cerrado e PF5 = Caatinga) e com distinta disponibilidade de recursos hídricos para reprodução dos anuros.

Ainda de acordo com o índice de similaridade de *Sorensen*, para répteis, os sítios PF5 (com 7 espécies) e PF6 (com 8 espécies) apresentaram taxocenoses bastante similares (80%), enquanto PF1 e PF5 apresentaram as taxocenoses menos semelhantes entre si (40% de similaridade) (Tabela 6.10). Os sítios mais similares estão inseridos no domínio Caatinga, com disponibilidade de substratos rochosos, solos rasos e arenosos e regiões arbustivas onde se acumula serapilheira. Essas características proporcionaram que 6 espécies de répteis fossem compartilhadas pelos dois ambientes (*Tropidurus hispidus*, *Tropidurus semitaeniatus*, *Hemidactylus agrius*, *Hemidactylus mabouia*, *Ameivula ocellifera*, *Salvator merianae*).

Tabela 6.10. Índice de similaridade de *Sorensen* entre os 6 sítios amostrais considerando as espécies de anfíbios e répteis registradas durante a primeira campanha de coleta de dados da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas.

Sítios Amostrais	Anfíbios						Répteis					
	PF1	PF2	PF3	PF4	PF5	PF6	PF1	PF2	PF3	PF4	PF5	PF6
PF1	1,00						1,00					
PF2	0,77	1,00					0,48	1,00				
PF3	0,67	0,71	1,00				0,57	0,58	1,00			
PF4	0,65	0,63	0,92	1,00			0,42	0,44	0,53	1,00		
PF5	0,35	0,33	0,33	0,38	1,00		0,40	0,52	0,53	0,44	1,00	
PF6	0,53	0,52	0,64	0,61	0,53	1,00	0,48	0,42	0,50	0,53	0,80	1,00

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

De acordo com o índice de similaridade de *Morisita*, as taxocenoses de anfíbios dos sítios amostrais PF1 e PF6 apresentam 73% de similaridade entre si, enquanto as taxocenoses do PF1 e PF4 apresentam similaridade de apenas 10% (Tabela 6.11). As taxocenoses com maior similaridade apresentam em comum e dominância numérica da espécie *Dendropsophus nanus* (Hylidae). Esta é uma espécie de pequeno porte que pode ser encontrada em atividade reprodutiva ao longo do ano em corpos d'água permanentes e semipermanentes. Os machos utilizam a vegetação herbácea (como juncos, gramíneas e ciperáceas) das margens dos corpos d'água para vocalização e frequentemente são encontrados em grande número, como observado neste estudo. A espécie possui ampla distribuição geográfica, com ocorrência em diferentes fitofisionomias do país. Em ambos os sítios de maior similaridade, foram observados corpos d'água com características que proporcionam a ocupação por esta espécie. No entanto, essa similaridade não representa uma semelhança em relação à fitofisionomia destes sítios amostrais, estando mais restrita às características dos corpos hídricos amostrados. As áreas menos semelhantes entre si foram numericamente dominadas por espécies distintas, de forma que *D. nanus* foi registrada em maior número no sítio PF1, enquanto que no sítio PF4 essa espécie não foi registrada e *Physalaemus cuvieri* foi numericamente dominante.

Para répteis, as taxocenoses dos sítios amostrais PF4 e PF5 apresentam alta similaridade entre si (92%), enquanto as taxocenoses encontradas nos sítios PF1 e PF6 são apenas 17% similares entre si (Tabela 6.11). Os sítios mais similares apresentam em comum a dominância numérica das espécies *Ameivula ocellifera* (Teiidae) e *Tropidurus hispidus* (Tropiduridae). Os sítios amostrais similares estão inseridos em domínios próximos geograficamente (PF4 = transição Caatinga/Cerrado e PF5 = Caatinga), sendo que ambos apresentavam fitofisionomia florestal, porém com a vegetação espaçada o suficiente para que grandes manchas de iluminação solar atingissem o solo. Adicionalmente, em ambos os sítios, havia regiões de solo arenoso. Essas características favorecem a ocorrência das duas espécies dominantes, em especial, de *Ameivula ocellifera*, espécie mais registrada no PF4, onde representou 45% dos registros de répteis,

colocando este sítio amostral em segundo lugar em abundância de répteis (Figura 6.32). Esta espécie possui ampla distribuição pela Caatinga e Cerrado, utilizando solos rochosos e arenosos para termo regulação e alimentação, procurando ativamente pelas presas nas horas mais quentes do dia (MESQUITA e COLLI, 2003), características que proporcionaram seu maior registro nesses sítios amostrais.

A pouca similaridade entre os sítios PF1 e PF6 é resultado de uma dominância numérica de *Tropidurus hispidus* no PF6, representando 58% dos registros de répteis, enquanto que no sítio PF1, nenhuma espécie representou uma dominância numérica sobre as demais. Estes sítios amostrais apresentam fitofisionomias pouco similares (PF1 = Cerrado, com influência amazônica e PF6 = Caatinga), gerando essa diferença também na comunidade de répteis registrada.

Tabela 6.11. Índice de similaridade de *Morisita* entre os 6 sítios amostrais considerando as espécies de anfíbios e répteis registradas durante a primeira campanha de coleta de dados da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.

Sítios Amostrais	Anfíbios					Répteis				
	PF1	PF2	PF3	PF4	PF5	PF1	PF2	PF3	PF4	PF5
PF1	1,00					1,00				
PF2	0,41	1,00				0,46	1,00			
PF3	0,20	0,64	1,00			0,35	0,87	1,00		
PF4	0,10	0,43	0,38	1,00		0,31	0,73	0,89	1,00	
PF5	0,58	0,30	0,14	0,28	1,00	0,31	0,70	0,80	0,92	1,00
PF6	0,73	0,37	0,36	0,14	0,46	0,17	0,60	0,74	0,63	0,68

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

6.3.3.2.1.4. Espécies indicadoras da qualidade ambiental

Os anfíbios são reconhecidos como bons indicadores de qualidade ambiental graças à dependência de diferentes tipos de ambientes durante seu ciclo de vida. De modo geral, é possível afirmar que aqueles ambientes reprodutivos que continham um grande número de espécies neste estudo (por exemplo, ponto de escuta 1, do sítio PF2 e o ponto de escuta 2, no sítio amostral PF1) apresentam condições favoráveis para a reprodução dos anfíbios. As características que tornam esses corpos d'água favoráveis estão relacionadas à maior heterogeneidade da vegetação da margem e interior dos corpos d'água, além da menor profundidade.

Em ambientes com evidente sazonalidade chuvosa, a maioria das espécies de anuros utilizam corpos d'água rasos (geralmente temporários ou intermitentes e com menos de 1 metro de profundidade) e que ofereçam micro-*habitats* variados (vegetação arbórea, arbustiva, herbácea e aquática) para desova e desenvolvimento dos girinos. Será importante a manutenção dos ambientes com estas características durante e após o empreendimento. Ambientes homogêneos em vegetação e profundos, semelhantes a represas, não são suficientes para englobar toda a taxocenose de anuros.

Algumas espécies de anfíbios podem ser destacadas pela sua relação com o *habitat*. *Adenomera hylaedactyla* (Leptodactylidae) apresenta modo reprodutivo particular: os ovos e girinos se desenvolvem em ninhos de espuma depositados em ambiente terrestre (HADDAD e PRADO, 2005). Essa espécie pode ocorrer em regiões florestais ou bordas de floresta, dependendo desses ambientes para reprodução, e foi observada vocalizando durante o dia na serapilheira do fragmento florestal amostrado no sítio PF1. Os anuros da família Hylidae utilizam a estratificação vertical da vegetação para reprodução, dependendo destas vegetações. Em especial, as espécies *Dendropsophus soaresi* e *Phyllomedusa azurea* utilizam a vegetação arbustiva para deposição dos ovos, dependendo da presença dessas vegetações para reprodução. Entre os répteis, a espécie *Tupinambis quadrilineatus* (Teiidae), observada no sítio PF3, é característica de ambientes florestais, podendo ser reconhecida como indicadora desse ambiente.

6.3.3.2.1.5. Espécies cinegéticas e de importância econômica

Nenhuma espécie de anfíbio registrada em campo está presente nos Apêndices da CITES. No entanto, as espécies de rãs *Leptodactylus vastus* e *L. macrosternum* (Leptodactylidae) são de importância econômica por serem consumidas como alimento pela população. Além disso, registrou-se ainda uma espécie de *Phyllomedusa* (*P. azurea*). As espécies deste gênero são reconhecidas pela complexidade química de sua pele, sendo de interesse para a indústria

farmacêutica e também são, frequentemente, comercializadas ilegalmente como animais de estimação.

Para os répteis, algumas serpentes se destacam pela importância médica e farmacêutica, como os gêneros: *Bothrops*, *Crotalus* e *Micrurus*. Destas, registramos apenas duas espécies de *Micrurus*, no entanto, a ocorrência das demais é bastante provável. A serpente *Crotalus durissus* está presente no Apêndice III da CITES. Adicionalmente, os lagartos *Iguana iguana* (Iguanidae), *Tuinambis quadrilineatus* e *Salvator merianae* (Teiidae) e a serpente *Epicrates cenchria* (Boidae) são de importância econômica por serem comercializadas como animais de estimação, estando presentes no Apêndice II da CITES. E ainda, a espécie de jacaré *Caiman crocodilos* (Alligatoridae) possui importância econômica para alimentação, presente no Apêndice I da CITES, que engloba espécies ameaçadas de extinção e com o comércio internacional proibido.

6.3.3.2.1.6. Espécies invasoras, oportunistas ou de risco epidemiológico

Apenas uma espécie exótica foi registrada, *Hemidactylus mabouia*, no entanto, esta espécie não apresenta potencial invasor ou de risco epidemiológico. Assim, para a herpetofauna, nenhuma espécie registrada é potencialmente invasora ou de risco epidemiológico. Tampouco houve registros de espécies migratórias de herpetofauna.

6.3.3.2.1.7. Considerações gerais

A herpetofauna registrada nos seis sítios amostrais sob influência da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas é composta por 56 espécies. Nenhuma espécie registrada na primeira campanha de coleta de dados configura um novo registro para a região.

Das espécies de anfíbios registradas, 25 estão classificadas como de menor preocupação (LC = *Least Concern*) pela IUCN/2013 e uma, *Phyllomedusa azurea*, classificada como dados deficientes (DD = *Data Deficient*). Para répteis, apenas 6

espécies registradas já foram avaliadas pela IUCN, todas incluídas na categoria LC. As demais espécies de herpetofauna registradas neste estudo (2 espécies de anfíbios e 22 de répteis) ainda não foram avaliadas pela IUCN.

Algumas serpentes de importância médica foram mencionadas durante as entrevistas com moradores no entorno dos sítios amostrais, como as pertencentes aos gêneros *Bothrops* (jararacas), *Crotalus* (cascavel) e *Micrurus* (corais-verdadeiras). Destas, apenas duas espécies de *Micrurus* foram registradas durante a atividade de campo, mas a ocorrência das demais é bastante provável uma vez que está dentro da área de distribuição geográfica das espécies e são espécies com características marcantes, de fácil reconhecimento pelos moradores. A serpente cascavel foi mencionada em 4 dos 6 sítios amostrais, já as espécies de jararaca e coral foram mencionadas em todos os sítios.

Os sítios amostrais PF1 e PF2 abrigaram uma maior diversidade de anfíbios, com espécies encontradas exclusivamente nestes locais. Nestes sítios, além das condições meteorológicas favoráveis durante a amostragem, também havia um maior número de corpos d'água com vegetação heterogênea nas margens e interiores, fatores que afetam a presença das espécies no ambiente. Estes sítios também abrigaram uma taxocenose diversa de répteis, com espécies registradas exclusivamente nestes locais. Adicionalmente, o menor número de indivíduos de répteis observados nestes sítios não deve ser interpretado como indicio de baixa importância do ambiente para esse grupo, uma vez que muitas espécies registradas são serpentes, que são frequentemente observadas em menor número.

Para os répteis, os sítios amostrais pertencentes ao domínio Caatinga (PF6 e PF5) foram mais similares em composição de espécies. No entanto, excetuando o PF5, nos demais sítios foram observadas espécies com ocorrência exclusiva. Isso demonstra que cada sítio amostral foi importante para compor a diversidade de répteis da região, independente das fitofisionomias predominantes.

De forma geral, os estimadores de riqueza e as curvas de rarefação indicam que um maior número de espécies poderá ser registrado com a continuidade das amostragens. De fato, para anfíbios, a temporada reprodutiva e a disponibilidade

de ambientes reprodutivos influenciam fortemente o registro das espécies de anuros, uma vez que estes animais são especialmente sensíveis às variações das condições ambientais e, frequentemente, se mantêm protegidos em abrigos ou sob o solo quando em períodos não reprodutivos. Os répteis são menos sensíveis que os anfíbios às variações meteorológicas, mas de modo geral, a atividade deste grupo aumenta na estação chuvosa em função de uma maior disponibilidade de alimentos, início do período reprodutivo e mudanças na disponibilidade de abrigos. Nesse sentido será importante uma complementação deste estudo com uma campanha de coleta de dados após o início efetivo das chuvas da estação para uma melhor avaliação da herpetofauna.

6.3.3.2.2. Mastofauna

O Brasil concentra aproximadamente 14% da biota mundial (LEWINSOHN e PRADO, 2002) e abriga a maior diversidade de mamíferos do planeta com mais de 652 espécies (REIS et al., 2006), sendo que diversas outras espécies ainda podem ser descritas, principalmente de roedores, marsupiais e quirópteros (COSTA et al., 2005). Apesar desse grupo ser um dos mais bem conhecidos, ainda existem diversas lacunas de conhecimento (poucas amostragens em locais distantes de centros de pesquisa, por exemplo) que dificultam iniciativas de conservação e manejo, bem como análises regionais (BRITO, 2004).

Os relatos mais antigos sobre a história natural da região nordeste, que correspondem aos primeiros séculos de colonização europeia, via de regra trataram apenas das espécies mais notáveis ou de algum valor comercial, e foram baseadas principalmente em espécimes obtidos ao longo da faixa costeira, em sua maior extensão então ocupada pela Floresta Atlântica. Dessa forma é bastante difícil recompor um cenário satisfatório da biodiversidade original da Caatinga e à composição e área de distribuição originais das espécies. As informações referentes à mastofauna estão limitadas a épocas mais recentes, muitas vezes coletadas em regiões com sua fitofisionomia já alterada (OLIVEIRA et al., 2003).

Estudos realizados (MARES et al., 1981, 1985) revelaram uma baixa incidência de endemismos entre os mamíferos da Caatinga, sendo uma mastofauna relativamente pobre, restrita à 80 espécies na última atualização de Willig e Mares (1989). A baixa diversidade e a ausência de adaptações fisiológicas para as condições áridas da região entre os pequenos mamíferos mais comuns, levaram Mares et al., (1985) à concluir que a fauna de mamíferos da Caatinga consiste, em sua maior parte, em um subconjunto da fauna do Cerrado (OLIVEIRA et al., 2003).

Em contraponto às informações apresentadas acima, Oliveira et al. (2003) elaborou um inventário baseado em registros bibliográficos de ocorrência de mamíferos dentro dos limites da Caatinga. Foram levados em consideração, prioritariamente, registros diretos (espécimes coletados) e registros visuais publicados, totalizando 55 publicações que continham informações geográficas passíveis de mapeamento. Este estudo permitiu listar 143 espécies de mamíferos (terrestres e voadores) para a região da Caatinga. Os autores ainda citam que essa compilação de dados dos 4 municípios (Exu - PE, Crato - CE, São Raimundo Nonato - PI e Jaíba - MG), apresentaram os maiores números de espécies de mamíferos (variando de 55 a 59). Devido a esta coincidência na quantidade de espécies entre os locais, sugerem que o patamar aproximado de 60 espécies seja representativo da diversidade local na Caatinga. Considerando a totalidade de registros (143 espécies) reportado pelos autores do estudo, chega-se bastante próximo à riqueza estimada de mamíferos para o Cerrado (159 espécies) (FONSECA et al., 1996).

Embora a mais recente revisão da fauna de mamíferos aponte um número de espécies maior do que as compilações anteriores - 199 espécies para o bioma Cerrado (AGUIAR, 2000; MARNHO-FILHO et al., 2002), a riqueza do grupo ainda é relativamente pequena. Os mamíferos estão principalmente associados ou restritos aos fragmentos florestais ou matas de galeria (REDFORD e FONSECA, 1986). A maioria das espécies de mamíferos que ocorrem no Cerrado distribui-se amplamente pelo bioma, ainda que muitas delas sejam consideradas raras localmente. A mastofauna é caracterizada por espécies de pequeno porte, sendo

que apenas 24% das espécies apresentam mais de 1,0 kg (MARINHO-FILHO et al., 2002). A mastofauna no Cerrado é caracterizada pelo baixo endemismo (em torno de 9%), principalmente de espécies exclusivas de ambientes abertos (MARINHO-FILHO et al., 2002).

Os animais da Classe Mammalia, por comporem um grupo muito heterogêneo, serão divididos em subgrupos para facilitar o levantamento e a aplicação de métodos mais eficazes de amostragem específico para cada um destes subgrupos. Inicialmente, serão separados em Mamíferos não Voadores e Quirópteros. O primeiro grupo ainda será subdividido em Mamíferos de Pequeno Porte e Mamíferos de Médio e Grande Porte. Essa divisão pelo peso corporal é muito útil para fins de estudo e, neste quesito, são considerados mamíferos de pequeno porte os animais com peso médio adulto inferior a 1 kg, de médio porte os mamíferos com peso médio adulto entre 1 e 10 kg e mamíferos de grande porte os animais com peso médio adulto superior a 10 kg, conforme descrito em Cherem et. al. (2008). Os quirópteros (morcegos), devido à sua ecologia diferenciada por serem mamíferos capazes de voar, são estudados com técnicas e métodos distintos dos não voadores, descritos no item 6.3.3.2.3 Mastofauna voadora (Quirópteros).

6.3.3.2.2.1. Materiais e métodos

Para registro de mamíferos não voadores de pequeno porte foram utilizadas armadilhas de captura, conforme método descrito a seguir.

Armadilhas de captura de animal vivo

O método denominado “armadilhas de captura de animal vivo” utilizou armadilhas com iscas (moranga/batata, óleo de fígado de bacalhau/extrato de baunilha/sardinha, banana e farinha de milho) modelo *Tomahawk/Young*, que capturam o animal vivo. As armadilhas foram instaladas em ambientes julgados potenciais para a captura de marsupiais e roedores. Foram instaladas 30

armadilhas *Tomahawk*, de tamanho 30 x 13 x 13 cm (Figura 6.33), em cada uma das seis áreas, divididas entre as fitofisionomias da área de influência. Nos locais onde existia estratificação vertical, o estrato arbóreo também foi amostrado (Figura 6.34). As armadilhas foram dispostas em duas linhas (transecções), com distância entre cada estação de captura de aproximadamente 15 m, com distância mínima de 100 m entre cada uma das transecções. As armadilhas permaneceram ativas (abertas com iscas) por três noites consecutivas e dois de seus dias subsequentes, somando cerca de 60 horas por área amostral (12 h + 24 h + 24 h) para cada uma das 30 armadilhas. Assim, o esforço amostral total foi de 1800 horas/armadilha por área amostral, totalizando 10.800 horas de amostragens na campanha. Uma vez ao dia, sempre nas primeiras horas da manhã, as armadilhas foram revisadas e, se necessário, iscadas novamente. Para cada espécime capturado foi registrada a sua identificação taxonômica e os dados biológicos (sexo, idade - jovem/adulto, massa e condição reprodutiva, se possível) (Figura 6.35).



Figura 6.33. Armadilha modelo *Tomahawk* utilizada para captura de pequenos mamíferos instalada no solo nas áreas amostradas. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.34. Armadilha modelo *Tomahawk* utilizada para captura de pequenos mamíferos instalada no sub-bosque nas áreas amostradas. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.35. Registro de dados biológicos dos espécimes capturados nas áreas de amostragem. Foto: CARUSO JR., 2014.

Para registro de mamíferos de médio e grande porte foram utilizados três métodos distintos, descritos a seguir.

Transecções para registro de espécies

Consiste na amostragem por meio da realização de transecções em busca de registros da ocorrência de espécies de mamíferos, tanto pela observação do animal vivo quanto de vestígios que evidenciem a presença destes. As transecções abrangeram as diferentes fisionomias de cada área, incluindo as margens de corpos d'água (Figura 6.36), mantendo-se uma igualdade de esforço/horas nos diferentes ambientes amostrados. Deslocamentos em estradas secundárias, corredores de vegetação de galeria e em áreas abertas também foram realizados. Foi amostrada, em cada lado das transecções, uma área de 10 m até uma altura de 3 a 4 m. Houve a variação dos pontos iniciais e percursos, para amostrar diferentes áreas em horários distintos. As transecções foram realizadas a pé, à velocidade máxima de 1 km/h, e com uso de veículo, à velocidade máxima de 20 km/h, dependendo das possibilidades locais.

As transecções diurnas foram percorridas nas primeiras horas após o amanhecer e também antes do anoitecer, na tentativa de visualização direta de espécimes e também em busca de rastros e outros sinais (Figura 6.37), totalizando, aproximadamente, 15 h de amostragens em cada ponto amostral.

Nas transecções noturnas (Figura 6.38), principalmente, buscou-se a visualização de felinos, visto que esses animais em geral são mais ativos durante o período da noite, e, frequentemente, utilizam as estradas principais ou vicinais para deslocamento. À noite, foram utilizadas lanternas e/ou faroletes para visualização dos animais à distância, visto que a aproximação os espanta, principalmente quando efetuada a amostragem veicular noturna. Foram percorridas, no mínimo, 3 transecções noturnas com duração de 1 hora em cada um dos pontos amostrais, por 3 noites (1 h/noite). As transecções foram percorridas após o crepúsculo total e também antes do amanhecer.

Dessa forma, somando-se o tempo das transecções diurnas e noturnas, foram efetuadas, no mínimo, 18 horas de transecções em cada um dos pontos amostrais. Sempre que possível, os mamíferos visualizados ou detectados através de vestígios foram georreferenciados e fotografados.



Figura 6.36. Ambientes percorridos para o registro de rastros. Foto: CARUSO JR., 2013.



Figura 6.37. Rastros de mamíferos localizados e sendo registrados para identificação. Foto: CARUSO JR., 2013.



Figura 6.38. Transecção noturna sendo percorrida para o registro da mastofauna não-voadora. Foto: CARUSO JR., 2013.

Armadilhas fotográficas

Foram utilizadas três armadilhas fotográficas analógicas marca Tigrinus® (Figura 6.39) em cada área amostral que monitoraram os locais onde foram dispostas durante as 24 horas do dia, por 3 dias consecutivos. Este equipamento consiste em uma câmera fotográfica convencional, acondicionada em uma caixa para proteção da intempérie e munida de um sensor infravermelho passivo. Quando um animal passa em frente da armadilha, o sensor detecta a mudança na intensidade de infravermelho e imediatamente ativa o disparo da câmera fotográfica. Foram priorizados locais com evidências de movimentação de animais, como corpos d'água, carreiros naturais e estradas secundárias com marcas de pegadas de mamíferos e possíveis locais de passagem. Os dispositivos infravermelhos foram instalados a uma altura de aproximadamente 30 cm do solo, presos em árvores. As armadilhas foram checadas diariamente e reposicionadas em caso de nenhuma captura (disparo) ou após muitas capturas. Devido ao pequeno tempo de amostragem, foram utilizadas diferentes combinações de iscas (sardinha, moranga, sal grosso, milho triturado entre outras) na tentativa de atração dos animais e maximização dos resultados.

Assim, o esforço amostral total foi de 1.296 horas/armadilha para as 6 áreas amostrais, sendo 216 horas/armadilha por ponto amostral.



Figura 6.39. Armadilha fotográfica sendo posicionada para o registro da mastofauna. Foto: CARUSO JR., 2014.

Entrevistas com moradores

Como instrumento de complementação metodológica no levantamento da mastofauna, e, principalmente, para os mamíferos de médio e grande porte, foi aplicada uma entrevista de caráter exploratório (Figura 6.40) e de coleta de informações a uma parcela de moradores locais, em uma média de 5 entrevistas em cada ponto amostral. As entrevistas foram compostas de questões simples, diretas e abertas, para que os entrevistados compreendessem com clareza o que lhe foi perguntado e tivessem a liberdade não só de responder as questões propostas, mas sim, de poder se expressar livremente sem a inibição que muitas vezes a entrevista formal causa ao entrevistado. As questões propostas tiveram o intuito de captar o maior número de informações possíveis a respeito da área, dos animais e dos costumes locais. As questões mais frequentes abordaram, de forma geral, o tempo de residência na área, que animais costumam ou costumavam avistar e com que frequência, se há locais onde é mais fácil observar vestígios,

como se dá a prática da caça e possíveis mudanças ambientais percebidas, passadas ou recentes, ocorridas com a fauna de mamíferos regional. Todas as entrevistas seguiram os mesmos padrões quanto à forma de questionamentos e abordagens. Os resultados qualitativos destas entrevistas serão apresentados em separado dos demais resultados devido à sua natureza menos rigorosa, quando comparados aos outros métodos.



Figura 6.40. Entrevista com morador sobre a mastofauna local. Foto: CARUSO JR., 2014.

6.3.3.2.2. Análises estatísticas

Para verificar a eficiência da amostragem será confeccionada uma curva de rarefação (curva do coletor). Essa curva de suficiência amostral será gerada a partir da matriz de dados de presença/ausência das espécies nas áreas amostrais, utilizando-se a técnica de rarefação, obtida por 50 aleatorizações sem reposição na ordem dos dias de amostragens, sendo a riqueza média observada computada para os valores cumulativos dos dias de amostragem. O intervalo de confiança utilizado será de 95%.

Serão utilizados os estimadores de riqueza não-paramétricos *Jackknife 1*, *Jackknife 2* e *Bootstrap*, considerados ferramentas eficientes para estimar a riqueza de

espécies de uma área (CHAO e LEE, 1992; MAGURRAN, 2003). Estes estimadores baseiam-se na incidência das espécies nas amostras. Desta forma os dados gerados por outros estimadores não-paramétricos como *Chao 1* foram descartados, por serem estimadores de riqueza baseados na abundância das espécies. Todas as análises numéricas e estatísticas serão realizadas no programa PAST v. 2.17.

6.3.3.2.3. Resultados e discussão

Através da revisão bibliográfica de livros, artigos e coleções científicas, foi elaborada uma lista com 70 espécies de mamíferos terrestres com potencial ocorrência (Quadro 6.2) para a região em que está inserido o traçado da Linha de Transmissão, objeto deste estudo. Destas espécies com distribuição potencial para a região do empreendimento, 15 estão inclusas em alguma das listas de espécies da fauna ameaçada de extinção que foram consultadas (IUCN e MMA).

Quadro 6.2. Lista das espécies de mamíferos com potencial ocorrência (dados secundários) nas áreas de influência da Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.

ORDEM - Família - Espécie	Nome popular	Referência Bibliográfica	Status de Conservação	
			(IUCN 2013)	(MMA 2008)
DIDELPHIMORPHIA				
Didelphidae				
<i>Didelphis albiventris</i>	Cassaco, mucura, gambá-de-orelha-branca	A, B	LC	-
<i>Gracilinanus agilis</i>	Cuíca, catita	B	LC	-
<i>Gracilinanus emiliae</i>	Cuíca, catita	B	DD	-
<i>Marmosa murina</i>	Cuíca, catita	B	LC	-
<i>Marmosops incanus</i>	Cuíca, catita	B	LC	-
<i>Micoureus demerarae</i>	Cuíca, catita	B	LC	-
<i>Monodelphis americana</i>	Cuíca, catita	B	LC	-
<i>Monodelphis domestica</i>	Cuíca, catita	A, B	LC	-
<i>Caluromys philander</i>	Cuíca, catita	B	LC	-

ORDEM - Família - Espécie	Nome popular	Referência Bibliográfica	Status de Conservação	
			(IUCN 2013)	(MMA 2008)
<i>Thylamys karimii</i>	Cuíca, catita	B	VU	-
CINGULATA				
Dasypodidae				
<i>Dasybus novemcinctus</i>	Tatu-verdadeiro, tatu-galinha	A, B	LC	-
<i>Dasybus septemcinctus</i>	Tatu-preto, tatu-mulita	B	LC	-
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Peba, tatu-peludo	A, B	LC	-
<i>Tolypeutes tricinctus</i>	Tatu-bola-da-caatinga	B	VU	VU
Bradypodidae				
<i>Bradypus tridactylus</i>	Preguiça-de-três-dedos	B	LC	VU
PILOSA				
Myrmecophagidae				
<i>Cyclopes didactylus</i>	Tamanduá-f	B	LC	-
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá-bandeira	B	VU	VU
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Mambira, tamanduá-mirim	A, B	LC	-
PRIMATES				
Callithrichidae				
<i>Callithrix penicillata</i>	Sagui-de-tufos-pretos	B	LC	-
<i>Callithrix jacchus</i>	Souim, sagui-de-tufos-brancos	A, B	LC	-
Cebidae				
<i>Alouatta caraya</i>	Bugio-preto, guariba, barbado	B	LC	-
<i>Alouatta ululata</i>	Bugio-de-mãos-ruivas-do-maranhão	B	EN	CR
<i>Sapajus apella</i>	Macaco-prego	A, B	LC	-
RODENTIA				
Caviidae				
<i>Cavia porcellus</i>	Preá	C	-	-
<i>Kerodon rupestris</i>	Mocó	A, B, C	LC	-
<i>Galea spixii</i>	Preá	A, B, C	LC	-

ORDEM - Família - Espécie	Nome popular	Referência Bibliográfica	Status de Conservação	
			(IUCN 2013)	(MMA 2008)
Cricetidae				
<i>Akodon cursor</i>	Rato-do-mato	B	LC	-
<i>Bolomys lasiurus</i>	Rato-do-mato	B	LC	-
<i>Calomys expulsus</i>	Rato-do-campo	B, C	LC	-
<i>Calomys tener</i>	Rato-do-campo	B	LC	-
<i>Cerradomys subflavus</i>	Rato-do-cerrado	C	-	-
<i>Holochilus brasiliensis</i>	Rato-d'água	B	LC	-
<i>Holochilus sciureus</i>	Rato-d'água	B, C	LC	-
<i>Nectomys rattus</i>	Rato-d'água	B, C	LC	-
<i>Necomys lasiurus</i>	Rato-do-mato	C	LC	-
<i>Oligoryzomys fornesi</i>	Rato-de-cauda-longa	B, C	LC	-
<i>Oligoryzomys nigripes</i>	Rato-de-cauda-longa	B, C	LC	-
<i>Oligoryzomys stramineus</i>	Rato-de-cauda-longa	B, C	LC	-
<i>Euryoryzomys russatus</i>	Rato-do-mato	B	LC	-
<i>Oxymycterus angularis</i>	Rato-narigudo	B, C	LC	-
<i>Rhipidomys macrurus</i>	Rato-da-árvore	B, C	LC	-
<i>Rhipidomys mastacalis</i>	Rato-da-árvore	B	LC	-
<i>Wiedomys pyrrhorhinos</i>	Rato-da-caatinga	B, C	LC	-
Cuniculidae				
<i>Cuniculus paca</i>	Paca	B, C	LC	-
Echimyidae				
<i>Phyllomys lamarum</i>	Rato-da-árvore	B	DD	-
<i>Thrichomys apereoides</i>	Rabudo	A, B	-	-
<i>Thrichomys laurentius</i>	Rabudo	C	-	-
<i>Trinomys sp.</i>	Rato-de-espinho	B	DD	-
<i>Proechimys cayennensis</i>	Rato-de-espinho	A	LC	-
Dasyproctidae				
<i>Dasyprocta prymnolopha</i>	Cutia	A, B, C	LC	-

ORDEM - Família - Espécie	Nome popular	Referência Bibliográfica	Status de Conservação	
			(IUCN 2013)	(MMA 2008)
Erethizontidae				
<i>Coendou prehensilis</i>	Coendou, ouriço	B, C	LC	-
LAGOMORPHA				
Leporidae				
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Coelho, tapiti	A, B	LC	-
CARNIVORA				
Felidae				
<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguatirica, maracajá	B	LC	VU
<i>Leopardus tigrinus</i>	Macambyra, gato-do-mato-pequeno	B	VU	VU
<i>Leopardus wiedii</i>	Gato-maracajá	B	NT	VU
<i>Puma concolor</i>	Parda, puma, onça-parda,	A, B	LC	VU
<i>Puma yagouaroundi</i>	Gato-mourisco	A, B	LC	-
<i>Panthera onca</i>	Onça-pintada	A, B	NT	VU
Canidae				
<i>Cerdocyon thous</i>	Raposa, graxaim-do-mato	A, B	LC	-
<i>Lycalopex vetulus</i>	Raposinha-do-campo	D	LC	-
Mustelidae				
<i>Eira barbara</i>	Irara	B	LC	-
<i>Galictis vittata</i>	Cachorro-do-mato, furão	A, B	LC	-
Mephitidae				
<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorrilho, jirita, gambá	A, B	LC	-
Procyonidae				
<i>Nasua nasua</i>	Quati	B	LC	-
<i>Procyon cancrivorus</i>	Guaxinim, mão-pelada	A, B	LC	-
<i>Potos flavus</i>	Macaco-da-noite	B	LC	-
ARTIODACTYLA				
Cervidae				

ORDEM - Família - Espécie	Nome popular	Referência Bibliográfica	Status de Conservação	
			(IUCN 2013)	(MMA 2008)
<i>Mazama americana</i>	Veado-mateiro	B	DD	-
<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado-catingueiro	A, B	LC	-
Tayassuidae				
<i>Pecari tajacu</i>	Catitu	B	LC	-
<i>Tayassu pecari</i>	Queixada	B	VU	-

Legenda: EN - Em Perigo; VU - Vulnerável; CR - Criticamente em Perigo; DD - Dados Insuficientes; LC - Preocupação Menor. A - Mares et al., 1981; B - Oliveira et al., 2003; C - Bonvicino et al., 2008. D - Dalponte, 2009. **Status de conservação:** Brasil (MMA, 2008) e Global (IUCN - International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 2013). **Elaboração:** CARUSO JR., 2014.

Durante esta primeira campanha para obtenção de dados em campo foram registradas 17 espécies de mamíferos não voadores (24% do total de espécies descritas como potenciais para a região onde está inserida a LT) divididas em 6 ordens e 12 famílias (Quadro 6.3). Vale ressaltar que o tempo de amostragem, mesmo sendo considerado grande para estudos deste tipo (mais de 20 dias de campo), fica bastante aquém dos esforços realizados por diversos outros pesquisadores, dos quais foram obtidos dados para elaboração da lista potencial. Além disso, muitas das pesquisas analisadas para elaboração da lista potencial foram efetuadas dentro de Áreas de Proteção Ambiental, onde a conservação da vegetação e, por consequência, da fauna são mais representativas. Vale ressaltar ainda o registro do longo período de escassez de chuvas na maior extensão por onde a LT passará. O trecho entre Cariré e Teresina, por exemplo, sofria sem chuvas a mais de três anos, fazendo com que pelo menos uma das metodologias, que é responsável por mais da metade dos registros da mastofauna não voadora (registro de pegadas/rastros) em levantamentos, não representasse 30% do total de registros. Devido a esse estresse hídrico encontrado na região, algumas espécies de mamíferos, como *Kerodon rupestris* (mocó), uma das poucas espécies de mamíferos endêmicas da Caatinga, possuem estratégias para sobrevivência, que

incluem menor deslocamento e abrigo em tocas e locais com menor temperatura ambiente, possibilitando a permanência neste ambiente hostil da Caatinga.

Outras diversas espécies não possuem adaptações para condições tão severas de escassez d'água e alimento e também para suportar as altas temperaturas, logo são obrigados a realizar deslocamentos maiores à procura de recursos para a sobrevivência. Os animais carnívoros também são afetados com a migração de suas presas e, conseqüentemente, acabam migrando. Portanto, existem dois problemas. O primeiro é dos animais que não migram, que acabam se enfraquecendo e se expondo mais aos seus predadores, podendo ser mortos e terem sua espécie reduzida significativamente, beirando a extinção, e o segundo, quando migram, sofrem os perigos de não adaptação, encontrando outros predadores e colocando a população em risco.

Essas teorias vêm ao encontro do que parece ter sido observado no decorrer deste levantamento, ou seja, baixas abundâncias e frequências de ocorrências de mamíferos não voadores. A abundância e a frequência de todas as espécies registradas nas seis áreas amostrais podem ser visualizadas no Quadro 6.3. Neste contexto de baixo número de registros e de espécies, deve-se dar destaque especial para algumas espécies: *Cerdocyon thous* (raposa ou graxaim-do-mato), espécie considerada generalista e oportunista que pode viver em pequenas áreas de mata nativa e fragmentos florestais onde são relativamente comuns, mas também estão sujeitos às perturbações e às conseqüências da antropização da paisagem. Esta espécie também foi a mais abundante e frequente em três pontos amostrais (PF1, PF4 e PF6) e também a única espécie que ocorreu nos seis pontos amostrais durante esta primeira campanha de levantamento. Outra espécie que merece atenção é *Procyon cancrivorus* (guaxinim ou mão pelada) que foi registrada em 4 pontos amostrais (PF1, PF2, PF3 e PF6), sendo a segunda espécie mais frequente deste levantamento. Esta espécie de carnívoro é pouco estudada (CRAWSHAW JR., 2006), principalmente pela dificuldade em ser capturada. Estudos sobre sua ecologia espaço-temporal são raros e, geralmente, envolvem dados baseados em armadilhamento fotográfico, pegadas (forma comum de

registro devido as seus inconfundíveis rastros) e/ou poucas observações diretas (TROLLE, 2003, GÓMEZ et al., 2005, BIANCHI, 2009).

Considerando as espécies que foram registradas em campo, apenas *Leopardus pardalis* (maracajá ou jaguatirica) consta como “Vulnerável” na Lista de Animais em Risco de Extinção do Ministério de Meio Ambiente. As demais espécies, quando inclusas, aparecem como “Preocupação Menor” na Lista da IUCN. Nenhuma das espécies registradas é nova para a ciência, sendo que suas distribuições geográficas já estão relativamente bem embasadas e conhecidas nos biomas amostrados.

Quadro 6.3. Lista das espécies de mamíferos terrestres registradas durante o diagnóstico da mastofauna na área de influência da Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas, entre os dias 20 de dezembro de 2013 a 10 de janeiro de 2014 (estação chuvosa). São apresentados os métodos de registro (R), a abundância relativa (AR) e a frequência de ocorrência em cada uma das áreas de amostragens (FO) e também a abundância e frequência total (ART e FOT) (PF1 - Presidente Dutra (MA), PF2 - Teresina (PI), PF3 - Altos (PI), PF4 - Piripiri (PI), PF5 - Ibiapina (CE) e PF6 - Cariré (CE)).

ORDEM - Família - Espécie	Nome popular	PF1			PF2			PF3			PF4			PF5			PF6			TOTAL	
		R	AR	FO	R	AR	FO	R	AR	FO	R	AR	FO	R	AR	FO	R	AR	FO	ART	FOT
DIDELPHIMORPHIA																					
Didelphidae																					
<i>Didelphis albiventris</i>	Cassaco, mucura, gambá-de-orelha-branca	-	-	-	Ar	0,38	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	0,17
<i>Gracilinanus agilis</i>	Cuíca, catita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ar	0,29	0,67	-	-	-	-	-	-	0,03	0,17
<i>Monodelphis domestica</i>	Cuíca, catita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ar	0,17	0,33	0,02	0,17
CINGULATA																					
Dasypodidae																					
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-verdadeiro, tatu-galinha	P	0,13	0,33	P	0,13	0,33	-	-	-	-	-	-	AF, T	0,11	0,67	-	-	-	0,07	0,50
<i>Dasypus septemcinctus</i>	Tatu-preto, tatu-mulita	P	0,13	0,33	-	-	-	-	-	-	T	0,29	0,33	-	-	-	-	-	-	0,05	0,33
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Peba, tatu-peludo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V	0,17	0,33	0,02	0,17
PRIMATES																					
Callithrichidae																					
<i>Callithrix jacchus</i>	Souim, sagui-de-tufos-Brancos	-	-	-	-	-	-	S	0,08	0,33	S	0,14	0,33	-	-	-	-	-	-	0,03	0,33

ORDEM - Família - Espécie	Nome popular	PF1			PF2			PF3			PF4			PF5			PF6			TOTAL	
		R	AR	FO	R	AR	FO	R	AR	FO	R	AR	FO	R	AR	FO	R	AR	FO	ART	FOT
RODENTIA																					
Caviidae																					
<i>Kerodon rupestris</i>	Mocó	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V	0,11	0,33	-	-	-	0,03	0,17
<i>Galea spixii</i>	Preá	-	-	-	-	-	-	V	0,17	0,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03	0,17
Cricetidae																					
<i>Cerradomys cf. langguthi</i>	Rato-do-cerrado	-	-	-	-	-	-	Ar	0,08	0,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	0,17
Cuniculidae																					
<i>Cuniculus paca</i>	Paca	-	-	-	P	0,13	0,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	0,17
Echimyidae																					
<i>Thrichomys laurentius</i>	Rabudo	-	-	-	-	-	-	Ar	0,33	1,00	-	-	-	Ar, V	0,37	0,33	-	-	-	0,18	0,33
CARNIVORA																					
Felidae																					
<i>Leopardus pardalis</i>	Maracajá, jaquaticara	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Pe	0,05	0,33	-	-	-	0,02	0,17
Canidae																					
<i>Cerdocyon thous</i>	Raposa, graxaim-domato	AF, V, P	0,63	0,67	P	0,13	0,33	AF, V	0,25	0,67	P	0,29	0,67	V	0,21	0,33	V	0,50	0,67	0,30	1,00

ORDEM - Família - Espécie	Nome popular	PF1			PF2			PF3			PF4			PF5			PF6			TOTAL			
		R	AR	FO	R	AR	FO	R	AR	FO	R	AR	FO	R	AR	FO	R	AR	FO	ART	FOT		
Mephitidae																							
<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorrilho, jirita, gambá	-	-	-	P	0,13	0,17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	0,17		
Procyonidae																							
<i>Procyon cancrivorus</i>	Guaxinim, mão-pelada	P	0,13	0,33	P	0,13	0,33	P	0,08	0,33	-	-	-	-	-	-	P	0,33	0,33	0,08	0,67		
ARTIODACTYLA																							
Cervidae																							
<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado-catingueiro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	F, Ch	0,11	0,67	-	-	0,03	0,17

Legenda: AF - Armadilha Fotográfica; Ar - Armadilha de captura de pequenos mamíferos; Ch - Chifre; F - Fezes; P - Pegadas; Pe - Pelagem; S - Vocalização/Som, T - Toca; V- Observação Direta. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

O marsupial *Didelphis albiventris* (Figura 6.41) é uma das espécies de mamíferos silvestres mais comuns nas regiões em que ocorre. Distribui-se desde a Bolívia, Paraguai, norte e sudeste da Argentina, Uruguai até o Brasil, onde ocorre desde o norte da Região Nordeste até o Rio Grande do Sul (GARDNER, 2007). Ocorre no Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica e Pampa (EMMONS; FEER, 1997; CÁCERES et al., 2008a). Além disso, é frequentemente observado em ambientes antrópicos rurais e urbanos, sendo uma das espécies de mamíferos silvestres de maior contato com humanos. É também considerado um animal generalista que se alimenta de frutos, pequenos vertebrados, ovos, insetos e outros invertebrados (MARINHO FILHO et al., 1998). Registrado exclusivamente no ponto amostral “PF2” através de armadilhas de captura.



Figura 6.41. Indivíduo jovem de *Didelphis albiventris* (mucura/cassaco/gambá-de-orelha-branca) capturado utilizando armadilha Tomahawk. Foto: CARUSO JR., 2014.

O marsupial *Gracilinanus agilis* (Figura 6.42) está amplamente distribuído no norte e leste do Peru, Bolívia e Paraguai até o Brasil. No Brasil sua distribuição passa pelo sul da Bacia Amazônica e é registrado nos Estados do Maranhão, Ceará, Tocantins,

Distrito Federal, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (GARDNER, 2007, CÁCERES et al., 2008a). A espécie é aparentemente substituída por *G. microtarsus* na Mata Atlântica do litoral de Minas Gerais (onde eles se sobrepõem ligeiramente) até o Rio Grande do Sul (BROWN, 2004; GEISE e ASTÚA, 2009). Ocorre em áreas florestadas, geralmente secas, subúmidas ou matas ciliares. Possui dieta insetívora, frugívora e carnívora. Registrada exclusivamente no ponto amostral "PF4" através de armadilhas de captura.



Figura 6.42. Indivíduo de *Gracilinanus agilis* (catita/cuíca) capturado nas armadilhas Tomahawk. Foto: CARUSO JR., 2013.

Monodelphis domestica (Figura 6.43), também marsupial, pertence à família Didelphidae, com registro para leste da Bolívia, norte do Paraguai e norte da Argentina; no Brasil ocorre nas regiões norte, sul e nordeste (EMMONS e FEER, 1997; GEISE et al., 2010); é principalmente ativo durante as primeiras 3 horas após o anoitecer, com breves períodos de atividade durante toda a noite (STREILEIN, 1982a; 1982b; EMMONS e FEER, 1997). É uma espécie adaptada a diferentes ambientes, podendo ser encontrada em campos, cerrados, florestas úmidas e

regiões semiáridas como a Caatinga do nordeste Brasileiro e o Chaco Paraguai (GOMES, 1991). Segundo Fonseca et al., (1996), a espécie apresenta dieta insetívora/onívora; Eisenberg e Redford (1999) classificam *M. domestica* como um predador que se alimenta principalmente de invertebrados, incluindo na sua dieta pequenos lagartos e roedores. Streilein (1982a) relata que *M. domestica* se alimenta de roedores vivos ou mortos, lagartos, rãs, serpentes, insetos, outros invertebrados e frutas. Já Astúa de Moraes et al., (2003) descrevem esta espécie como carnívora/insetívora. Registrada exclusivamente no ponto amostral "PF6" através de armadilhas de captura.



Figura 6.43. Indivíduo de *Monodelphis domestica* (catita) capturado nas armadilhas Tomahawk. Foto: CARUSO JR., 2013.

Dasybus novemcinctus (Figura 6.44) está distribuído desde o sul dos Estados Unidos, até o norte da Argentina (GARDNER, 2005). Apresenta comportamento solitário e noturno. Alimenta-se de pequenos vertebrados, invertebrados, frutos caídos ao chão, raízes, fungos e ovos. É cavador muito eficiente, constrói tocas e galerias subterrâneas com vários metros de extensão. Sua carne é muito apreciada

pelos caçadores (espécie cinegética) e sua audição e visão são precárias, fatos esses que facilitam a caça, contribuindo para o desaparecimento desta espécie. Registrada nos pontos amostrais “PF1, PF2 e PF5” através de pegadas, tocas e armadilha fotográfica.



Figura 6.44. Indivíduo de *Dasypus novemcinctus* (tatu-verdadeiro) registrado através de armadilha fotográfica. Foto: CARUSO JR., 2013.

Kerodon rupestris (Figura 6.45) é o roedor histricognato registrado em maior número de localidades na Caatinga (OLIVEIRA et al., 2003), distribui-se exclusivamente do Piauí ao norte de Minas, constituindo uma das poucas espécies de mamíferos endêmicas a este bioma. O gênero *Kerodon* atinge as maiores dimensões corporais dentre os Caviinae (*Galea*, *Cavia* e *Kerodon*) e tem sido considerado como um especialista, uma vez que desde o Pleistoceno se distribui pela região do semiárido e pequena extensão do semiúmido (categorias climáticas definidas por Ab'Sáber, 2003) do Brasil setentrional, onde encontra-se confinado a afloramentos rochosos (ALHO, 1982; GUIDON et al., 1993). Registrado exclusivamente no ponto amostral “PF5”.



Figura 6.45. Indivíduo de *Kerodon rupestris* (mocó) registrado através de observação direta. Foto: CARUSO JR., 2013.

Cerradomys sp. (Figura 6.46), é um gênero que compreende 7 espécies de roedores que estão distribuídos ao longo de um cinturão de vegetação aberta e seca, do nordeste do Brasil até o sudeste da Bolívia e noroeste do Paraguai, em biomas de Caatinga, Cerrado e Charco. Habita desde a Zona da Mata até o Agreste (PERCEQUILLO et al., 2008). Provavelmente a espécie capturada trata-se de *C. langguthi*, devido às coletas/análises de Percequillo et al., (2008) que fizeram a revisão deste gênero recentemente e descreveram exclusivamente esta espécie para a região. Esta espécie foi capturada exclusivamente no ponto amostral "PF3".



Figura 6.46. Indivíduo de *Cerradomys cf. langguthi* (rato-do-cerrado) capturado utilizando armadilhas Tomahawk. Foto: CARUSO JR., 2013.

Cuniculus paca (Figura 6.47) está presente desde o sul do México até o sul do Brasil. É um roedor de médio porte, possui pelagem variando de cor em tons de marrom, com 3 ou 4 faixas de manchas brancas ao lado do corpo e pescoço, podendo estar unidas formando faixas contínuas. Pelo curto, liso e esparsos com o corpo robusto de forma côncava. Possui hábito noturno, terrestre e solitário. Alimenta-se de frutas caídas, pastagem e tubérculos e prefere habitar áreas próximas à água. Durante o dia dorme em tocas que ela mesma fecha com folhagens. A paca é uma espécie historicamente caçada em todo o país, devido ao sabor de sua carne (DEUTSCH e PUGLIA, 1990), mesmo com a caça de animais silvestres sendo considerada ilegal desde 1967. A espécie foi registrada em uma única oportunidade exclusivamente no ponto amostral "PF2" através de pegadas.



Figura 6.47. Rastro de *Cuniculus paca* (paca) registrado no ponto amostral PF2. Foto: CARUSO JR., 2014.

Thrichomys laurentius (Figura 6.48) é um roedor que habita áreas abertas e florestais da Caatinga, Cerrado e Pantanal do Brasil, Bolívia e Paraguai. Este gênero foi descrito como monoespecífico inicialmente. Entretanto, uma revisão taxonômica com base em dados citogenéticos e moleculares reconheceu 5 espécies críticas no território Brasileiro: *T. apereoides*, *T. laurentius*, *T. inermis*, *T. pachyurus* e *Thrichomys sp.* A espécie que apresenta a maior distribuição é *Thrichomys laurentius*, com área de ocorrência do Estado da Bahia ao Maranhão. A espécie foi registrada no ponto amostral "PF3", através da captura em armadilhas *Tomahawk* e no "PF5", através de visualização direta e também de capturas.



Figura 6.48. Indivíduo de *Thrichomys laurentius* (rabudo) capturado nas armadilhas Tomahawk. Foto: CARUSO JR., 2013.

Leopardus pardalis (Figura 6.49) possui ampla distribuição pelas Américas, desde os Estados do Texas e Arizona nos Estados Unidos, ao longo da América Central e em todos países da América do Sul, com exceção do Chile. O limite sul de distribuição se encontra no noroeste da Argentina, norte do Uruguai e sul do Brasil. No Brasil é considerada uma espécie “vulnerável à extinção”. Apesar de ocorrer em áreas protegidas, a maioria das Unidades de Conservação Brasileiras não possui tamanho suficiente para assegurar populações viáveis dessa espécie em longo prazo (FONSECA et al., 1994). Sua dieta é constituída principalmente por pequenos vertebrados, como roedores, marsupiais, aves, lagartos e serpentes. Entretanto, eventuais registros de consumo de presas de maior porte, como cutia, tatu, veado e quati também podem ocorrer (OLIVEIRA e CASSARO, 2005; ROCHA-MENDES, 2005). O registro desta espécie foi possível através da contribuição de um morador próximo ao ponto amostral “PF5” que mostrou a pelagem de um animal abatido há aproximadamente 5 anos.



Figura 6.49. Pelagem de *Leopardus pardalis* (maracajá/Jaguaririca) registrado no ponto amostral "PF5". Foto: CARUSO JR., 2013.

Cerdocyon thous (Figura 6.50), dentre os canídeos brasileiros é um dos membros mais amplamente distribuídos de sua família, ocorrendo na Colômbia, Venezuela, Guianas, Bolívia, Paraguai, Argentina e Uruguai (EMMONS e FEER, 1997). No Brasil, ocorre em todo o território, com exceção das terras baixas da região Amazônica. É considerado um animal generalista e oportunista, beneficiando-se em parte de algumas alterações antrópicas, como o suprimento extra de alimentos gerados pelo lixo humano ou mesmo por plantações e criações domésticas. Sua alimentação é composta por frutos, pequenos vertebrados e invertebrados, consumindo os alimentos mais abundantes em cada época do ano e, eventualmente, carniça (FACURE e MONTEIRO-FILHO, 1996). Deve-se considerar, porém, que mesmo essa espécie tem requisitos ambientais mínimos, não sendo encontrada em paisagens totalmente destituídas de vegetação nativa. Esta foi a única espécie registrada em todos os 6 pontos amostrais.



Figura 6.50. Indivíduos de *Cerdocyon thous* (raposa/Graxaim-do-mato) registrados através de armadilha fotográfica. Foto: CARUSO JR., 2014.

Conepatus semistriatus (Figura 6.51) ocorre no México, norte da Colômbia, Venezuela, Peru e Brasil, onde possui ampla distribuição. É encontrado do nordeste do país até o Estado de São Paulo, principalmente em vegetações mais abertas, como: Campos, Cerrado e Caatinga, evitando matas mais densas (EISENBERG e REDFORD, 1999; SILVA et al., 2004). Possui hábito terrestre crepuscular ou noturno e sua dieta é composta principalmente por invertebrados, pequenos vertebrados e frutos. Foi registrada através de pegadas no ponto amostral "PF2".

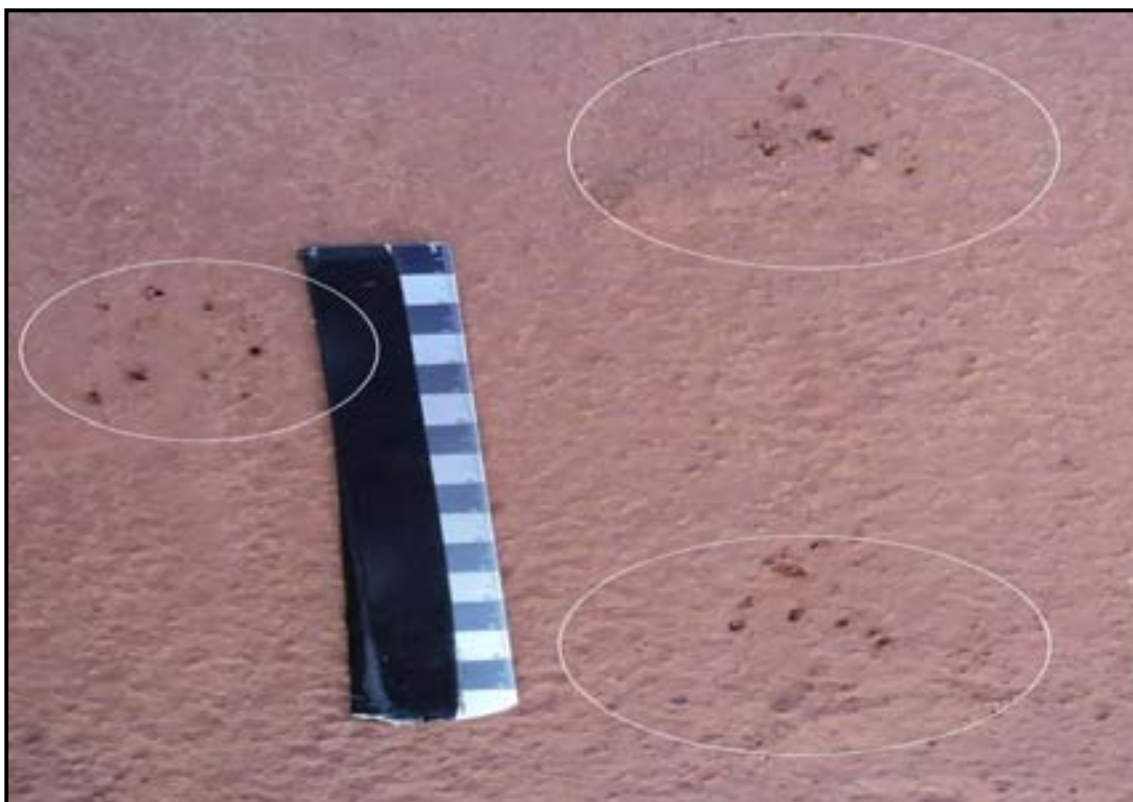


Figura 6.51. Marcas das unhas das patas de *Conepatus semistriatus* (gambá/jaritataca) em terreno argiloso. Foto: CARUSO JR., 2014.

Procyon cancrivorus (Figura 6.52) ocorre em toda a América Latina, Leste da Costa Rica e Peru até o Uruguai, mas são raros ao longo da sua distribuição. Esta espécie é principalmente noturna sendo considerada boa escaladora e nadadora (EMMONS e FEER, 1997), com a sua ocorrência associada à áreas de floresta com corpos d'água (MICHALSKI e PERES, 2005). Possui o tato bem desenvolvido usando as mãos regularmente como os macacos. O alimento geralmente é quebrado com as mãos e então colocado na boca. Considerada pela IUCN (*International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*) como "pouco preocupante". Entretanto, as populações estão em declínio e as ameaças incluem a caça de peles, o uso para a "prática de alvo", e, em algumas áreas, a destruição do *habitat* (MICHALSKI e PERES, 2005). Registrado exclusivamente através de pegadas nos pontos amostrais "PF1, PF2, PF3 e PF6".



Figura 6.52. Pegada de *Procyon cancrivorus* (guaxinim/mão-pelada). Foto: CARUSO JR., 2013.

Mazama gouazoubira (Figura 6.53) está distribuído pelas regiões Sul, Sudeste, Nordeste, Norte e Centro-oeste do Brasil. A espécie é mais flexível que seu congênere (*M. americana*) no que se refere ao uso de *habitats*, já que transitam por florestas, matas de galeria, cerrados abertos, campos e capoeiras. Vivem geralmente solitários e sua dieta é composta por frutos, fungos, gramíneas e leguminosas. Sofre relativa pressão de caça em toda a sua área de distribuição, porém, não se encontra ameaçada, a não ser localmente em áreas mais populosas. O registro desta espécie foi possível através da colaboração de um morador nas proximidades do ponto amostral "PF5" que mostrou os chifres de um animal abatido a menos de um ano.



Figura 6.53. Chifre de *Mazama gouazoubira* (veado-catingueiro). Foto: CARUSO JR., 2013.

Mamíferos não voadores de pequeno e médio porte

Devido ao pequeno número de espécies e registros, tanto da mastofauna de pequeno quanto de médio porte, optou-se pela análise integrada destes dois grupos na tentativa de apresentação de gráficos e resultados estatísticos mais robustos. Em caso de separação dos grupos, análises dos mamíferos de pequeno porte resultariam em diversos “vazios” estatísticos. Este agrupamento não prejudicará no entendimento, uma vez que a mastofauna está integrada através de relações biológicas (predação, por exemplo), onde a abundância de determinada espécie pode significar a sobrevivência de outra, ou, então, a migração de um herbívoro pode significar o desaparecimento de seu predador.

Para resumir os dados apresentados até o momento, é possível observar na Figura 6.54 a quantidade de registros da mastofauna não voadora. Devido à escassez hídrica, como comentado anteriormente, o registro de espécimes foi bastante

prejudicado, não havendo grande quantidade de registros em todos os pontos amostrais.

Uma maior abundância de registros em determinado ponto não significa maior riqueza de espécies. Na Figura 6.55 observa-se que o número de espécies entre os pontos amostrais quase não teve variação, sendo praticamente igual à riqueza entre todas as seis áreas.

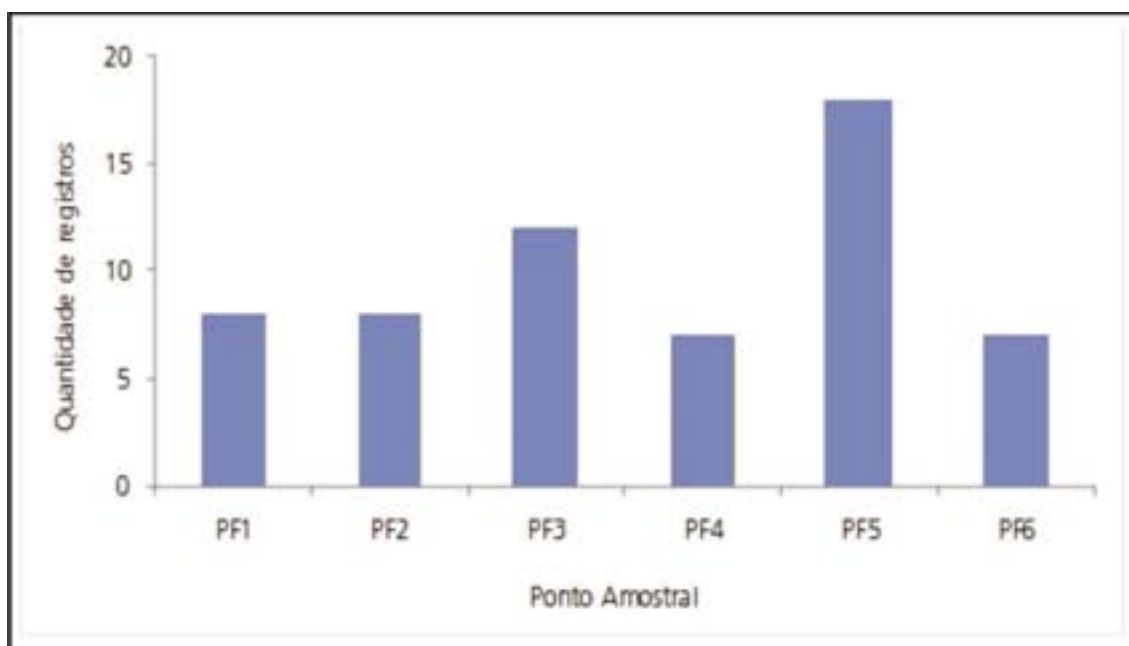


Figura 6.54. Quantidade de registros da mastofauna não voadora obtida em cada um dos seis pontos amostrais. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

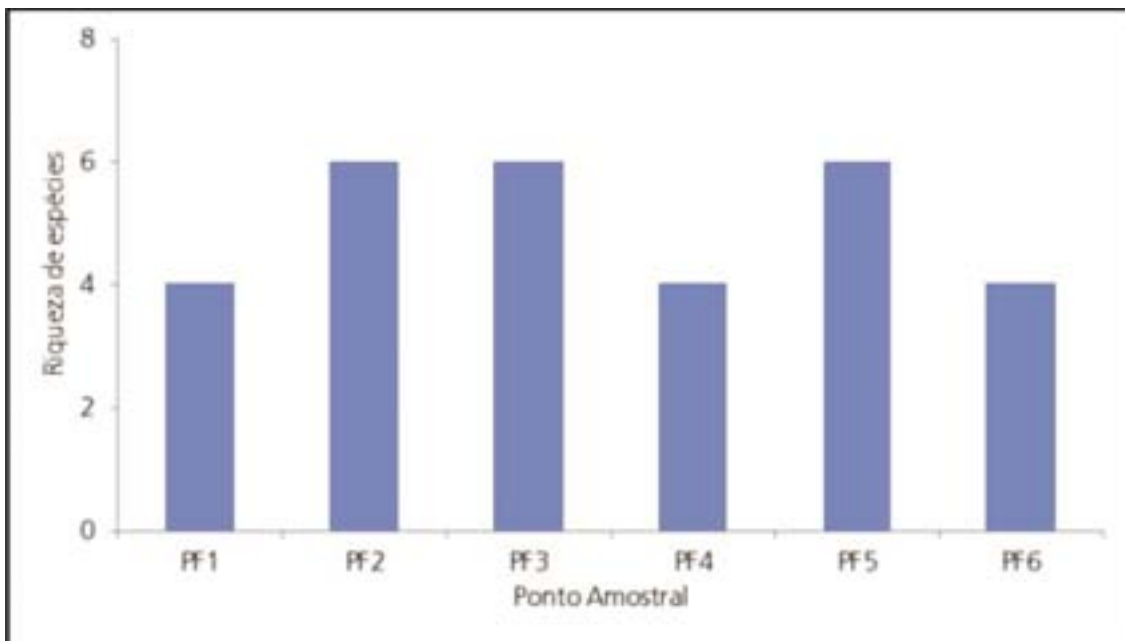


Figura 6.55. Quantidade de espécies da mastofauna não voadora obtida em cada um dos seis pontos amostrais. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

O baixo número de espécies registradas nos pontos amostrais, aliado às diferenças vegetacionais entre os referidos, fez com que em 50% destes houvesse um grande número de espécies exclusivas, se comparado ao total de espécies por ponto (Figura 6.56).

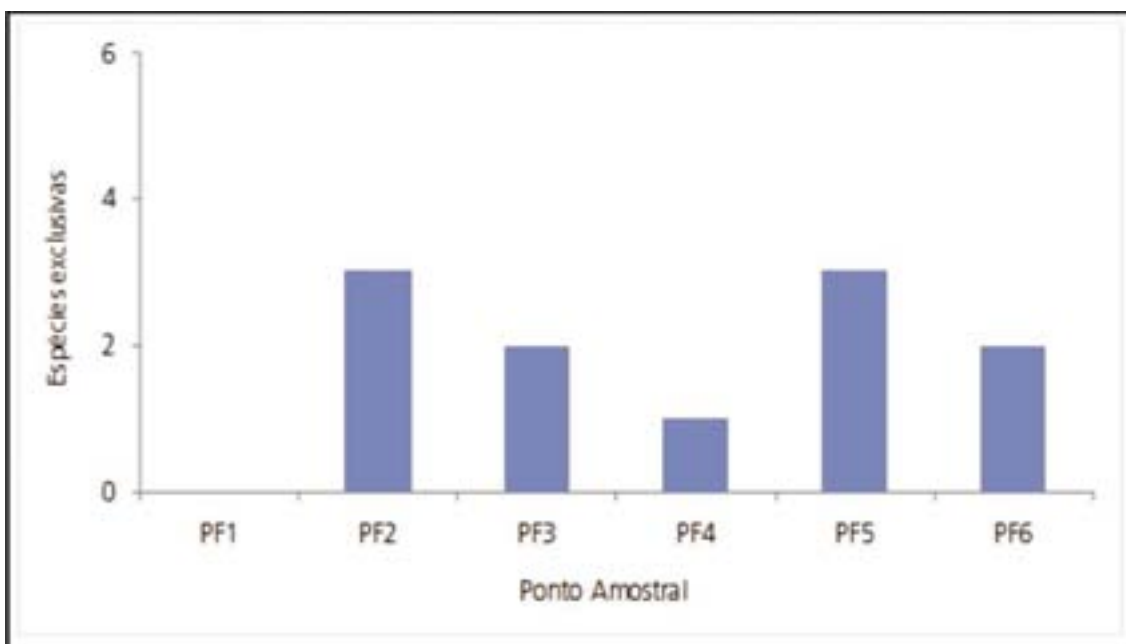


Figura 6.56. Quantidade de espécies da mastofauna não voadora obtida em cada um dos seis pontos amostrais. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Mesmo havendo uma grande dificuldade para o registro de pegadas, como mencionado anteriormente, esta metodologia possibilitou a identificação de seis espécies. Através de vestígios (fezes, tocas, pelos e chifres) foi possível que quatro espécies fossem registradas. Já a única espécie de primata identificada durante esta primeira campanha (*Callithrix jacchus*) foi registrada através de vocalização (Figura 6.57).

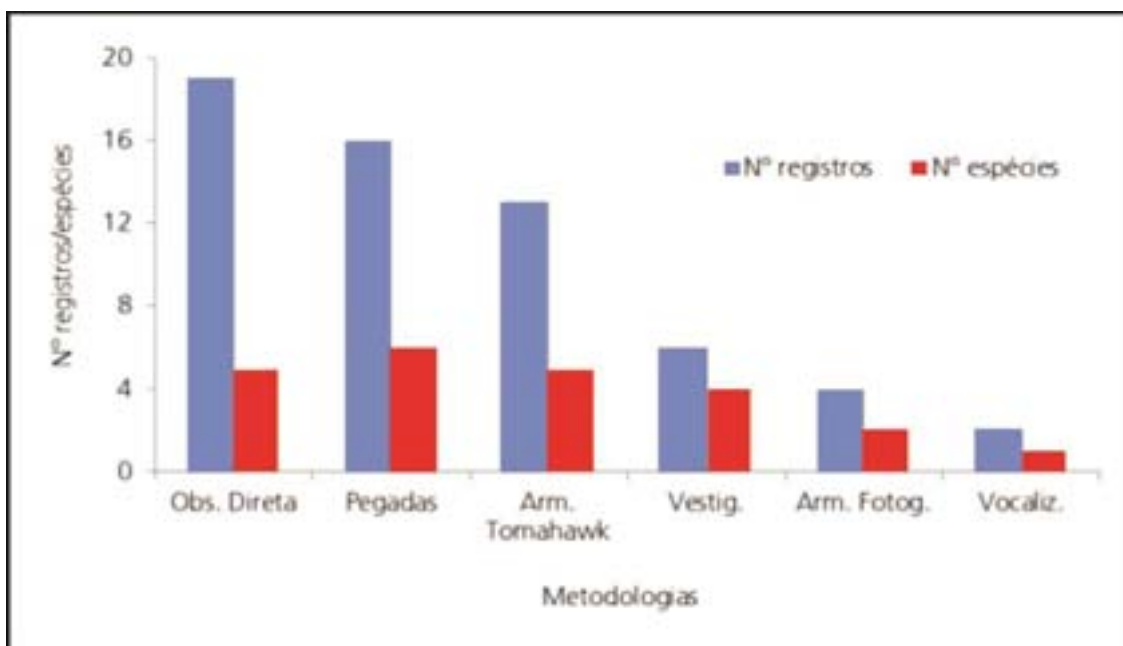


Figura 6.57. Quantidade de registros e espécies identificados pelas diferentes metodologias nos seis pontos amostrais. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Considerando a mastofauna não voadora em sua totalidade, a curva de acumulação de espécies, obtida por rarefação, apresentou formato ascendente (Figura 6.58), o que sugere a expectativa de incremento de espécies na área estudada no caso de novos esforços de campo. Quando a curva do coletor estabiliza, isto é, atinge um ponto em que o aumento do esforço de coleta não resulta no aumento do número de espécies, significa que praticamente toda a riqueza da área foi amostrada (GOTELI e COLWELL, 2001; SANTOS, 2003). Detectar todas as espécies de um determinado grupo em uma área é muito difícil ou mesmo impossível (SANTOS, 2003), principalmente quando consideramos que algumas espécies são migratórias, regionalmente raras ou vagantes e demandam maior período de amostragem para serem detectadas. Por sua vez, os estimadores de riqueza indicam que o esforço empregado foi suficiente para registrar entre 66 e 84% (*Jackknife 1*: 71,9%, *Jackknife 2*: 66,2% e *Bootstrap*: 84,2%) da mastofauna de pequeno e médio porte esperada para a região. Como pode ser conferido nos resultados dos estimadores de riqueza, a lista potencial das espécies apresentadas anteriormente considera um número muito maior de espécies (n=70), porém a mesma leva em consideração a mastofauna não voadora total

para o interior da região Nordeste, contemplando todo o bioma Caatinga e áreas de transição com o bioma Cerrado, e não apenas as espécies para a área de influência da Linha de Transmissão. Com novas amostragens espera-se um número maior de espécies do que o apresentado pelo estimador *Jackknife 2*, que apresenta a riqueza esperada para a região de 26 espécies de mamíferos não voadores.

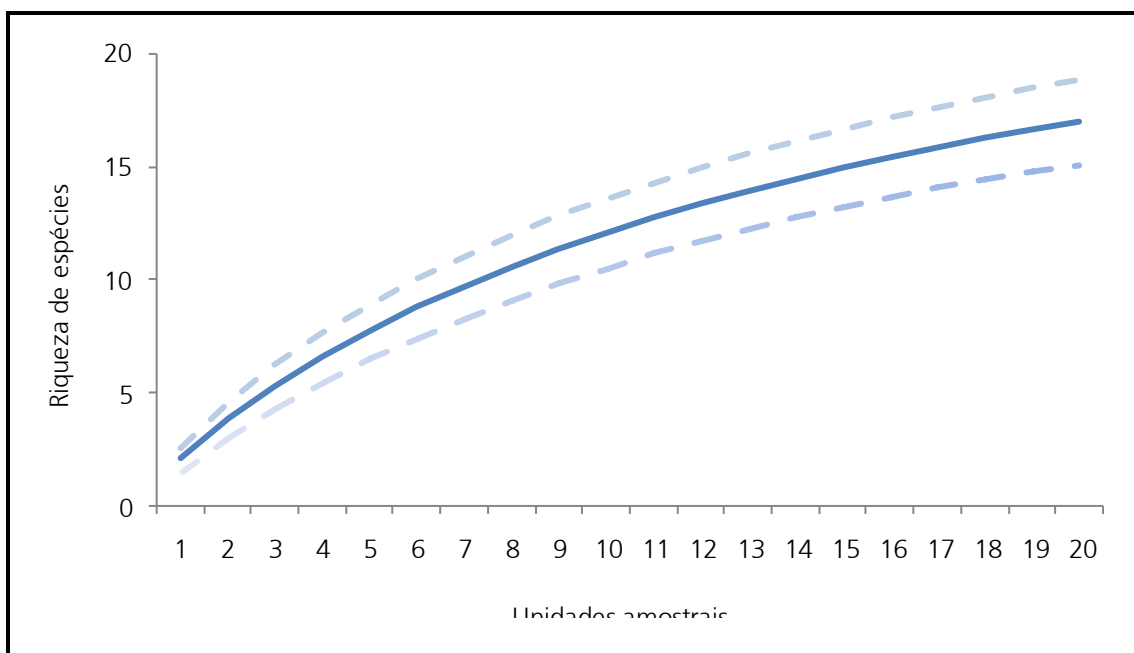


Figura 6.58. Curva de suficiência amostral da mastofauna não voadora, obtida por rarefação, para a primeira campanha de amostragem. A linha contínua corresponde à média obtida com 50 aleatorizações e as linhas pontilhadas o desvio padrão associado. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Com o objetivo de verificar a variação da diversidade de espécies da mastofauna entre os seis pontos amostrais distribuídos ao longo do traçado da LT, foram calculados os índices de diversidade de *Shannon* e *Simpson* (Quadro 6.4). O índice de Simpson mostra que o PF2, PF3 e PF5 são as áreas com maior diversidade, resultado bastante semelhante ao índice de Shannon, que aponta as mesmas áreas como as com maior diversidade.

Quadro 6.4. Índices de diversidade da mastofauna não voadora nos seis pontos amostrais ao longo do traçado da LT obtidos durante a primeira campanha de amostragem.

Índices	PF1	PF2	PF3	PF4	PF5	PF6
<i>Simpson_1-D</i>	0,5625	0,7813	0,7778	0,7347	0,7593	0,6939
<i>Shannon_H</i>	1,074	1,667	1,633	1,352	1,595	1,277

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

A similaridade das espécies entre os seis pontos amostrais (Quadro 6.5) apontam que o PF1 e PF2 são as duas áreas mais semelhantes na composição das espécies de mamíferos não voadores. Esta similaridade está bastante ligada à composição vegetal das áreas estudadas.

Quadro 6.5. Similaridade de espécies da mastofauna não voadora obtida entre a comparação dos seis pontos amostrais ao longo do traçado da LT.

Pontos Amostrais	PF1	PF2	PF3	PF4	PF5	PF6
PF1	1	-	-	-	-	-
PF2	0,6	1	-	-	-	-
PF3	0,4	0,33	1	-	-	-
PF4	0,5	0,20	0,4	1	-	-
PF5	0,4	0,33	0,33	0,2	1	-
PF6	0,5	0,4	0,4	0,25	0,2	1

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Como pode ser observado, a mastofauna da área de influência direta do traçado da LT estudada apresenta-se bastante depauperada, havendo grande influência antrópica através da caça e da criação de animais domésticos soltos nos remanescentes de vegetação que ainda restam nas áreas amostradas.

A caça foi facilmente identificada em todos os pontos amostrais, principalmente no momento das entrevistas (Quadro 6.6). A totalidade dos entrevistados pratica a caça ou então conhece alguém muito próximo que pratica. Além da caça de subsistência que ocorre em toda a região pela qual a LT passará, há uma grande presença de caçadores profissionais que invadem áreas particulares para esta prática. Esta atividade ocorre principalmente com armas de fogo e através de

armadilhas confeccionadas com pedaços de madeira e pedra (quixó), de acordo com a Figura 6.59.

Quadro 6.6. Relação das espécies da mastofauna não voadora citadas pelos entrevistados como ocorrentes nos pontos amostrais do levantamento de fauna.

Espécie	Nome popular	PF1	PF2	PF3	PF4	PF5	PF6
<i>Alouatta sp.</i>	Guariba	X	X				
<i>Bradypus variegatus</i>	Preguiça	X					
<i>Callithrix jacchus</i>	Souim		X	X	X	X	X
<i>Cavia ou Galea</i>	Preá	X	X	X	X	X	X
<i>Cerdocyon thous</i>	Raposa	X	X	X	X	X	X
<i>Coendou prehensilis</i>	Ouriço cacheiro/Porco-espinho	X	X	X			
<i>Conepatus semistratus</i>	Gambá/Jirita	X	X	X	X		X
<i>Cuniculus paca</i>	Paca	X	X	X	X	X	
<i>Dasyprocta sp.</i>	Cutia	X	X	X	X	X	
<i>Dasybus novemcinctus</i>	Tatu-verdadeiro	X	X	X	X		X
<i>Dasybus septemcinctus</i>	Tatu-preto	X		X	X		X
<i>Didelphis albiventris</i>	Cassaco/Mucura	X	X	X	X	X	X
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Peba	X	X	X	X	X	X
<i>Galictis vittata</i>	Furão	X	X	X	X	X	
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara		X				
<i>Kerodon rupestris</i>	Mocó					X	X
<i>Leopardus wiedii</i>	Maracajá	X	X	X	X	X	X
<i>Leopardus sp.</i>	Gato-do-mato	X	X				
<i>Leopardus tigrinus</i>	Macambira		X	X	X	X	
<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado	X	X	X	X	X	
<i>Mazama sp.</i>	Veado 1	X					

<i>Espécie</i>	Nome popular	PF1	PF2	PF3	PF4	PF5	PF6
<i>Micoureus ou Monodelphis</i>	Catita	X	X	X	X		
<i>Nasua nasua</i>	Quati	X	X				
<i>Panthera onca</i>	Onça Pintada			X			
<i>Pecari tajacu</i>	Catitu	X	X	X	X	X	
<i>Procyon cancrivorus</i>	Guaxinim	X	X	X	X	X	X
<i>Puma concolor</i>	Onça Parda		X	X	X		
<i>Puma yagouaroundi</i>	Mourisco	X		X	X	X	
<i>Sapajus sp.</i>	Macaco-prego	X	X				
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Mambira/Tamanduá-mirim	X	X	X	X	X	
<i>Thrichomys laurentius</i>	Rabudo				X	X	X

Elaboração: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.59. Armadilha artesanal utilizada por caçadores da região com pedaços de madeira e pedra (quixó). Foto: CARUSO JR., 2013.

As entrevistas ajudaram a conhecer mais sobre a fauna da região e, principalmente, conhecer os hábitos e costumes dos moradores. Através das entrevistas foi possível o registro de espécies que não foram encontrados em campo. Os registros puderam ser confirmados pelos próprios caçadores que guardam pedaços de suas caças (peles e chifres). Através destas conversas foi possível perceber que a mastofauna possui diferentes composições ao longo do trecho que será instalada a Linha de Transmissão. Por exemplo, na porção dos Estados do Ceará e Piauí, espécies como *Kerodon rupestris* e *Thrichomys laurentius* são bastante comuns e conhecidas da população, enquanto que espécies como *Nasua nasua*, *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Alouatta* sp. e *Sapajus* sp. são quase desconhecidas. Essas diferenças na composição da mastofauna são facilmente explicadas pelas diferenças vegetacionais encontradas ao longo dos mais de 500 km de extensão do empreendimento.

Em todos os pontos amostrais foi possível o registro de caprinos, suínos e bovinos criados por moradores do entorno (Figura 6.60). Estes animais, além do pisoteio que ocasionam na pouca vegetação rasteira que existe, ainda podem transmitir doenças aos animais silvestres ocasionando perdas significativas à comunidade.

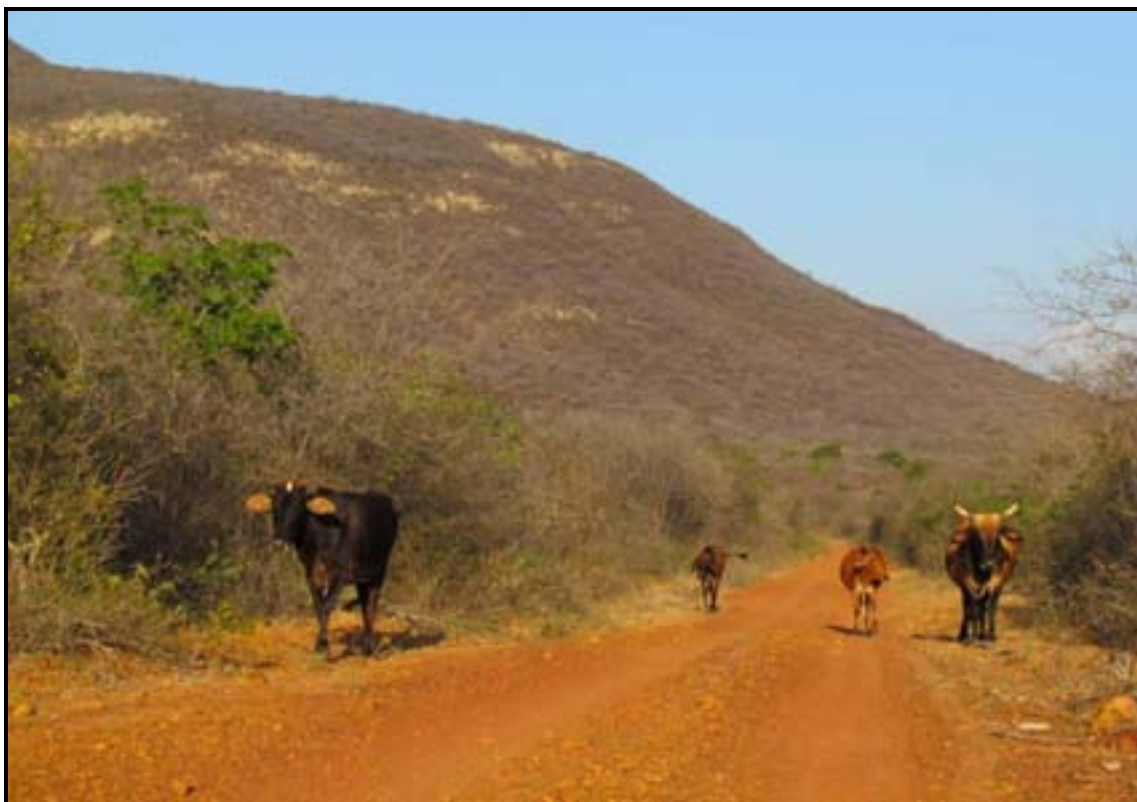


Figura 6.60. Presença de animais domésticos é uma constante em todos os pontos amostrados durante o levantamento da fauna ao longo do traçado da LT. Foto: CARUSO JR., 2013.

6.3.3.2.2.4. Espécies indicadoras de qualidade ambiental

De modo geral, qualquer espécie mostra a existência de um conjunto particular de condições ambientais às quais se adaptou ao longo do processo evolutivo e que seriam próximas às ideais em seu *habitat* original. Abordagens práticas de questões relativas à integridade ecológica da paisagem requerem a seleção de espécies ou grupos de espécies que funcionem como representantes dos outros membros do sistema e dos processos ecológicos que os envolvem (FEISINGER, 2001). Esses indicadores são denominados indicadores biológicos ou bioindicadores (McGEOCH, 1998) e as respostas que podem ser obtidas deste grupo, idealmente, seriam extrapolações para o resto do sistema.

Alguns critérios são propostos para a escolha de indicadores biológicos adequados aos sistemas terrestres, entre eles pode-se destacar:

1. Taxonomia relativamente bem resolvida;

2. Ciclo de vida curto;
3. Fidelidade de *habitat*;
4. Facilidade de amostragem; e
5. Pouco uso humano.

Alguns grupos têm sido usados com sucesso como bioindicadores, entre eles estão as borboletas (FREITAS et. al., 2003), os roedores e marsupiais (WEBB e RANCY, 1996).

Destacando-se os pequenos mamíferos como possíveis indicadores ambientais, espécies como *Monodelphis domestica* e *Gracilinanus agilis*, que foram capturadas nesta primeira campanha, poderiam ser utilizadas para monitoramento ambiental de maior duração (mínimo de dois anos), com o objetivo de acompanhamento de seu ciclo de vida e verificação de sua abundância nas áreas amostradas.

Vale ressaltar que mamíferos de topo da cadeia alimentar, como felinos de grande porte, também podem ser considerados indicadores ambientais, uma vez que a presença de predadores indica que a fauna mais basal da cadeia trófica, ou seja, as suas presas, também estão presente na área/região, dando suporte para a manutenção de sua presença. Dessa forma, conclusões a partir deste grupo seriam possíveis através da composição da fauna associada à dieta dos felinos e não diretamente do monitoramento do grupo, já que exige grandes esforços de campo devido à sua pequena densidade populacional e hábitos, preferencialmente, noturnos.

Apesar de felinos terem sido apontados em praticamente todas as entrevistas realizadas, os únicos registros obtidos foram uma pele, já referida anteriormente, de *L. pardalis* (Jaguaririca) e o registro de um indivíduo de *L. wiedii* (gato-maracajá) (Figura 6.61) atropelado, obtido dois meses antes do início desta amostragem pela equipe da CARUSO JR. nas proximidades do ponto amostral PF1 (Presidente Dutra - MA).



Figura 6.61. Indivíduo de *Leopardus wiedii* (gato-maracajá) registrado nas proximidades do ponto amostral PF1 na cidade de Presidente Dutra (MA). Foto: CARUSO JR., 2013.

6.3.3.2.2.5. Espécies cinegéticas e de importância econômica

Dentre as espécies registradas em campo e, conforme as entrevistas realizadas com moradores do entorno dos pontos amostrais, apenas *Monodelphis domestica*, *Gracilinanus agilis* e *Cerradomys langguthi* não são considerados "caça". Todas as demais espécies, inclusive de carnívoros, são procuradas e servem de alimento para a população local. Devido à maior abundância, algumas espécies são mais consumidas do que outras, por exemplo, *K. rupestris* (mocó) é muito visado pelos moradores nas áreas em que ocorre, bem como *T. laurentius* (rabudo). Estas duas espécies de roedores são consumidas quase que diariamente por caçadores da região, sendo uma das únicas fontes de proteína ingeridas pelas famílias.

Moradores de todos os pontos amostrais relatam que a presença de caçadores profissionais é constante. Estes invadem áreas e, com o auxílio de cães, caçam diversas espécies com armas de fogo com o objetivo de venda. Esta procura por animais silvestres não se deve apenas pela carne, mas também por animais que são capturados e acabam sendo vendidos como *pets*. O comércio ilegal de animais

silvestres é um negócio que movimentada por ano entre 10 e 20 bilhões de dólares (VANNUCCI-NETO, 2000). O Brasil participa deste mercado com cerca de US\$ 1 bilhão ao ano, uma vez que sua enorme diversidade biológica, bem como, as dificuldades sociais e os motivos culturais fazem do país um dos principais fornecedores de animais silvestres do mundo (GIOVANINI, 2002).

Em termos econômicos, os sérios problemas causados por roedores exóticos (*Rattus norvegicus*, *R. rattus* e *Mus musculus*) são amplamente conhecidos. Diversos indivíduos do gênero *Rattus* foram avistados pela equipe de herpetologia nas imediações das construções da fazenda Ouro Verde (produtora de ração para alimentar frangos e suínos que são criados na mesma área). Conforme o proprietário da fazenda, os roedores estão em grande número em todas as instalações dos locais da criação, sendo um grave problema e de difícil solução, já que o controle populacional tem alto custo. Nas demais áreas amostradas fizeram-se alguns registros pontuais durante as entrevistas, mas nenhum exemplar foi visualizado ou capturado.

6.3.3.2.2.6. Espécies invasoras, oportunistas ou de risco epidemiológico

Com exceção das espécies de roedores citados acima, nenhuma outra espécie silvestre exótica foi registrada. Porém, espécies como *Didelphis albiventris* podem constituir reservatórios naturais de arbovírus (febre amarela e dengue).

Além disso, deve-se atentar para as criações de suínos, caprinos e bovinos em meio à vegetação natural, já que estas espécies tem sido naturalmente encontradas infectadas pelo *Trypanossoma cruzi*, causador da doença de chagas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2005).

Outra doença que pode ser encontrada no Nordeste Brasileiro é a peste. Esta doença é primordialmente uma zoonose de roedores que pode, em determinadas condições, infectar outros mamíferos (coelhos, cães, gatos), inclusive o homem. Os roedores mais frequentemente encontrados infectados nos focos do Nordeste do Brasil são: *Bolomys*, *Calomys*, *Oligoryzomys*, *Oryzomys*, *R. rattus*, *Galea* e

Trichomys. Alguns marsupiais (carnívoros) são também frequentemente envolvidos durante epizootias em roedores, principalmente, *Monodelphis domestica*. Já que pelo menos dois gêneros citados acima são consumidos regularmente pela população local (Galea e *Trichomys*), estas pessoas estão suscetíveis à transmissão da doença, transmitida principalmente por picada de pulgas infectadas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2005).

6.3.3.2.2.7. Considerações gerais

De modo geral pode-se afirmar que a mastofauna não voadora apresentou-se bastante depauperada, principalmente devido à interferência antrópica e também à escassez hídrica, principalmente no trecho entre Cariré, no Ceará, e Teresina, no Piauí, região reconhecidamente seca, onde o Bioma Caatinga é dominante. Nenhum registro de nova espécie para a ciência ou de aumento da área de distribuição geográfica foi realizado, sendo que a maioria das espécies registradas em campo tem ampla área de distribuição e as espécies registradas eram esperadas para a região.

Os resultados apresentados mostram que, no mínimo 66% da mastofauna da região foi amostrada, porém, tem-se a expectativa no decorrer da próxima amostragem (estação seca) de incremento de novas espécies para o grupo, já que diversos estudos mostram que a fauna deste grupo pode chegar a 70 espécies no Bioma Caatinga. Porém, devido ao grau de interferência humana nas áreas amostradas, diversas espécies já devem ter sido extintas localmente.

6.3.3.2.3. Mastofauna voadora (Quirópteros)

Chiroptera é a segunda ordem mais representativa de Mammalia em termos de riqueza de espécies (SCHIPPER et al., 2008). No Brasil há registro de nove famílias, 64 gêneros e 167 espécies (PERACCHI et al., 2006). Chiroptera tem uma elevada diversidade local e, mesmo as espécies raras, podem apresentar ampla distribuição geográfica (WILLIG et al., 2003). O táxon agrupa espécies frugívoras, insetívoras,

nectarívoras, animalívoras ou hematófagas que, na medida em que partilham recursos nos ecossistemas, atuam no controle de populações de insetos e outros animais, bem como são potenciais dispersores de sementes e grãos de pólen (MELLO, 2006).

A utilização do grupo como bioindicadores vem sendo bastante investigada (FENTON et al., 1992; WILSON et al., 1996; MEDELLÍN et al., 2000; CLARKE et al., 2005; PETERS et al., 2006; CASTRO-ARELANO et al., 2007; WILLIG et al., 2007; BOBROWIEC e GRIBEL, 2010). Uma assembleia de quirópteros tende a ser mais diversa e apresentar menor dominância e maior equitabilidade em ambientes menos descaracterizados (GORRESEN e WILLIG, 2004; WILLIG et al., 2007). Segundo alguns autores, a estrutura da comunidade pode ser utilizada como parâmetro da condição do ecossistema (FENTON et al., 1992; KLINGBEIL e WILLIG, 2009; BOBROWIEC e GRIBEL, 2010). De forma geral, algumas espécies de filostomídeos insetívoras e carnívoras (Subfamília Phyllostominae) decresceriam em abundância e riqueza, enquanto espécies frugívoras generalistas (Subfamília Carollinae e Stenodermatinae) e algumas nectarívoras (Glossophaginae) apresentariam maiores índices de abundância em florestas que foram expostas à intensa fragmentação e descaracterização (CLARKE et al., 2005; CASTRO-ARELANO et al., 2007; KLINGBEIL e WILLIG, 2009). Contudo, segundo Klingbeil e Willig (2009), a utilização do grupo como bioindicadores, sem um estudo detalhado da relação entre o grau de descaracterização da paisagem e a variação dos aspectos da comunidade, em diferentes escalas temporais e espaciais, não é indicada.

Embora o Cerrado seja um *Hotspot* mundial de biodiversidade, poucos estudos foram realizados no Bioma, principalmente quando comparado com áreas de Mata Atlântica e Amazônia, o que torna o conhecimento atual sobre a fauna local de morcegos ainda insuficiente (AGUIAR e ZORTÉA, 2008). Até então, o total de 103 espécies de morcegos já foram registradas no Cerrado, o que representa 62% da fauna de morcegos do Brasil (AGUIAR e ZORTÉA, 2008; REIS et al., 2007). Destacam-se os trabalhos que abordaram polinização por morcegos (GRIBEL e

HAY, 1993); dispersão de sementes (BIZERRIL e RAW, 1997); sistemática (BEZERRA et al., 2005); listas e levantamentos (BREDT et al., 1999; MARINHO-FILHO et al., 2002; ZORTÉA e ALHO, 2008).

Até 2002, restavam apenas 21,16% da vegetação nativa do bioma Caatinga (FRANCA-ROCHA et al., 2007). Embora a Caatinga seja uma área de grande relevância para a compreensão dos processos ecológicos característicos de ambientes xerófilos na América do Sul, esse ainda é o ambiente com menos estudos de ecologia e diversidade do Brasil (LEWINSOHN e PRADO, 2002). Mesmo com o elevado grau de endemismos e alta riqueza de espécies (SILVA et al., 2004), até 2006, apenas 38 localidades do bioma possuíam registros de ocorrência de quirópteros, indicando que o conhecimento sobre a quiropterofauna local ainda é insuficiente (NASCIMENTO et al., 2006). O total de 69 espécies já foi registrado na Caatinga, o que representa, aproximadamente, 41% da fauna de morcegos do Brasil. Há Grandes lacunas de conhecimento da quiropterofauna em dois dos três Estados, Maranhão e Piauí, pelos quais a Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas passará (AGUIAR e ZORTÉA, 2008). O Estado do Piauí é uma das regiões com menos amostragens de quirópteros no Brasil, fato que o torna área prioritária para a realização de inventários faunísticos (BERNARD et al., 2011). Ao todo, 46 espécies já foram registradas no Piauí e 38 no Maranhão (REIS et al., 2013). Para o Ceará são previstas 46 espécies (REIS et al., 2013).

As taxas de endemismos para morcegos são baixas em comparação com os demais mamíferos não voadores e vertebrados em geral, incluindo o grupo das aves. *Loncophylla dekeyseri* é a espécie considerada endêmica para o Bioma Cerrado (MARINHO-FILHO, 1996).

6.3.3.2.3.1. Materiais e métodos

Visando aperfeiçoar a metodologia sugerida no Plano de Trabalho de Fauna, o esforço amostral empreendido com as redes de neblina foi modificado, de 6 horas/rede/noite, para 4 horas/rede/noite e a procura ativa por abrigos, de 1

hora/dia para 4 horas/dia. Essa modificação foi feita com o objetivo de registrar maior riqueza de espécies nas áreas amostradas. Segundo Bernardi et al. (2009), é evidente a importância da combinação desses métodos amostrais quando a riqueza de espécies é parte dos objetivos do estudo; e segundo Bianconi et al. (2004) e Bergallo et al. (2003), a metodologia de redes de neblina deve ser complementada com o aumento no esforço amostral nas buscas ativas. Ademais, é de conhecimento que a utilização de redes de neblina mostra-se fundamental em estudos com quirópteros, possibilitando uma amostragem abundante, porém seletiva, uma vez que integrantes da família Phyllostomidae são mais facilmente capturados por estas do que os morcegos das famílias Molossidae, Vespertilionidae e Emballonuridae, por exemplo, os quais forrageiam e deslocam-se principalmente acima do dossel; também, por serem exclusivamente insetívoros, os morcegos dessas famílias utilizam com maior frequência o ecolocalizador (PEDRO e TADDEI, 1997).

Para o levantamento dos morcegos, foram aplicados os três métodos descritos a seguir.

Redes de neblina

As amostragens foram realizadas nas áreas de influência da Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e subestações associadas. (Figura 6.62).



Figura 6.62. Rede de neblina utilizada para a captura de quirópteros nas áreas de Influência do empreendimento, no PF6, em Cariré - CE. Foto: CARUSO JR., 2013.

Cada área foi amostrada durante três noites consecutivas, totalizando uma campanha de 18 noites no período de 21 de dezembro de 2013 a 07 de janeiro de 2014. Para a captura dos quirópteros, seis redes de neblina, com tamanho de 3 metros de altura por 6 metros de comprimento, foram utilizadas em cada noite. Estas foram alocadas no interior da mata (trilhas ou clareiras), na borda da floresta, próximas a locais úmidos ou junto à espécies frutíferas, cujos frutos fossem potenciais fontes de alimento para os quirópteros. As seis redes utilizadas em cada noite foram dispostas em um raio de até 500 metros da coordenada referenciada (Quadro 6.7).

As redes foram abertas às 18h00min, recolhidas às 22h00min e revisadas em intervalos de 20 minutos, ficando, portanto, ativas por um período de 4 horas em cada noite. O esforço amostral foi obtido através da multiplicação do tempo de atividade de uma rede por noite (4 horas), pelo número total de redes utilizadas por noite (6 redes) e, finalmente, pelo número de noites de amostragem em cada

sítio amostral (3 noites). O esforço amostral empreendido foi igual para todas as áreas amostradas na primeira campanha, totalizando 72 horas/rede por sítio amostral e 432 horas/rede nesta primeira campanha.

Quadro 6.7. Ponto referencial das redes de neblina e esforço amostral utilizado para o diagnóstico da quiropterofauna da Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.

Sítio Amostral	Fitofisionomia	Método	Esforço Amostral	Coordenadas (UTM)
PF1	Cerrado - Floresta Estacional, com predomínio de espécies lenhosas, próximo a corpo hídrico intermitente.	Noite 1	6 redes x 1 noite x 4 h = 24 h - rede	23M -559710 / 9417253
		Noite 2	6 redes x 1 noite x 4 h = 24 h - rede	23M -558952 / 9416349
		Noite 3	6 redes x 1 noite x 4 h = 24 h - rede	23M -560110 / 9417296
PF2	Cerrado - Fragmento de mata ciliar com eventual ocorrência de babaçu, localizado às margens de rio perene.	Noite 1	6 redes x 1 noite x 4 h = 24 h - rede	23M -754433 / 9420055
		Noite 2	6 redes x 1 noite x 4 h = 24 h - rede	23M -753504 / 9419583
		Noite 3	6 redes x 1 noite x 4 h = 24 h - rede	23M -754349 / 9419375
PF3	Cerrado - Savana Florestada com espécies lenhosas de médio porte nas proximidades de corpo hídrico intermitente.	Noite 1	6 redes x 1 noite x 4 h = 24 h - rede	23M -786904 / 9450697
		Noite 2	6 redes x 1 noite x 4 h = 24 h - rede	23M -786639 / 9450679
		Noite 3	6 redes x 1 noite x 4 h = 24 h - rede	23M -786699 / 9450817
PF4	Transição entre Cerrado e Caatinga - Mata Ciliar - Fragmento com espécies lenhosas nas margens de rio.	Noite 1	6 redes x 1 noite x 4 h = 24 h - rede	24M -188789 / 9516925
		Noite 2	6 redes x 1 noite x 4 h = 24 h - rede	24M -188878 / 9516931
		Noite 3	6 redes x 1 noite x 4 h = 24 h - rede	24M -188725 / 9516599
PF5	Caatinga - Savana Estépica Florestada com predomínio de espécies herbáceas sobre solo rochoso no centro e arenoso nas bordas, onde predominam espécies lenhosas.	Noite 1	6 redes x 1 noite x 4 h = 24 h - rede	24M -262402 / 9560307
		Noite 2	6 redes x 1 noite x 4 h = 24 h - rede	24M -262818 / 9560366
		Noite 3	6 redes x 1 noite x 4 h = 24 h - rede	24M -262834 / 9560298
PF6	Caatinga - Savana Estépica Arborizada, vegetação herbácea de pequeno porte, nas proximidades de um corpo hídrico.	Noite 1	6 redes x 1 noite x 4 h = 24 h - rede	24M -328850 / 9571380
		Noite 2	6 redes x 1 noite x 4 h = 24 h - rede	24M -328915 / 9570834
		Noite 3	6 redes x 1 noite x 4 h = 24 h - rede	24M- 328806 / 9570640

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Procura visual limitada por tempo (busca ativa)

Para complementar o inventário faunístico em campo, foi realizada a busca por abrigos de possível utilização por morcegos. Foram considerados os abrigos naturais (ocos de árvores, folhas de árvores, cavernas e reentrâncias em pedras) e antrópicos (telhados e outras estruturas associadas à casas/prédios, dutos de irrigação, pontes, entre outros) (Figura 6.63 e Figura 6.64). As buscas foram realizadas durante o dia e o esforço total foi de 4 horas por dia, ao longo de três dias, por sítio amostral. O esforço amostral empreendido foi igual para todas as áreas amostradas na primeira campanha, totalizando 12 hora/busca ativa por sítio amostral e 72 horas/busca ativa nesta primeira campanha.

Dos abrigos investigados, somente os ativos foram georreferenciados (Quadro 6.8).

Quadro 6.8. Localização dos abrigos ativos encontrados e esforço amostral utilizado para o diagnóstico da quiropterofauna da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.

Sítio Amostral	Fitofisionomia	Método	Esforço Amostral	Coordenadas (UTM)	descrição
PF1	Cerrado - Floresta Estacional, com predomínio de espécies lenhosas, próximo a corpo hídrico intermitente.	Busca Ativa	4 h-dia/área	23M -558956 / 9416329	Casa
		Busca Ativa		23M -558974 / 9416434	Casa
PF2	Cerrado - Fragmento de mata ciliar com eventual ocorrência de babaçu, localizado às margens de rio perene.	Busca Ativa	4 h-dia/área	23M -754318 / 9420468	Casa
		Busca Ativa		23M 754299 / 9420485	Igreja
		Busca Ativa		23M -753679 / 9419626	Poço
		Busca Ativa		23M -754202 / 9419181	Poço 2
		Busca Ativa		23M -752504 / 9417517	Galpão
PF3	Cerrado - Savana Florestada com espécies lenhosas de médio porte nas proximidades de corpo hídrico intermitente.	Busca Ativa	4 h-dia/área	23M -786443 / 9450806	Galpão e poço
		Busca Ativa		23M -786657 / 9450833	Poço
PF4	Transição entre Cerrado e Caatinga - Mata Ciliar - Fragmento com espécies lenhosas nas margens de rio.	Busca Ativa	4 h-dia/área	24M -188739 / 9517365	Casa abandonada
		Busca Ativa		24M -188987 / 9519428	Caixa d'água
		Busca Ativa		24M -188231 / 9519384	Casa abandonada
		Busca Ativa		24M -188131 / 9519731	Casa abandonada 2
		Busca Ativa		24M -189465 / 9520083	Passagem de fauna
PF5	Caatinga - Savana Estépica Florestada	Busca Ativa	4 h-dia/área	24M -268154 / 9562892	Casa

Sítio Amostral	Fitofisionomia	Método	Esforço Amostral	Coordenadas (UTM)	descrição
	com predomínio de espécies herbáceas sobre solo rochoso no centro e arenoso nas bordas, onde predominam espécies lenhosas.	Busca Ativa		24M -268238 / 9562538	Casa
PF6	Caatinga - Savana Estépica Arborizada, vegetação herbácea de pequeno porte, nas proximidades de um corpo hídrico.	Busca Ativa	4 h-dia/área	24M -330224 / 9567942	Casa abandonada
		Busca Ativa		24M -330308 / 9567794	Casa abandonada
		Busca Ativa		24M -330262 / 9567609	Casa abandonada
		Busca Ativa		24M -328964 / 9571184	Casa abandonada

Elaboração: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.63. Fenda em árvore - exemplo de abrigo natural de possível utilização por morcegos. Foto: CARUSO JR., 2013.



Figura 6.64. Casa abandonada em Cariré - exemplo de abrigo antrópico de possível utilização por morcegos. Foto: CARUSO JR., 2013.

Dados secundários

Para o levantamento de dados secundários, livros, artigos, dissertações e trabalhos técnicos foram consultados, visando identificar as espécies de possível ocorrência para as áreas de influência do empreendimento.

6.3.3.2.3.2. Análises estatísticas

Para as análises, feitas com o auxílio do programa PAST (HAMMER et al., 2001), foram considerados os espécimes capturados nas redes de neblina e, também, aqueles capturados com o auxílio de puçá de contenção e redes de neblina em abrigos ativos durante o dia.

A abundância das espécies (AR) foi inferida a partir do número de registros, uma vez que os indivíduos não foram marcados. Sendo $AR = n/N$, onde n = número de

registros de uma espécie, N = número de registros de todas as espécies registradas na mesma área.

A fim de verificar se o esforço amostral foi suficiente para representar a quiropterofauna, foi utilizado cálculo de suficiência amostral (rarefação) para cada sítio amostral separadamente.

A diversidade alfa (α) de cada sítio amostral foi calculada com o Índice de diversidade (*Shannon-Weaver*: H'). A dominância de cada fisionomia foi calculada com o índice de *Berger-Parker*. Para calcular a diversidade beta (β) entre as áreas mostradas, foi utilizado o índice de *Sorensen* (S_s). Os dados obtidos pelo índice de *Sorensen* (S_s) foram complementados com os obtidos pela análise de agrupamento (*Cluster Analysis*).

Para estimar a riqueza de espécies nos sítios amostrais foi utilizado o estimador de riqueza *Jackknife 1* e *Bootstrap*. O estimador *Jackknife 1* (BURNHAM e OVERTON, 1978) é comumente utilizado em estudos para estimar a riqueza em uma área e tem demonstrado, em estudos de simulação, resultados acurados (FOLLNER, 2006).

A fim de verificar o *status* de conservação das espécies registradas, a nível nacional foi consultada a Instrução Normativa MMA nº 03, de 27 de maio de 2003 (Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção) e a nível internacional, a *Red List of Threatened Species da International Union for Conservation of Nature* (IUCN). Listas Estaduais não foram consideradas, uma vez que os Estados do Ceará, Maranhão e Piauí não dispõem destas.

6.3.3.2.3.3. Resultados e discussão

Quiropterofauna de provável ocorrência na área do empreendimento

O total de 77 espécies foi compilado a partir de revisão bibliográfica (REIS et al., 2010; REIS et al., 2013) como sendo de possível ocorrência para as áreas de influência do empreendimento. *Lonchophylla dekeyseri* é considerada "ameaçada de extinção", conforme a Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA, 2003); *L. dekeyseri*, *Vampyrum spectrum* e *Natalus*

espiritasantensis estão na categoria “quase ameaçada” da IUCN (*International Union for Conservation of Nature Resources*). *L. dekeyseri* é a espécie de possível ocorrência considerada endêmica do Cerrado e tem ocorrência confirmada para o Piauí (Quadro 6.9).

Quadro 6.9. Lista das espécies de quirópteros com ocorrência potencial (dados secundários) nas áreas de influência direta e indireta da Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.

FAMÍLIA / Subfamília / Espécie	Estado			Status de conservação	
	Ceará	Piauí	Maranhão	MMA	IUCN
EMBALLONURIDAE					
Emballonutinae					
<i>Comura brevirostris</i>			X	-	-
<i>Peropteryx kappleri</i>			X	-	-
<i>Peropteryx macrotis</i>	X	X	X	-	-
<i>Peropteryx trinitatis</i>	X			-	-
<i>Saccopteryx bilineata</i>	X	X	X	-	-
<i>Saccopteryx canescens</i>			X	-	-
<i>Saccopteryx leptura</i>	X		X	-	-
PHYLLOSTOMIDAE					
Desmodontinae					
<i>Desmodus rotundus</i> ¹	X	X	X	-	-
Glossophaginae					
<i>Anoura geoffroyi</i>	X			-	-
<i>Glossophaga soricina</i>	X	X	X	-	-
<i>Lonchophylla dekeyseri</i> ²		X		A	Qa
<i>Lonchophylla mordax</i>	X	X	X	-	-
Phyllostominae					
<i>Lamproncycteris brachyotis</i>		X		-	-
<i>Lanchorhina aurita</i>		X	X	-	-
<i>Lophostoma carrikeri</i>		X		-	-
<i>Micronycteris megalotis</i>	X		X	-	-
<i>Micronycteris minuta</i>	X		X	-	-
<i>Micronycteris sanborni</i>	X			-	-
<i>Micronycteris schmidtorum</i>	X			-	-
<i>Mimon bennettii</i>		X		-	-
<i>Phylloderma stenops</i>		X		-	-
<i>Phyllostomus discolor</i>	X	X	X	-	-
<i>Phyllostomus hastatus</i>	X	X	X	-	-
<i>Tonatia bidens</i>	X			-	-
<i>Tonatia saurophila</i>		X		-	-

FAMÍLIA / Subfamília / Espécie	Estado			Status de conservação	
	Ceará	Piauí	Maranhão	MMA	IUCN
<i>Trachops cirrhosus</i>	X	X		-	-
<i>Vampyrum spectrum</i>		X		-	Qa
Carollinae					
<i>Carollia brevicauda</i>	X		X	-	-
<i>Carollia perspicillata</i>	X	X	X	-	-
<i>Rhinophylla pumilio</i>			X	-	-
SUBF. Stenodermatinae					
<i>Artibeus concolor</i>	X	X		-	-
<i>Artibeus fimbriatus</i>	X			-	-
<i>Artibeus lituratus</i>	X	X	X	-	-
<i>Artibeus planirostris</i>	X	X	X	-	-
<i>Artibeus obscurus</i>	X	X		-	-
<i>Chiroderma villosum</i>	X	X		-	-
<i>Chiroderma vizottoi</i>		X		-	-
<i>Dermanura cinerea</i>		X	X	-	-
<i>Dermanura glauca</i>			X	-	-
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	X	X		-	-
<i>Platyrrhinus recifinus</i>	X			Vu	-
<i>Sturnira lilium</i>	X	X	X	-	-
<i>Uroderma bilobatum</i>			X	-	-
<i>Uroderma magnirostrum</i>	X	X		-	-
<i>Vampyriscus bidens</i>			X	-	-
MORMOOPIDAE					
<i>Pteronotus davyi</i>	X	X		-	-
<i>Pteronotus gymnonotus</i>		X		-	-
<i>Pteronotus personatus</i>		X		-	-
<i>Pteronotus parnellii</i>	X	X		-	-
NOCTILIONIDAE					
<i>Noctilio albiventris</i>	X	X		-	-
<i>Noctilio leporinus</i>	X	X	X	-	-
FURIPTERIDAE					
<i>Furipterus horrens</i>	X	X		-	-
THYROPTERIDAE					
<i>Thyroptera devivoi</i>		X		-	-
<i>Thyroptera tricolor</i>			X	-	-
NATALIDAE					
<i>Natalus espiritosantensis</i>	X	X		-	Qa
MOLOSSIDAE					
<i>Cynomops abrusus</i>		X	X	-	-

FAMÍLIA / Subfamília / Espécie	Estado			Status de conservação	
	Ceará	Piauí	Maranhão	MMA	IUCN
<i>Eumops auripendulus</i>	X	X		-	-
<i>Eumops perotis</i>			X	-	-
<i>Molossops temminckii</i>	X			-	-
<i>Molossus molossus</i>	X	X	X	-	-
<i>Molossus rufus</i>	X	X	X	-	-
<i>Neoplatymops matogrossensis</i>	X			-	-
<i>Nyctinomops aurispinosus</i>		X		-	-
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	X	X	X	-	-
<i>Nyctinomops macrotis</i>			X	-	-
<i>Promops nasutus</i>		X		-	-
VESPERTILIONIDAE					
<i>Eptesicus brasiliensis</i>			X	-	-
<i>Eptesicus diminutus</i>			X	-	-
<i>Eptesicus furinalis</i>	X			-	-
<i>Lasiurus blossevillii</i>	X	X		-	-
<i>Lasiurus cinereus</i>		X		-	-
<i>Lasiurus ega</i>	X			-	-
<i>Histiotus velatus</i>	X	X	X	-	-
<i>Myotis nigricans</i>	X		X	-	-
<i>Myotis lavalii</i>	X			-	-
<i>Rhogeessa hussoni</i>			X	-	-
<i>Rhogeessa io</i>			X	-	-

A - Ameaçada de extinção e Vu - Vulnerável, conforme lista oficial do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2003). Qa - Quase ameaçada, conforme International Union for Conservation of Nature Resources (IUCN). 1 - Espécie de interesse sanitário, transmissora do vírus da raiva. 2 - Espécie endêmica do Bioma Cerrado. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Quiropterofauna ocorrente na área de influência do empreendimento

As amostragens realizadas ao longo das áreas de influência direta da Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas, na estação chuvosa, resultaram no registro de nove espécies, pertencentes a três famílias (Quadro 6.10). Cabe ressaltar, que nenhuma espécie "endêmica", "quase ameaçada", "vulnerável" ou "ameaçada" foi registrada. Ademais, as espécies registradas apresentam capacidade para ocupar ambientes descaracterizados ou sinantrópicos. Características sobre a biologia e ecologia dos táxons registrados estão descritas no Quadro 6.11.

Quadro 6.10. Lista das espécies de quirópteros registradas em campo durante a primeira campanha nas áreas de influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.

FAMÍLIA / Subfamília / Espécie	PF1			PF2			PF3			PF4			PF5			PF6		
	RN	A	AR	RN	A	AR	RN	A	AR	RN	A	AR	RN	A	AR	RN	A	AR
EMBALLORUNIDAE																		
Emballonurinae																		
<i>Saccopteryx bilineata</i>					x	30					x	9						
PHYLLOSTOMIDAE																		
Desmodontinae																		
<i>Desmodus rotundus</i> ¹	x		7	x		10												
Glossophaginae																		
<i>Anoura cf. geoffroyi</i>										x	x	9	x	x	18			
<i>Glossophaga soricina</i>				x		10					x	36	x	x	55			
Phyllostomina																		
<i>Phyllostomus hastatus</i>											x	4						
Carollinae																		
<i>Carollia perspicillata</i>				x	x	50	x	x	53	x	x	30	x		27	x	x	80
Stenodermatinae																		
<i>Artibeus lituratus</i>							x		47									
MOLOSSIDAE																		
<i>Molossops temminckii</i>																x		20
<i>Molossus molossus</i>	x	x	93							x		13						

PF1: Presidente Dutra, Maranhão; PF2: Teresina, Piauí; PF3: Altos, Piauí; PF4: Piripiri, Piauí; PF5: Ibiapina, Ceará; PF6: Cariré, Ceará. RN: Redes de Neblina, A: Abrigo e AR: Abundância. 1 (sobrescrito) = Espécie de interesse sanitário, transmissora do vírus da raiva. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Quadro 6.11. Características gerais das espécies de quirópteros registradas em campo durante a primeira campanha nas áreas de influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.

FAMÍLIA / Subfamília /espécie	Referência	Nome popular	Características gerais
EMBALLORUNIDAE			
Emballonurinae			
<i>Saccopteryx bilineata</i>	1, 2	Morcego-de-linha	Alimenta-se de insetos. Há registro para florestas primárias e secundárias; está associado a cursos de água.
PHYLLOSTOMIDAE			
Desmodontinae			
<i>Desmodus rotundus</i> ¹	1, 2	Morcego-vampiro	Exclusivamente hematófaga. Alimenta-se de mamíferos de grande porte. Encontrada em áreas florestadas, sinantrópicas ou não. Utiliza abrigos naturais e sinantrópicos.
Glossophaginae			
<i>Anoura cf. geoffroyi</i>	1, 2	Morcego-focinhudo	Alimenta-se de néctar e complementa a dieta com insetos, frutos e pólen. Importante polinizadora, pode ocupar áreas de floresta primária, secundária e ambientes sinantrópicos. Utiliza abrigos naturais e antrópicos.
<i>Glossophaga soricina</i>	1, 2	Morcego-beija-flor	Alimenta-se de néctar e complementa a dieta com frutos, insetos e pólen. Geralmente consome frutos na estação chuvosa e néctar na seca. Importante polinizadora, pode ocupar florestas primárias, secundárias e ambientes sinantrópicos. Utiliza abrigos naturais e antrópicos.
Phyllostominae			
<i>Phyllostomus hastatus</i>	1, 2	Morcego	Apresenta dieta onívora. Alimenta-se de insetos, nectar, pólen e frutos. Complementa a dieta com pequenos vertebrados, como morcegos, roedores e aves.
Carollinae			
<i>Carollia perspicillata</i>	1, 2	Morcego	Frugívora e complementa a dieta com néctar e insetos. Pode ocupar florestas primárias, secundárias e ambientes antrópicos. Utiliza abrigos naturais e sinantrópicos.
Stenodermatinae			
<i>Artibeus lituratus</i>	1, 2	Morcego	Frugívora e complementa a dieta com folhas, néctar, pólen e insetos. Pode ocupar florestas primárias, secundárias e ambientes antrópicos. Possui adaptabilidade a áreas descaracterizadas. Utiliza abrigos naturais e sinantrópicos.
Molossidae			
<i>Molossops temminckii</i>	1, 2	Morcego	Alimenta-se de insetos. Utiliza abrigos naturais e antrópicos como postes, mourões, cercas e casas.
<i>Molossus molossus</i>	1, 2	Morcego	Alimenta-se de insetos. Abriga áreas florestadas e urbanas. Utiliza abrigos naturais e antrópicos, como forros de casas e outras construções. É uma das espécies mais comuns em áreas urbanas.

1- REIS et al., 2007. 2 - REIS et al., 2013. 1 (sobrescrito) = Espécie de interesse sanitário, transmissora do vírus da raiva. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Mesmo com o aumento do esforço amostral empreendido na busca ativa, a família mais representativa foi Phyllostomidae, que soma 72,82% dos registros, seguida por Molossidae (20,75%) e Emballonuridae (6,43%) (Figura 6.65).

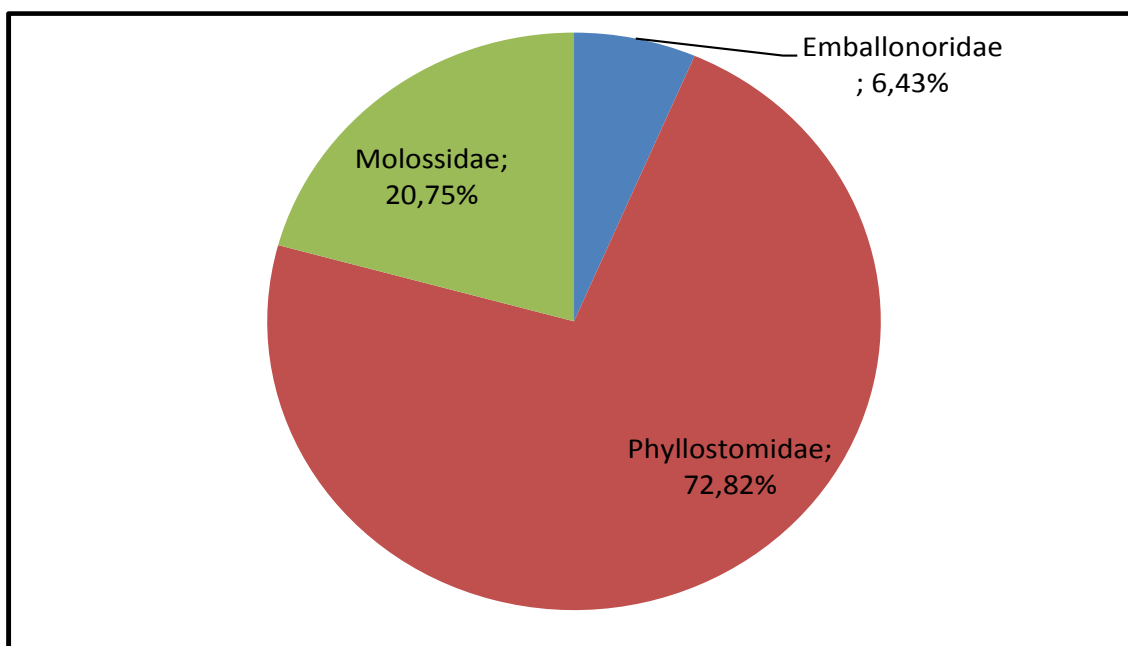


Figura 6.65. Representatividade das famílias de quirópteros registradas em campo durante a primeira campanha nas áreas de influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Phyllostomidae é a família que agrupa maior número de espécies no Brasil (60%) (TADDEI, 1996), e a predominância do grupo nos resultados pode estar associada à metodologia de captura. Filostomídeos são mais facilmente capturados pelas redes de neblina do que os morcegos das famílias Molossidae, Vespertilionidae e Emballonuridae, os quais forrageiam e deslocam-se principalmente acima do dossel; também, por serem exclusivamente insetívoros, os morcegos dessas famílias utilizam com maior frequência o ecolocalizador (PEDRO e TADDEI, 1997).

Quiropterofauna ocorrente na área de influência de Presidente Dutra - Maranhão (PF1)

As amostragens no PF1 foram realizadas entre os dias 02 de janeiro de 2014 e 04 de janeiro de 2014, o número de duas espécies (*Molossus molossus* e *Desmodus rotundus*) foi registrado a partir do levantamento primário realizado com as redes de neblina e busca ativa no PF1 em Presidente Dutra - MA.

O estimador de riqueza *Jackknife1* (2,94) indica que 68,03% da fauna estimada para a área foi registrada e *Bootstrap* (2,36) indica que 84,74% foi registrada. A análise dos dados obtidos a partir dos estimadores de riqueza e da curva de rarefação permite concluir que somente a amostragem realizada na primeira campanha não é suficiente para representar fidedignamente a quiropterofauna e, portanto, novas espécies podem ser registradas a partir de uma nova campanha que ocorra, preferencialmente, em outra estação (Figura 6.66).

A diversidade de *Shannon-Wiener* calculada para a área foi H' : 0,24 e a equitabilidade de *Pielou* foi J' : 0,35. *Molossus molossus* foi a espécie mais abundante (AR: 93,33), seguida por *Desmodus rotundus* (AR: 6,33) (Figura 6.67).

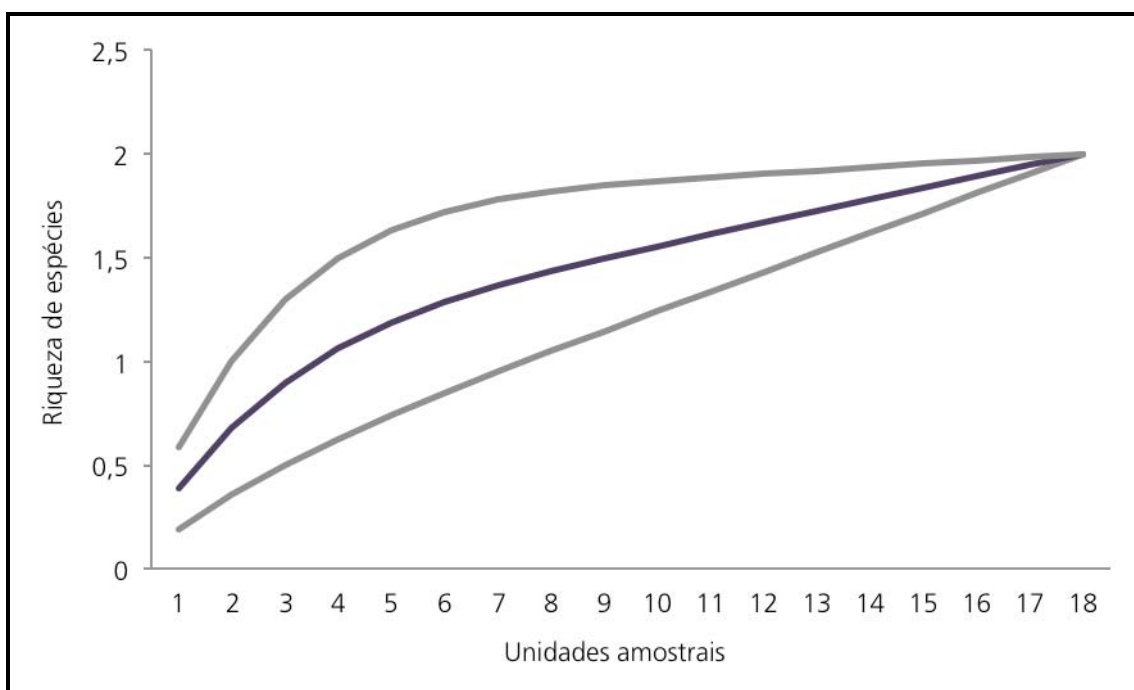


Figura 6.66. Curva de suficiência amostral da fauna de quirópteros, obtida por rarefação, para a primeira campanha no PF1 em Presidente Dutra, Maranhão. A linha central corresponde à média obtida com 50 aleatorizações, e as linhas acima e abaixo o desvio padrão associado. Elaboração: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.67. Indivíduo de *Desmodus rotundus* registrado no PF1 em Presidente Dutra - Maranhão. Foto: CARUSO JR., 2014.

Quiropterofauna ocorrente na área de influência de Teresina - Piauí (PF2)

As amostragens no PF2 foram realizadas entre os dias 05 de janeiro de 2014 e 07 de janeiro de 2014. O total de quatro espécies (*Carollia perspicillata*, *Saccopteryx bilineata*, *Desmodus rotundus* e *Glossophaga soricina*) foi registrado a partir do levantamento primário realizado com as redes de neblina e busca ativa no PF2 em Teresina - PI.

O estimador de riqueza *Jackknife*¹ (7,78) indica que apenas 51,42% da fauna estimada para a área foi registrada e *Bootstrap* (5,43) indica que 73,66% foi registrada. A análise dos dados obtidos a partir dos estimadores de riqueza e da curva de rarefação permite concluir que somente esta amostragem não é suficiente para representar fidedignamente a quiropterofauna e, portanto, novas espécies podem ser registradas na próxima campanha (Figura 6.68).

A diversidade de *Shannon-Wiener* calculada para a área foi H' : 1,17 e a equitabilidade de *Pielou* foi J' : 0,85. *Carollia perspicillata* foi a espécie mais abundante (AR: 50), seguida por *Saccopteryx bilineata* (AR: 30) (Figura 6.69).

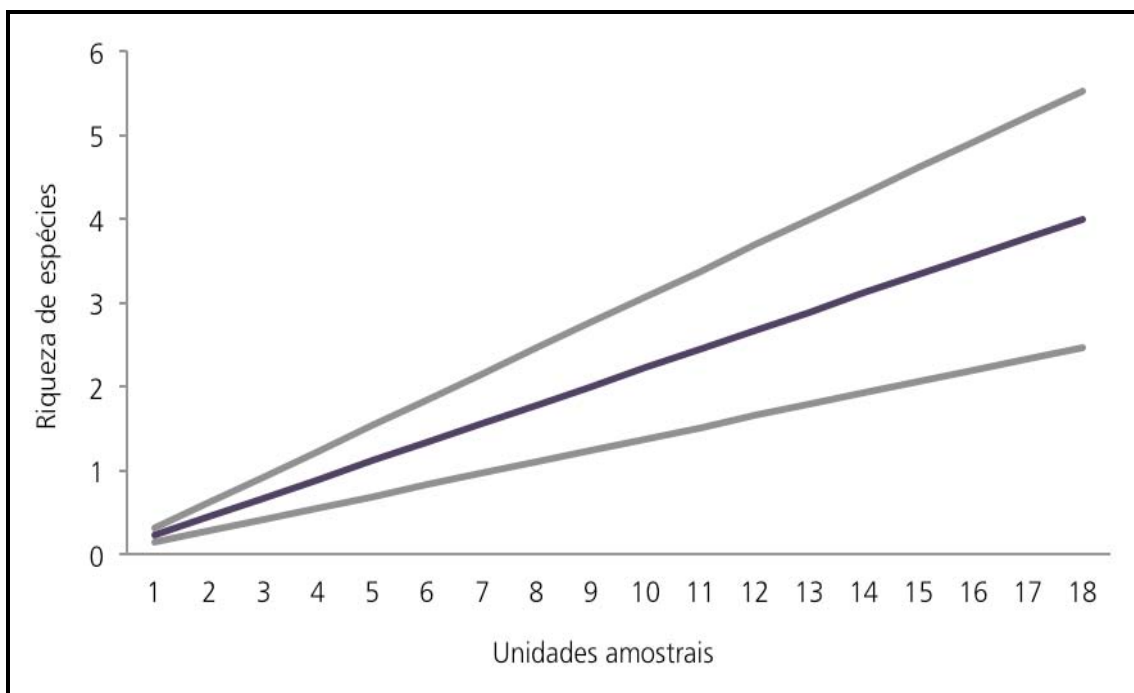


Figura 6.68. Curva de suficiência amostral da fauna de quirópteros, obtida por rarefação, para a primeira campanha no PF2 em Teresina, Piauí. A linha central corresponde à média obtida com 50 aleatorizações, e as linhas acima e abaixo o desvio padrão associado. Elaboração: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.69. Indivíduo de *Saccopteryx bilineata* registrado no PF2 em Teresina - Piauí. Foto: CARUSO JR., 2014.

Quiropterofauna ocorrente na área de influência de Altos - Piauí (PF3)

As amostragens no PF3 ocorreram entre os dias 30 de dezembro de 2013 e 01 de janeiro de 2014. O total de apenas duas espécies (*Carollia perspicillata* e *Artibeus lituratus*) foi registrado a partir do levantamento primário realizado com as redes de neblina e busca ativa na estação chuvosa no PF3 em Altos - PI.

O estimador de riqueza *Jackknife*¹ (2) indica que 100% da fauna estimada para a área foi registrada e *Bootstrap* (2,16) indica que 92,60% foi registrada. Entretanto, é esperado o registro de novas espécies na próxima campanha que será realizada em outra estação, o que pode ser constatado pela curva do coletor obtida por rarefação que não apresenta um platô bem definido (Figura 6.70).

A diversidade de *Shannon-Wiener* calculada para a área foi H' : 0,69 e a equitabilidade de *Pielou* foi J' : 1. *Carollia perspicillata* foi a espécie mais abundante (AR: 53), seguida por *Artibeus lituratus* (AR: 47) (Figura 6.71).

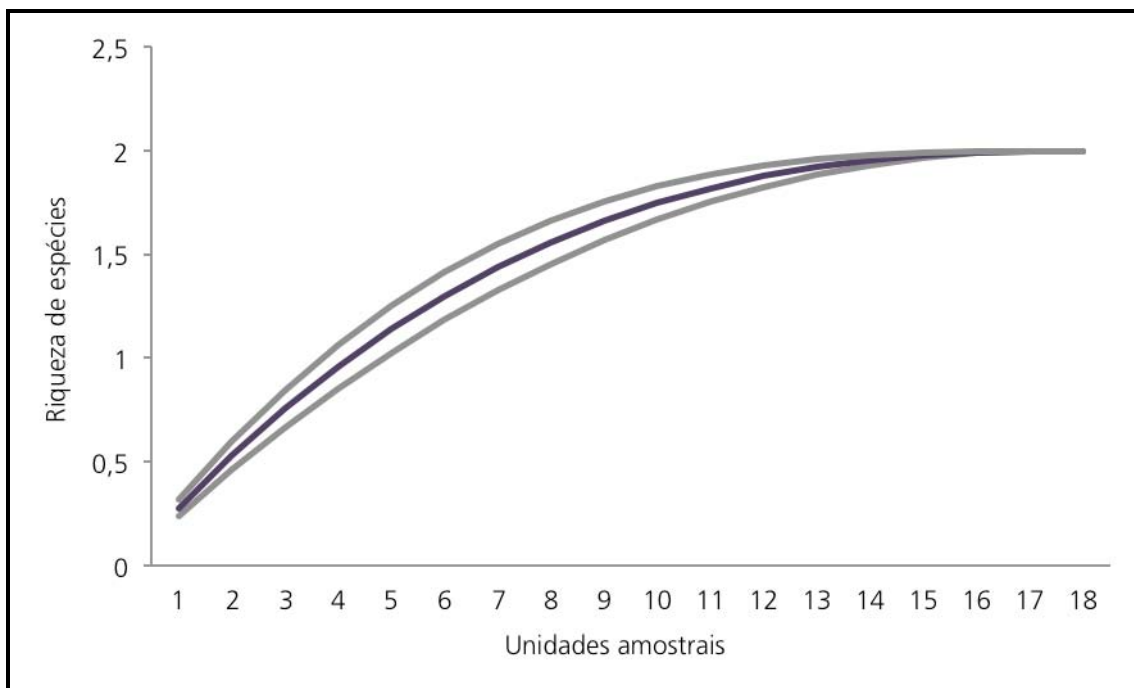


Figura 6.70. Curva de suficiência amostral da fauna de quirópteros, obtida por rarefação, para a primeira campanha no PF3 em Altos, Piauí. A linha central corresponde à média obtida com 50 aleatorizações, e as linhas acima e abaixo o desvio padrão associado. Elaboração: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.71. Indivíduo de *Artibeus lituratus* registrado no PF3 em Altos - Piauí. Foto: CARUSO JR., 2013.

Quiropterofauna ocorrente na área de influência de Piripiri - Piauí (PF4)

As amostragens no PF4 foram realizadas durante os dias 27 de dezembro de 2013 e 29 de dezembro de 2013. Um total de seis espécies (*Glossophaga soricina*, *Carollia perspicillata*, *Saccopteryx bilineata*, *Anoura cf. Geoffroyi*, *Phyllostomus hastatus* e *Molossus molossus*) foram registradas a partir do levantamento primário realizado com as redes de neblina e busca ativa no PF4 em Piripiri - PI.

O estimador de riqueza *Jackknife 1* (10,72) indica que 55,97% da fauna estimada para a área foi registrada e *Bootstrap* (7,83) indica que 92,60% foi registrada. A análise dos dados obtidos a partir dos estimadores de riqueza e da curva de rarefação permite concluir que somente a primeira amostragem realizada não é suficiente para representar fidedignamente a quiropterofauna e, portanto, novas espécies podem ser registradas na próxima campanha amostral (Figura 6.72).

A diversidade de *Shannon-Wiener* calculada para a área foi H' : 1,56 e a equitabilidade de *Pielou* foi J' : 0,87. *Glossophaga soricina* (Figura 6.73) foi a espécie mais abundante (AR: 34,78), seguida por *Carollia perspicillata* (AR: 30,43).

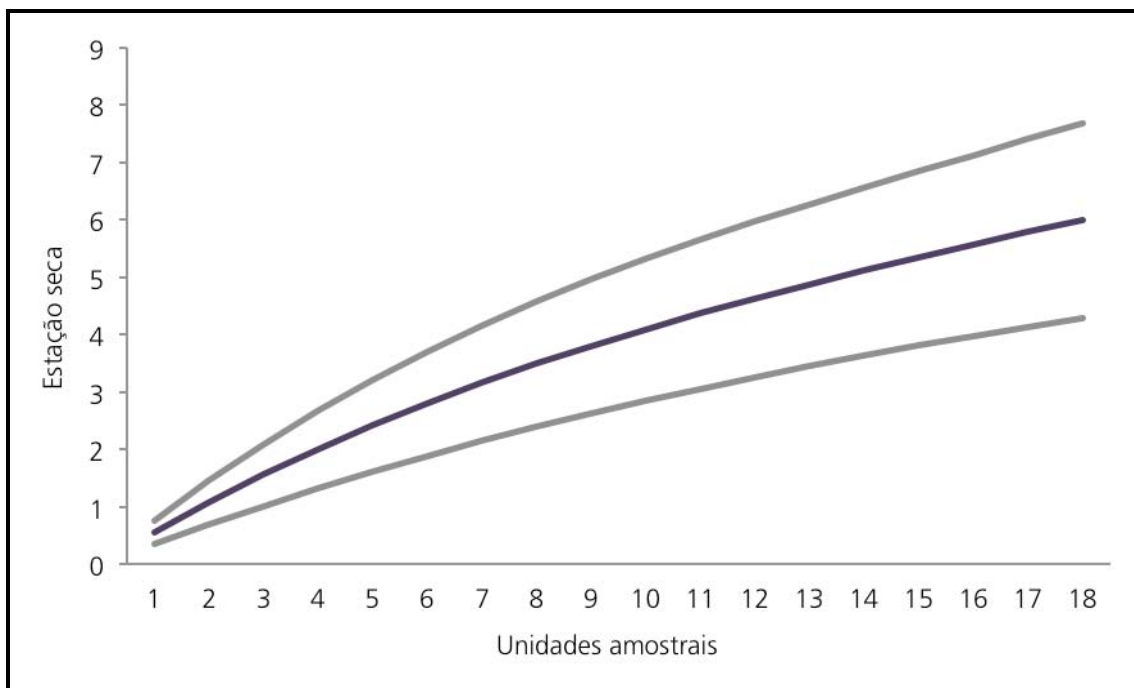


Figura 6.72. Curva de suficiência amostral da fauna de quirópteros, obtida por rarefação, para a primeira campanha amostral no PF4 em Piripiri, Piauí. A linha central corresponde à média obtida com 50 aleatorizações, e as linhas acima e abaixo o desvio padrão associado. Elaboração: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.73. Indivíduo de *Glossophaga soricina* registrado no PF4 em Piripiri - Piauí. Foto: CARUSO JR., 2013.

Quiropterofauna ocorrente na área de influência de Ibiapina - Ceará (PF5)

As amostragens no PF5 foram realizadas durante os dias 24 de dezembro de 2013 e 26 de dezembro de 2013. Um total de três espécies (*Glossophaga soricina*, *Carollia perspicillata* e *Anoura cf. geoffroyi*) foram registradas a partir do levantamento primário realizado com as redes de neblina e busca ativa no PF5 em Ibiapina - CE.

O estimador de riqueza *Jackknife1* (3,94) indica que 76,13% da fauna estimada para a área foi registrada e *Bootstrap* (3,56) indica que 84,27% foi registrada. A análise dos dados obtidos a partir dos estimadores de riqueza e da curva de rarefação permite concluir que somente a primeira amostragem realizada não é suficiente para representar fidedignamente a quiropterofauna e, portanto, novas espécies podem ser registradas em uma nova campanha (Figura 6.74).

A diversidade de *Shannon-Wiener* calculada para a área foi $H': 0,99$ e a equitabilidade de *Pielou* foi $J': 0,91$. *Glossophaga soricina* foi a espécie mais abundante (AR: 54,55), seguida por *Carollia perspicillata* (AR: 27,27) e *Anoura geoffroyi* (AR: 18,18) (Figura 6.75 e Figura 6.76).

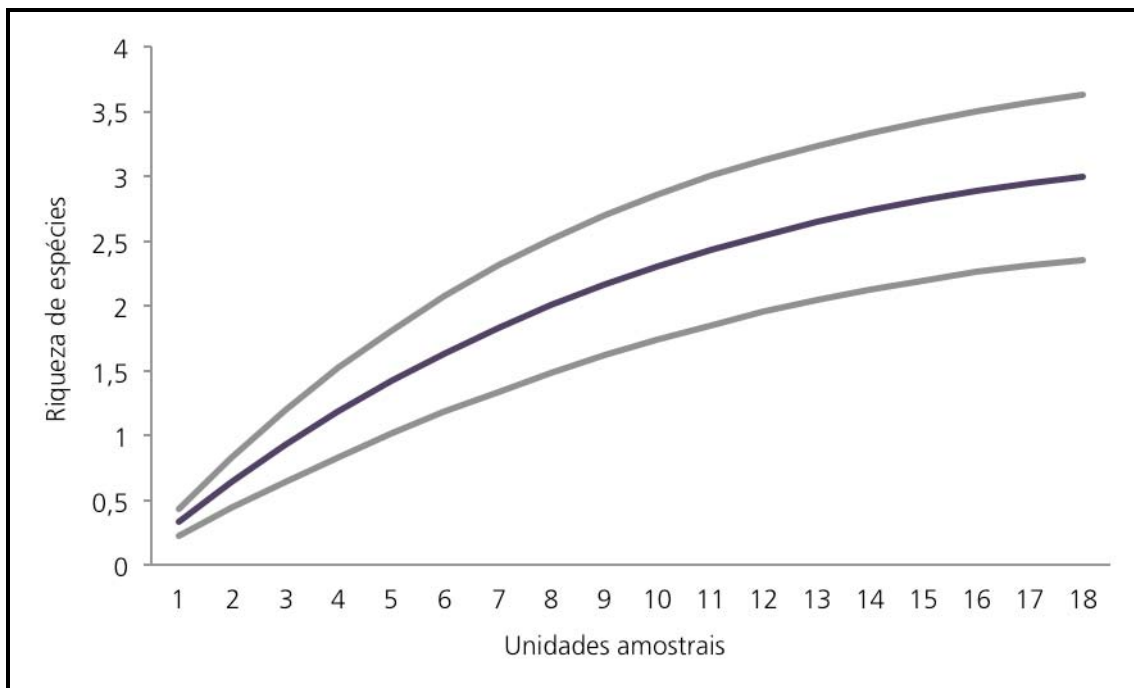


Figura 6.74. Curva de suficiência amostral da fauna de quirópteros, obtida por rarefação, para a primeira campanha no PF5 em Ibiapina, Ceará. A linha central corresponde à média obtida com 50 aleatorizações, e as linhas acima e abaixo o desvio padrão associado. Elaboração: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.75. Indivíduo de *Carollia perspicillata* registrado no PF5 em Ibiapina - Ceará. Foto: CARUSO JR., 2013.



Figura 6.76. Indivíduo de *Anoura geoffroyi* registrado no PF5 em Ibiapina - Ceará. Foto: CARUSO JR., 2013.

Quiropterofauna ocorrente na área de influência de Cariré - Ceará (PF6)

As amostragens no PF6 foram realizadas durante os dias 21 de dezembro de 2013 e 23 de dezembro de 2013. Apenas duas espécies (*Carollia perspicillata* e *Molossops temminckii*) foram registradas a partir do levantamento primário realizado com as redes de neblina e busca ativa no PF6 em Cariré - CE.

O estimador de riqueza *Jackknife1* (2,94) indica que 68,03% da fauna estimada para a área foi registrada e *Bootstrap* (2,36) indica que 84,75% foi registrada. A análise dos dados obtidos a partir dos estimadores de riqueza e da curva de rarefação permite concluir que somente a primeira amostragem realizada não é suficiente para representar fidedignamente a quiropterofauna e, portanto, novas espécies podem ser registradas na próxima campanha (Figura 6.77).

A diversidade de *Shannon-Wiener* calculada para a área foi H' : 0,50 e a equitabilidade de *Pielou* foi J' : 0,72. *Carollia perspicillata* foi a espécie mais abundante (AR: 80), seguida por *Molossops temminckii* (AR: 20) (Figura 6.78).

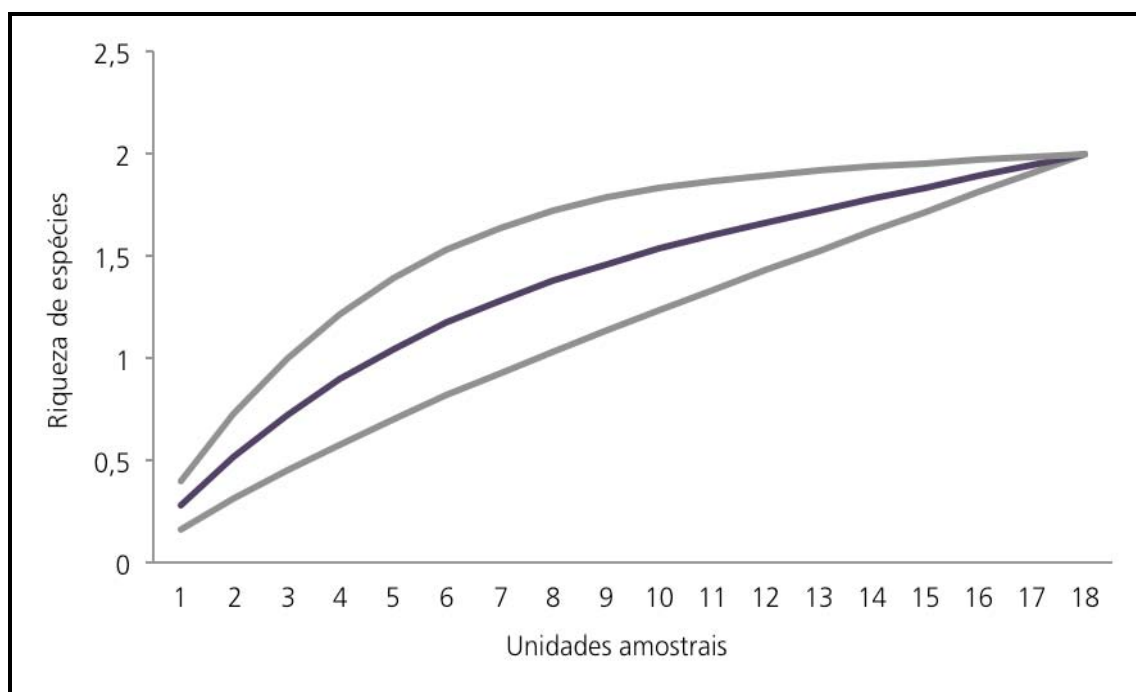


Figura 6.77. Curva de suficiência amostral da fauna de quirópteros, obtida por rarefação, para a primeira campanha no PF6 em Cariré, Ceará. A linha central corresponde à média obtida com 50 aleatorizações, e as linhas acima e abaixo o desvio padrão associado. Elaboração: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.78. Indivíduo de *Molossops temminckii* registrado no PF6 em Cariré - Ceará. Foto: CARUSO JR., 2013.

Comparação entre as áreas amostradas

O sítio amostral inserido no município de Piripiri - Piauí (PF4) apresentou maior riqueza (n: 6) e, também, maior diversidade de espécies (H' : 1,56). Este ponto amostral está inserido em uma área de tensão ecológica entre os Biomas Cerrado e Caatinga e sofre influência de corpo hídrico. O município de Teresina - Piauí (PF2) é a segunda área com maior riqueza (n: 4) e diversidade de espécies (H' : 1,17). O sítio amostral em Teresina também sofre influência de corpo hídrico, uma vez que há um rio perene em sua proximidade. Ibiapina - Ceará (PF5), foi a terceira localidade com maior riqueza (n: 3) e diversidade de espécies (H' : 0,99). No outro extremo, a área com menor diversidade de espécies foi Presidente Dutra - Maranhão (PF1, com n: 2 e H' : 0,24). Cabe ressaltar que os pontos PF3 e PF6 não apresentaram dados de diversidade e riqueza relevantes (Figura 6.79).

Nesse contexto, os dados obtidos permitem inferir que as áreas mais importantes para a manutenção das populações de quirópteros, na estação chuvosa, são os pontos amostrados nos municípios de Piripiri e Teresina, no Piauí, e Ibiapina no

Ceará. Segundo Marinho-Filho (1996), as formações mais úmidas, como as matas de galeria e florestas semidecíduais, apresentam importante papel na manutenção das populações de morcegos em Biomas como Cerrado, fato que corrobora os resultados obtidos para a estação chuvosa, uma vez que as áreas mais diversas foram Piripiri e Teresina.

Carollia perspicillata foi registrada em cinco das seis áreas amostradas e foi a mais abundante em Teresina e Altos, no Piauí, e Cariré, no Ceará (Quadro 6.10). *C. perspicillata* é uma espécie generalista e abundante em outras áreas de Cerrado (KNEGT et al., 2005; FERREIRA et al., 2010) e Caatinga (SÁ-NETO, 2012), e ocupa com frequência, áreas antrópicas (REIS et al., 2013). *Glossophaga soricina* foi registrada em três das seis áreas amostradas e foi a espécie mais abundante em Ibiapina, no Ceará, e Piripiri, no Piauí. *G. soricina* é um glossofagíneo com considerável capacidade de ocupar ambientes descaracterizados (REIS et al., 2013). *Phyllostomus hastatus* foi registrado somente em Piripiri, no Piauí, e *Molossops temminckii* foi registrado somente em Cariré, no Ceará.

Os sítios amostrais de Piripiri, Teresina e Ibiapina, apesar de apresentarem as maiores riquezas de espécies e índices de diversidade dentre as áreas amostradas, são caracterizados pela elevada abundância de espécies generalistas das subfamílias Carolliinae e Glossophaginae (Figura 6.79 e Quadro 6.10). Esse resultado poderia indicar que, apesar dessas áreas serem importantes para a manutenção das populações de quirópteros, elas não suportam espécies mais exigentes quanto à qualidade do *habitat*. Segundo Clarke et al. (2005); Castro-Arelano et al. (2007); Klingbeil e Willig (2009), espécies frugívoras generalistas (subfamília Carolliinae, Stenodermatinae e Glossophaginae) apresentam maiores índices de abundância em áreas com elevados índices de descaracterização. Contudo, inferências concretas acerca da qualidade do *habitat*, com base na quiropterofauna, só poderão ser realizadas após a obtenção dos dados referentes ao período chuvoso e, também, quando as curvas de rarefação dos pontos amostrados indicarem que o esforço empreendido foi suficiente para representar,

pele menos, grande parte da variação da quiropterofauna dos mesmos (Figura 6.66, Figura 6.68, Figura 6.70, Figura 6.72, Figura 6.74 e Figura 6.77).

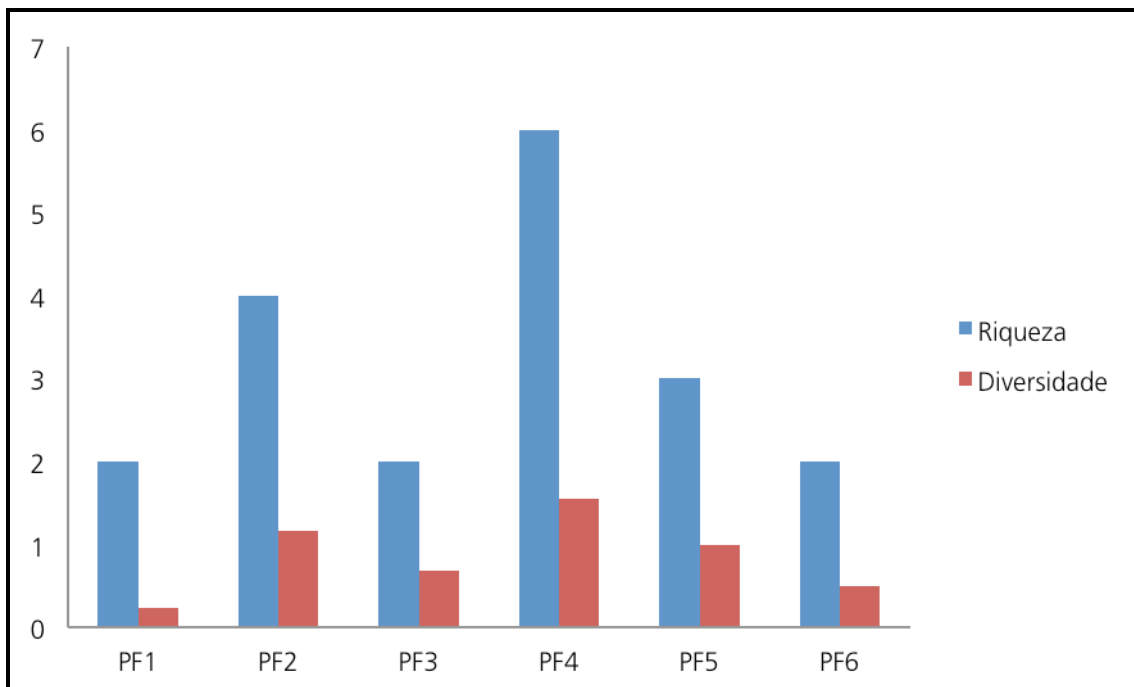


Figura 6.79. Riquezas registradas e diversidade de espécies calculadas (*Shannon-Wiener*) nos sítios amostrais localizados na área de influência do empreendimento. PF1: Presidente Dutra - Maranhão; PF2: Teresina - Piauí; PF3: Altos - Piauí; PF4: Piripiri - Piauí; PF5: Ibiapina - Ceará; PF6: Cariré - Ceará. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

As áreas que apresentam maior similaridade faunística são aquelas amostradas nos municípios de Teresina e Piripiri, no Piauí ($S_s:0,6$); Piripiri, no Piauí, e Ibiapina, no Ceará ($S_s: 0,67$) e Teresina, no Piauí, e Ibiapina, no Ceará ($S_s:0,58$).

Os resultados de similaridade obtidos a partir do índice de *Sorensen* (S_s) são corroborados pela análise de agrupamento (*Cluster Analysis*), a qual fornece uma boa representação da similaridade, quando várias comunidades ou gradientes devem ser comparados simultaneamente (MAGURRAN, 1988). A análise de agrupamento reúne Teresina (PF2 = B), Ibiapina (PF5 = E) e Piripiri (PF4 = D); Altos (PF3 = C) e Cariré (PF6 = F); enquanto que Presidente Dutra (PF1 = A) é a área mais dissimilar, de acordo com a Figura 6.80.

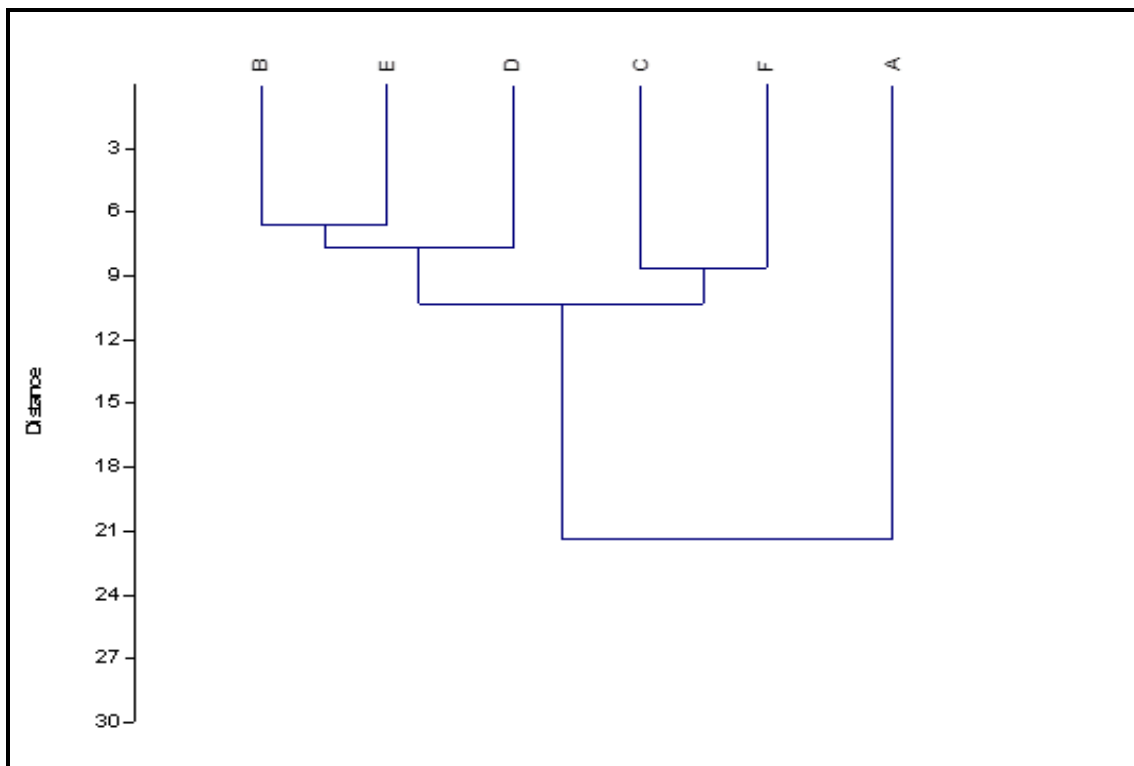


Figura 6.80. Dendrograma indicando a similaridade entre as áreas de influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas. Onde, PF1: Município de Presidente Dutra - Maranhão; PF2: Teresina - Piauí; PF3: Altos - Piauí; PF4: Piripiri - Piauí; PF5: Ibiapina - Ceará; PF6: Cariré - Ceará. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

A similaridade faunística encontrada entre áreas relativamente distantes como Ibiapina, Teresina e Piripiri, pode estar relacionada à disponibilidade de *micro-habitats*, características fitofisionômicas e geográficas disponíveis nas áreas amostradas, como, por exemplo, a existência de corpo hídrico. A espécie *Saccopteryx bilineata* registrada em Teresina e Piripiri, no Piauí, apresenta preferência por *micro-habitats* associados a ambientes próximos a cursos d'água (REIS et al., 2013). Esse resultado também está associado à ampla distribuição geográfica de todas as nove espécies registradas ao longo da área de influência direta do empreendimento.

6.3.3.2.3.4. Espécies indicadoras da qualidade ambiental

Dentre os táxons de morcegos registrados não houve nenhuma espécie que possa ser considerada bioindicadora, embora alguns quirópteros podem ser considerados

bioindicadores, como vem sendo investigado (FENTON et al., 1992; WILSON et al., 1996; MEDELLÍN et al., 2000; CLARKE et al., 2005; PETERS et al., 2006; CASTRO-ARELANO et al., 2007; WILLIG et al., 2007; BOBROWIEC e GRIBEL, 2010). Segundo alguns autores, a estrutura da comunidade pode ser utilizada como parâmetro da condição do ecossistema (FENTON et al., 1992; KLINGBEIL e WILLIG, 2009; BOBROWIEC e GRIBEL, 2010). De uma forma geral, algumas espécies de filostomídeos insetívoras e carnívoras (subfamília Phyllostominae) decresceriam em abundância e riqueza, enquanto que espécies frugívoras generalistas (subfamília Carolliinae e Stenodermatinae) e algumas nectarívoras (Glossophaginae) apresentariam maiores índices de abundância em florestas que foram expostas e à intensa fragmentação e descaracterização (CLARKE et al., 2005; CASTRO-ARELANO et al., 2007; KLINGBEIL e WILLIG, 2009). Contudo, segundo Klingbeil e Willig (2009), a utilização do grupo como bioindicadores, sem um estudo detalhado da relação entre o grau de descaracterização da paisagem e a variação dos aspectos da comunidade, em diferentes escalas temporais e espaciais, não é indicada.

6.3.3.2.3.5. Espécies cinegéticas e de importância econômica

Nenhuma espécie cinegética, de importância econômica ou mesmo migratória foi registrada durante o diagnóstico, com exceção de *Desmodus rotundus* (morcego-vampiro), conforme comentário no item subsequente.

6.3.3.2.3.6. Espécies invasoras, oportunistas ou de risco epidemiológico

Nenhuma espécie invasora ou oportunista foi registrada no estudo. Porém foi efetuado o registro de dois exemplares de *Desmodus rotundus* (morcego-vampiro), que é uma espécie que possui risco epidemiológico associado à sua presença, pois é considerado transmissor do vírus da raiva, devido à sua dieta hematófaga, alimentando-se do sangue de outros mamíferos, principalmente do gado bovino criado na região. Assim, pode transmitir várias doenças, entre elas a raiva

(ACHAVAL et al., 2004) possuindo grande interesse médico-sanitário e indiretamente uma importância econômica. Sua ocorrência pode estar relacionada à farta oferta de alimento propiciada pela criação de bovinos, suínos e equinos.

6.3.3.2.3.7. Considerações gerais

A campanha realizada na estação chuvosa possibilitou a identificação das áreas mais importantes para a manutenção das populações de quirópteros ao longo da área de influência do empreendimento, nesse período do ano, as quais são os sítios amostrais de Piripiri e Teresina, no Piauí e Ibiapina, no Ceará (Figura 6.79).

A descaracterização dos ambientes ocasiona mudanças na taxocenose de morcegos, resultando na dominância de espécies generalistas e na redução ou extinção local de espécies mais sensíveis a esse processo (AGUIAR, 1994). Nenhuma espécie ameaçada ou exigente quanto ao *habitat* foi registrada na estação chuvosa. Os táxons registrados apresentam capacidade de ocupar áreas descaracterizadas e sinantrópicas, bem como, considerável plasticidade alimentar. Contudo, para inferências mais concretas sobre a capacidade dos sítios amostrais de suportar espécies mais exigentes quanto ao *habitat*, uma amostragem mais completa das áreas se faz necessário, incluindo dados que contemplem a estação seca e que também representem, grande parte da variação faunística - análise das curvas de rarefação.

6.3.3.2.4. Avifauna

Empreendimentos lineares atravessam grandes extensões de terra e afetam diferentes compartimentos geográficos, biológicos e culturais. Além disso, cada tipo de empreendimento linear tem características próprias que afetam o meio de maneira diferente, de forma que os impactos relacionados podem ser mais ou menos intensos, dependendo do empreendimento em questão (COSTA, 2010). Essa classe de empreendimentos surgiu da necessidade de transportar materiais e energia a grandes distâncias, afetando de diversas maneiras o ambiente onde para

cada uma das etapas de implantação são necessárias atividades específicas às quais correspondem também impactos respectivos (DODDE, 2012).

As aves têm demonstrado ser um grupo ecológico bastante útil para o desenvolvimento de estudos sobre ecologia de comunidades, respondendo a variáveis geográficas e ambientais das mais diferentes formas. Por serem espécies de fácil identificação, por sua grande diversidade de espécies e de nichos que exploram, a avifauna cumpre bem o papel de indicador ecológico (SICK, 1997). Dentre as características que favorecem as aves destacam-se o hábito diurno da maioria das espécies, o que facilita a sua detecção e quantificação, a existência de metodologias de campo padronizadas e o amplo conhecimento ecológico, taxonômico e biogeográfico para grande parte das espécies (FURNESS e GREENWOOD, 1993). Dessa maneira, estudos de comunidades de aves permitem detectar variações em populações e espécies, acarretadas por alterações no ambiente (ALMEIDA, 1987). O que torna, portanto, os inventários avifaunísticos ferramentas úteis na avaliação e monitoramento das alterações, permitindo diagnosticar a qualidade de ecossistemas terrestres (ANDRADE, 1993; PIRATELLI, 1999).

A diversidade biológica brasileira é composta por diferentes unidades fitogeográficas que podem ser agrupadas nos principais biomas brasileiros. O Nordeste é a única região do país que possui em seus limites partes de todos os grandes biomas brasileiros (RIZZINI, 1997). O presente estudo foi realizado em uma ampla região geográfica, ao longo dos estados do Maranhão, Piauí e Ceará, que se situa no contato entre dois grandes biomas, o Cerrado e a Caatinga. Além disso, várias fisionomias vegetais são cruzadas, como matas de cocais, matas de galeria e caatingas arbustivas. Entre o Piauí e o Maranhão, temos a região do médio vale do rio Parnaíba, que permanece como uma das menos conhecidas do ponto de vista ornitológico (OLMOS e BRITO, 2007). Nesta região prevalecem áreas de transição de Caatinga e Cerrado, e incluem fisionomias com ampla presença de palmeiras (árvores da família Arecaceae) (“Mata de cocais”), bastante alterada pelo processo de antropização (RIBEIRO e WALTER, 2008). No sentido

oeste, no Piauí, temos o Cerrado que conta com diferentes formas fisionômicas, sendo elas as matas de galeria, as matas secas decíduais e semidecíduais (OLIVEIRA-FILHO et al., 1989). Este Bioma possui uma das savanas mais ameaçadas do mundo (SILVA e BATES, 2002) e é considerado um “hotspot” de biodiversidade do planeta, por seu alto grau de endemismo de vários grupos animais e vegetais e de grande pressão antrópica (MYERS et al., 2000). Entretanto, para aves, o nível de endemismo é baixo (3,4%), contando com 22 espécies endêmicas, apesar de sua alta riqueza em espécies (> 830), (SILVA, 1995; KLINK e MACHADO, 2005). No interior do Ceará, é encontrada a Caatinga, pontilhado por ilhas de floresta úmida (“Brejos-de-altitude”) nas áreas mais elevadas, como a Serra do Ibiapaba, e por florestas estacionais nas áreas baixas sobre solos derivados de calcário (“Sertão”) (ANDRADE-LIMA, 1982). Esse bioma é considerado um importante centro de endemismos do grupo das aves, ou seja, aves com distribuição geográfica restrita, exclusivas do bioma Caatinga, contando com 34 espécies endêmicas e 510 espécies registradas, incluindo as áreas de brejos florestados e campos rupestres (SILVA et al., 2003; STOTZ et al., 1996). Entretanto possui regiões ainda pouco conhecidas em termos de riqueza biológica não possuindo um conhecimento satisfatório sobre a avifauna (SILVA, 1995).

Por fim, esses tipos de florestas, junto com as matas de galeria, que margeiam os rios, proporcionam uma grande diversidade de ambientes. Essa diversidade permite que espécies com diferentes exigências ecológicas se mantenham. Apesar dos ambientes originais já serem bastante alterados, essas matas ainda contém importantes registros do que seria a composição original de aves nas regiões de Caatinga, Cerrado e Matas de Cocais. Dessa maneira o objetivo deste estudo foi realizar um levantamento das espécies de aves, que ocorrem nas áreas interceptadas pelo traçado da Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações.

6.3.3.2.4.1. Materiais e métodos

As amostragens foram realizadas nas áreas indicadas no Quadro 6.12, em três turnos, pela manhã, iniciando-se logo após o nascer do sol, ao final da tarde, com início até três horas antes do anoitecer e à noite, com início até uma hora após o anoitecer.

Quadro 6.12. Localização das áreas de amostragens, métodos e esforço amostral, utilizados para o diagnóstico da avifauna, referentes ao Licenciamento Ambiental da Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.

Sítio Amostral	Coordenadas (UTM)	Método	Esforço Amostral por área
PF1 - Presidente Dutra (MA)	23M 558953/9417134	Ponto de escuta 1	6 h-homem
	23M 559149/9417176	Ponto de escuta 2	
	23M 559363/9417146	Ponto de escuta 3	
	23M 559557/9417214	Ponto de escuta 4	
	23M 557985/9417194	Transecção 1	8 h-homem
	23M 559919/9417237	Transecção 2	
	23M 561480/9417468	Transecção 3	
PF2 - Teresina (PI)	23M 753563/9420174	Ponto de escuta 1	6 h-homem
	23M 753742/9420268	Ponto de escuta 2	
	23M 753927/9420400	Ponto de escuta 3	
	23M 754164/9420526	Ponto de escuta 4	
	23M 754783/9420084	Transecção 1	8 h-homem
	23M 754211/9419091	Transecção 2	
	23M 753141/9419542	Transecção 3	
PF3 - Altos (PI)	23M 786791/9450781	Ponto de escuta 1	6 h-homem
	23M 786988/9450820	Ponto de escuta 2	
	23M 787003/9450435	Ponto de escuta 3	
	23M 786878/9450596	Ponto de escuta 4	
	23M 785378/9450367	Transecção 1	8 h-homem
	23M 785407/9451099	Transecção 2	
	23M 786356/9450210	Transecção 3	
PF4 - Piripiri (PI)	24M 188873/9518342	Ponto de escuta 1	6 h-homem
	24M 189043/9518091	Ponto de escuta 2	
	24M 188997/9517928	Ponto de escuta 3	
	24M 189103/9517812	Ponto de escuta 4	
	24M 189110/9517757	Transecção 1	8 h-homem
	24M 186957/9516454	Transecção 2	
	24 M 188779/9516959	Transecção 3	

Sítio Amostral	Coordenadas (UTM)	Método	Esforço Amostral por área
PF5 - Ibiapina (CE)	24M 262304/9560479	Ponto de escuta 1	6 h-homem
	24M 262418/9560265	Ponto de escuta 2	
	24M 262208/9560159	Ponto de escuta 3	
	24M 262632/9560341	Ponto de escuta 4	
	24 M 262416/9560262	Transecção 1	8 h-homem
	24M 259807/9559124	Transecção 2	
	24M 263660/9560400	Transecção 3	
PF6 - Cariré (CE)	24M 328954/9570540	Ponto de escuta 1	6 h-homem
	24M 328835/9570754	Ponto de escuta 2	
	24M 329023/9571090	Ponto de escuta 3	
	24M 328905/9571446	Ponto de escuta 4	
	24 M 329105/9570333	Transecção 1	8 h-homem
	24M 328993/9571252	Transecção 2	
	24M 329323/9573334	Transecção 3	

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Dados secundários

Para confecção da lista de espécies de ocorrência potencial para área do empreendimento, foram utilizadas algumas revisões que se destacam como contribuição para o conhecimento da avifauna da área de Influência do empreendimento.

- Sick (1996) - compêndio sobre as aves do Brasil;
- Oren (1991) - levantamento de todas as espécies de Aves do Maranhão, com base em registros de Museu e bibliografia;
- Novaes (1992) - sumário das espécies de Aves do Piauí, com base em registros de Museu e bibliografia;
- Silva e Albano (2002) - histórico e lista de Aves do Estado do Ceará; e
- Olmos e Brito (2007) - levantamento da avifauna nas áreas de influência da Represa de Boa Esperança, localizada no médio Rio Parnaíba, na divisa entre Piauí e Maranhão, região onde predominava Cerrado e matas secas (Florestas Estacionais Deciduais).

No Quadro 6.13, foram compiladas todas as espécies citadas nos trabalhos acima citados, e as espécies registradas ao longo das amostragens do presente estudo de impacto ambiental (EIA) (dados primários) com seus respectivos *status* de conservação conforme as listas nacional do MMA (MACHADO et al., 2008) e Internacional (IUCN, 2013) de espécies ameaçadas e lista da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES, 2013). A classificação das espécies em suas respectivas ordens e famílias seguiu aquela determinada pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2011). A sensibilidade e *habitat* preferencial das espécies foram considerados segundo àquela proposta por Stotz et al., (1996). Apesar de, possivelmente, conter informações defasadas devido ao tempo decorrido desde a sua publicação, o trabalho de Stotz et al., (1996) continua sendo a única fonte de informações sobre sensibilidade das espécies e umas das mais completas compilações da avifauna da América do Sul.

Dados primários

Pontos de escuta

O método de pontos de escuta consiste em pontos fixos no centro de um círculo imaginário com raio definido de 25 metros, no qual as espécies de aves observadas e/ou ouvidas são registradas, bem como o número de contatos (BIBBY et al., 2000). A abundância de cada espécie foi calculada através do Índice Pontual de Abundância (IPA) que é igual ao número de contatos obtido dividido pelo número de pontos de escuta (ALEIXO e VIELLIARD, 1995). O valor obtido através deste método é uma estimativa de abundância, pois o número de contatos (observações) não representa o número de indivíduos devido a potenciais recontagens advindas de deslocamento de espécies entre pontos e a presença de espécies territorialistas que mantêm seu território ao longo do tempo.

Foram delimitados quatro pontos de escuta em cada uma das seis áreas de amostragem, com o mínimo de 200 metros de distância um do outro, a fim de reduzir a interferência entre as unidades amostrais permitindo a independência das

amostras. O período de amostragem em cada ponto foi de 15 minutos, para reduzir a probabilidade de contagens duplicadas de indivíduos devido à movimentação dos animais durante a observação. Foram realizadas oito amostragens por pontos ao dia, durante três dias, sendo quatro logo após o amanhecer e quatro antes do entardecer, totalizando seis horas de amostragem por área amostral.

Transecções

Em cada ponto amostral foram realizados transectos, aplicando-se o método de listas de espécies proposto por Mackinnon e Phillips (1993 apud O'DEA et al., 2004). Este método consiste em percorrer a área amostrada e anotar todas as aves visualizadas e/ou ouvidas. A partir das observações realizadas durante as transecções, foram geradas, "n" listas com 10 espécies a partir das quais foi calculada a frequência de ocorrência (FO) de cada espécie nas listas, que por sua vez é uma estimativa da abundância relativa de cada espécie na área. Espécies que foram registradas apenas sobrevoando a área não foram contabilizadas na amostragem através de lista de espécies, entretanto foram incluídas qualitativamente (HERZOG et al., 2002). Indivíduos não identificados foram incluídos nas listas, porém sua frequência de ocorrência não foi calculada.

Foram realizadas oito transecções de uma hora de duração em cada um dos pontos amostrais. Destas transecções, três foram realizadas na parte da manhã, três na parte da tarde e duas à noite para a detecção de espécies noturnas, totalizando oito horas de amostragem por ponto amostral.

Playback

O método de *playback* foi empregado de maneira não sistemática durante as amostragens de transecção a fim de maximizar as chances de detecção de espécies raras e/ou ameaçadas de extinção e noturnas e para atração de espécies para observação visual e/ou resposta vocal para confirmação e identificação em campo de espécies críticas, quando necessário.

6.3.3.2.4.2. Análises estatísticas

Para as análises dos dados foram considerados todos os registros realizados durante a campanha de campo, em cada um dos métodos empregados nas áreas de amostragem. Tais dados foram utilizados para caracterização da avifauna da região onde se insere o empreendimento. Junto a esses dados primários são também apresentados os dados secundários, compilados e discriminados no quadro de espécies.

Para cada um dos pontos amostrais, foi calculada a riqueza observada de espécies (S), a riqueza estimada de espécies através dos estimadores *Jackknife 1* e *Bootstrap* (RIBON, 2010). A suficiência amostral é apresentada em forma de curva de acumulação de espécies (curva do coletor), gerada a partir da matriz de dados de presença/ausência das espécies nas áreas amostrais, utilizando-se a técnica de rarefação, obtida por 50 aleatorizações sem reposição na ordem dos dias de amostragens, sendo a riqueza média observada computada para os valores cumulativos dos dias de amostragem. O intervalo de confiança utilizado foi de 95%. Cada amostragem por ponto e cada transecção foram consideradas como unidades amostrais, sendo que foram utilizados 4 pontos fixos amostrados 2 vezes por dia (manhã e tarde), totalizando assim 8 unidades amostrais/dia, durante 3 dias, resultando em 24 unidades amostrais por período de amostragem e mais 8 transecções, totalizando assim 32 unidades amostrais (UA) por área amostral. A diversidade nos pontos amostrais foi estimada através do estimador *Chao 1*, do índice de *Shannon-Wiener* (H'). A similaridade entre as áreas de amostragem foi avaliada através do índice de *Sorensen*. Todas as análises foram realizadas no programa PAST v. 2.17.

6.3.3.2.4.3. Resultados e discussão

No Anexo 6.3.3.5.3 são apresentados os registros realizados em campo onde são discriminados: data, a área de amostragem, fitofisionomia predominante, espécie, método de registro, turno do dia, tipo de contato e observações pertinentes.

O total de espécies levantadas a partir dos dados secundários com potencial de ocorrência para as áreas do empreendimento foi de 730 espécies. Durante as amostragens do estudo de impacto ambiental (EIA) foram registradas 160 espécies, representando 22% do potencial de espécies para as áreas do empreendimento. A riqueza encontrada a partir dos dados primários está de acordo com os padrões esperados quando se compara a riqueza total obtida pelos dados primários com os dados secundários. Essa alta diferença é esperada, pois os estudos utilizados para o levantamento dos dados secundários incluem uma grande variedade de tipos de dados e ambientes em que foram coletados, além de levantamentos históricos, de grande abrangência, em Unidades de Conservação, bem como, estudos de longo prazo, com métodos distintos, dentre outras características. Dentre as espécies registradas, duas representam adições à lista potencial das aves, sendo elas *Porzana albicollis* (sanã-carijó) e *Agelaioides badius* (asa-de-telha) (Quadro 6.13).

Quadro 6.13. Lista das espécies de aves registradas a partir de dados secundários e primários com categoria de ameaça de acordo com as listas do MMA (MACHADO et al., 2008), IUCN (2013), CITES (2013). Dados obtidos durante a primeira campanha de levantamento da avifauna na área de influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.

Nome do táxon	Nome vernáculo	Dados secundários	Dados primários	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Sensibilidade	Habitat preferencial
Rheiformes									
Rheidae									
<i>Rhea americana</i>	Ema	2, 3			NT	II	R	B	N
Tinamiformes									
Tinamidae									
<i>Tinamus tao</i>	Azulona	2			VU		R	A	F
<i>Tinamus guttatus</i>	Inhambu-galinha	2			NT		R	A	F
<i>Crypturellus cinereus</i>	Inhambu-preto	2			LC		R	B	F
<i>Crypturellus soui</i>	Tururim	2			LC		R	B	F
<i>Crypturellus undulatus</i>	Jaó	2, 4			LC		R	B	F
<i>Crypturellus strigulosus</i>	Inhambu-relógio	2			LC		R	A	F
<i>Crypturellus noctivagus</i>	Jaó-do-sul	2, 3		VU	NT		R, E	M	F
<i>Crypturellus variegatus</i>	Inhambu-anhangá	2			LC		R	A	F
<i>Crypturellus parvirostris</i>	Inhambu-chororó	2, 3, 4, 5			LC		R	B	N
<i>Crypturellus tataupa</i>	Inhambu-chintã	2, 3	PF1		LC		R	B	F
<i>Rhynchotus rufescens</i>	Perdiz	2, 3, 5			LC		R	B	N
<i>Nothura boraquira</i>	Codorna-do-nordeste	2, 3, 4, 5			LC		R	M	N
<i>Nothura maculosa</i>	Codorna-amarela	2, 3			LC		R	B	N
Anseriformes									
Anhimidae									
<i>Anhima cornuta</i>	Anhuma	2, 3, 5			LC		R	M	A
Anatidae									
<i>Dendrocygna bicolor</i>	Marreca-caneleira	2, 3	PF1, PF3						
<i>Dendrocygna viduata</i>	Irerê	2, 3, 5			LC		R	B	A
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Asa-branca	2, 3			LC		R	B	A
<i>Cairina moschata</i>	Pato-do-mato	1	PF1, PF6		LC		R	B	A, F
<i>Sarkidiornis sylvicola</i>	Pato-de-crista	2, 3			LC		R	M	A
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Pé-vermelho	2, 3, 5	PF6		LC		R	B	A
<i>Anas georgica</i>	Marreca-parda	3			LC		R	B	A
<i>Anas bahamensis</i>	Marreca-toicinho	2, 3			LC		R	B	A
<i>Anas discors</i>	Marreca-de-asa-azul	2, 3			LC		VN	B	A
<i>Netta erythrophthalma</i>	Paturi-preta	3			LC		R	B	A
<i>Netta peposaca</i>	Marrecão	3			LC		R	B	A
<i>Nomonyx dominica</i>	Marreca-de-bico-roxo	3			LC		R	M	A
Galliformes									
Cracidae									
<i>Penelope superciliaris</i>	Jacupemba	2, 3	PF2		LC		R	M	F
<i>Penelope pileata</i>	Jacupiranga	2			VU		R	A	F
<i>Penelope jacucaca</i>	Jacucaca	2, 3		VU	VU		R, E	A	F
<i>Aburria kujubi</i>	Cujubi	2			LC		R	A	F
<i>Aburria jacutinga</i>	Jacutinga	3		VU	EN		R	A	F
<i>Ortalis guttata</i>	Aracua-pintado	3			LC		R	B	F
<i>Ortalis motmot</i>	Aracua-pequeno	2, 3			LC		R	B	F
<i>Crax fasciolata</i>	Mutum-de-penacho	2			LC		R	M	F
<i>Pauxi mitu</i>	Mutum-do-nordeste	2		VU	EN		R	A	F
Odontophoridae									
<i>Odontophorus gujanensis</i>	Uru-corcovado	2			NT		R	A	F

Nome do táxon	Nome vernáculo	Dados secundários	Dados primários	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Sensibilidade	Habitat preferencial
<i>Odontophorus capueira</i>	Uru	3			LC		R	A	F
Podicipediformes									
Podicipedidae									
<i>Tachybaptus dominicus</i>	Mergulhão-pequeno	1, 2, 3	PF6		LC		R	M	A
<i>Podilymbus podiceps</i>	Mergulhão-caçador	1, 2, 3			LC		R	M	A
Phoenicopteriformes									
Phoenicopteridae									
<i>Phoenicopus ruber</i>	Flamingo	2			LC		R	M	A
Procellariiformes									
Diomedidae									
<i>Thalassarche melanophris</i>	Albatroz-de-sobrancelha	2, 3		VU	EN		VS	A	A
Procellariidae									
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	Pardela-preta	2, 3		VU	VU		VS	A	A
<i>Calonectris borealis</i>	Bobo-grande	3			LC		VN	A	A
<i>Puffinus gravis</i>	Bobo-grande-de-sobre-branco	3			LC		VS	A	A
<i>Puffinus puffinus</i>	Bobo-pequeno	3			LC		VN	A	A
Phaethontiformes									
Phaethontidae									
<i>Phaethon aethereus</i>	Rabo-de-palha-de-bico-vermelho	2, 3			LC		R	A	A
Ciconiiformes									
Ciconiidae									
<i>Ciconia maguari</i>	Maguari	2			LC		R	B	N, A
<i>Jabiru mycteria</i>	Tuiuiú	2, 3			LC		R	M	N, A
<i>Mycteria americana</i>	Cabeça-seca	1, 2, 3			LC		R	B	A
Suliformes									
Fregatidae									
<i>Fregata magnificens</i>	Tesourão	2, 3			LC		R	A	A
Sulidae									
<i>Sula sula</i>	Atobá-de-pé-vermelho	2, 3			LC		R	A	A
Phalacrocoracidae									
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Biguá	1, 2, 3, 5	PF6		LC		R	B	A
Anhingidae									
<i>Anhinga anhinga</i>	Biguatinga	2, 3, 5			LC		R	M	A
Pelecaniformes									
Ardeidae									
<i>Tigrisoma lineatum</i>	Socó-boi	1, 2, 3, 5	PF1, PF6		LC		R	M	A
<i>Agamia agami</i>	Garça-da-mata	1, 2, 3			VU		R	M	F
<i>Cochlearius cochlearius</i>	Arapapá	1, 2			LC		R	M	A, F
<i>Zebrius undulatus</i>	Socó-zigue-zague	1, 2, 3			LC		R	A	F
<i>Botaurus pinnatus</i>	Socó-boi-baio	1, 2			LC		R	M	A
<i>Ixobrychus exilis</i>	Socó-vermelho	1, 2, 3			LC		R	M	A
<i>Ixobrychus involucris</i>	Socó-amarelo	2, 3, 4			LC		R	M	A
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Savacu	1, 2, 3, 5			LC		R	B	A
<i>Nyctanassa violacea</i>	Savacu-de-coroa	1, 2, 3			LC		R	-	-
<i>Butorides striata</i>	Socozinho	1, 2, 3, 5	PF1, PF6		LC		R	B	A, F
<i>Bubulcus ibis</i>	Garça-vaqueira	1, 2, 3			LC		R	B	N
<i>Ardea cocoi</i>	Garça-moura	1, 2, 3, 5			LC		R	B	A
<i>Ardea alba</i>	Garça-branca-grande	1, 2, 3, 5	PF1, PF3, PF6		LC		R	B	A
<i>Syrigma sibilatrix</i>	Maria-faceira	4			LC		R	M	N, A

Nome do táxon	Nome vernáculo	Dados secundários	Dados primários	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Sensibilidade	Habitat preferencial
<i>Pilherodius pileatus</i>	Garça-real	1, 2, 3			LC		R	M	A
<i>Egretta tricolor</i>	Garça-tricolor	1, 2, 3			LC		R	M	A
<i>Egretta thula</i>	Garça-branca-pequena	1, 2, 3, 5	PF3, PF6		LC		R	B	A
<i>Egretta caerulea</i>	Garça-azul	1, 2, 3	PF6		LC		R	M	A
Threskiornithidae									
<i>Eudocimus ruber</i>	Guará	2, 3, 4							
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	Coró-coró	2, 3			LC		R	M	F, A
<i>Phimosus infuscatus</i>	Tapicuru-de-cara-pelada	2			LC		R	M	A
<i>Theristicus caerulescens</i>	Maçarico-real	2, 3			LC		R	B	N
<i>Theristicus caudatus</i>	Curicaca	2, 3, 5	PF6		LC		R	B	N
<i>Platalea ajaja</i>	Colhereiro	2, 3			LC		R	M	A
Cathartiformes									
Cathartidae									
<i>Cathartes aura</i>	Urubu-de-cabeça-vermelha	2, 3, 5	PF2, PF4, PF6		LC		R	B	G
<i>Cathartes burrovianus</i>	Urubu-de-cabeça-amarela	2, 3, 5	PF3, PF4, PF5, PF6		LC		R	M	N, A
<i>Cathartes melambrotus</i>	Urubu-da-mata	2			LC		R	M	F
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-de-cabeça-preta	2, 3, 4, 5	PF1, PF2, PF3, PF6		LC		R	B	G
<i>Sarcoramphus papa</i>	Urubu-rei	2, 3	PF5*		LC		R	M	G
Accipitriformes									
Pandionidae									
<i>Pandion haliaetus</i>	Águia-pescadora	2, 5			LC		VN	M	A
Accipitridae									
<i>Leptodon cayanensis</i>	Gavião-de-cabeça-cinza	2, 5			LC	II	R	M	F
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Caracoleiro	2, 3, 5			LC	II	R	B	F
<i>Elanoides forficatus</i>	Gavião-tesoura	2, 3, 5	PF3		LC	II	R	M	F
<i>Gampsonyx swainsonii</i>	Gaviãozinho	2, 3			LC	II	R	B	G
<i>Elanus leucurus</i>	Gavião-peneira	2, 3			LC	II	R	B	N
<i>Harpagus diodon</i>	Gavião-bombachinha	2, 3			LC	II	R	M	F
<i>Accipiter poliogaster</i>	Tauató-pintado	2			NT	II	R	A	F
<i>Accipiter superciliosus</i>	Gavião-miudinho	2			LC	II	R	A	F
<i>Accipiter bicolor</i>	Gavião-bombachinha-grande	2, 3			LC	II	R	M	F
<i>Ictinia plumbea</i>	Sovi	4			LC	II	R	M	F
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Gavião-caramujeiro	2, 3	PF6		LC	II	R	B	A
<i>Helicolestes hamatus</i>	Gavião-do-igapó	2			LC	II	R	M	F
<i>Geranoospiza caerulescens</i>	Gavião-pernilongo	2	PF1, PF2		LC	II	R	M	F
<i>Buteogallus schistaceus</i>	Gavião-azul	2, 3			LC	II	R	-	-
<i>Buteogallus aequinoctialis</i>	Caranguejeiro	2, 3			LC	II	R	M	F
<i>Heterospizias meridionalis</i>	Gavião-caboclo	2, 3	PF6		LC	II	R	B	N
<i>Urubitinga urubitinga</i>	Gavião-preto	2, 3			LC	II	R	M	F
<i>Urubitinga coronata</i>	Águia-cinzenta	5		VU	EN	II	R	M	G
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó	2, 4, 5	PF1, PF2, PF3, PF6		LC	II	R	B	G
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Gavião-asa-de-telha	2, 3			LC	II	R	B	N
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Gavião-de-rabo-branco	2, 3			LC	II	R	B	N
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Águia-chilena	2, 3			LC	II	R	M	N
<i>Pseudastur albicollis</i>	Gavião-branco	2			LC	II	R	A	F
<i>Leucopternis kuhli</i>	Gavião-vaqueiro	2			LC	II	R	A	F

Nome do táxon	Nome vernáculo	Dados secundários	Dados primários	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Sensibilidade	Habitat preferencial
<i>Buteo nitidus</i>	Gavião-pedrês	2, 3, 5			LC	II	R	M	F
<i>Buteo brachyurus</i>	Gavião-de-cauda-curta	2, 3, 5			LC	II	R	M	F
<i>Buteo swainsoni</i>	Gavião-papa-gafanhoto	2			LC	II	VN	M	N
<i>Buteo albonotatus</i>	Gavião-de-rabo-barrado	5	PF4		LC	II	R	M	F
<i>Morphnus guianensis</i>	Uiraçu-falso	2			NT	II	R	A	F
<i>Harpia harpyja</i>	Gavião-real	2			NT	II	R	A	F
<i>Spizaetus melanoleucus</i>	Gavião-pato	5			LC	II	R	A	F
Eurypygiiformes									
Eurypygidae									
<i>Eurypyga helias</i>	Pavãozinho-do-pará	2			LC		R	M	F, A
Gruiformes									
Aramidae									
<i>Aramus guarana</i>	Carão	2, 5			LC		R	M	A
Psophiidae									
<i>Psophia viridis</i>	Jacamim-de-costas-verdes	2		VU	LC		R	A	F
Rallidae									
<i>Rallus longirostris</i>	Saracura-matraca	2, 3			LC		R	A	A
<i>Aramides ypecaha</i>	Saracuruçu	2			LC		R	M	F, A
<i>Aramides mangle</i>	Saracura-do-mangue	2, 3			LC		E, E	A	F
<i>Aramides cajaneus</i>	Saracura-três-potes	2, 3, 5			LC		R	A	F, A
<i>Laterallus viridis</i>	Sanã-castanha	2			LC		R	B	N
<i>Laterallus melanophaius</i>	Sanã-parda	2, 5	PF6		LC		R	B	A
<i>Neocrex erythrops</i>	Turu-turu	2			LC		R	M	N, A
<i>Pardirallus maculatus</i>	Saracura-carijó	3			LC		R	M	A
<i>Pardirallus nigricans</i>	Saracura-sanã	3			LC		R	M	A
<i>Porzana albicollis</i>	Sanã-carijó		PF1		LC		R	M	N, A
<i>Gallinula galeata</i>	Frango-d'água-comum	2, 5			LC		R	B	A
<i>Gallinula melanops</i>	Frango-d'água-carijó	2			LC		R	M	A
<i>Porphyrio martinicus</i>	Frango-d'água-azul	2, 5	PF1, PF6		LC		R	B	A
<i>Porphyrio flavirostris</i>	Frango-d'água-pequeno	2, 5			LC		R	M	A
<i>Fulica armillata</i>	Carqueja-de-bico-manchado	2			LC		R	M	A
Helionithidae									
<i>Heliornis fulica</i>	Picaparra	2			LC		R	M	A
Charadriiformes									
Charadriidae									
<i>Vanellus cayanus</i>	Batuíra-de-esporão	2, 5			LC		R	M	A
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	2, 3, 5	PF3, PF6		LC		R	B	N, A
<i>Pluvialis dominica</i>	Batuiçu	2, 3			LC		VN	-	-
<i>Pluvialis squatarola</i>	Batuiçu-de-axila-preta	2, 3			LC		VN	-	-
<i>Charadrius semipalmatus</i>	Batuíra-de-bando	2, 3			LC		VN	M	A
<i>Charadrius wilsonia</i>	Batuíra-bicuda	2, 3			LC		R	M	A
<i>Charadrius collaris</i>	Batuíra-de-coleira	2, 3			LC		R	A	A
Haematopodidae									
<i>Haematopus palliatus</i>	Piru-piru	2, 3			LC		R	M	A
Burhinidae									
<i>Burhinus bistriatus</i>	Téu-téu-da-savana	3			LC		R	B	N
Scolopacidae									
<i>Gallinago paraguayae</i>	Narceja	3			LC		R	B	N, A
<i>Gallinago undulata</i>	Narcejão	3			LC		R	A	N, A

Nome do táxon	Nome vernáculo	Dados secundários	Dados primários	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Sensibilidade	Habitat preferencial
<i>Limnodromus griseus</i>	Maçarico-de-costas-brancas	2, 3			LC		VN	-	-
<i>Limosa haemastica</i>	Maçarico-de-bico-virado	2			LC		VN	-	-
<i>Numenius borealis</i>	Maçarico-esquimó	3			CR		VN	-	-
<i>Numenius phaeopus</i>	Maçarico-galego	2, 3			LC		VN	-	-
<i>Bartramia longicauda</i>	Maçarico-do-campo	2, 3			LC		VN	-	-
<i>Actitis macularius</i>	Maçarico-pintado	2, 3, 4			LC		VN	-	-
<i>Tringa solitaria</i>	Maçarico-solitário	2, 3	PF3, PF6		LC		VN	-	-
<i>Tringa melanoleuca</i>	Maçarico-grande-de-perna-amarela	2, 3			LC		VN	-	-
<i>Tringa flavipes</i>	Maçarico-de-perna-amarela	2, 3			LC		VN	-	-
<i>Arenaria interpres</i>	Vira-pedras	2, 3			LC		VN	-	-
<i>Calidris canutus</i>	Maçarico-de-papo-vermelho	2, 3			LC		VN	-	-
<i>Calidris alba</i>	Maçarico-branco	2, 3			LC		VN	-	-
<i>Calidris pusilla</i>	Maçarico-rasteirinho	2, 3			LC		VN	-	-
<i>Calidris minutilla</i>	Maçariquinho	2			LC		VN	-	-
<i>Calidris fuscicollis</i>	Maçarico-de-sobre-branco	2			LC		VN	-	-
<i>Calidris melanotos</i>	Maçarico-de-colete	2			LC		VN	-	-
<i>Calidris himantopus</i>	Maçarico-pernilongo	2, 3			LC		VN	-	-
<i>Calidris subruficollis</i>	Maçarico-acanelado	2, 3			NT		VN	-	-
Jacaniidae									
<i>Jacana jacana</i>	Jaçanã	2, 3, 5	PF1, PF3, PF6		LC		R	B	A
Stercorariidae									
<i>Stercorarius skua</i>	Mandrião-grande	2			LC		R	A	A
Laridae									
<i>Chroicocephalus maculipennis</i>	Gaivota-maria-velha	3			LC		R	B	A
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	Gaivota-de-cabeça-cinza	2			LC		R	M	A
<i>Leucophaeus atricilla</i>	Gaivota-alegre	2			LC		R	-	-
Sternidae									
<i>Anous stolidus</i>	Trinta-réis-escuro	2			LC		R	A	A
<i>Sternula antillarum</i>	Trinta-réis-miúdo	2, 3			LC		R	A	A
<i>Sternula superciliaris</i>	Trinta-réis-anão	2, 3			LC		R	A	A
<i>Phaetusa simplex</i>	Trinta-réis-grande	2, 3			LC		R	A	A
<i>Gelochelidon nilotica</i>	Trinta-réis-de-bico-preto	2, 3			LC		R	A	A
<i>Sterna hirundo</i>	Trinta-réis-boreal	2, 3			LC		R	A	A
<i>Sterna dougallii</i>	Trinta-réis-róseo	2, 3			LC		R	A	A
<i>Thalasseus maximus</i>	Trinta-réis-real	2			LC		R	A	A
Rynchopidae									
<i>Rynchops niger</i>	Talha-mar	2, 3			LC		R	A	A
Columbiformes									
Columbidae					LC		R	B	N
<i>Columbina passerina</i>	Rolinha-cinzenta	2, 3	PF6		LC		R	B	N
<i>Columbina minuta</i>	Rolinha-de-asa-canela	2, 3	PF6		LC		R	B	N
<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-roxa	2, 3, 4, 5	PF1, PF2, PF3, PF4, PF5, PF6		LC		R	B	N
<i>Columbina squammata</i>	Fogo-apagou	2, 3, 4, 5	PF1, PF2, PF3, PF4, PF6		LC		R	B	N
<i>Columbina picui</i>	Rolinha-picui	2, 3, 5	PF1, PF5, PF6		LC		R	B	N
<i>Claravis pretiosa</i>	Pararu-azul	2, 3	PF1, PF6		LC		R	M	N
<i>Uropelia campestris</i>	Tolinha-vaqueira	2, 3			LC		R	B	G
<i>Columba livia</i>	Pombo-doméstico	2			LC		R	B	G

Nome do táxon	Nome vernáculo	Dados secundários	Dados primários	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Sensibilidade	Habitat preferencial
<i>Patagioenas speciosa</i>	Pomba-trocal	2			LC		R	M	F
<i>Patagioenas picazuro</i>	Pombão	3, 5	PF6		LC		R	M	G
<i>Patagioenas cayennensis</i>	Pomba-galega	2, 3			LC		R	M	F
<i>Patagioenas plumbea</i>	Pomba-amargosa	2			LC		R	A	F
<i>Patagioenas subvinacea</i>	Pomba-botafogo	2			VU		R	A	F
<i>Zenaida auriculata</i>	Pomba-de-bando	2, 3	PF6		LC		R	B	N
<i>Leptotila verreauxi</i>	Juriti-pupu	2, 3, 5	PF1, PF3, PF5, PF6		LC		R	B	F
<i>Leptotila rufaxilla</i>	Juriti-gemeadeira	2, 3			LC		R	M	F
<i>Geotrygon montana</i>	Pariri	2, 3			LC		R	M	F
Opisthocomiformes									
Opisthocomidae									
<i>Opisthocomus hoazin</i>	Cigana	2			LC		R	-	-
Cuculiformes									
Cuculidae									
<i>Coccyua minuta</i>	Chincoã-pequeno	2			LC		R	B	G
<i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gato	2, 3, 4, 5	PF2, PF3, PF4		LC		R	B	F
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	Papa-lagarta-acanelado	2, 3			LC		R	B	F
<i>Coccyzus americanus</i>	Papa-lagarta-de-asa-vermelha	3			LC		R	M	F
<i>Coccyzus euleri</i>	Papa-lagarta-de-euler	2, 3			LC		R	M	F
<i>Crotophaga major</i>	Anu-coroca	2, 3	PF1, PF2, PF3		LC		R	M	F
<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto	2, 3, 4, 5	PF1, PF2, PF3, PF6		LC		R	B	N
<i>Guira guira</i>	Anu-branco	2, 3, 5	PF6		LC		R	N	N
<i>Tapera naevia</i>	Saci	2, 3, 4	PF2, PF5, PF6		LC		R	B	N
<i>Dromococcyx phasianellus</i>	Peixe-frito-verdadeiro	2, 5	PF1, PF2		LC		R	M	F
<i>Dromococcyx pavoninus</i>	Peixe-frito-pavonino	2			LC		R	A	F
<i>Neomorphus geoffroyi</i>	Jacu-estalo	2			LC		R	A	F
Strigiformes									
Tytonidae									
<i>Tyto furcata</i>	Coruja-da-igreja	2, 3, 5	PF1		LC	II	R	B	N
Strigidae									
<i>Megascops choliba</i>	Corujinha-do-mato	2, 3, 5	PF1, PF2, PF3, PF4, PF5, PF6		LC	II	R	B	F
<i>Lophotrix cristata</i>	Coruja-de-crista	2, 3, 5			LC	II		A	F
<i>Pulsatrix perspicillata</i>	Murucututu	2, 3, 5	PF4		LC	II	R	M	F
<i>Bubo virginianus</i>	Jacurutu	2, 3, 5			LC	II	R	B	G
<i>Strix virgata</i>	Coruja-do-mato	2			LC	II	R	M	F
<i>Strix huhula</i>	Coruja-preta	2			LC	II	R	M	F
<i>Glaucidium minutissimum</i>	Caburé-miudinho	3			LC	II		M	F
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Caburé	2, 3, 5	PF2, PF6		LC	II	R	B	G
<i>Athene cunicularia</i>	Coruja-buraqueira	2, 3, 5			LC	II	R	B	N
<i>Aegolius harrisi</i>	Caburé-acanelado	3			LC	II	R	A	F
<i>Asio clamator</i>	Coruja-orelhuda	3			LC	II	R	B	N
Nyctibiiformes									
Nyctibiidae									
<i>Nyctibius grandis</i>	Mãe-da-lua-gigante	2, 3			LC		R	M	F
<i>Nyctibius griseus</i>	Mãe-da-lua	2, 3, 5	PF1, PF2, PF4		LC		R	B	F
Caprimulgiformes									

Nome do táxon	Nome vernáculo	Dados secundários	Dados primários	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Sensibilidade	Habitat preferencial
Caprimulgidae									
<i>Nyctiphrynus ocellatus</i>	Bacurau-ocelado	2			LC		R	M	F
<i>Lurocalis semitorquatus</i>	Tuju	2			LC		R	B	F
<i>Hydropsalis nigrescens</i>	Bacurau-de-lajeado	2			LC		R	M	F
<i>Hydropsalis albicollis</i>	Bacurau	2, 3, 4, 5	PF2, PF3, PF4, PF5		LC		R	B	F
<i>Hydropsalis parvula</i>	Bacurau-chintã	2, 3	PF1, PF2, PF3, PF4, PF5, PF6		LC		R	B	F
<i>Hydropsalis anomala</i>	Curiango-do-banhado	3			NT		R	-	-
<i>Hydropsalis longirostris</i>	Bacurau-da-telha	3			LC		R	B	N
<i>Hydropsalis torquata</i>	Bacurau-tesoura	3, 5			LC		R	B	N
<i>Chordeiles pusillus</i>	Bacurauzinho	2, 3, 5			LC		R	M	N
<i>Chordeiles nacunda</i>	Corucão	2, 3			LC		R	B	N
<i>Chordeiles acutipennis</i>	Bacurau-de-asa-fina	2, 3			LC		R	B	N
Apodiformes									
Apodidae									
<i>Streptoprocne zonalis</i>	Taperuçu-de-coleira-branca	2			LC		R	B	G
<i>Streptoprocne biscutata</i>	Taperuçu-de-coleira-falha	2			LC		R	M	G
<i>Chaetura spinicaudus</i>	Andorinhão-de-sobre-branco	2, 5			LC		R	B	F
<i>Chaetura meridionalis</i>	Andorinhão-do-temporal	2, 5			LC		R	B	G
<i>Chaetura brachyura</i>	Andorinhão-de-rabo-curto	2			LC		R	B	F
<i>Tachornis squamata</i>	Andorinhão-do-buriti	2, 3, 4, 5			LC		R	B	G
<i>Panyptila cayennensis</i>	Andorinhão-estofador	2			LC		R	M	F
Trochilidae									
<i>Ramphodon naevius</i>	Beija-flor-rajado	2			NT	II	R	M	F
<i>Glaucis hirsutus</i>	Balança-rabo-de-bico-torto	2, 3			LC	II	R	B	F
<i>Threnetes leucurus</i>	Balança-rabo-de-garganta-preta	2			LC	II	R	M	F
<i>Anopetia gounellei</i>	Rabo-branco-de-cauda-larga	3			LC	II	R, E	M	F
<i>Phaethornis sp.</i>			PF4		LC	II	R	-	-
<i>Phaethornis nattereri</i>	Besourão-de-sobre-amarelo	2			LC	II	R	M	F
<i>Phaethornis ruber</i>	Rabo-branco-rubro	2, 3			LC	II	R	M	F
<i>Phaethornis pretrei</i>	Rabo-branco-acanelado	2, 3, 5			LC	II	R	B	F
<i>Phaethornis eurynome</i>	Rabo-branco-de-garganta-rajada	3			LC	II	R	M	F
<i>Phaethornis superciliosus</i>	Rabo-branco-de-bigodes	2			LC	II	R	A	F
<i>Phaethornis cf. maranhaoensis</i>		5	PF1		LC	II	R	-	-
<i>Campylopterus largipennis</i>	Asa-de-sabre-cinza	2, 4			LC	II	R	M	F
<i>Eupetomena macroura</i>	Beija-flor-tesoura	2, 3, 4, 5			LC	II	R	B	G
<i>Florisuga mellivora</i>	Beija-flor-azul-de-rabo-branco	2			LC	II	R	B	F
<i>Florisuga fusca</i>	Beija-flor-preto	3			LC	II	R	M	F
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	Beija-flor-de-veste-preta	2, 3			LC	II	R	B	F
<i>Avocettula recurvirostris</i>	Beija-flor-de-bico-virado	2			LC	II	R	A	F
<i>Topaza pella</i>	Beija-flor-brilho-de-fogo	2			LC	II	R	-	-
<i>Chrysolampis mosquitus</i>	Beija-flor-vermelho	2, 3			LC	II	R	B	G
<i>Lophornis gouldii</i>	Topetinho-do-brasil-central	2			VU	II	R	B	G
<i>Chlorostilbon notatus</i>	Beija-flor-de-garganta-azul	2, 3			LC	II	R	B	G
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	Besourinho-de-bico-vermelho	2, 3	PF5		LC	II	R	B	G
<i>Thalurania furcata</i>	Beija-flor-tesoura-verde	2, 3, 5			LC	II	R	M	F
<i>Thalurania watertonii</i>	Beija-flor-de-costas-violetas	3			NT	II	R	M	F
<i>Hylocharis cyanus</i>	Beija-flor-roxo	2, 3			LC	II	R	B	F

Nome do táxon	Nome vernáculo	Dados secundários	Dados primários	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Sensibilidade	Habitat preferencial
<i>Polytmus guainumbi</i>	Beija-flor-de-bico-curvo	2, 3	PF6		LC	II	R	M	N
<i>Amazilia leucogaster</i>	Beija-flor-de-barriga-branca	2, 3			LC	II	R	B	F
<i>Amazilia versicolor</i>	Beija-flor-de-banda-branca	2, 3			LC	II	R	B	F
<i>Amazilia fimbriata</i>	Beija-flor-de-garganta-verde	2, 3, 5	PF1, PF2, PF3, PF4, PF5		LC	II	R	B	F
<i>Heliathryx auritus</i>	Beija-flor-de-bochecha-azul	2			LC	II	R	M	F
<i>Heliactin bilophus</i>	Chifre-de-ouro	2			LC	II	R	M	N
<i>Heliomaster longirostris</i>	Bico-reto-cinzento	2, 3			LC	II	R	M	F
<i>Heliomaster squamosus</i>	Bico-reto-de-banda-branca	2			LC	II	R, E	M	F
<i>Calliphlox amethystina</i>	Estrelinha-ametista	2			LC	II	R	B	F
Trogoniformes									
Trogonidae									
<i>Trogon melanurus</i>	Surucuá-de-cauda-preta	2			LC		R	M	F
<i>Trogon viridis</i>	Surucuá-grande-de-barriga-amarela	2			LC		R	M	F
<i>Trogon violaceus</i>	Surucuá-violáceo	2			LC		R	M	F
<i>Trogon curucui</i>	Surucuá-de-barriga-vermelha	2, 3, 4, 5	PF1, PF2, PF3, PF4		LC		R	M	F
<i>Trogon rufus</i>	Surucuá-de-barriga-amarela	2			LC		R	M	F
Coraciiformes									
Alcedinidae									
<i>Megaceryle torquata</i>	Martim-pescador-grande	2, 3, 5	PF1		LC		R	B	A, F
<i>Chloroceryle amazona</i>	Martim-pescador-verde	2, 3, 5	PF3		LC		R	B	A, F
<i>Chloroceryle aenea</i>	Martinho	2, 3			LC		R	M	A, F
<i>Chloroceryle americana</i>	Martim-pescador-pequeno	2, 3			LC		R	B	A, F
<i>Chloroceryle inda</i>	Martim-pescador-da-mata	2			LC		R	M	A, F
Momotidae									
<i>Momotus momota</i>	Udu-de-coroa-azul	2, 3, 4			LC		R	M	F
Galbuliformes									
Galbulidae									
<i>Brachygalba lugubris</i>	Ariramba-preta	2			LC		R	B	F
<i>Galbula cyanicollis</i>	Ariramba-da-mata	2			LC		R	A	F
<i>Galbula ruficauda</i>	Ariramba-de-cauda-ruiva	2, 3, 4, 5	PF2, PF4		LC		R	B	F
<i>Galbula dea</i>	Ariramba-do-paraíso	2			LC		R	M	F
<i>Jacamerops aureus</i>	Jacamarazu	2			LC		R	A	F
Bucconidae									
<i>Notharchus macrorhynchos</i>	Macuru-de-pescoço-branco	2, 3			LC		R	M	F
<i>Notharchus tectus</i>	Macuru-pintado	2			LC		R	M	F
<i>Bucco tamatia</i>	Rapazinho-carijó	2			LC		R	M	F
<i>Bucco capensis</i>	Rapazinho-de-colar	2			LC		R	A	F
<i>Nystalus striolatus</i>	Rapazinho-estriado-de-rondônia	2			LC		R	M	F
<i>Nystalus chacuru</i>	João-bobo	2, 3, 5			LC		R	M	G
<i>Nystalus maculatus</i>	Rapazinho-dos-velhos	2, 3, 4, 5	PF3, PF6		LC		R	M	G
<i>Malacoptila striata</i>	Barbudo-rajado	2			LC		R	M	F
<i>Malacoptila rufa</i>	Barbudo-de-pescoço-ferrugem	2			LC		R	A	F
<i>Nonnula rubecula</i>	Macuru	2			LC		R	A	F
<i>Monasa nigrifrons</i>	Chora-chuva-preto	2, 5			LC		R	M	F
<i>Monasa morphoeus</i>	Chora-chuva-de-cara-branca	2			LC		R	M	F
<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	Urubuzinho	2, 4			LC		R	B	F
Piciformes									

Nome do táxon	Nome vernáculo	Dados secundários	Dados primários	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Sensibilidade	Habitat preferencial
Ramphastidae									
<i>Ramphastos toco</i>	Tucanuçu	2, 3, 4, 5			LC	II	R	M	G
<i>Ramphastos tucanus</i>	Tucano-grande-de-papo-branco	2			LC	II	R	A	F
<i>Ramphastos vitellinus</i>	Tucano-de-bico-preto	2			LC	II	R	A	F
<i>Selenidera gouldii</i>	Saripoca-de-gould	2, 3			LC	II	R	A	F
<i>Pteroglossus inscriptus</i>	Araçari-miudinho-de-bico-riscado	2, 5			LC	II	R	M	F
<i>Pteroglossus bitorquatus</i>	Araçari-de-pescoço-vermelho	2			LC	II	R	M	F
<i>Pteroglossus aracari</i>	Araçari-de-bico-branco	2	PF2		LC	II	R	M	F
Picidae									
<i>Picumnus exilis</i>	Pica-pau-anão-de-pintas-amarelas	2			LC		R	M	F
<i>Picumnus spilogaster</i>	Pica-pau-anão-de-pescoço-branco	2			VU		R	L	F
<i>Picumnus pygmaeus</i>	Pica-pau-anão-pintado	2, 3, 5			LC		R, E	M	F
<i>Picumnus cirratus</i>	Pica-pau-anão-barrado	2			LC		R	B	F
<i>Picumnus albosquamatus</i>	Pica-pau-anão-escamado	2			LC		R	B	G
<i>Picumnus fulvescens</i>	Pica-pau-anão-canela	3			NT		R, E	A	F
<i>Melanerpes candidus</i>	Pica-pau-branco	2, 4, 5	PF4, PF6		LC		R	B	G
<i>Melanerpes cruentatus</i>	Benedito-de-testa-vermelha	2, 3			LC		R	B	F
<i>Melanerpes flavifrons</i>	Benedito-de-testa-amarela	3			LC		R	M	F
<i>Veniliornis affinis</i>	Picapauzinho-avermelhado	2, 5			LC		R	M	F
<i>Veniliornis maculifrons</i>	Picapauzinho-de-testa-pintada	2			LC		R	M	F
<i>Veniliornis passerinus</i>	Picapauzinho-anão	2, 3, 5	PF1, PF3, PF6		LC		R	B	F
<i>Piculus flavigula</i>	Pica-pau-bufador	2			LC		R	A	F
<i>Piculus chrysochloros</i>	Pica-pau-dourado-escuro	2, 3, 5			LC		R	M	F
<i>Colaptes melanochloros</i>	Pica-pau-verde-barrado	2, 3, 4, 5	PF4		LC		R	B	N
<i>Colaptes campestris</i>	Pica-pau-do-campo	2, 3, 4, 5			LC		R	B	N
<i>Celeus elegans</i>	Pica-pau-chocolate	2			LC		R	M	F
<i>Celeus lugubris</i>	Pica-pau-louro	2			LC		R	M	F
<i>Celeus flavescens</i>	Pica-pau-de-cabeça-amarela	2, 3, 5	PF1, PF2, PF4		LC		R	M	F
<i>Celeus flavus</i>	Pica-pau-amarelo	2			LC		R	M	F
<i>Celeus torquatus</i>	Pica-pau-de-coleira	2			LC		R	A	F
<i>Dryocopus lineatus</i>	Pica-pau-de-banda-branca	2, 3, 4, 5	PF1, PF2, PF3, PF6		LC		R	B	F
<i>Campephilus rubricollis</i>	Pica-pau-de-barriga-vermelha	2			LC		R	A	F
<i>Campephilus melanoleucos</i>	Pica-pau-de-topete-vermelho	2, 3, 5			LC		R	M	F
Cariamiformes									
Cariamidae									
<i>Cariama cristata</i>	Seriema	2, 3, 4, 5	PF5, PF6		LC		R	M	G
Falconiformes									
Falconidae									
<i>Daptrius ater</i>	Gavião-de-anta	2			LC	II	R	A	F
<i>Ibycter americanus</i>	Gralhão	2			LC	II	R	A	F
<i>Caracara plancus</i>	Caracará	2, 5	PF1, PF6		LC	II	R	B	N
<i>Milvago chimachima</i>	Carrapateiro	2, 4, 5	PF1, PF2		LC	II	R	B	N
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Acauã	2, 4, 5	PF3		LC	II	R	B	F
<i>Micrastur ruficollis</i>	Falcão-caburé	2, 5	PF2, PF3, PF4		LC	II	R	M	F
<i>Micrastur gilvicolis</i>	Falcão-mateiro	2			LC	II	R	M	F
<i>Micrastur semitorquatus</i>	Falcão-relógio	2			LC	II	R	M	F
<i>Falco sparverius</i>	Quiriquiri	2, 4, 5			LC	II	R	B	G
<i>Falco ruficularis</i>	Cauré	2			LC	II	R	B	F

Nome do táxon	Nome vernáculo	Dados secundários	Dados primários	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Sensibilidade	Habitat preferencial
<i>Falco femoralis</i>	Falcão-de-coleira	2, 5			LC	II	R	B	F
<i>Falco peregrinus</i>	Falcão-peregrino	2			LC	II	R	M	G
Psittaciformes									
Psittacidae									
<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	Arara-azul-grande	2, 4		VU	EN	II	R	A	F
<i>Cyanopsitta spixii</i>	Ara-azul	2			CR	II	R	A	F
<i>Ara ararauna</i>	Arara-canindé	2, 3			LC	II	R	M	F
<i>Ara macao</i>	Araracanga	2, 3			LC	II	R	M	F
<i>Ara chloropterus</i>	Arara-vermelha-grande	2, 3			LC	II	R	A	F
<i>Ara severus</i>	Maracanã-guaçu	2			LC	II	R	M	F
<i>Orthopsittaca manilatus</i>	Maracanã-do-buriti	2			LC	II	R	M	F
<i>Primolius maracana</i>	Maracanã-verdadeira	2, 3			NT	I	R	M	F
<i>Diopsittaca nobilis</i>	Maracanã-pequena	2, 5			LC	II	R	M	F
<i>Guaruba guarouba</i>	Ararajuba	2, 3			EN	II	R	A	F
<i>Thectocercus acuticaudatus</i>	Aratinga-de-testa-azul	3			LC	II	R	M	F
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Periquitão-maracanã	2, 3, 5	PF2		LC	II	R	B	F
<i>Aratinga jandaya</i>	Jandaia-verdadeira	2, 3			LC	II	R, E	M	F
<i>Eupsittula aurea</i>	Periquito-rei	2, 3, 4, 5	PF1, PF2		LC	II	R	M	G
<i>Eupsittula cactorum</i>	Periquito-da-caatinga	2, 3, 4	PF5, PF6		LC	II	R, E	M	F
<i>Pyrrhura perlata</i>	Tiriba-de-barriga-vermelha	2			VU	II	R	A	F
<i>Pyrrhura grisepectus</i>	Tiriba-de-peito-cinza	3			CR	II	R	A	F
<i>Pyrrhura picta</i>	Tiriba-de-testa-azul	2			LC	II	R	A	F
<i>Forpus xanthopterygius</i>	Tuim	2, 3, 4	PF5, PF6		LC	II	R	B	F
<i>Brotogeris versicolurus</i>	Periquito-de-asa-branca	2			LC	II	R	M	F
<i>Brotogeris chiriri</i>	Periquito-de-encontro-amarelo	2, 3, 5			LC	II	R	M	F
<i>Brotogeris chrysoptera</i>	Periquito-de-asa-dourada	2			LC	II	R	M	F
<i>Touit huetii</i>	Apuim-de-asa-vermelha	2			VU	II	R	A	F
<i>Touit surdus</i>	Apuim-de-cauda-amarela	3			VU	II	R, E	A	F
<i>Pionites leucogaster</i>	Marianinha-de-cabeça-amarela	2			VU	II	R	A	F
<i>Pytilia vulturina</i>	Curica-urubu	2			VU	II	R	A	F
<i>Alipiopsitta xanthops</i>	Papagaio-galego	2, 5			NT	II	R	M	G
<i>Pionus menstruus</i>	Maitaca-de-cabeça-azul	2, 3			LC	II	R	B	F
<i>Pionus maximiliani</i>	Maitaca-verde	2, 3, 4, 5			LC	II	R	M	F
<i>Pionus fuscus</i>	Maitaca-roxa	2			LC	II	R	A	F
<i>Amazona farinosa</i>	Papagaio-moleiro	2			LC	II	R	M	F
<i>Amazona amazonica</i>	Curica	2, 5			LC	II	R	M	G
<i>Amazona aestiva</i>	Papagaio-verdadeiro	2, 3, 5			LC	II	R	M	G
<i>Deroptyus accipitrinus</i>	Anacã	2			LC	II	R	A	F
Passeriformes									
Thamnophilidae									
<i>Myrmornis torquata</i>	Pinto-do-mato-carijó	2			LC		R	-	-
<i>Pygiptila stellaris</i>	Choca-cantadora	2			LC		R	-	-
<i>Myrmorchilus strigilatus</i>	Piu-piu	2, 5	PF5		LC		R	M	F
<i>Myrmotherula surinamensis</i>	Choquinha-estriada	2			VU		R	B	F
<i>Myrmotherula axillaris</i>	Choquinha-de-flanco-branco	2			LC		R	M	F
<i>Myrmotherula longipennis</i>	Choquinha-de-asa-comprida	2			LC		R	A	F
<i>Myrmotherula menetriesii</i>	Choquinha-de-garganta-cinza	2			LC		R	A	F
<i>Formicivora grisea</i>	Papa-formiga-pardo	2, 5	PF1, PF3, PF4		LC		R	B	F
<i>Formicivora melanogaster</i>	Formigueiro-de-barriga-preta	2, 5	PF5		LC		R	M	F

Nome do táxon	Nome vernáculo	Dados secundários	Dados primários	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Sensibilidade	Habitat preferencial
<i>Formicivora rufa</i>	Papa-formiga-vermelho	2, 4, 5			LC		R	B	G
<i>Iseria hauxwelli</i>	Choquinha-de-garganta-clara	2			LC		R	A	F
<i>Thamnomanes caesius</i>	Ipecuá	2			LC		R	A	F
<i>Dysithamnus mentalis</i>	Choquinha-lisa	2			LC		R	M	F
<i>Herpsilochmus sellowi</i>	Chorozinho-da-caatinga	2, 3			LC		R, E	-	-
<i>Herpsilochmus pileatus</i>	Chorozinho-de-boné	2, 4		VU	VU		R, E	M	F
<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	Chorozinho-de-chapéu-preto	3, 5	PF1, PF2, PF4, PF5		LC		R	M	F
<i>Herpsilochmus pectoralis</i>	Chorozinho-de-papo-preto	2		VU	VU		R, E	M	F
<i>Herpsilochmus longirostris</i>	Chorozinho-de-bico-comprido	3			LC		R	M	F
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	Chorozinho-de-asa-vermelha	2			LC		R	M	F
<i>Sakesphorus cristatus</i>	Choca-do-nordeste	2, 3			LC		R, E	M	G
<i>Sakesphorus luctuosus</i>	Choca-d'água	2			LC		R	M	G
<i>Thamnophilus doliatus</i>	Choca-barrada	2, 3, 5	PF1, PF2, PF4		LC		R, E	B	G
<i>Thamnophilus torquatus</i>	Choca-de-asa-vermelha	2, 3, 4, 5			LC		R	M	G
<i>Thamnophilus palliatus</i>	Choca-listrada	2			LC		R	B	G
<i>Thamnophilus punctatus</i>	Choca-bate-cabo	2			LC		R	B	G
<i>Thamnophilus pelzelni</i>	Choca-do-planalto	3, 5	PF1, PF2, PF3, PF4, PF5		LC		R, E	-	-
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	Choca-da-mata	2, 3			LC		R	B	F
<i>Thamnophilus aethiops</i>	Choca-lisa				LC		R	B	F
<i>Thamnophilus amazonicus</i>	Choca-canela	2			LC		R	B	F
<i>Taraba major</i>	Choró-boi	2, 3, 5	PF2, PF3, PF6		LC		R	B	G
<i>Hypocnemoides maculicauda</i>	Solta-asa	2			LC		R	M	F
<i>Sclateria naevia</i>	Papa-formiga-do-igarapé	2			LC		R	M	F
<i>Pyriglena leuconota</i>	Papa-taoca	2, 5	PF2		LC		R	M	F
<i>Cercomacra cinerascens</i>	Chororó-pocuá	2			LC		R	A	F
<i>Cercomacra tyrannina</i>	Chororó-escuro	2			LC		R	B	F
<i>Phlegopsis nigromaculata</i>	Mãe-de-taoca	2			LC		R	M	F
Conopophagidae									
<i>Conopophaga lineata</i>	Chupa-dente	2, 3			LC		R	M	F
<i>Conopophaga roberti</i>	Chupa-dente-de-capuz	2, 3, 5			LC		R, E	M	F
Grallariidae									
<i>Hylopezus macularius</i>	Torom-carijó	2			LC		R	M	F
<i>Hylopezus ochroleucus</i>	Torom-do-nordeste	2, 3	PF5		NT		R, E	M	F
Formicariidae									
<i>Formicarius colma</i>	Galinha-do-mato	2			LC		R	A	F
<i>Formicarius analis</i>	Pinto-do-mato-de-cara-preta	2			LC		R	M	F
<i>Chamaeza campanisona</i>	Tovaca-campainha	2, 3			LC		R	A	F
Scleruridae									
<i>Sclerurus macconnelli</i>	Vira-folha-de-peito-vermelho	2			LC		R	M	F
<i>Sclerurus rufularis</i>	Vira-folha-de-bico-curto	2			LC		R	M	F
<i>Sclerurus caudacutus</i>	Vira-folha-pardo	2			LC		R	M	F
<i>Sclerurus scansor</i>	Vira-folha				LC		R	A	F
Dendrocolaptidae									
<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	Arapaçu-pardo	2			LC		R	A	F
<i>Dendrocincla merula</i>	Arapaçu-da-taoca	2			LC		R	A	F
<i>Deconychura longicauda</i>	Arapaçu-rabudo	2			LC		R	A	F
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Arapaçu-verde	2, 3, 5	PF6		LC		R	M	F

Nome do táxon	Nome vernáculo	Dados secundários	Dados primários	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Sensibilidade	Habitat preferencial
<i>Certhiasomus stictolaemus</i>	Arapaçu-de-garganta-pintada	2			LC		R	M	F
<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	Arapaçu-bico-de-cunha	2			LC		R	M	F
<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	Arapaçu-rajado	3			LC		R	A	F
<i>Xiphorhynchus spixii</i>	Arapaçu-de-spix	2, 3			LC		R	A	F
<i>Xiphorhynchus guttatus</i>	Arapaçu-de-garganta-amarela	2, 3, 5			LC		R	B	F
<i>Campylorhamphus trochilrostris</i>	Arapaçu-beija-flor	2, 3			LC		R	A	F
<i>Dendroplex picus</i>	Arapaçu-de-bico-branco	2, 3, 5	PF1, PF2, PF3, PF4		LC		R	B	F
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	Arapaçu-de-cerrado	2, 4, 5	PF1, PF4, PF5, PF6		LC		R	M	G
<i>Lepidocolaptes albolineatus</i>	Arapaçu-de-listras-brancas	2			LC		R	A	F
<i>Nasica longirostris</i>	Arapaçu-de-bico-comprido	2			LC		R	-	-
<i>Dendrocolaptes certhia</i>	Arapaçu-barrado	2			LC		R	A	F
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	Arapaçu-grande	2, 3, 4, 5	PF2, PF4		LC		R	M	F
<i>Xiphocolaptes falcirostris</i>	Arapaçu-do-nordeste	2, 3, 5		VU	VU		R, E	M	F
Xenopidae									
<i>Xenops minutus</i>	Bico-virado-miúdo	2			LC		R	M	F
<i>Xenops rutilans</i>	Bico-virado-carijó	2, 5			LC		R	M	F
Furnariidae									
<i>Berlepschia rikeri</i>	Limpa-folha-do-buriti	2			LC		R	M	F
<i>Furnarius figulus</i>	Casaca-de-couro-da-lama	2, 3, 5	PF2, PF6		LC		R, E	B	G
<i>Furnarius leucopus</i>	Casaca-de-couro-amarelo	2, 3	PF3		LC		R	B	G
<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro	2, 3			LC		R	B	N
<i>Automolus rufipileatus</i>	Barraqueiro-de-coroa-castanha	2			LC		R	M	F
<i>Automolus infuscatus</i>	Barraqueiro-pardo	2			LC		R	A	F
<i>Automolus leucophthalmus</i>	Barraqueiro-de-olho-branco	2, 3			LC		R	M	F
<i>Megaxenops parnaguae</i>	Bico-virado-da-caatinga	2, 3			LC		R, E	A	F
<i>Anabacerthia ruficaudata</i>	Limpa-folha-de-cauda-ruiva	2			LC		R	A	F
<i>Philydor erythrocerum</i>	Limpa-folha-de-sobre-ruivo	2			LC		R	A	F
<i>Philydor atricapillus</i>	Limpa-folha-coroado	2			LC		R	A	F
<i>Philydor pyrrhodes</i>	Limpa-folha-vermelho	2			LC		R	A	F
<i>Pseudoseisura cristata</i>	Casaca-de-couro	2, 3	PF6		LC		R, E	A	F
<i>Phacellodomus rufifrons</i>	João-de-pau	2, 3, 5			LC		R	M	G
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	Curutié	2, 3, 5	PF3, PF6		LC		R	M	A, F
<i>Certhiaxis mustelinus</i>	João-da-canarana	2, 3			LC		R	M	A
<i>Synallaxis hellmayri</i>	João-chique-chique	2, 3			NT		R	M	F
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	Pichororé	2			LC		R	M	F
<i>Synallaxis infuscata</i>	Tatac	2			EN		R	M	F
<i>Synallaxis frontalis</i>	Petrim	2, 3, 5	PF1, PF2, PF3, PF5		LC		R	B	F
<i>Synallaxis albescens</i>	Uí-pi	2, 3			LC		R	B	N
<i>Synallaxis spixi</i>	João-teneném	2, 3			LC		R	B	N
<i>Synallaxis hypospodia</i>	João-grilo	2, 3			LC		R	M	N
<i>Synallaxis rutilans</i>	João-teneném-castanho	2			LC		R	A	F
<i>Synallaxis gujanensis</i>	João-teneném-becuá	2, 3			LC		R	B	F
<i>Synallaxis scutata</i>	Estrelinha-preta	2, 3, 5			LC		R	M	F
<i>Cranioleuca vulpina</i>	Arredio-do-rio	2, 3			LC		R	M	G
<i>Cranioleuca semicinerea</i>	João-de-cabeça-cinza	2, 3			LC		R	M	F
Pipridae									

Nome do táxon	Nome vernáculo	Dados secundários	Dados primários	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Sensibilidade	Habitat preferencial
<i>Neopelma pallescens</i>	Fruxu-do-cerradão	2, 3, 5			LC		R	M	F
<i>Tyrannetes stolzmanni</i>	Uirapuruzinho	2			LC		R	A	F
<i>Pipra fasciicauda</i>	Uirapuru-laranja	2, 3			LC		R	M	F
<i>Ceratopipra rubrocapilla</i>	Cabeça-encarnada	2			LC		R	A	F
<i>Lepidothrix iris</i>	Cabeça-de-prata	2			VU		R	M	F
<i>Manacus manacus</i>	Rendeira	2			LC		R	B	F
<i>Machaeropterus pyrocephalus</i>	Uirapuru-cigarra	2			LC		R	M	F
<i>Dixiphia pipra</i>	Cabeça-branca	2			LC		R	A	F
<i>Chiroxiphia pareola</i>	Tangará-falso	2			LC		R	A	F
<i>Antilophia bokermanni</i>	Soldadinho-do-araripe	2, 3		VU	CR		R, E	-	-
<i>Antilophia galeata</i>	Soldadinho	2			LC		R	M	F
Onychorhynchidae									
<i>Onychorhynchus coronatus</i>	Maria-leque	2			LC		R	A	F
<i>Terenotriccus erythrus</i>	Papa-moscas-uirapuru	2			LC		R	M	F
<i>Myiobius barbatus</i>	Assanhadinho	2, 3			LC		R	A	F
<i>Myiobius atricaudus</i>	Assanhadinho-de-cauda-preta	2, 3, 5			LC		R	M	F
Tityridae									
<i>Schiffornis turdina</i>	Flautim-marrom	2			LC		R	A	F
<i>Laniocera hypopyrra</i>	Chorona-cinza	2			LC		R	M	F
<i>Iodopleura isabellae</i>	Anambé-de-coroa	2			LC		R	M	F
<i>Tityra inquisitor</i>	Anambé-branco-de-bochecha-parda	2	PF2		LC		R	M	F
<i>Tityra cayana</i>	Anambé-branco-de-rabo-preto	2, 4, 5			LC		R	M	F
<i>Tityra semifasciata</i>	Anambé-branco-de-máscara-negra	2, 4			LC		R	M	F
<i>Pachyrampus viridis</i>	Caneleiro-verde	2, 3			LC		R	M	F
<i>Pachyrampus rufus</i>	Caneleiro-cinza	2, 3			LC		R	B	F
<i>Pachyrampus polychropterus</i>	Caneleiro-preto	2, 3, 4, 5	PF1		LC		R	B	F
<i>Pachyrampus marginatus</i>	Caneleiro-bordado	2			LC		R	A	F
<i>Pachyrampus minor</i>	Caneleiro-pequeno	2			LC		R	A	F
<i>Pachyrampus validus</i>	Caneleiro-de-chapéu-preto	2, 3	PF6		LC		R	M	F
<i>Xenopsaris albinucha</i>	Tijerila	2, 3	PF5, PF6		LC		R	M	F
Cotingidae									
<i>Lipaugus vociferans</i>	Cricrió	2			LC		R	A	F
<i>Gymnoderus foetidus</i>	Anambé-pombo	2			LC		R	M	F
<i>Xipholena lamellipennis</i>	Anambé-de-rabo-branco	2			LC		R	A	F
<i>Procnias averano</i>	Araponga-do-nordeste	2, 3, 5		VU	LC		R	A	F
<i>Procnias nudicollis</i>	Araponga	2, 3			VU		R	M	F
<i>Cotinga cotinga</i>	Anambé-de-peito-roxo	2			LC		R	M	F
<i>Cotinga cayana</i>	Anambé-azul	2			LC		R	M	F
<i>Haematoderus militaris</i>	Anambé-militar	2			LC		R	M	F
<i>Querula purpurata</i>	Anambé-una	2			LC		R	M	F
<i>Phoenicircus carnifex</i>	Saurá	2			LC		R	A	F
Pipritidae									
<i>Piprites chloris</i>	Papinho-amarelo				LC		R	A	F
Platyrinchidae									
<i>Platyrinchus saturatus</i>	Patinho-escuro	2			LC		R	A	F
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	Patinho	2, 3			LC		R	M	F
<i>Platyrinchus platyrhynchos</i>	Patinho-de-coroa-branca	2			LC		R	A	F
Rhynchocyclidae									
<i>Taeniotriccus andrei</i>	Maria-bonita	2			LC		R	A	F

Nome do táxon	Nome vernáculo	Dados secundários	Dados primários	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Sensibilidade	Habitat preferencial
<i>Mionectes oleagineus</i>	Abre-asa	2			LC		R	M	F
<i>Mionectes macconnelli</i>	Abre-asa-da-mata	2			LC		R	A	F
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	Cabeçudo	2, 3, 5			LC		R	M	F
<i>Corythopsis torquatus</i>	Estalador-do-norte	2			LC		R	M	F
<i>Corythopsis delalandi</i>	Estalador	2			LC		R	M	F
<i>Rhynchocyclus olivaceus</i>	Bico-chato-grande				LC		R	A	F
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Bico-chato-de-orelha-preta	2, 3, 4, 5	PF1, PF2, PF4		LC		R	M	F
<i>Tolmomyias assimilis</i>	Bico-chato-da-copa	2			LC		R	A	F
<i>Tolmomyias poliocephalus</i>	Bico-chato-de-cabeça-cinza	2			LC		R	M	F
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	Bico-chato-amarelo	2, 3, 5	PF1, PF2, PF3, PF4, PF6		LC		R	B	F
<i>Todirostrum maculatum</i>	Ferreirinho-estriado	2			LC		R	B	F
<i>Todirostrum cinereum</i>	Ferreirinho-relógio	2, 3, 5	PF6		LC		R	B	F
<i>Todirostrum chrysocrotaphum</i>	Ferreirinho-de-sobrancelha	2			LC		R	M	F
<i>Poecilatriccus fumifrons</i>	Ferreirinho-de-testa-parda	2, 5			LC		R	M	F
<i>Poecilatriccus sylvia</i>	Ferreirinho-da-capoeira	2			LC		R	M	F
<i>Myiornis ecaudatus</i>	Caçula	2			LC		R	M	F
<i>Hemitriccus striaticollis</i>	Sebinho-rajado-amarelo	2, 3, 5			LC		R	M	F
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	Sebinho-de-olho-de-ouro	2, 3, 5	PF1, PF3, PF4, PF5		LC		R	M	G
<i>Hemitriccus mirandae</i>	Maria-do-nordeste	2, 3			VU		R	A	F
<i>Lophotriccus galeatus</i>	Caga-sebinho-de-penacho	2			LC		R	M	F
Tyrannidae									
<i>Hirundinea ferruginea</i>	Gibão-de-couro	2, 3, 4			LC		R	B	F
<i>Zimmerius gracilipes</i>	Poiaeiro-de-pata-fina	2, 3			LC		R	M	F
<i>Stigmatura napensis</i>	Papa-moscas-do-sertão	2, 3			LC		R	M	F
<i>Euscarthmus meloryphus</i>	Barulhento	2, 3, 4	PF5		LC		R	B	N
<i>Euscarthmus rufomarginatus</i>	Maria-corrúira	2			NT		R	A	N
<i>Ornithion inerme</i>	Poiaeiro-de-sobrancelha	5			LC		R	M	F
<i>Camptostoma obsoletum</i>	Risadinha	2, 3, 5	PF5, PF6		LC		R	B	G
<i>Elaenia flavogaster</i>	Guaracava-de-barriga-amarela	2, 3	PF5, PF6		LC		R	B	G
<i>Elaenia spectabilis</i>	Guaracava-grande	2, 3, 5			LC		R	B	F
<i>Elaenia chilensis</i>	Guaracava-de-crista-branca	2, 3			LC		VS	-	-
<i>Elaenia parvirostris</i>	Guaracava-de-bico-curto	2, 3			LC		R	B	F
<i>Elaenia cristata</i>	Guaracava-de-topete-uniforme	2, 3, 5			LC		R	M	G
<i>Elaenia chiriquensis</i>	Chibum	2, 3, 4, 5			LC		R	B	G
<i>Suiriri suiriri</i>	Suiriri-cinzento	2, 3, 4, 5			LC		R	M	G
<i>Myiopagis gaimardii</i>	Maria-pechim	2			LC		R	M	F
<i>Myiopagis caniceps</i>	Guaracava-cinzenta	2, 3, 5			LC		R	M	F
<i>Myiopagis viridicata</i>	Guaracava-de-crista-alaranjada	2, 3, 5	PF5		LC		R	M	F
<i>Tyrannulus elatus</i>	Maria-te-viu	2			LC		R	B	F
<i>Capsiempis flaveola</i>	Marianinha-amarela	2			LC		R	B	F
<i>Phaeomyias murina</i>	Bagageiro	2, 3, 4			LC		R	B	G
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	Piolhinho	2, 3, 5			LC		R	M	F
<i>Culicivora caudacuta</i>	Papa-moscas-do-campo	2			VU		R	A	F
<i>Serpophaga subcristata</i>	Alegrinho	2			LC		R	B	F
<i>Attila cinnamomeus</i>	Tinguaçu-ferrugem	2			LC		R	B	F
<i>Attila spadiceus</i>	Capitão-de-saira-amarelo	2, 3			LC		R	B	F
<i>Legatus leucophaeus</i>	Bem-te-vi-pirata	2, 3			LC		R	B	F

Nome do táxon	Nome vernáculo	Dados secundários	Dados primários	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Sensibilidade	Habitat preferencial
<i>Ramphotrigon ruficauda</i>	Bico-chato-de-rabo-vermelho	2			LC		R	B	F
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Maria-cavaleira-pequena	2, 5			LC		R	B	F
<i>Myiarchus swainsoni</i>	Irré	2, 3, 4			LC		R	B	F
<i>Myiarchus ferrox</i>	Maria-cavaleira	2, 3, 4, 5			LC		R	B	G
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	2, 3, 5	PF1, PF2, PF3, PF4, PF5, PF6		LC		R	B	G
<i>Sirystes sibilator</i>	Gritador	2, 5			LC		R	M	F
<i>Rhytipterna simplex</i>	Vissia	2			LC		R	A	F
<i>Casiornis rufus</i>	Maria-ferrugem	2, 3	PF1, PF4		LC		R	M	F
<i>Casiornis fuscus</i>	Caneleiro-enxofre	2			LC		R, E	M	F
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	2, 3, 5	PF2, PF3, PF4, PF5, PF6		LC		R	B	G
<i>Philohydor lictor</i>	Bentevizinho-do-brejo	2, 5			LC		R	B	N, A
<i>Machetornis rixosa</i>	Suiriri-cavaleiro	2, 3, 5	PF3		LC		R	B	N, A
<i>Myiodynastes maculatus</i>	Bem-te-vi-rajado	2, 3, 4, 5	PF1, PF2, PF3, PF4, PF5, PF6		LC		R	B	F
<i>Tyrannopsis sulphurea</i>	Suiriri-de-garganta-rajada	2, 3			LC		R	-	-
<i>Megarynchus pitangua</i>	Neinei	2, 3, 5	PF2, PF3, PF4		LC		R	B	F
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Bentevizinho-de-asa-ferruginea	2, 3, 5			LC		R	B	G
<i>Myiozetetes similis</i>	Bentevizinho-de-penacho-vermelho	2, 3	PF1, PF2, PF3, PF6		LC		R	B	F
<i>Tyrannus albogularis</i>	Suiriri-de-garganta-branca	2, 4			LC		R	B	F, N
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	2, 3, 4, 5	PF1, PF3, PF4, PF5, PF6		LC		R	B	G
<i>Tyrannus savana</i>	Tesourinha	2, 3			LC		R	B	N
<i>Griseotyrannus aurantioatrocristatus</i>	Peitica-de-chapéu-preto	2, 3, 5			LC		R	B	F
<i>Empidonomus varius</i>	Peitica	2, 3, 4, 5	PF3, PF4, PF5		LC		R	B	F
<i>Conopias trivirgatus</i>	Bem-te-vi-pequeno	2			LC		R	-	-
<i>Colonia colonus</i>	Viuvinha	2			LC		R	B	F
<i>Myiophobus fasciatus</i>	Filipe	2, 3			LC		R	B	N
<i>Sublegatus modestus</i>	Guaracava-modesta	2, 3, 5	PF3, PF4		LC		R	B	G
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Príncipe	2			LC		R	B	G
<i>Fluvicola pica</i>	Lavadeira-do-norte	2			LC		R	M	G, A
<i>Fluvicola albiventer</i>	Lavadeira-de-cara-branca	2, 3			LC		R	M	A
<i>Fluvicola nengeta</i>	Lavadeira-mascarada	2, 3, 5	PF3		LC		R	B	N
<i>Arundinicola leucocephala</i>	Freirinha	2, 3, 5	PF6		LC		R	M	N, A
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	Guaracavuçu	2, 3, 5	PF3, PF4		LC		R	B	F
<i>Lathrotriccus euleri</i>	Enferrujado	2, 3, 5			LC		R	M	F
<i>Contopus virens</i>	Piui-verdadeiro	2, 3, 5			LC		R	M	F
<i>Contopus cinereus</i>	Papa-moscas-cinzento	2, 3			LC		R	B	F
<i>Knipolegus lophotes</i>	Maria-preta-de-penacho	2			LC		R	B	N
<i>Satrapa icterophrys</i>	Suiriri-pequeno	2			LC		R	B	G
<i>Xolmis cinereus</i>	Primavera	2, 3			LC		R	B	N
<i>Xolmis velatus</i>	Noivinha-branca	2, 3			LC		R	M	N
<i>Xolmis irupero</i>	Noivinha	2, 3			LC		R	B	N
Vireonidae									
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Pitiguari	2, 4, 5	PF1, PF2, PF3, PF4, PF5, PF6		LC		R	B	F
<i>Vireo chivi</i>	Juruviara	2, 4, 5	PF1, PF2, PF3, PF4, PF5, PF6		LC		R	B	F

Nome do táxon	Nome vernáculo	Dados secundários	Dados primários	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Sensibilidade	Habitat preferencial
<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	Vite-vite-de-olho-cinza	3			LC		R, E	M	G
<i>Hylophilus semicinereus</i>	Verdinho-da-várzea	2			LC		R	B	F
<i>Hylophilus pectoralis</i>	Vite-vite-de-cabeça-cinza	2			LC		R	B	F
<i>Hylophilus ochraceiceps</i>	Vite-vite-uirapuru	2			LC		R	M	F
Corvidae									
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	Gralha-do-campo	2, 4, 5			LC		R, E	M	F
<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	Gralha-cancã	2, 5	PF2, PF3, PF4, PF5, PF6		LC		R, E	M	F
Hirundinidae									
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Andorinha-pequena-de-casa	2, 3, 5	PF6		LC		R	B	N, A
<i>Pygochelidon melanoleuca</i>	Andorinha-de-coleira	2, 3			LC		R	M	A
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Andorinha-serradora	2, 3, 5	PF1		LC		R	B	N, A
<i>Progne tapera</i>	Andorinha-do-campo	2, 3	PF1		LC		R	B	N, A
<i>Progne subis</i>	Andorinha-azul	2			LC		R	B	F
<i>Progne chalybea</i>	Andorinha-doméstica-grande	2, 3, 4, 5			LC		R	B	N
<i>Tachycineta albiventer</i>	Andorinha-do-rio	2, 3, 5	PF6		LC		R	B	A
<i>Hirundo rustica</i>	Andorinha-de-bando	2, 3			LC		VN	B	N
Troglodytidae									
<i>Troglodytes musculus</i>	Corruíra	2, 3, 4, 5	PF2, PF4, PF5, PF6		LC		R	B	N
<i>Campylorhynchus turdinus</i>	Catatau	2			LC		R	B	F
<i>Pheugopedius genibarbis</i>	Garrinção-pai-avô	2, 3, 5	PF4		LC		R	B	F
<i>Cantorchilus leucotis</i>	Garrinção-de-barriga-vermelha	2, 3, 4, 5			LC		R	B	F
<i>Cantorchilus longirostris</i>	Garrinção-de-bico-grande	2, 3, 4	PF1, PF5		LC		R, E	B	F
Donacobiidae									
<i>Donacobius atricapilla</i>	Japacanim	2, 3, 5			LC		R	M	A
Poliopitidae									
<i>Ramphocaenus melanurus</i>	Bico-assoavelado	2			LC		R	B	F
<i>Poliopitila plumbea</i>	Balança-rabo-de-chapéu-preto	2, 3, 4, 5	PF2, PF4, PF5, PF6		LC		R	B	G
<i>Poliopitila dumicola</i>	Balança-rabo-de-máscara	2			LC		R	M	G
Turdidae									
<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-barranco	2, 3, 4, 5	PF1, PF2, PF3, PF4, PF5		LC		R	B	F
<i>Turdus fumigatus</i>	Sabiá-da-mata	2			LC		R	M	F
<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira	2, 3	PF3, PF4, PF5, PF6		LC		R	B	F
<i>Turdus nudigenis</i>	Caraxué	2			LC		R	M	F
<i>Turdus amaurochalinus</i>	Sabiá-poca	2, 3			LC		R	B	F
<i>Turdus albicollis</i>	Sabiá-coleira	2, 3			LC		R	M	F
Mimidae									
<i>Mimus gilvus</i>	Sabiá-da-praia	2, 3			LC		R	B	F
<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo	2, 3, 4, 5	PF3, PF6		LC		R	B	N
Motacillidae									
<i>Anthus lutescens</i>	Caminheiro-zumbidor	2	PF6		LC		R	B	N
Passerellidae									
<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico	2, 3, 4, 5			LC		R	B	G
<i>Ammodramus humeralis</i>	Tico-tico-do-campo	2, 3, 5			LC		R	B	N
<i>Ammodramus aurifrons</i>	Cigarrinha-do-campo	2			LC		R	B	N
<i>Arremon taciturnus</i>	Tico-tico-de-bico-preto	2, 3, 5			LC		R	M	F

Nome do táxon	Nome vernáculo	Dados secundários	Dados primários	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Sensibilidade	Habitat preferencial
Parulidae									
<i>Setophaga pitiayumi</i>	Mariquita	2, 3, 4, 5			LC		R	M	F
<i>Setophaga fusca</i>	Mariquita-papo-de-fogo	2, 3			LC		R	M	F
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Pia-cobra	2			LC		R	B	N, A
<i>Basileuterus culicivorus</i>	Pula-pula	2, 3			LC		R	M	F
<i>Myiothlypis flaveola</i>	Canário-do-mato	2, 3, 5	PF1		LC		R	M	F
<i>Myiothlypis rivularis</i>	Pula-pula-ribeirinho	2			LC		R	M	F
Icteridae									
<i>Psarocolius viridis</i>	Japu-verde	2							
<i>Psarocolius decumanus</i>	Japu	2, 5	PF1, PF2, PF3, PF4		LC		R	M	F
<i>Psarocolius bifasciatus</i>	Japuaçu	2			LC		R	M	F
<i>Procacicus solitarius</i>	Iraúna-de-bico-branco	2, 3			LC		R	M	F
<i>Cacicus haemorrhous</i>	Guaxe	2			LC		R	M	F
<i>Cacicus cela</i>	Xexéu	2			LC		R	B	F
<i>Icterus cayanensis</i>	Inhapim	2, 3	PF6		LC		R	M	F
<i>Icterus jamacaii</i>	Corrupião	2, 3	PF6		LC		R, E	B	G
<i>Gnorimopsar chopi</i>	Graúna	2, 3, 5	PF3, PF6		LC		R	B	G
<i>Agelasticus cyanopus</i>	Carretão	2			LC		R, E	-	-
<i>Chrysomus ruficapillus</i>	Garibaldi	2, 3, 5	PF6		LC		R	B	N, A
<i>Agelaioides badius</i>	Asa-de-telha		PF6		LC		R	B	N
<i>Molothrus oryzivorus</i>	Iraúna-grande	2, 3			LC		R	B	G
<i>Molothrus bonariensis</i>	Vira-bosta	2, 3	PF1		LC		R	B	N
<i>Sturnella militaris</i>	Polícia-inglesa-do-norte	2, 3			LC		R	B	N
<i>Sturnella superciliaris</i>	Polícia-inglesa-do-sul	3	PF1		LC		R	B	N
Mitrospingidae									
<i>Lamprospiza melanoleuca</i>	Pipira-de-bico-vermelho	2			LC		R	A	F
Thraupidae									
<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica	2, 3, 5	PF1, PF2, PF3, PF4, PF5		LC		R	B	G
<i>Saltatricula atricollis</i>	Bico-de-pimenta	2, 3, 4, 5			LC		R	M	G
<i>Saltator maximus</i>	Tempera-viola	2, 4, 5			LC		R	B	F
<i>Saltator coerulescens</i>	Sabiá-gongá	2			LC		R	B	G
<i>Saltator similis</i>	Trinca-ferro-verdadeiro	2			LC		R	B	F
<i>Saltator grossus</i>	Bico-encarnado	2			LC		R	M	G
<i>Compothraupis loricata</i>	Tiê-caburé	2, 3			LC		R, E	A	F
<i>Nemosia pileata</i>	Saíra-de-chapéu-preto	2, 3, 5	PF1, PF2, PF4, PF5, PF6		LC		R	B	F
<i>Thlypopsis sordida</i>	Saí-canário	2, 3	PF4		LC		R	B	G
<i>Cypsnagra hirundinacea</i>	Bandoleta	2, 3, 4			LC		R	A	N
<i>Tachyphonus rufus</i>	Pipira-preta	2, 3, 5	PF4, PF5, PF6		LC		R	B	G
<i>Ramphocelus bresilius</i>	Tiê-sangue	3			LC		R, E	B	F
<i>Ramphocelus carbo</i>	Pipira-vermelha	2, 3, 4, 5	PF3		LC		R	B	G
<i>Lanio luctuosus</i>	Tem-tem-de-dragona-branca	2			LC		R	M	F
<i>Lanio cristatus</i>	Tiê-galo	2, 3			LC		R	M	F
<i>Lanio pileatus</i>	Tico-tico-rei-cinza	2, 3, 5	PF4, PF5, PF6		LC		R	B	G
<i>Lanio cucullatus</i>	Tico-tico-rei	2, 3			LC		R	B	G
<i>Lanio surinamus</i>	Tem-tem-de-topete-ferrugíneo	2			LC		R	M	F
<i>Lanio penicillatus</i>	Pipira-da-taoca	2			LC		R	M	F

Nome do táxon	Nome vernáculo	Dados secundários	Dados primários	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Sensibilidade	Habitat preferencial
<i>Tangara mexicana</i>	Saíra-de-bando	2			LC		R	M	F
<i>Tangara velia</i>	Saíra-diamante	2			LC		R	A	F
<i>Tangara cyanocephala</i>	Saíra-militar	2, 3			LC		R	M	F
<i>Tangara punctata</i>	Saíra-negaça	2			LC		R	A	F
<i>Tangara episcopus</i>	Sanhaçu-da-amazônia	2			LC		R	M	F
<i>Tangara sayaca</i>	Sanhaçu-cinzentos	2, 3, 5	PF1, PF5, PF6		LC		R	B	G
<i>Tangara cyanoptera</i>	Sanhaçu-de-encontro-azul	2			NT		R	M	F
<i>Tangara palmarum</i>	Sanhaçu-do-coqueiro	2, 3, 5	PF1, PF2, PF3, PF4		LC		R	B	F
<i>Tangara cayana</i>	Saíra-amarela	2, 3, 4, 5			LC		R	M	G
<i>Neothraupis fasciata</i>	Cigarra-do-campo	2, 4, 5			NT			M	N
<i>Cissopis leverianus</i>	Tietinga	2			LC		R	B	F
<i>Schistochlamys melanopis</i>	Sanhaçu-de-coleira	2, 3			LC		R	B	G
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	Bico-de-veludo	2, 3			LC		R, E	B	G
<i>Paroaria dominicana</i>	Cardeal-do-nordeste	2, 5	PF1, PF5, PF6		LC		R	B	G
<i>Paroaria gularis</i>	Cardeal-da-amazônia	2, 3			LC		R	B	G
<i>Tersina viridis</i>	Saí-andorinha	2			LC		R	B	F
<i>Dacnis cayana</i>	Saí-azul	2, 3, 5			LC		R	B	F
<i>Cyanerpes caeruleus</i>	Saí-de-perna-amarela	2			LC		R	B	F
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	Saíra-beija-flor	2, 3			LC		R	B	F
<i>Chlorophanes spiza</i>	Saí-verde	2, 3			LC		R	B	F
<i>Hemithraupis guira</i>	Saíra-de-papo-preto	2, 3, 5	PF1, PF2, PF3, PF4		LC		R	B	F
<i>Conirostrum speciosum</i>	Figuinha-de-rabo-castanho	2, 3, 5	PF1, PF2, PF3, PF4		LC		R	B	F
<i>Conirostrum bicolor</i>	Figuinha-do-mangue	2, 3					R	B	F
<i>Porphyospiza caerulescens</i>	Campainha-azul	2, 5			NT		R	M	N
<i>Sicalis columbiana</i>	Canário-do-amazonas	2			LC		R	B	N
<i>Sicalis flaveola</i>	Canário-da-terra-verdadeiro	2, 3, 5			LC		R	B	N
<i>Emberizoides herbicola</i>	Canário-do-campo	2			LC		R	B	N
<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu	5	PF1, PF2, PF6		LC		R	B	N
<i>Sporophila plumbea</i>	Patativa	3			LC		R	M	N
<i>Sporophila lineola</i>	Bigodinho	2, 3	PF1*		LC		R	B	N
<i>Sporophila nigricollis</i>	Baiano	2, 3, 5	PF1*		LC		R	B	N
<i>Sporophila caerulescens</i>	Coleirinho	2, 3			LC		R	B	N
<i>Sporophila albogularis</i>	Golinho	2, 3	PF5, PF6		LC		R, E	B	N
<i>Sporophila leucoptera</i>	Chorão	2, 3			LC		R, E	B	N
<i>Sporophila bouvreuil</i>	Caboclinho	2, 3	PF1*		LC		R	B	N
<i>Sporophila angolensis</i>	Curió	2, 3, 4, 5			LC		R	B	G
<i>Sporophila crassirostris</i>	Bicudinho	3			LC		R	M	N
<i>Sporophila maximiliani</i>	Bicudo	2		CR	NT		R	B	N, A
<i>Tiaris fuliginosus</i>	Cigarra-do-coqueiro	2	PF3		LC		R	B	F
<i>Charitospiza eucosma</i>	Mineirinho	2, 4, 5			NT		R	A	N
Cardinalidae									
<i>Piranga flava</i>	Sanhaçu-de-fogo	2, 3	PF3		LC		R	B	F
<i>Granatellus pelzelni</i>	Polícia-do-mato	2			LC		R	M	F
<i>Caryothraustes canadensis</i>	Furriel	2, 3			LC		R	M	F
<i>Periporphyrus erythromelas</i>	Bicudo-encarnado	2			LC		R	M	F
<i>Amaurospiza moesta</i>	Negrinho-do-mato	2			NT		R	M	F

Nome do táxon	Nome vernáculo	Dados secundários	Dados primários	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Sensibilidade	Habitat preferencial
<i>Cyanoloxia brissonii</i>	Azulão	2, 3			LC		R	M	G
Fringillidae									
<i>Sporagra yarrellii</i>	Pintassilgo-do-nordeste	3		VU	VU		R	-	F
<i>Sporagra magellanica</i>	Pintassilgo	3, 4			LC		R	B	N
<i>Euphonia chlorotica</i>	Fim-fim	2, 3, 4, 5	PF1, PF3, PF4, PF5, PF6		LC		R	B	F
<i>Euphonia violacea</i>	Gaturamo-verdadeiro	2, 3			LC		R	B	F
<i>Euphonia cayennensis</i>	Gaturamo-preto	2			LC		R	B	F
Estrildidae									
<i>Estrilda astrild</i>	Bico-de-lacre	3			LC		R	-	-
Passeridae									
<i>Passer domesticus</i>	Pardal	1, 2, 3, 5			LC		R	B	N

Fitofisionomias: CE - Cerrado; CA - Caatinga. Áreas de Amostragem: PF1 - Presidente Dutra (MA), PF2 - Teresina (PI), PF3 - Altos (PI), PF4 - Piripiri (PI), PF5 - Ibiapina (CE) e PF6 - Cariré (CE); Dados Secundários: 1 - SICK (1996), 2 - OREN (1991), 3 - Girão e Albano, 4 - NOVAES (1992) 5 - OLMOS e BRITO, 2007. Categorias de ameaça: MMA (MACHADO et al., 2008) - cr= criticamente em perigo, en= em perigo e vu= Vulnerável; IUCN, 2013: LC - preocupação menor; NT - quase ameaçada; EN - em perigo; VU - vulnerável; CR - criticamente em perigo; CITES (CITES, 2013): I - Apêndice I e II - Apêndice II; Status de ocorrência (Ocorrência): R = residente (evidências de reprodução no país disponíveis); VS = visitante sazonal oriundo do hemisfério sul; VN = visitante sazonal oriundo do hemisfério norte; D = status desconhecido; E = espécie endêmica do Brasil; Sensibilidade a alterações ambientais - Sensibilidade (STOTZ et al., 1996): A - alta; m - média; B - baixa; Habitat preferencial: F - florestal; N - não-florestal; A - aquático; G - generalista (STOTZ et al., 1996). Espécies sem dados de sensibilidade ou habitat preferencial (-), que são alterações taxonômicas ou novas descrições de formas ainda não contempladas na publicação de Stotz et al. (1996). Elaboração: CARUSO JR., 2014.

A seguir são apresentadas, separadamente para cada um dos pontos amostrais, as características do ambiente e os resultados em relação à suficiência amostral (curva do coletor), estimativas de riqueza e abundância relativa, obtidas a partir dos métodos de amostragem por pontos e de transecção. Na Tabela 6.12 e Tabela 6.13 são apresentadas as listas das espécies de aves registradas nas áreas de influência (PF), contendo a família, a espécie, nome comum e as estimativas de abundância pertinentes a cada método aplicado, em cada ponto amostrado. Para o método de amostragem por pontos é apresentado o Índice Pontual de Abundância (IPA) e para o método de amostragem por transecção usando lista de 10 espécies (lista de Mackinnon) a Frequência de Ocorrência (FO).

Tabela 6.12. Lista das espécies de aves registradas nas áreas de influência (PF) da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas e as estimativas de abundância (índice pontual de abundância - IPA) obtidas por método de amostragem por pontos.

Nome do Táxon	Nome Comum	PF1	PF2	PF3	PF4	PF5	PF6
Tinamidae							
<i>Crypturellus tataupa</i>	Inhambu-chintã	2,75					
Anatidae							
<i>Dendrocygna viduata</i>	Irerê						
<i>Cairina moschata</i>	Pato-do-mato						1,00
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Pé-vermelho						0,50
Cracidae							
<i>Penelope superciliosus</i>	Jacupemba		0,50				
Podicipedidae							
<i>Tachybaptus dominicus</i>	Mergulhão-pequeno						2,00
Ardeidae							
<i>Tigrisoma lineatum</i>	Socó-boi						0,75
<i>Butorides striata</i>	Socozinho						0,50
<i>Ardea alba</i>	Garça-branca-grande						2,00
<i>Egretta thula</i>	Garça-branca-pequena						1,50
<i>Egretta caerulea</i>	Garça-azul						0,25
Cathartidae							
<i>Cathartes aura</i>	Urubu-de-cabeça-vermelha				0,25		0,50
<i>Cathartes burrovianus</i>	Urubu-de-cabeça-amarela			0,25	0,25	0,75	0,75
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-de-cabeça-preta	0,50	0,25	44,75			
Accipitridae							
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Gavião-caramujeiro						0,50
<i>Geranospiza caerulescens</i>	Gavião-pernilongo	0,50					
<i>Heterospizias meridionalis</i>	Gavião-caboclo						2,00

Nome do Táxon	Nome Comum	PF1	PF2	PF3	PF4	PF5	PF6
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó	0,25	0,75	1,00			1,50
<i>Buteo albonotatus</i>	Gavião-de-rabo-barrado				0,25		
Rallidae							
<i>Laterallus melanophaius</i>	Sanã-parda						0,25
<i>Gallinula galeata</i>	Frango-d'água-comum						13,75
<i>Porphyrio martinicus</i>	Frango-d'água-azul						1,25
Charadriidae							
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero			0,25			15,75
Scolopacidae							
<i>Tringa solitaria</i>	Maçarico-solitário						0,25
Jacaniidae							
<i>Jacana jacana</i>	Jaçanã						5,50
Columbidae							
<i>Columbina passerina</i>	Rolinha-cinzenta						0,75
<i>Columbina minuta</i>	Rolinha-de-asa-canela						0,25
<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-roxa	1,25				0,25	1,25
<i>Columbina squammata</i>	Fogo-apagou	0,50	1,00	1,75			14,50
<i>Columbina picui</i>	Rolinha-picui					1,25	6,50
<i>Claravis pretiosa</i>	Pararu-azul						1,00
<i>Patagioenas picazuro</i>	Pombão						1,75
<i>Leptotila verreauxi</i>	Juriti-pupu	2,00					1,00
Cuculidae							
<i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gato		0,25		0,50		
<i>Crotophaga major</i>	Anu-coroca	1,45					
<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto						6,50
<i>Tapera naevia</i>	Saci					0,25	1,75
<i>Dromococcyx phasianellus</i>	Peixe-frito-verdadeiro	0,75	0,25				
Caprimulgidae							
<i>Hydropsalis parvula</i>	Bacurau-chintã					0,25	0,25
Trochilidae							
<i>Phaethornis CF maranhaoensis</i>	Rabo-branco-do-maranhão	0,25					
<i>Phaethornis sp.</i>						0,25	
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	Besourinho-de-bico-vermelho					0,25	
<i>Polytmus guainumbi</i>	Beija-flor-de-bico-curvo						
<i>Amazilia fimbriata</i>	Beija-flor-de-garganta-verde	0,75	0,50	0,25	0,50	0,50	
Trogonidae							
<i>Trogon curucui</i>	Surucuá-de-barriga-vermelha	1,50	3,25	2,75	3,50		
Galbulidae							
<i>Galbula ruficauda</i>	Ariramba-de-cauda-ruiva		0,50		0,75		
Bucconidae							
<i>Nystalus maculatus</i>	Rapazinho-dos-velhos			0,50			

Nome do Táxon	Nome Comum	PF1	PF2	PF3	PF4	PF5	PF6
Ramphastidae							
<i>Pteroglossus aracari</i>	Araçari-de-bico-branco		0,25				
Picidae							
<i>Melanerpes candidus</i>	Pica-pau-branco				0,25		
<i>Veniliornis passerinus</i>	Picapauzinho-anão	0,75		0,75			0,25
<i>Colaptes melanochloros</i>	Pica-pau-verde-barrado				0,50		
<i>Celeus flavescens</i>	Pica-pau-de-cabeça-amarela	0,75	0,75				
<i>Dryocopus lineatus</i>	Pica-pau-de-banda-branca	0,25	0,75				0,25
Cariamidae							
<i>Cariama cristata</i>	Seriema					0,25	0,25
Falconidae							
<i>Caracara plancus</i>	Caracará	0,50					1,75
<i>Milvago chimachima</i>	Carrapateiro	0,75					
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Acauã			0,25			
<i>Micrastur ruficollis</i>	Falcão-caburé		0,25	1,25	3,25		
Psittacidae							
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Periquitão-maracanã		0,25				
<i>Eupsittula aurea</i>	Periquito-rei	2,25	2,00				
<i>Eupsittula cactorum</i>	Periquito-da-caatinga					1,75	2,75
<i>Forpus xanthopterygius</i>	Tuim						1,50
Thamnophilidae							
<i>Myrmorchilus strigilatus</i>	Piu-piu					3,75	
<i>Formicivora grisea</i>	Papa-formiga-pardo	3,00			2,50		
<i>Formicivora melanogaster</i>	Formigueiro-de-barriga-preta					1,25	
<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	Chorozinho-de-chapéu-preto	0,50	0,25		0,75	0,25	
<i>Thamnophilus doliatus</i>	Choca-barrada	1,00	0,25		0,75		
<i>Thamnophilus pelzelni</i>	Choca-do-planalto	0,50	0,25	0,75	3,25	4,25	0,50
<i>Taraba major</i>	Choró-boi		0,25	0,75			0,25
<i>Pyriglena leuconota</i>	Papa-taoca		0,75				
Grallariidae							
<i>Hylopezus ochroleucus</i>	Torom-do-nordeste					2,50	
Dendrocolaptidae							
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Arapaçu-verde						
<i>Dendroplex picus</i>	Arapaçu-de-bico-branco	0,50	0,75	4,25	0,75		
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	Arapaçu-de-cerrado	0,25			0,50	1,75	
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	Arapaçu-grande		0,50		0,50		
Furnariidae							
<i>Furnarius figulus</i>	Casaca-de-couro-da-lama						2,25
<i>Furnarius leucopus</i>	Casaca-de-couro-amarelo			3,25			
<i>Pseudoseisura cristata</i>	Casaca-de-couro						5,75
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	Curutié						5,50

Nome do Táxon	Nome Comum	PF1	PF2	PF3	PF4	PF5	PF6
<i>Synallaxis frontalis</i>	Petrim	1,00	0,25			0,25	
Tityridae							
<i>Tityra inquisitor</i>	Anambé-branco-de-bochecha-parda		0,25				
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Caneleiro-preto	0,50					
<i>Xenopsaris albinucha</i>	Tijerila						0,25
Rhynchocyclidae							
<i>Tolmomyias sulphureus</i>	Bico-chato-de-orelha-preta	0,50	0,25		0,75		
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	Bico-chato-amarelo	1,25	2,25	2,25	5,75		0,75
<i>Todirostrum cinereum</i>	Ferreirinho-relógio						1,00
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	Sebinho-de-olho-de-ouro	0,50		1,75	1,75	0,25	
Tyrannidae							
<i>Euscarthmus meloryphus</i>	Barulhento					7,25	
<i>Camptostoma obsoletum</i>	Risadinha					2,00	1,00
<i>Elaenia flavogaster</i>	Guaracava-de-barriga-amarela					0,25	
<i>Myiopagis viridicata</i>	Guaracava-de-crista-alaranjada					0,50	
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado		1,25	0,50		1,50	2,50
<i>Casiornis rufus</i>	Maria-ferrugem	0,50			0,25		
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi		0,25	5,25	0,50	0,25	
<i>Myiodynastes maculatus</i>	Bem-te-vi-rajado		0,75		0,75	0,25	2,75
<i>Megarynchus pitangua</i>	Neinei		0,25	0,50	0,25		
<i>Myiozetetes similis</i>	Bentevizinho-de-penacho-vermelho			0,25			0,25
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri				0,75	3,50	3,00
<i>Empidonamus varius</i>	Peitica				0,50	2,75	
<i>Sublegatus modestus</i>	Guaracava-modesta			0,75	0,50		
<i>Fluvicola nengeta</i>	Lavadeira-mascarada			0,75			
<i>Arundinicola leucocephala</i>	Freirinha						1,75
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	Guaracavuçu			1,00	0,50		
Vireonidae							
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Pitiguari	0,25		0,25	2,50	3,00	2,00
<i>Vireo chivi</i>	Juruviara		1,50	0,50	2,75	2,25	0,75
Corvidae							
<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	Gralha-cancã		1,75	2,00	1,75	2,75	1,75
Hirundinidae							
<i>Progne tapera</i>	Andorinha-do-campo	1,50					
<i>Tachycineta albiventer</i>	Andorinha-do-rio						1,25
Troglodytidae							
<i>Troglodytes musculus</i>	Corruíra		0,25			0,75	0,75
<i>Pheugopedius genibarbis</i>	Garrinchão-pai-avô				0,25		
<i>Cantorchilus longirostris</i>	Garrinchão-de-bico-grande	0,25					
Poliophtidae							
<i>Poliophtila plumbea</i>	Balança-rabo-de-chapéu-preto		0,25		2,25	2,25	0,75

Nome do Táxon	Nome Comum	PF1	PF2	PF3	PF4	PF5	PF6
Turdidae							
<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-barranco	1,00	3,00	1,50	4,25		
<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira			1,50	2,50	3,00	0,75
Mimidae							
<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo						0,50
Motacillidae							
<i>Anthus lutescens</i>	Caminheiro-zumbidor						1,00
Passerellidae							
<i>Arremon taciturnus</i>	Tico-tico-de-bico-preto	0,25	0,75		0,50		
Parulidae							
<i>Myiothlypis flaveola</i>	Canário-do-mato	1,25					
Icteridae							
<i>Psarocolius decumanus</i>	Japu	0,50	1,50	0,50	0,75		
<i>Icterus cayanensis</i>	Inhapim						0,25
<i>Icterus jamacaii</i>	Corrupião						0,25
<i>Gnorimopsar chopi</i>	Graúna						10,75
<i>Chrysomus ruficapillus</i>	Garibaldi						2,00
<i>Agelaioides badius</i>	Asa-de-telha						1,50
Thraupidae							
<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica	1,25		0,50	0,75	2,00	
<i>Nemosia pileata</i>	Saíra-de-chapéu-preto	0,50	0,25		0,50	1,50	1,75
<i>Thlypopsis sordida</i>	Saí-canário				0,25		
<i>Tachyphonus rufus</i>	Pipira-preta				0,50	2,00	
<i>Ramphocelus carbo</i>	Pipira-vermelha						
<i>Lanio pileatus</i>	Tico-tico-rei-cinza				1,00	2,00	1,25
<i>Tangara sayaca</i>	Sanhaçu-cinzento					0,75	0,50
<i>Tangara palmarum</i>	Sanhaçu-do-coqueiro	0,25	0,50	1,25	0,25		
<i>Paroaria dominicana</i>	Cardeal-do-nordeste					2,75	8,50
<i>Hemithraupis guira</i>	Saíra-de-papo-preto	0,25		0,50	2,00		
<i>Conirostrum speciosum</i>	Figuinha-de-rabo-castanho		0,25	0,25	1,00		
<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu						3,50
<i>Sporophila albogularis</i>	Golinho					0,50	1,00
<i>Tiaris fuliginosus</i>	Cigarra-do-coqueiro			0,50			
Fringillidae							
<i>Euphonia chlorotica</i>	Fim-fim	0,25		1,25	1,75	4,75	0,50

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Tabela 6.13. Lista das espécies de aves registradas nas áreas de influência (PF) da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas e as estimativas de abundância (frequência de ocorrência - FO) obtidas por método de amostragem por transecção usando lista de 10 espécies (lista de Mackinnon).

Nome do Táxon	Nome Comum	PF1	PF2	PF3	PF4	PF5	PF6
Tinamidae							
<i>Crypturellus tataupa</i>	Inhambu-chintã	0,23					
Anatidae							
<i>Dendrocygna viduata</i>	Irerê	0,08	0,05				
<i>Cairina moschata</i>	Pato-do-mato	0,08					
Ardeidae							
<i>Butorides striata</i>	Socozinho	0,08					
<i>Ardea alba</i>	Garça-branca-grande	0,08	0,05				
<i>Egretta thula</i>	Garça-branca-pequena			0,05			0,03
Threskiornithidae							
<i>Theristicus caudatus</i>	Curicaca						0,03
Cathartidae							
<i>Cathartes aura</i>	Urubu-de-cabeça-vermelha		0,07				0,03
<i>Cathartes burrovianus</i>	Urubu-de-cabeça-amarela					0,22	0,19
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-de-cabeça-preta		0,07	0,26			
Accipitridae							
<i>Geranospiza caerulescens</i>	Gavião-pernilongo	0,08	0,07				
<i>Heterospizias meridionalis</i>	Gavião-caboclo						0,10
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó		0,07	0,26			
Rallidae							
<i>Porzana albicollis</i>	Sanã-carijó	0,08					
<i>Porphyrio martinicus</i>	Frango-d'água-azul	0,08					
Charadriidae							
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero			0,11			0,39
Scolopacidae							
<i>Tringa solitaria</i>	Maçarico-solitário			0,11			
Jacaniidae							
<i>Jacana jacana</i>	Jaçanã	0,08	0,05				
Columbidae							
<i>Columbina passerina</i>	Rolinha-cinzenta						0,03
<i>Columbina minuta</i>	Rolinha-de-asa-canela						0,13
<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-roxa	0,23	0,57	0,26	0,07	0,06	0,26
<i>Columbina squammata</i>	Fogo-apagou	0,23	0,57	0,47	0,21		0,74
<i>Columbina picui</i>	Rolinha-picui	0,08				0,11	0,16
<i>Claravis pretiosa</i>	Pararu-azul	0,08					
<i>Patagioenas picazuro</i>	Pombão						0,03
<i>Zenaida auriculata</i>	Pomba-de-bando						0,06
<i>Leptotila verreauxi</i>	Juriti-pupu	0,15	0,16			0,06	0,03

Nome do Táxon	Nome Comum	PF1	PF2	PF3	PF4	PF5	PF6
Cuculidae							
<i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gato			0,05	0,14		
<i>Crotophaga major</i>	Anu-coroca	0,23	0,07	0,16			
<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto	0,08	0,21	0,05			0,16
<i>Guira guira</i>	Anu-branco						0,03
<i>Tapera naevia</i>	Saci		0,07				0,16
Tytonidae							
<i>Tyto furcata</i>	Coruja-da-igreja	0,15					
Strigidae							
<i>Megascops choliba</i>	Corujinha-do-mato	0,08	0,14	0,05	0,14	0,11	0,06
<i>Pulsatrix perspicillata</i>	Murucututu				0,07		
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Caburé		0,07				0,03
Nyctibiidae							
<i>Nyctibius griseus</i>	Mãe-da-lua	0,08	0,14		0,14		
Caprimulgidae							
<i>Hydropsalis albicollis</i>	Bacurau		0,14	0,11	0,07	0,06	
<i>Hydropsalis parvula</i>	Bacurau-chintã	0,15	0,07	0,11	0,14	0,11	0,06
Trochilidae							
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	Besourinho-de-bico-vermelho					0,11	
<i>Polytmus guainumbi</i>	Beija-flor-de-bico-curvo						0,03
<i>Amazilia fimbriata</i>	Beija-flor-de-garganta-verde	0,08		0,05	0,14	0,06	
Trogonidae							
<i>Trogon curucui</i>	Surucuá-de-barriga-vermelha	0,08	0,50	0,21	0,43		
Alcedinidae							
<i>Megasceryle torquata</i>	Martim-pescador-grande	0,08					
<i>Chloroceryle amazona</i>	Martim-pescador-verde				0,05		
Galbulidae							
<i>Galbula ruficauda</i>	Ariramba-de-cauda-ruiva		0,07	0,11	0,21		
Bucconidae							
<i>Nystalus maculatus</i>	Rapazinho-dos-velhos				0,05		
Ramphastidae							
<i>Pteroglossus aracari</i>	Araçari-de-bico-branco		0,21				
Picidae							
<i>Melanerpes candidus</i>	Pica-pau-branco				0,07		0,06
<i>Veniliornis passerinus</i>	Picapauzinho-anão			0,21			0,03
<i>Colaptes melanochloros</i>	Pica-pau-verde-barrado				0,07		
<i>Celeus flavescens</i>	Pica-pau-de-cabeça-amarela		0,07		0,07		
<i>Dryocopus lineatus</i>	Pica-pau-de-banda-branca				0,05		
Cariamidae							
<i>Cariama cristata</i>	Seriema						0,17
Falconidae							

Nome do Táxon	Nome Comum	PF1	PF2	PF3	PF4	PF5	PF6
<i>Caracara plancus</i>	Caracará	0,15					0,16
<i>Milvago chimachima</i>	Carrapateiro	0,23	0,14				
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Acauã						
<i>Micrastur ruficollis</i>	Falcão-caburé			0,05	0,29		
Psittacidae							
<i>Eupsittula aurea</i>	Periquito-rei	0,08	0,14				
<i>Eupsittula cactorum</i>	Periquito-da-caatinga					0,33	
<i>Forpus xanthopterygius</i>	Tuim						0,06
Thamnophilidae							
<i>Myrmorchilus strigilatus</i>	Piu-piu					0,17	
<i>Formicivora grisea</i>	Papa-formiga-pardo	0,31		0,05	0,21		
<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	Chorozinho-de-chapéu-preto	0,08	0,07			0,11	
<i>Thamnophilus doliatus</i>	Choca-barrada	0,08	0,07				
<i>Thamnophilus pelzelni</i>	Choca-do-planalto		0,07	0,37	0,21	0,33	0,10
<i>Taraba major</i>	Choró-boi			0,11			0,06
<i>Pyriglena leuconota</i>	Papa-taoca		0,07				
Grallariidae							
<i>Hylopezus ochroleucus</i>	Torom-do-nordeste					0,11	
Dendrocolaptidae							
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Arapaçu-verde						0,10
<i>Dendroplex picus</i>	Arapaçu-de-bico-branco		0,14	0,42			
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	Arapaçu-de-cerrado					0,11	0,03
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	Arapaçu-grande						
Furnariidae							
<i>Furnarius figulus</i>	Casaca-de-couro-da-lama		0,07				0,06
<i>Furnarius leucopus</i>	Casaca-de-couro-amarelo			0,53			
<i>Pseudoseisura cristata</i>	Casaca-de-couro						0,65
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	Curutié			0,05			
<i>Synallaxis frontalis</i>	Petrim	0,15	0,07	0,05			
Tityridae							
<i>Tityra inquisitor</i>	Anambé-branco-de-bochecha-parda		0,07				
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Caneleiro-preto	0,23					
<i>Pachyramphus validus</i>	Caneleiro-de-chapéu-preto						0,10
<i>Xenopsaris albinucha</i>	Tijerila					0,06	
Rhynchocyclidae							
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Bico-chato-de-orelha-preta	0,08			0,21		
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	Bico-chato-amarelo	0,23	0,36	0,26	0,29		0,10
<i>Todirostrum cinereum</i>	Ferreirinho-relógio						0,03
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	Sebinho-de-olho-de-ouro			0,16	0,14	0,06	
Tyrannidae							
<i>Euscarthmus meloryphus</i>	Barulhento					0,72	

Nome do Táxon	Nome Comum	PF1	PF2	PF3	PF4	PF5	PF6
<i>Camptostoma obsoletum</i>	Risadinha					0,44	
<i>Elaenia flavogaster</i>	Guaracava-de-barriga-amarela					0,06	0,03
<i>Myiopagis viridicata</i>	Guaracava-de-crista-alaranjada					0,11	
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado			0,11	0,07	0,44	0,32
<i>Casiornis rufus</i>	Maria-ferrugem	0,23			0,14		
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi		0,43	0,63	0,29		0,48
<i>Machetornis rixosa</i>	Suiriri-cavaleiro			0,05			
<i>Myiodynastes maculatus</i>	Bem-te-vi-rajado	0,08	0,07				0,29
<i>Megarynchus pitangua</i>	Neinei				0,07		
<i>Myiozetetes similis</i>	Bentevizinho-de-penacho-vermelho	0,08	0,07	0,16			
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	0,15		0,05	0,07	0,61	0,19
<i>Empidonomus varius</i>	Peitica			0,21	0,21	0,17	
<i>Sublegatus modestus</i>	Guaracava-modesta			0,05	0,07		0,06
<i>Fluvicola nengeta</i>	Lavadeira-mascarada			0,05			
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	Guaracavuçu			0,21	0,07		
Vireonidae							
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Pitiguari		0,07		0,21	0,39	0,48
<i>Vireo chivi</i>	Juruviara	0,15	0,07	0,11	0,43	0,11	0,06
Corvidae							
<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	Gralha-cancã		0,07	0,11	0,50	0,33	0,29
Hirundinidae							
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Andorinha-pequena-de-casa						0,03
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Andorinha-serradora	0,08					
Troglodytidae							
<i>Troglodytes musculus</i>	Corruíra		0,36		0,07		0,06
<i>Pheugopedius genibarbis</i>	Garrinchão-pai-avô				0,07		
<i>Cantorchilus longirostris</i>	Garrinchão-de-bico-grande	0,08				0,11	
Poliopitilidae							
<i>Poliopitila plumbea</i>	Balança-rabo-de-chapéu-preto		0,07		0,21	0,44	0,19
Turdidae							
<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-barranco	0,15	0,43	0,16	0,14	0,11	
<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira			0,05	0,29	0,28	0,03
Mimidae							
<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo			0,05			0,10
Motacillidae							
<i>Anthus lutescens</i>	Caminheiro-zumbidor						0,06
Passerellidae							
<i>Arremon taciturnus</i>	Tico-tico-de-bico-preto		0,07	0,05	0,29		
Parulidae							
<i>Myiothlypis flaveola</i>	Canário-do-mato	0,23					
Icteridae							

Nome do Táxon	Nome Comum	PF1	PF2	PF3	PF4	PF5	PF6
<i>Psarocolius decumanus</i>	Japu	0,08	0,36	0,05	0,14		
<i>Icterus jamacaii</i>	Corrupião						0,03
<i>Gnorimopsar chopi</i>	Graúna			0,05			0,03
<i>Chrysomus ruficapillus</i>	Garibaldi						0,03
<i>Agelaioides badius</i>	Asa-de-telha						0,10
<i>Molothrus bonariensis</i>	Vira-bosta	0,08					
<i>Sturnella supercilialis</i>	Polícia-inglesa-do-sul	0,08					
Thraupidae							
<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica	0,08	0,14	0,05		0,22	
<i>Nemosia pileata</i>	Saíra-de-chapéu-preto		0,21		0,07	0,11	0,19
<i>Tachyphonus rufus</i>	Pipira-preta					0,14	0,06
<i>Ramphocelus carbo</i>	Pipira-vermelha			0,05			
<i>Lanio pileatus</i>	Tico-tico-rei-cinza				0,07	0,22	0,06
<i>Tangara sayaca</i>	Sanhaçu-cinzento	0,15				0,17	0,10
<i>Tangara palmarum</i>	Sanhaçu-do-coqueiro		0,29	0,21	0,14		
<i>Paroaria dominicana</i>	Cardeal-do-nordeste	0,08				0,17	0,42
<i>Hemithraupis guira</i>	Saíra-de-papo-preto	0,08	0,29		0,29		
<i>Conirostrum speciosum</i>	Figuinha-de-rabo-castanho	0,08	0,07	0,16	0,29		
<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu	0,23	0,14				0,03
<i>Sporophila albogularis</i>	Golinho					0,66	0,06
<i>Tiaris fuliginosus</i>	Cigarra-do-coqueiro			0,05			
Cardinalidae							
<i>Piranga flava</i>	Sanhaçu-de-fogo			0,05			
Fringillidae							
<i>Euphonia chlorotica</i>	Fim-fim	0,08		0,26	0,29	0,61	0,10

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

PF1 - Presidente Dutra (MA)

O município de Presidente Dutra no Maranhão está inserido no Bioma Cerrado, e possui 771,574 km² e 44.731 habitantes (IBGE, 2013). O ponto de amostragem (PF1) possui um fragmento de mata decidual e se encontra localizado entre áreas de cultivo de palmácea (Figura 6.81), campos com criação de gado e alguns pontos com presença de corpos d'água dentro do fragmento e no entorno (Figura 6.82). Devido a isto e à proximidade com o centro urbano, o ponto sofre grande

influência antrópica. Além disso, próximo ao ponto existem outras LTs já instaladas (Figura 6.83).



Figura 6.81. Fitofisionomia encontrada no PF1 - Presidente Dutra (MA). A imagem da esquerda corresponde à trilha dentro do fragmento de mata e a da direita área no entorno do mesmo. Fotos: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.82. Corpos d'água presentes no PF1 - Presidente Dutra (MA). A imagem da esquerda corresponde a um corpo d'água encontrado do fragmento de mata e a da direita outro corpo d'água encontrado na área de entorno do mesmo. Fotos: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.83. LTs encontradas no PF1 - Presidente Dutra (MA). A imagem da esquerda corresponde à vista de dentro do fragmento de mata e a da direita a vista da borda do mesmo. Fotos: CARUSO JR., 2014.

Durante as amostragens da campanha do EIA, foram registradas no PF1 um total de 67 espécies de aves. A curva de acúmulo de espécies, obtida por rarefação e gerada a partir dos dados coletados durante os métodos de amostragem quantitativos, indica uma discreta tendência de proximidade a uma assíntota (Figura 6.84.). Os estimadores de riqueza sugerem que as amostragens possibilitaram o registro de mais de 75% (*Jackknife 1* - 92; *Bootstrap* - 78) da riqueza esperada para o ponto amostral. As estimativas de riqueza conjuntamente com a configuração da curva de acúmulo de espécies, sugerem que as amostragens na área chegaram próximo de atingir a estabilidade em termos de riqueza.

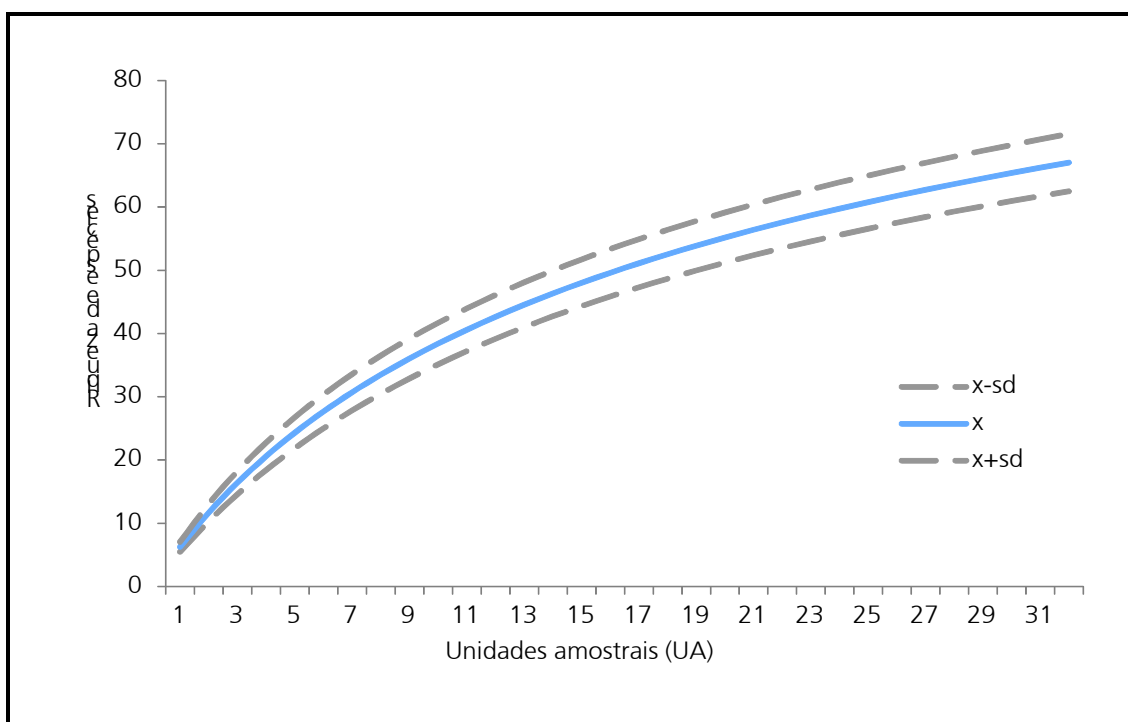


Figura 6.84. Curva de rarefação das espécies de aves registradas nos pontos de escuta e transecções durante a primeira campanha do levantamento da avifauna do PF1 - Presidente Dutra (MA). Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Através das amostragens por pontos, foram registradas 42 espécies. As espécies com maior índice pontual de abundância (IPA) foram: *Formicivora grisea* (IPA=3,00) (Figura 6.85), *Crypturellus tataupa* (IPA= 2,75) e *Aratinga aurea* (IPA= 2,25) (Tabela 6.12). Através do método de transectos foram geradas 13 listas de

Mackinnon e registrado o total de 53 espécies. A espécie com maior frequência de ocorrência (FO) foi *Formicivora grisea* (FO=0,31) (Tabela 6.13).



Figura 6.85. Indivíduo da espécie *Formicivora grisea* (papa-formiga-pardo) observado no PF1 - Presidente Dutra (MA) Foto: CARUSO JR., 2014.

PF2 - Teresina (PI)

O município de Teresina no Piauí está inserido no Bioma Cerrado. Possui 1.391,981 km² e 836.475 habitantes (IBGE, 2013). O ponto de amostragem (PF2) está localizado próximo ao rio Parnaíba. Possui área florestada de caráter Estacional Semidecidual com influências da proximidade com o rio (mata de galeria) (Figura 6.86). Conta com presença de pequenos povoados com áreas de cultivo de coco babaçu, sendo comum a extração do mesmo e corte seletivo de madeira (Figura 6.87). Além disso, nas margens do rio há uma estrada e está sendo realizada a construção de uma ponte que liga uma margem à outra, o que caracteriza uma forte influência antrópica sobre o ponto (Figura 6.88).



Figura 6.86. Fitofisionomia encontrada no PF2 - Teresina (PI). Imagens feitas de dentro da mata. Fotos: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.87. O PF2 - Teresina (PI) conta com a presença de pequenos povoados. Na imagem da esquerda moradoras do povoado Cebola, partindo o coco do babaçu para a extração de óleo, e na imagem da direita madeira cortada por moradores para lenha e confecção de cercas. Fotos: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.88. Imagens do rio Parnaíba (à esquerda) e da obra para a construção de ponte sobre o rio (à direita) localizado no O PF2 - Teresina (PI). Fotos: CARUSO JR., 2014.

Durante as amostragens da campanha do EIA, foram registradas no PF2 um total de 58 espécies de aves. A curva de acúmulo de espécies, obtida por rarefação é gerada a partir dos dados coletados durante os métodos de amostragem quantitativos indicando uma tendência de proximidade a uma assíntota (Figura 6.89). Os estimadores de riqueza sugerem que as amostragens possibilitaram o registro de mais de 77% (*Jackknife 1 - 75; Bootstrap - 67*) da riqueza esperada para o ponto amostral. As estimativas de riqueza conjuntamente com a configuração da curva de acúmulo de espécies, sugerem que as amostragens na área estiveram próximas de atingir a estabilidade em termos de riqueza.

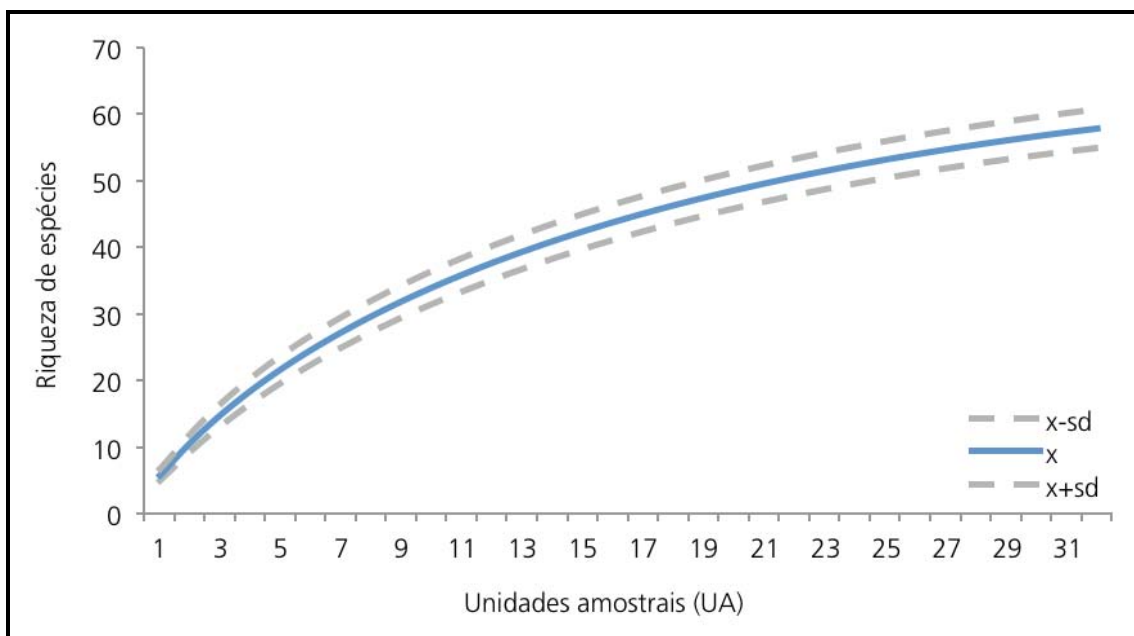


Figura 6.89. Curva de rarefação das espécies de aves registradas nos pontos de escuta e transecções durante a primeira campanha do levantamento da avifauna do PF2 - Teresina (PI). Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Através das amostragens por pontos, foram registradas 40 espécies. As espécies com maior índice pontual de abundância (IPA) foram: *Trogon curucui* (IPA=3,25) (Figura 6.90), *Turdus leucomelas* (IPA= 3,00) (Figura 6.91), *Tolmomyias flaviventris* (IPA= 2,25) (Figura 6.92). Através do método de transectos foram geradas 14 listas de *Mackinnon* e registrado um total de 46 espécies. As espécies com maior frequência de ocorrência (FO) foram *Columbina squammata* (FO=0,57) (Figura

6.93), *Columbina talpacoti* (FO=0,57) (Figura 6.94) e *Trogon curucui* (Figura 6.90) (FO=0,50) (Tabela 6.13).



Figura 6.90. Indivíduo da espécie *Trogon curucui* (surucuá-de-barriga-vermelha), observado no PF2 - Teresina (PI). Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.91. Indivíduo da espécie *Turdus leucomelas* (sabiá-barranco), observado no PF2 - Teresina (PI). Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.92. Indivíduo da espécie *Tolmomyias flaviventris* (bico-chato-amarelo), observado no PF2 - Teresina (PI). Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.93. Indivíduo da espécie *Columbina squammata* (fogo-apagou), observado no PF2 - Teresina (PI). Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.94. Indivíduos da espécie *Columbina talpacoti* (rolinha-roxa), observado no PF2 - Teresina (PI). Foto: CARUSO JR., 2014.

PF3 - Altos (PI)

O município de Altos no Piauí está inserido no Bioma Cerrado. Possui 957,655 km² e 38.822 habitantes (IBGE, 2013). O ponto de amostragem (PF3) possui fragmentos de floresta de caráter Estacional Semidecidual com e sem influência da proximidade com o rio (mata de galeria), vastas áreas alagáveis com presença de palmáceas, corpos d'água remanescentes e áreas de campo (Figura 6.95). Encontra-se localizado em área de grande ocupação humana com criação de gado, cabras, porcos e galinhas. Além disso, no ponto existem outras LTs instaladas (Figura 6.96).



Figura 6.95. Fitofisionomia encontrada no PF3 - Altos (PI). Fotos: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.96. LTs encontradas no PF3 - Altos (PI). Foto: CARUSO JR., 2014.

Durante as amostragens da campanha do EIA, foram registradas no PF3 um total de 65 espécies de aves. A curva de acúmulo de espécies, obtida por rarefação e gerada a partir dos dados coletados durante os métodos de amostragem quantitativos indicam uma tendência de proximidade a uma assíntota (Figura 6.97). Os estimadores de riqueza sugerem que as amostragens possibilitaram o registro de mais de 74% (*Jackknife 1 - 88; Bootstrap - 75*) da riqueza esperada

para o ponto amostral. As estimativas de riqueza conjuntamente com a configuração da curva de acúmulo de espécies, sugerem que as amostragens na área amostral estiveram próximas de atingir a estabilidade em termos de riqueza.

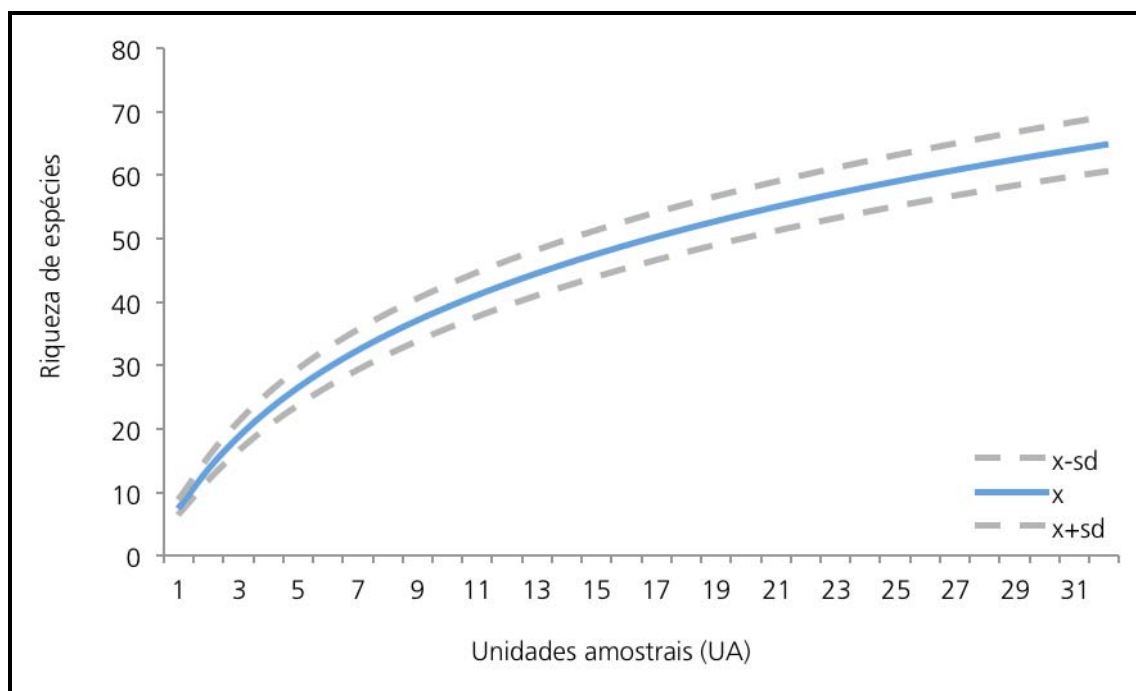


Figura 6.97. Curva de rarefação das espécies de aves registradas nos pontos de escuta e transecções durante a primeira campanha do levantamento da avifauna do PF3 - Altos (PI). Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Através das amostragens por pontos, foram registradas 36 espécies. As espécies com maior índice pontual de abundância (IPA) foram: *Coragyps atratus* (IPA=44,75) (Figura 6.98), *Pitangus sulphuratus* (IPA= 5,25) (Figura 6.99), *Dendroplex picus* (IPA= 4,25) (Tabela 6.12). Através do método de transectos foram geradas 19 listas de *Mackinnon* e registrado um total de 58 espécies. As espécies com maior frequência de ocorrência (FO) foram *Pitangus sulphuratus* (FO=0,63), *Furnarius leucopus* (FO=0,53) e *Columbina squammata* (FO=0,47) (Tabela 6.13).



Figura 6.98. Indivíduos da espécie *Coragyps atratus* (urubu-de-cabeça-preta) em área de dormitório próximo a LTs existentes no PF3 - Altos (PI). Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.99. Indivíduo da espécie *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi), observado no PF3 - Altos (PI). Foto: CARUSO JR., 2014.

PF4 - Piripiri (PI)

O Município de Piripiri no Piauí está inserido no Bioma Cerrado. Possui 1.408,934 km² e 61.834 habitantes (IBGE, 2013). O ponto de amostragem (PF4) possui fragmentos de floresta de caráter Estacional Semidecidual com influência da proximidade com o rio (mata de galeria) (Figura 6.100), áreas alagáveis com presença de palmáceas e áreas de campo. Conta com presença de pequenos povoados e assentamentos sendo comum o corte seletivo de madeira para a construção de cercas, a produção de carvão e criação de cabras e porcos (Figura 6.101). Além disso, no ponto existem outras linhas de transmissões instaladas (Figura 6.102).



Figura 6.100. Fitofisionomia encontrada no PF4 - Piripiri (PI). Imagens feitas de dentro no fragmento de mata (esquerda) e em leito de rio (direita). Fotos: CARUSO JR., 2013.



Figura 6.101. Influências antrópicas observadas no PF4 - Piripiri (PI). Cerca para a contenção da passagem de animais para áreas de cultivo (esquerda) e criações de animais pra consumo (direita). Foto: CARUSO JR., 2013.

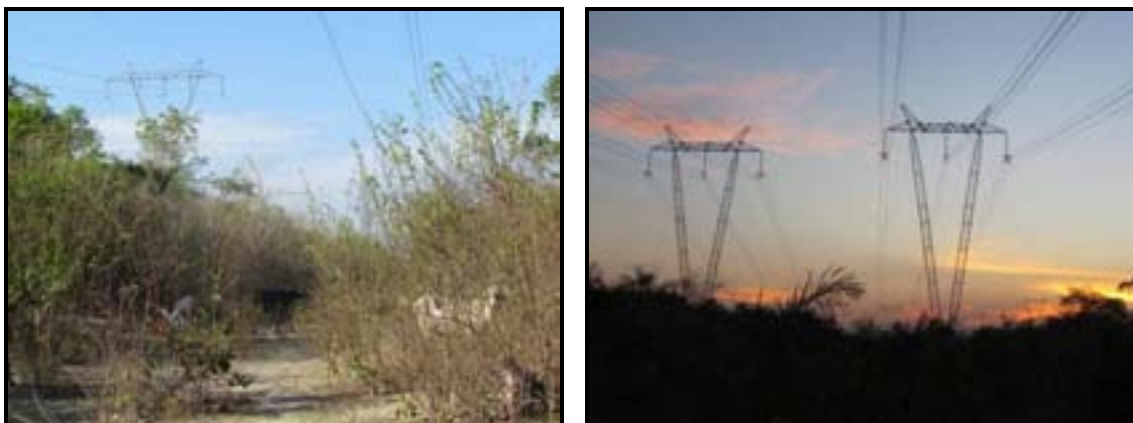


Figura 6.102. LTs já instaladas nas proximidades do PF4 - Piripiri (PI). Fotos: CARUSO JR.,2013.

Durante as amostragens da campanha do EIA, foram registradas na PF4 um total de 58 espécies de aves. A curva de acúmulo de espécies, obtida por rarefação e gerada a partir dos dados coletados durante os métodos de amostragem quantitativos indicam uma tendência de proximidade a uma assíntota (Figura 6.103). Os estimadores de riqueza sugerem que as amostragens possibilitaram o registro de mais de 83% (*Jackknife 1 - 70; Bootstrap - 64*) da riqueza esperada para o ponto amostral. As estimativas de riqueza conjuntamente com a configuração da curva de acúmulo de espécies, sugerem que as amostragens na área amostral estiveram próximas de atingir a estabilidade em termos de riqueza.

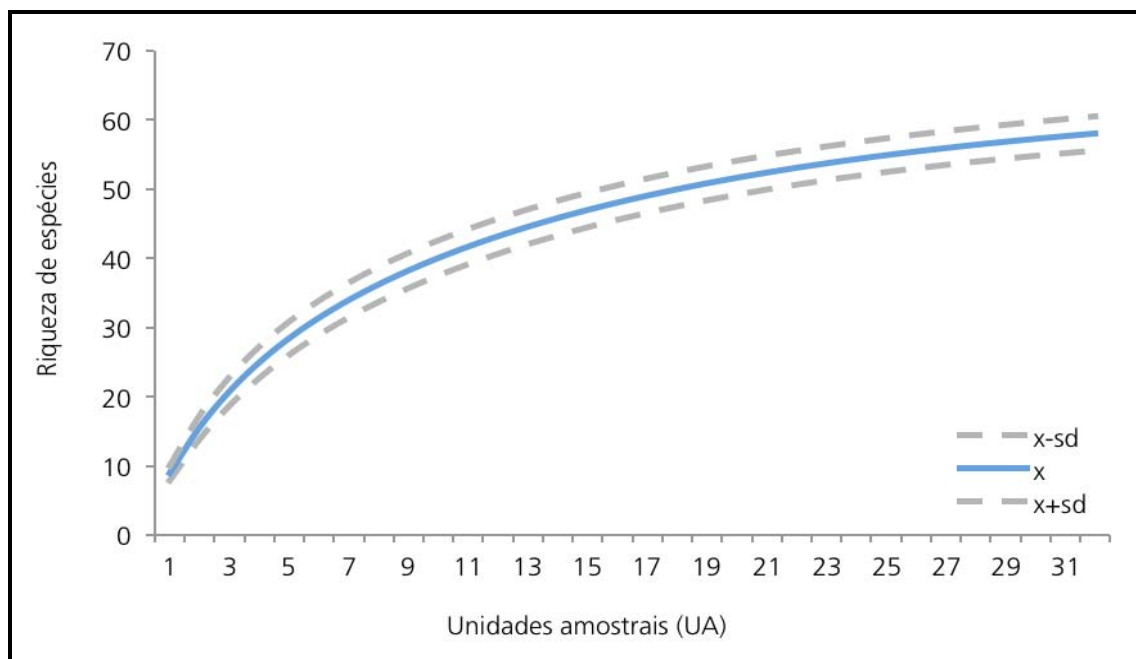


Figura 6.103. Curva de rarefação das espécies de aves registradas nos pontos de escuta e transecções durante a primeira campanha do levantamento da avifauna do PF4 - Piripiri (PI). Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Através das amostragens por pontos, foram registradas 48 espécies. As espécies com maior índice pontual de abundância (IPA) foram: *Tolmomyias flaviventris* (IPA=5,75) (Figura 6.104), *Turdus leucomelas* (IPA= 4,25), *Trogon curucui* (IPA= 3,50), além de *Thamnophilus pelzeni* (IPA= 3,25) e *Micrastur ruficollis* (IPA= 3,25) (Figura 6.105) (Tabela 6.12). Através do método de transectos foram geradas 14 listas de *Mackinnon* e registrado um total de 45 espécies. As espécies com maior frequência de ocorrência (FO) foram *Cyanocorax cyanopogon* (FO=0,50) (Figura 6.106), *Trogon curucui* (FO=0,43) e *Vireo olivaceus* (FO=0,43) (Tabela 6.13).



Figura 6.104. Indivíduo da espécie *Tolmomyias flaviventris* (bico-chato-amarelo), observado entrando em ninho no PF4 - Piripiri (PI). Foto: CARUSO JR., 2013.



Figura 6.105. Indivíduo da espécie *Micrastur ruficollis* (falcão-caburé), observado no PF4 - Piripiri (PI). Foto: CARUSO JR., 2013.

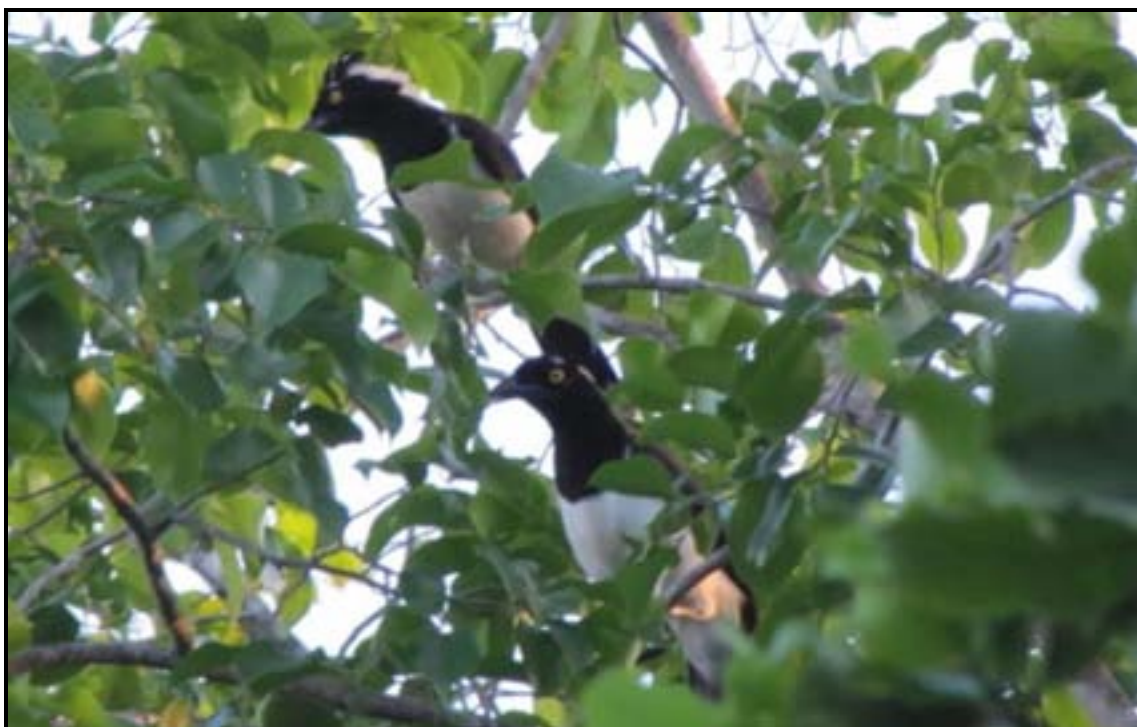


Figura 6.106. Indivíduo da espécie *Cyanocorax cyanopogon* (gralha-cancã), observado no PF4 - Piripiri (PI). Foto: CARUSO JR., 2013.

PF5 - Ibiapina (CE)

O município de Ibiapina, no Ceará, está inserido no Bioma Caatinga. Possui 414,938 km² e 24.458 habitantes (IBGE, 2014). O PF5 se encontra localizado a aproximadamente 12 km do distrito de Santo Antônio da Pindoba e a 5 km de São José da Fronteira, já fronteira com o Piauí. Caracteriza-se por uma área típica de Caatinga predominantemente arbustiva, com poucos elementos arbóreos (Figura 6.107), contendo muitas espécies de cactos, como os mandacarus (*Cereus* sp.) e o coroa-de-frade (*Melanocactus ernestii*) (Figura 6.108), dentre outros. Ambos os cactos são fontes de recursos para diversas espécies de vertebrados. No caso dos mandacarus, estes servem de recurso alimentar para bovinos, caprinos e ovinos, principalmente na época de estiagem (BRAGA, 1960 apud ALMEIDA et al., 2009) e para morcegos que visitam suas flores noturnas, de janeiro a agosto (ALMEIDA et al., 2009), sendo seus frutos muito apreciados pelas aves (Obs. pessoal) (Figura 6.109). Já a coroa-de-frade, é fonte de recursos para lagartos e aves (HUGHES et al., 2006).



Figura 6.107. Fitofisionomia encontrada no PF5 - Ibiapina (CE). Fotos: CARUSO JR., 2013.



Figura 6.108. Fitofisionomia encontrada no PF5 - Ibiapina (CE). Algumas áreas com predominância de cactos diversos (esquerda) e o cacto coroa-de-frade (*Melanocactus ernestii*) espécie xerófila típica de caatinga (direita). Fotos: CARUSO JR., 2013.



Figura 6.109. Fitofisionomia encontrada no PF5 - Ibiapina (CE). Mandacarus (Cactaceae) com flor ainda aberta nas primeiras horas do dia (esquerda) e sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*) se alimentando do fruto do mandacaru (direita). Fotos: CARUSO JR., 2013.

Durante as amostragens da campanha do EIA, foram registradas no PF5 um total de 47 espécies de aves. A curva de acúmulo de espécies, obtida por rarefação e gerada a partir dos dados coletados durante os métodos de amostragem quantitativos indicam uma tendência de proximidade a uma assíntota (Figura 6.110). Os estimadores de riqueza sugerem que as amostragens possibilitaram o registro de mais de 83% (*Jackknife 1* - 70; *Bootstrap* - 64) da riqueza esperada para o ponto amostral. As estimativas de riqueza conjuntamente com a configuração da curva de acúmulo de espécies, sugerem que as amostragens nessa área estiveram próximas de atingir a estabilidade em termos de riqueza.

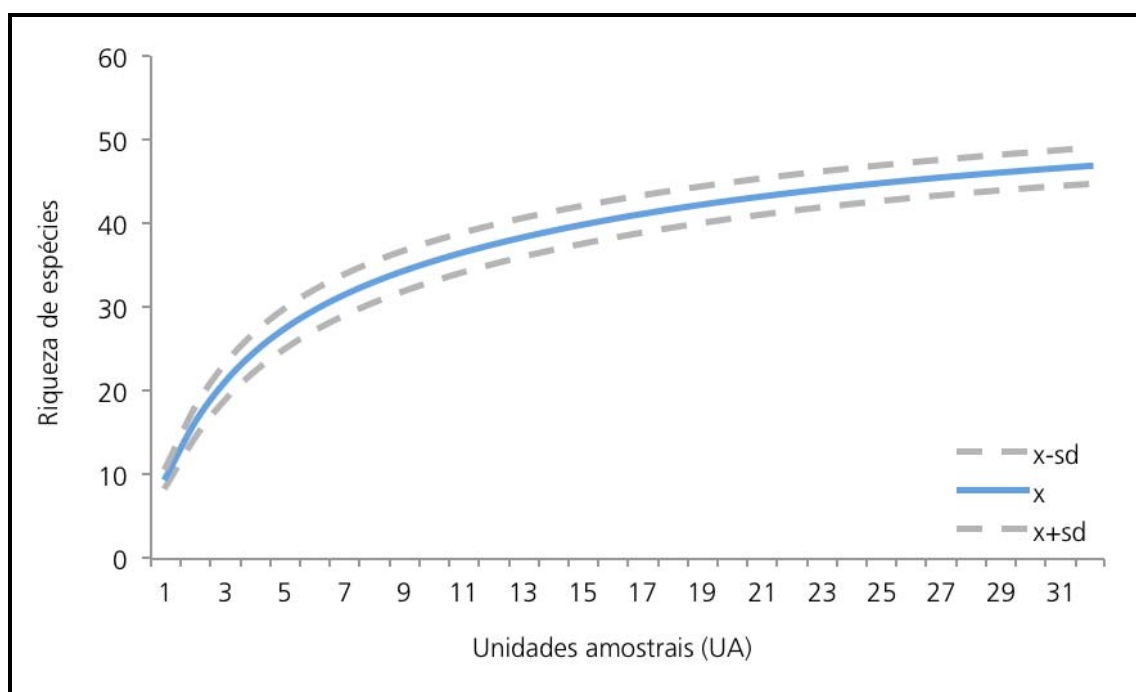


Figura 6.110. Curva de rarefação das espécies de aves registradas nos pontos de escuta e transecções durante a primeira campanha do levantamento da avifauna do PF5 - Ibiapina (CE). Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Através das amostragens por pontos, foram registradas 41 espécies. As espécies com maior índice pontual de abundância (IPA) foram: *Euscarthmus meloryphus* (IPA=7,25), *Thamnophilus pelzelni* (IPA= 4,25), *Myrmorchilus strigilatus* (IPA= 3,75) (Figura 6.111), *Tyrannus melancholicus* (IPA= 3,50) (Figura 6.112), *Cyclarhis gujanensis* (IPA= 3,00) (Figura 6.113) (Tabela 6.12). Através do método de transectos foram geradas 18 listas de *Mackinnon* e registrado um total de 40

espécies. As espécies com maior frequência de ocorrência (FO) foram *Euscarthmus meloryphus* (FO= 0,72), *Euphonia chlorotica* (FO= 0,61) (Figura 6.114) e *Tyrannus melancholicus* (FO= 0,61) (Tabela 6.13).



Figura 6.111. Indivíduo da espécie *Myrmorchilus strigilatus* (piu-piu), observado no PF5 - Ibiapina (CE). Foto: CARUSO JR., 2013.



Figura 6.112. Indivíduo da espécie *Tyrannus melancholicus* (Suiriri), observado no PF5 - Ibiapina (CE). Foto: CARUSO JR., 2013.



Figura 6.113. Indivíduo da espécie *Cyclarhis gujanensis* (pitiguari), observado no PF5 - Ibiapina (CE). Foto: CARUSO JR., 2013.



Figura 6.114. Indivíduo da espécie *Euphonia chlorotica* (fim-fim), observado no PF5 - Ibiapina (CE). Foto: CARUSO JR., 2013.

PF6 - Cariré (CE)

O Município de Cariré no Ceará está inserido no Bioma Caatinga. Possui 756,875 km² e 18.629 habitantes (IBGE, 2014). O PF5 caracteriza-se por uma área típica de Caatinga arbóreo-arbustiva (Figura 6.115), porém de grande influência antrópica com criação de gado, extração de pedra e habitações (Figura 6.116). Possui um corpo d'água perene, outro remanescente, porém com pouca água, e vegetação típica de brejo (Figura 6.117)



Figura 6.115. Fitofisionomia encontrada no PF6 - Cariré (CE). Fotos: CARUSO JR., 2013.



Figura 6.116. Fitofisionomia e características do ambiente encontrados no PF6 - Cariré (CE). Fotos: CARUSO JR., 2013.



Figura 6.117. Corpos d'água presentes no PF6 - Cariré (CE). Fotos: CARUSO JR., 2013.

Durante as amostragens da campanha do EIA, foram registradas na PF6 um total de 88 espécies de aves. A curva de acúmulo de espécies, obtida por rarefação é gerada a partir dos dados coletados durante os métodos de amostragem quantitativos indicando uma tendência de proximidade a uma assíntota (Figura 6.118). Os estimadores de riqueza sugerem que as amostragens possibilitaram o registro de mais de 81% (*Jackknife 1* - 108; *Bootstrap* - 98) da riqueza esperada para o ponto amostral. As estimativas de riqueza conjuntamente com a configuração da curva de acúmulo de espécies, sugerem que as amostragens nessa área estiveram próximas de atingir a estabilidade em termos de riqueza.

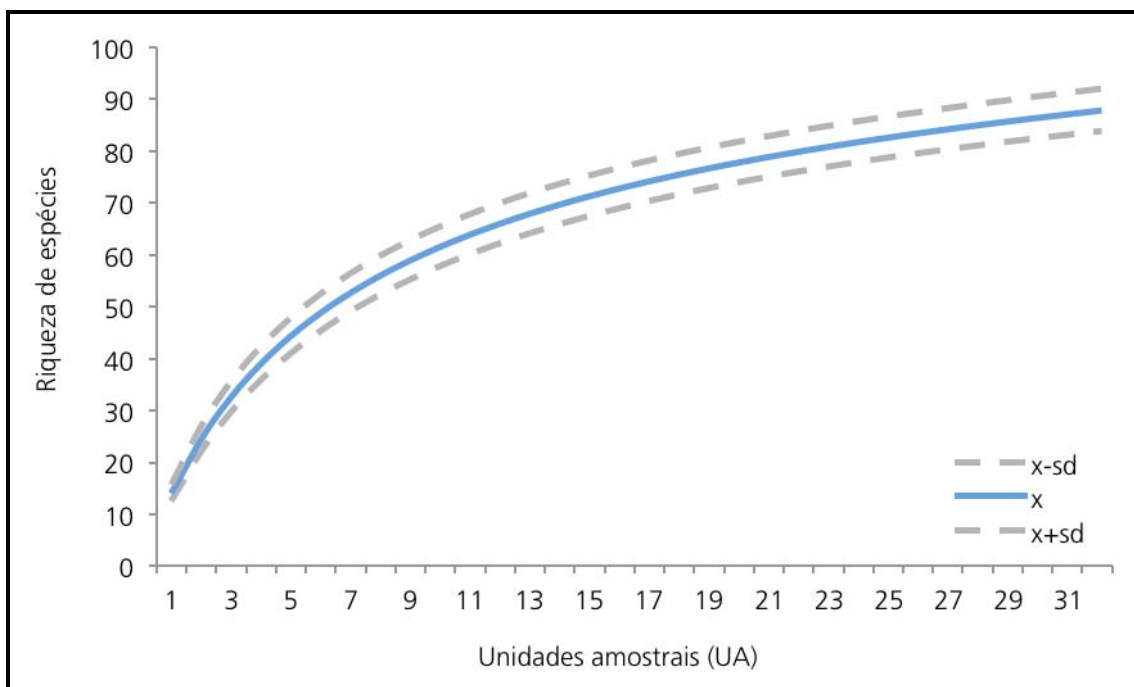


Figura 6.118. Curva de rarefação das espécies de aves registradas nos pontos de escuta e transecções durante a primeira campanha do levantamento da avifauna do PF6 - Cariré (CE). Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Através das amostragens por pontos foram registradas 75 espécies. As espécies com maior índice pontual de abundância (IPA) foram: *Vanellus chilensis* (IPA=15,75), *Columbina squammata* (IPA= 15,50), *Galinula chlorops* (IPA= 13,75), *Gnorimopsar chopi* (IPA= 10,75), *Paroaria dominicana* (IPA= 8,50) (Figura 6.119 e Tabela 6.12). Através do método de transectos foram geradas 31 listas de *Mackinnon* e registrado um total de 63 espécies. As espécies com maior frequência de ocorrência (FO) foram *Columbina squammata* (FO= 0,74),

Pseudoseisura cristata (FO= 0,65) (Figura 6.120) e *Pitangus sulphuratus* (FO=0,48) (Tabela 6.13).



Figura 6.119. Indivíduo da espécie *Paroaria dominicana* (cardinal-do-nordeste), observado no PF6 - Cariré (CE). Foto: CARUSO JR., 2013.



Figura 6.120. Indivíduo da espécie *Pseudoseisura cristata* (casaca-de-couro), observado no PF6 - Cariré (CE). Foto: CARUSO JR., 2013.

Comparação entre as áreas amostrais

Entre as seis áreas de amostragem, a área amostral PF6 se mostrou a mais rica com 88 espécies, enquanto a área com menor riqueza foi a PF5 com 47 espécies (Figura 6.121). Esta diferença pode estar associada, entre outros fatores, à diversidade de ambientes encontrados nas áreas de amostragem.

Na área amostral PF6, em adição ao ambiente predominantemente de Caatinga arbóreo-arbustiva, também se encontra grande influência antrópica, como criação de gado e habitações, corpos d'água e vegetação típica de brejo. As características desse ponto amostral agregam uma maior diversidade de ambientes quando comparada às outras áreas e, portanto, um maior potencial de espécies associadas a eles. Esta condição pode ter contribuído para um maior número de espécies no PF6, pois conta com muitas espécies palúdicas, e outras que se aproveitam do entorno de corpos d'água presentes. Além disso, por se encontrar no Bioma Caatinga, conta com a presença de algumas espécies características do mesmo, que não foram observadas no restante dos pontos, como casaca-de-couro

(*Pseudoseisura cristata*), o corrupeção (*Icterus jamaicaii*) e a asa-de-telha (*Agelaioides badius*). Apesar de essas espécies serem consideradas endêmicas da Caatinga, elas não foram observadas no PF5. Já a menor riqueza no PF5 pode estar relacionada com a homogeneidade do ambiente encontrado, relação inversa à encontrada no PF6. No entanto, por ser o PF5 uma área de Caatinga arbóreo-arbustiva aparentemente pouco perturbada (Figura 6.122), conta com algumas espécies endêmicas desse bioma, além de uma espécie considerada quase ameaçada (IUCN), *Hyllopezus ochroleuchos*. As únicas evidências de influência antrópica observada no PF5 são as linhas de transmissão já existentes no local (Figura 6.123), anemômetros instalados na Serra, uma casa abandonada (Figura 6.124) e estradas de difícil acesso.

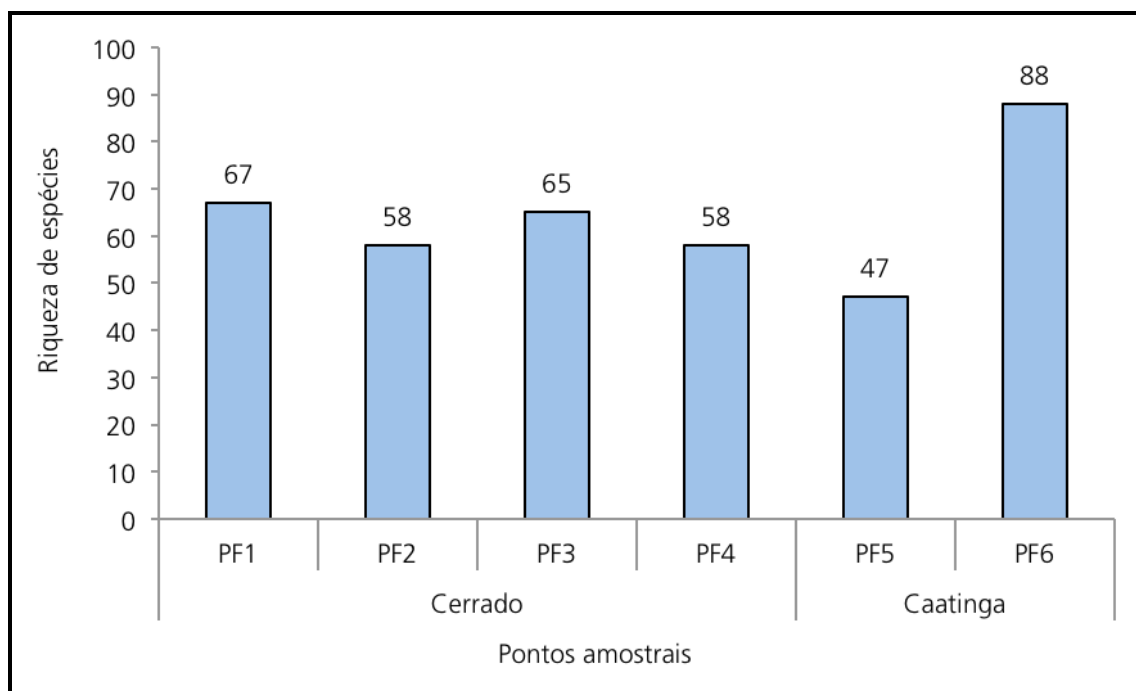


Figura 6.121. Riqueza de espécies de aves em cada uma das áreas amostradas durante o estudo de impacto ambiental (EIA) das áreas de influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas. Elaboração: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.122. Fitofisionomia encontrada no PF5 - Ibiapina (CE). Foto: CARUSO JR., 2013.



Figura 6.123. Linhas de transmissão já implantadas e em operação próximas ao PF5 - Ibiapina (CE). Foto: CARUSO JR., 2013.



Figura 6.124. Única habitação existente, porém abandonada, no PF5 - Ibiapina (CE). Foto: CARUSO JR., 2013.

Para avaliar a diversidade de espécies de aves em cada uma das áreas amostrais ao longo da campanha, foram utilizados os estimadores de diversidade de *Shannon-Wiener* (H) e *Chao 1*. O índice de *Shannon* indicou o ponto amostral PF1 detentor de uma diversidade de espécies maior que as demais áreas amostradas, enquanto que o índice *Chao 1* indicou o ponto amostral PF6 detentor de uma maior diversidade (Tabela 6.14). Ambos os pontos amostrais contavam com a presença de corpos d'água e áreas de pastagens. Portanto, contando com uma maior diversidade de ambientes. Esta característica dos pontos, confrontada a composição de espécies encontrada nas áreas, indica que os estimadores chegaram próximo da diversidade observada. O índice de *Sorensen*, utilizado para avaliar similaridade entre as áreas de amostragem a partir de uma matriz de presença/ausência, apresentou variações entre os pontos amostrais, com os maiores valores entre os pontos PF2 e PF4 (0,64) e o menor entre PF1 e PF5 (0,35) (Tabela 6.15). Ambas as similaridades estão de acordo com o esperado. Em termos fisionômicos, os pontos amostrais PF2 e PF4 eram muito semelhantes por

contarem com mata de Cerrado Semidecidual com influência de proximidade com rio (mata de galeria) e, portanto, contavam com uma composição de espécies semelhante. Em relação à menor similaridade encontrada entre o PF1 e o PF5, esta também está de acordo com o esperado, já que ambas as áreas diferem totalmente em termos fisionômicos, sendo o PF5 uma área de Caatinga, sem influência de rio. Além disso, as áreas diferem consideravelmente em termos de composição de espécies, na qual o PF5 conta com a presença de algumas espécies endêmicas do Bioma.

Tabela 6.14. Valores dos índices utilizados para calcular a diversidade de espécies dos seis pontos amostrais (PF) do estudo de impacto ambiental (EIA) das áreas de influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.

Índices	PF1	PF2	PF3	PF4	PF5	PF6
<i>Shannon_H</i>	3,862	3,639	2,928	3,634	3,471	3,789
<i>Chao-1</i>	86,75	66,07	91,88	62,23	49	94,5

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Tabela 6.15. Valores dos índices utilizados para calcular a similaridade entre os seis pontos amostrais.

Área amostral	PF1	PF2	PF3	PF4	PF5	PF6
PF1	–	0,58	0,52	0,49	0,35	0,38
PF2	0,58	–	0,57	0,64	0,37	0,37
PF3	0,52	0,57	–	0,58	0,39	0,42
PF4	0,49	0,64	0,58	–	0,50	0,38
PF5	0,35	0,37	0,39	0,50	–	0,46
PF6	0,38	0,37	0,42	0,38	0,46	–

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

6.3.3.2.4.4. Espécies indicadoras de qualidade ambiental

Devido ao grupo da avifauna ser amplamente estudado em termos comportamentais e ecológicos, além de muito bem representado em coleções biológicas, é possível acessar informações em relação aos diversos processos ecológicos responsáveis pela ocorrência e distribuição das espécies. Dessa maneira, informações a cerca da presença/ausência de espécies em uma determinada área, bem como seu *status* de conservação, exigências ecológicas e sua sensibilidade a

alterações nos ambientes, tornam os levantamentos e monitoramentos dos integrantes desse grupo uma útil ferramenta para atestar a qualidade dos *habitats*.

Desta forma, podem ser consideradas como indicadoras de qualidade ambiental aquelas que estão sob algum nível de ameaça, espécies raras, endêmicas e com sensibilidade a distúrbios do *habitat* (STOTZ et al., 1997). Dentre as espécies registradas ao longo do presente estudo, algumas se destacam por possuir alguns desses atributos.

Dentre as espécies registradas que apresentam mais de um destes atributos, destacam-se *Eupsittula cactorum* (periquito-da-caatinga), *Pseudoseisura cristata* (casaca-de-couro), *Hylopezus ochroleucus* (torom-do-nordeste), *Myrmorchilus strigilatus* (piu-piu). Todas essas, além de endêmicas de caatinga, possuem sensibilidade média a distúrbios do *habitat*, com exceção de *Pseudoseisura cristata* (casaca-de-couro), que possui sensibilidade alta. Entretanto, esta espécie foi observada apenas no ponto amostral PF6, em uma área de Caatinga muito perturbada. Devido à alta abundância desta espécie nidificando no ponto amostral é possível que, no caso desta espécie, a alteração do *habitat* como o corte seletivo de madeira e a proximidade com corpos d'água não só não seja danoso à espécie como pode ter proporcionado um efeito positivo. Portanto, sua alta sensibilidade está mais relacionada à perda do *habitat* devido a ser uma espécie endêmica da caatinga. Nenhuma dessas espécies se encontram ameaçadas de extinção, no entanto, a espécie *Hylopezus ochroleucus*, que possui sensibilidade média a distúrbios no ambiente, é considerada, segundo a IUCN (2013), como quase ameaçada (*Near threatened* - NT) devido à perda de *habitat*. Esta espécie foi registrada apenas no PF5 em uma área de Caatinga pouco perturbada. Não foram registradas espécies raras durante o estudo.

Espécies endêmicas e ameaçadas da avifauna

Dentre as espécies registradas nas amostragens do estudo de impacto ambiental, algumas se destacam por serem endemismos do Bioma Caatinga, como: periquito-da-caatinga (*Eupsittula cactorum*) (Figura 6.125); casaca-de-couro (*Pseudoseisura*

cristata) (Figura 6.120); piu-piu (*Myrmorchilus strigilarius*) (Figura 6.111); torom-do-nordeste (*Hylopezus ochroleucus*); golinho (*Sporophila albogularis*) (Figura 6.126); cardeal-do-nordeste (*Paroaria dominicana*) (Figura 6.119); asa-de-telha (*Agelaioides badius*) (Figura 6.127); corrução (*Icterus jamaicai*); gralha-cancã (*Cyanocorax cyanopogon*) (Figura 6.106).



Figura 6.125. Indivíduo da espécie *Eupsittula cactorum* (periquito-da-caatinga), observado no PF6 - Cariré (CE). Foto: CARUSO JR., 2013.



Figura 6.126. Indivíduo macho da espécie *Sporophila albogularis* (golinho), acompanhado de fêmeas da mesma espécie, observado no PF6 - Cariré (CE). Foto: CARUSO JR., 2013.



Figura 6.127. Indivíduo da espécie *Agelaioides badius* (asa-de-telha), observado no PF6 - Cariré (CE). Foto: CARUSO JR., 2013.

Nenhuma espécie ameaçada de extinção foi registrada durante as campanhas, tanto em nível Nacional como Global. Contudo, uma espécie incluída na categoria de quase ameaçada (*Near threatened* - NT) pela IUCN (2013) foi registrada no PF5, Ibiapina (CE). A espécie *Hylopezus ochroleucus*, conhecida como torom-do-nordeste, é um endemismo da Caatinga, pertencente à família Formicariidae e é encontrada em formações de Floresta Estacional Semidecidual, Savana Estépica Arborizada, Matas-de-Cipó e Brejos do Nordeste. Costuma forragear nos solo e, devido ao seu hábito sedentário, é considerada quase ameaçada em função da perda de *habitat*. Entretanto, pouco ainda se conhece de suas exigências ecológicas como, por exemplo, tamanho de população e área de vida (Handbook of the Birds of the World - HBW).

6.3.3.2.4.5. Espécies cinegéticas e de importância econômica

Durante a amostragem na estação chuvosa (20 de dezembro de 2013 a 10 de janeiro de 2014), algumas espécies com potencial econômico e cinegético foram registradas nas áreas de influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas. Segundo entrevistas com moradores dos pontos amostrais contemplados neste estudo, além de uma forte pressão de caça por espécies de interesse para consumo alimentar, há também um grande interesse na captura e aprisionamento em gaiolas de espécies canoras (com canto elaborado) e/ou com plumagem exuberante nessas áreas.

No presente estudo, foram identificadas 17 espécies com tal potencial, entretanto, nem todas estão enquadradas em algum dos apêndices da CITES (Quadro 6.13). Todos os Psittaciformes, Accipitriformes, Falconiformes, Trochilidae e Ramphastidae são incluídos por convenção em um dos apêndices da CITES (2013).

Dentre as aves canoras que não se enquadram nos apêndices da CITES (2013) estão o corrupeirão (*Icterus jamacaii*), a graúna (*Gnorimopsar chopi*) e o cardeal-do-nordeste (*Paroaria dominicana*), apreciados pelo seu canto elaborado e/ou beleza, sendo muito procurados para serem criados em cativeiro. Além desses, as espécies do grupo dos "coleiros" (gênero *Sporophila*) sofrem também esta pressão. No PF2 foi registrada a presença de três espécies com ocorrência potencial, segundo dados secundários, porém em cativeiro, não tendo sido observadas durante as amostragens. São elas: *Sporophila lineola* (bigodinho); *Sporophila nigricollis* (baiano) e *Sporophila bouvreuil* (caboclinho). Devido ao fato dessas espécies se encontrarem cativas, o indício da forte pressão de captura sobre as mesmas é claro e, possivelmente, pode vir a ser um fator limitante para a ocorrência e abundância de algumas espécies.

Outra espécie que não se encontra em nenhum apêndice da CITES é a avoante (*Zenaida auriculata*), esta espécie ocorre em grandes bandos, que podem chegar a milhares de indivíduos. Realizam deslocamentos locais principalmente em regime sazonal, mais decorrente da seca. É uma espécie extremamente apreciada para caça e presente na dieta de muitas famílias do interior do Nordeste.

6.3.3.2.4.6. Espécies invasoras, oportunistas ou de risco epidemiológico

Durante a estação chuvosa, não foram registradas espécies invasoras, oportunistas ou de risco epidemiológico nos pontos amostrais contemplados no EIA das áreas de influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.

6.3.3.2.4.7. Espécies migratórias e suas rotas

Populações de aves neotropicais realizam além de migrações conspícuas e em escala continental, muitos movimentos sazonais em menor escala. Algumas destas migrações parecem ser respostas à disponibilidade sazonal de alimento, apesar de outros deslocamentos terem razões pouco claras (OLMOS et al., 2005).

A espécie *Tringa solitaria* (maçarico-solitário) (Figura 6.128) foi observada em mais de uma área amostral, onde era possível encontrar açudes permanentes, apesar do baixo volume (PF6), e poças resistentes (PF3). Isso indica que com um regime de chuvas normal, é esperado um volume de áreas alagadas muito maior que o encontrado e, conseqüentemente, um grande potencial de ocorrência de outras espécies da família. Os representantes da família Scolopacidae são todos visitantes setentrionais que utilizam de poças temporárias durante seus deslocamentos para descanso e forrageamento. Apesar da amostragem de campo ter sido realizada em um período referente à estação chuvosa, a região do Nordeste, segundo relatos de moradores, vem passando pelo seu terceiro ano consecutivo de seca neste período do ano.



Figura 6.128. Indivíduo da espécie *Tringa solitaria* (maçarico-solitário), observado no PF6 - Cariré (CE). Foto: CARUSO JR., 2013.

A espécie *Myiodynastes maculatus* (bem-te-vi-rajado) (Figura 6.129) realiza movimentos mais locais. Esta espécie inclui uma subespécie de população residente na América do Norte que migra para a América do Sul para fins reprodutivos, sendo sua identificação ao nível subespecífico muito difícil, possível apenas pela observação direta. Portanto, apesar desta espécie ter sido observada em todos os pontos amostrais, não é possível afirmar se eram indivíduos residentes ou migrantes.



Figura 6.129. Indivíduo da espécie *Myiodynastes maculatus* (bem-te-vi-rajado), observado no PF6 - Cariré (CE). Foto: CARUSO JR., 2013.

A espécie *Crotophaga major* desaparece de boa parte da Amazônia durante a estação seca (STOTZ et al., 1996). Apesar de considerada residente, algumas populações realizam movimentos locais (HBW). Esta espécie foi observada frequentemente em alguns pontos amostrais das áreas amostradas (Tabela 6.12 e Tabela 6.13).

6.3.3.2.4.8. Aves e suas interações com Linhas de Transmissão

Existe uma série de informações disponíveis fora do Brasil sobre o impacto ambiental relacionado a linhas de transmissão. Segundo um levantamento histórico baseado em dados bibliográficos realizado por Raposo (2013), os impactos mais relatados, fora do país, são casos de eletrocussão e morte de espécies de aves por colisão com os cabos de alta tensão e torres. No Brasil, o conhecimento sobre esses eventuais impactos ainda continua restrito a dados não publicados referentes a EIAs. Ainda segundo as referências levantadas por Raposo

(2013), aves de médio e grande porte que voam alto e/ou possuem hábito de se deslocar em bandos, são as mais afetadas por esse tipo de empreendimento.

Dentre os grupos que possuem essas características, destacam-se as espécies das ordens Anseriformes, Ciconiiformes, Pelecaniformes, Cathartiformes, Accipitriformes, Falconiformes e Psittaciformes. Algumas espécies pertencentes a esses grupos realizam deslocamentos diários sobre rios, brejos e demais áreas alagáveis para alimentação, dormitório e nidificação e outras chegam a utilizar torres de transmissão como locais para os mesmos fins, além de utiliza-las também como pontos de observação (SICK, 1997).

Durante as amostragens de campo foram registradas algumas espécies pertencentes a grupos que se destacam pelo seu potencial risco de sofrerem impactos relacionados às linhas de transmissão, como colisões e eletrocussões. Dentre as áreas amostradas, algumas se destacam pela alta abundância de aves de grande porte e pela presença de corpos d'água permanentes.

Nos pontos amostrais PF1, PF3 e PF6, há a presença de corpos d'água que são um atrativo para diversas espécies, algumas gregárias e de grande potencial de voo, que tendem a fazer deslocamentos diários. Em alguns desses pontos foi possível observar diferentes espécies com estas características, como garças (Figura 6.130), patos, mergulhões, jacucas (Figura 6.131), quero-queros (Figura 6.132), biguás (Figura 6.133); pombos realizando deslocamentos diurnos; e algumas espécies realizando deslocamentos noturnos, como *Dendrocygna viduata* (zidedê) (PF6), *Cairina moscata* (pato-do-mato) (PF1) e *Vanellus chilensis* (quero-quero) (PF6). Um estudo realizado na Venezuela, em uma linha de transmissão que passava por muitos corpos d'água, demonstrou que boa parte das mortes por colisões acontecem ao anoitecer e ao nascer do sol (MCNEIL et al., 1985 apud RAPOSO, 2013). Além das espécies associadas a ambientes alagados e de voo explosivo, no PF6 foram registradas muitas espécies da família Columbidae e algumas de comportamento gregário, que se deslocavam em grupos de até 20 indivíduos, como no caso da espécie *Zenaida auriculata* (avoante). Espécie habitante de florestas Semiáridas, migrante no Nordeste, conforme os períodos de seca,

formando bandos de milhares de indivíduos (HBW) e, portanto, com potencial risco de colisões, estando, juntamente com os Anseriformes, entre as principais vítimas de colisão (RAPOSO, 2013).



Figura 6.130. Indivíduo da espécie *Ardea alba* (garça-branca-grande) em alagado perene no PF6 - Cariré (CE). Foto: CARUSO JR., 2013.



Figura 6.131. Indivíduos da espécie *Theristhicus caudatus* (jacuca) sobrevoando alagado remanescente no PF6 - Cariré (CE). Foto: CARUSO JR., 2013.



Figura 6.132. Indivíduos da espécie *Vanellus chilensis* (quero-quero) na margem de alagado perene no PF6 - Cariré (CE). Foto: CARUSO JR., 2013.



Figura 6.133. Indivíduo da espécie *Phalacrocorax brasilianus* (biguá) pousado em alagado perene no PF6 - Cariré (CE). Foto: CARUSO JR., 2013.

Nos pontos amostrais PF1, PF2, PF3 e PF6, a presença de gaviões e urubus pode indicar essas áreas como pontos relevantes quanto ao potencial de impacto por eletrocussão. Muitos estudos relatam aves de rapina como as vítimas mais frequentes à eletrocussão do que à colisão (RAPOSO, 2013). Dentre as aves de rapina, as seguintes espécies, *Coragyps atratus* (urubu-de-cabeça-cinza); *Catharthes burrovianus* (urubu-de-cabeça-amarela) (Figura 6.134); *Catharthes aura* (urubu-de-cabeça-vermelha) (Figura 6.135), *Heterospiza meridionalis* (gavião-caboclo) (Figura 6.136), *Geranospiza caerulescens* (gavião-pernilongo) (Figura 6.137), *Caracara plancus* (carcará) (Figura 6.138), *Milvago chimachima* (carrapateiro) (Figura 6.139), *Elanoides forficatus* (gavião-tesoura) (Figura 6.140), *Rosthramus sociabilis* (caramujeiro) e *Rupornis magnirostris* (gavião-carijó) foram observadas empoleiradas sobre as copas, em poleiros altos, inclusive em torres de linhas de transmissão (Figura 6.141) ou sobrevoando próximo às linhas de transmissão já existentes. No PF1 e no PF6, próximo a outras LTs já existentes, há presença de um abatedouro (PF1) e de uma criação de porcos e frangos (PF3) atraindo uma grande quantidade de indivíduos da espécie *Coragyps atratus* (urubu-de-cabeça-cinza). Além de cruzarem as linhas de transmissão logo ao amanhecer e ao entardecer, se deslocando de suas áreas de dormitórios, foram observados cruzando os cabos e planando sobre os referidos e as torres (Figura 6.142). No PF3 foi encontrado um urubu-de-cabeça-cinza, morto, logo abaixo de uma das linhas de transmissão que já existiam na área, posicionada entre um fragmento de mata e a área de criação de animais. Por vezes, foi possível observar essas aves atravessando entre os cabos de energia em voos planados, batendo as asas somente no espaço entre um cabo e outro. Dessa forma, pela velocidade do voo dessa espécie, há indícios que o indivíduo em questão possa ter sofrido eletrocussão. Outras consequências advindas das eletrocussões podem ter efeitos devastadores. Um estudo realizado na Espanha demonstrou que corpos de aves em chamas decorrentes de eletrocussão foram responsáveis por diversos incêndios na vegetação próxima às linhas de transmissão (TINTÓ et al., 2002 apud RAPOSO et al., 2013). Pela região de abrangência da LT cruzar Biomas com características sazonais de longos períodos secos e vegetação seca, casos desse tipo não podem

ser descartados. Daí a importância de atentar para todos os potenciais impactos decorrentes da implantação do empreendimento e dos seus efeitos no ambiente.



Figura 6.134. Indivíduo da espécie *Cathartes burrovianus* (urubu-de-cabeça-amarela), observado no PF6 - Cariré (CE). Foto: CARUSO JR., 2013.

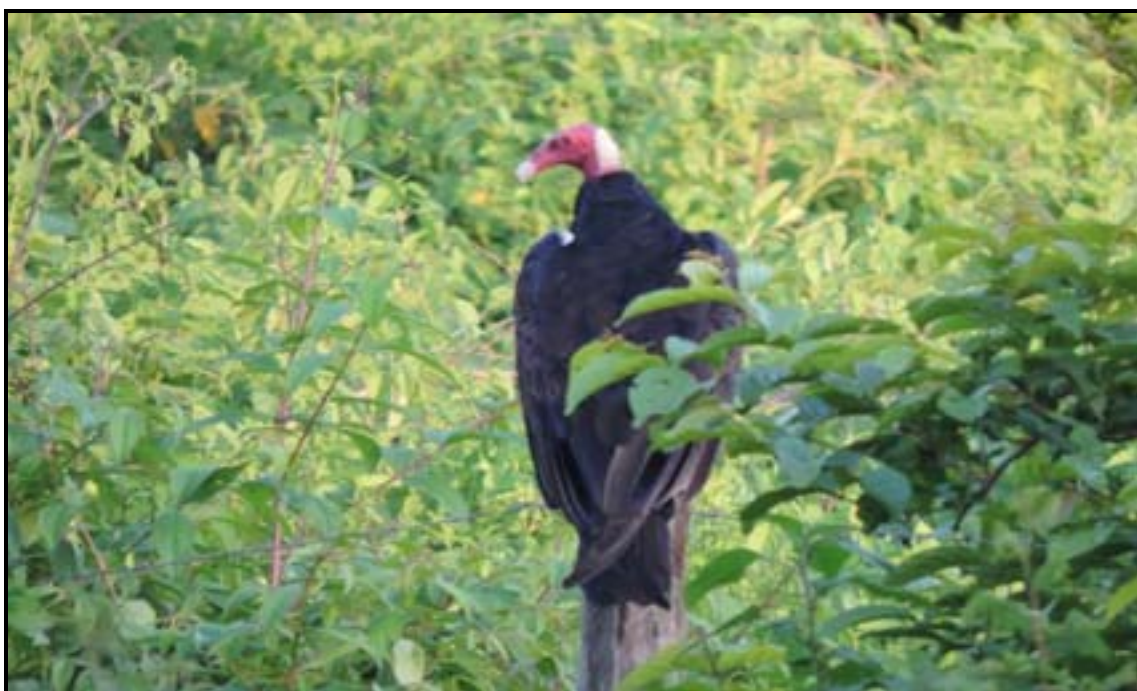


Figura 6.135. Indivíduo da espécie *Cathartes aura* (urubu-de-cabeça-vermelha), observado no PF2 - Teresina (PI). Foto: CARUSO JR., 2014.

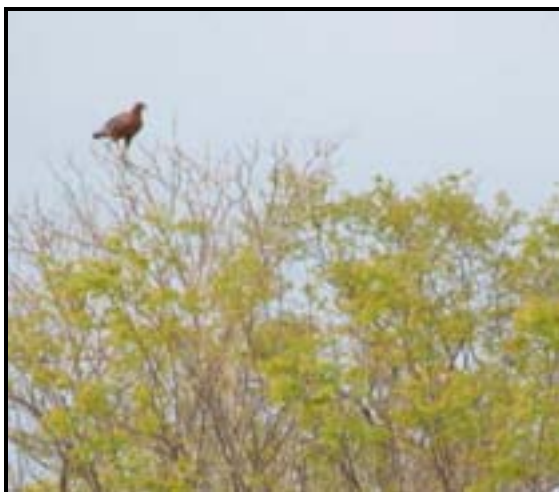


Figura 6.136. Indivíduo da espécie *Heterospizias meridionalis* (gavião-caboclo), observado no PF6 - Cariré (CE). Fotos: CARUSO JR., 2013.



Figura 6.137. Indivíduo da espécie *Geranospiza caerulescens* (gavião-pernilongo) observado no PF1 - Presidente Dutra (MA). Foto: CARUSO JR., 2014.

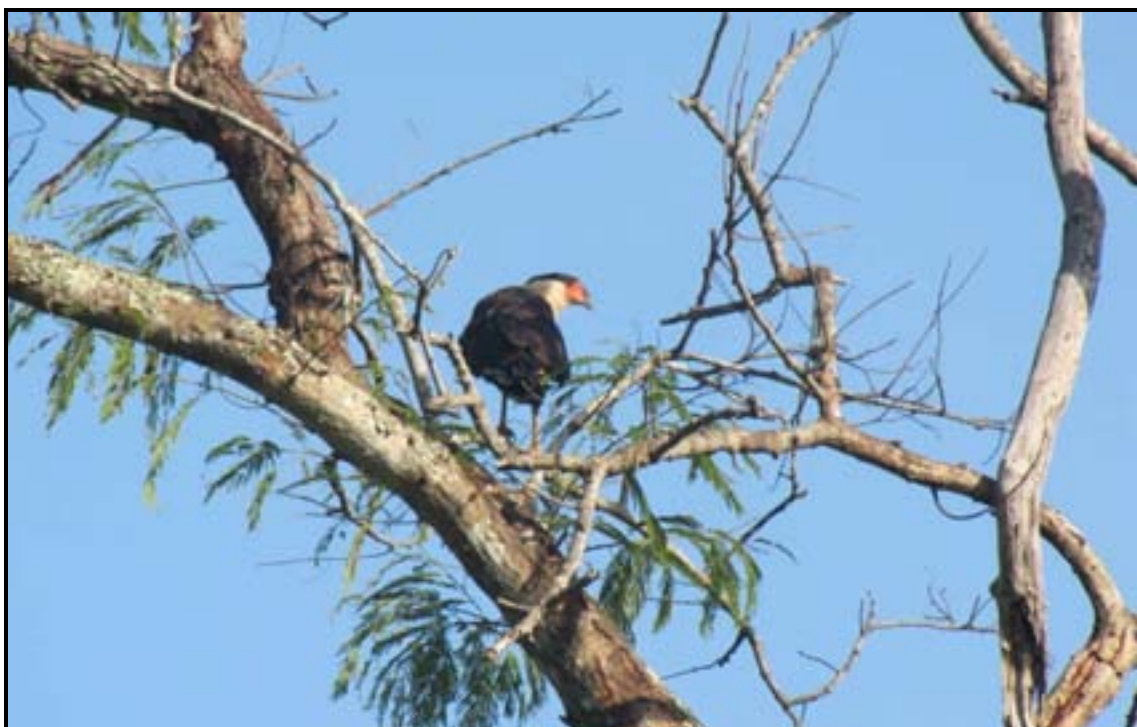


Figura 6.138. Indivíduo da espécie *Caracara plancus* (carcará) observado no PF1 - Presidente Dutra (MA). Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.139. Indivíduo da espécie *Milvago chimachima* (carrapateiro) observado no PF1 - Presidente Dutra (MA). Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.140. Indivíduo da espécie *Elanoides forficatus* (gavião-tesoura) observado no PF3 - Altos (PI). Foto: CARUSO JR., 2013.



Figura 6.141. Indivíduo da espécie *Rupornis magnirostris* (gavião-carijó), observado pousado em torre no PF3 - Altos (PI). Foto: CARUSO JR., 2013.



Figura 6.142. Indivíduos da espécie *Coragyps atratus* sobrevoando linha de transmissão existente no PF1 - Presidente Dutra (MA). Foto: CARUSO JR., 2014.

Além dos impactos diretos, há os efeitos indiretos decorrentes da supressão vegetal, como a fragmentação, perda e distúrbios do *habitat* decorrentes de cortes para implementação das torres, acessos e faixas de servidão, facilitando queimadas, invasão de espécies exóticas e facilidade de acesso a caçadores, além do efeito de borda (RAPOSO, 2013). A supressão vegetal sempre gera algum efeito que pode ser maior ou menor devido a uma série de fatores, como o grau de isolamento, tamanho e forma dos fragmentos além do aumento do efeito de borda. Esses distúrbios no ambiente refletem na comunidade de aves e podem gerar alterações como a predominância de espécies menos sensíveis e a diminuição de espécies mais sensíveis (característica comum às espécies de interior de mata) acarretando, por sua vez, em uma menor riqueza e diversidade de espécies (RAPOSO, 2013).

Por alguns grupos realizarem esses movimentos de chegada e saída entre corpos d'água, é de extrema importância atentar para medidas preventivas, como distanciamento dessas áreas e a instalação de sinalizadores ao longo da extensão

da linha de transmissão. Segundo Raposo (2013), baseado no histórico sobre as interações entre aves e linhas de transmissão, os sinalizadores são comprovadamente eficientes em reduzir até 76% dos impactos de aves sobre cabos, quando instalados na fase de construção. Ainda segundo o autor, muitas espécies tiram proveito das linhas de transmissão como poleiros e para nidificação. Além disso, as espécies tendem a se habituar às linhas. Portanto, a instalação de sinalizadores parece ser mais eficiente na fase de instalação em áreas de potencial risco de colisão ou eletrocussão. Em relação aos impactos decorrentes da supressão de vegetação, uma forma de minimizar esses efeitos é a realização de corte seletivo sob as linhas, que, segundo a literatura, tem se demonstrado um recurso menos invasivo, permitindo que algumas espécies se utilizem da vegetação remanescente para o deslocamento entre fragmentos.

6.3.3.2.4.9. Áreas com potencial relevância para avifauna (reprodução, nidificação, alimentação e refúgio)

Dentre as áreas amostradas, algumas se destacam pela presença de aves com potencial risco de sofrerem impactos relacionados às Linhas de Transmissão.

Os pontos PF1, PF2, PF3 e PF6 são áreas relevantes por contarem com espécies que possuem potencial de sofrerem impactos diretos das linhas de transmissão, como colisões e eletrocussões. Elas interceptam corpos d'água que são um atrativo para diversas espécies, algumas gregárias e de grande poder de voo, que tendem a fazer deslocamentos diários e utilizam áreas próximas para dormitório e nidificação. Já o PF5, apesar de não possuir as mesmas características dos demais pontos, se destaca por ter o potencial de sofrer mais com os efeitos indiretos, como fragmentação do ambiente devido ao corte de vegetação, por ser uma área de caatinga pouco perturbada, contando com algumas espécies endêmicas deste bioma.

Nenhuma das áreas se destaca em termos de importância como áreas de nidificação. Apesar de terem sido registradas nidificações em todos os pontos amostrais, estas eram de espécies do grupo passeriformes, aves na sua maioria de

pequeno a médio porte que não sofrem riscos diretos das linhas de transmissão, porém sofrem mais com os indiretos, como fragmentação do *habitat*. Entretanto, todos os ninhos observados se encontravam em bordas de mata, expostos e em áreas perturbadas, pertencendo a espécies que se aproveitam desse ambiente de borda, como *Pseudoseisura cristata* (casaca-de-couro) (Figura 6.143), *Tolmomyias flaviventris* (bico-chato-amarelo) (Figura 6.144), *Hemitriccus margaritaceiventer* (sebinho-de-olho-de-ouro) (Figura 6.145) e *Myiarchus tyrannulus* (maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado) (Figura 6.146).



Figura 6.143. Ninho ativo da espécie *Pseudoseisura cristata* (casaca-de-couro) em borda de trilha encontrado no PF6 - Cariré (CE). Foto: CARUSO JR., 2013.



Figura 6.144. Ninho ativo da espécie *Tolmomyias flaviventris* (bico-chato-amarelo) em borda de trilha encontrado no PF4 - Piripiri (PI). Foto: CARUSO JR., 2013.



Figura 6.145. Ninho ativo da espécie *Hemitriccus margaritaceiventer* (sebinho-de-olho-de-ouro) em borda de trilha encontrado no PF4 - Piripiri (PI). Foto: CARUSO JR., 2013.



Figura 6.146. Ninho ativo da espécie *Myiarchus tyrannulus* (maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado) em borda de trilha encontrado no PF6 - Cariré (CE). Foto: CARUSO JR., 2013.

Cabe ressaltar que, devido às amostragens terem ocorrido no final do período reprodutivo para muitas espécies de aves, é recorrente o registro de espécies nidificando.

Com exceção dos corpos d'água existentes na região e já citados neste documento, não foram detectadas áreas com especial relevância em relação à alimentação e refúgio para as aves.

6.3.3.2.4.10. Considerações gerais

As curvas de rarefação para os pontos de amostragem indicam um padrão muito semelhante entre si, onde há apenas uma tendência à estabilização com as curvas ainda não assintóticas. Tal fato pode, muito provavelmente, ser devido à alta diversidade de ambientes encontrados na região, considerando que o empreendimento é linear e com uma área de influência bastante extensa. Portanto, a estabilização da curva só tende a ser observada após um longo período de amostragem.

Os estimadores de riqueza indicaram uma maior riqueza de espécies em todas as áreas em detrimento àquela observada, sugerindo que o número de espécies nas áreas estudadas possa ser ainda maior do que o observado.

Dentre as espécies de maior abundância ao longo das áreas estudadas, destacam-se aquelas de ampla distribuição, mais generalistas e de baixa sensibilidade a alterações no ambiente. Entretanto, tais resultados podem estar sob influência de vieses dos métodos aplicados. As amostragens realizadas enviam para aves de hábitos gregários, com cantos altos e frequentes, que geralmente são muito abundantes. Já espécies mais exigentes e raras tendem a ser menos abundantes e conspícuas, dificultando sua detectabilidade, sendo, muitas vezes, necessárias amostragens de longa duração para possibilitar o registro das mesmas.

Apesar do período de amostragem ainda estar dentro do período esperado para a reprodução das aves, geralmente como sendo de setembro a janeiro (SICK, 1997),

e, portanto, de maior atividade vocal para muitas espécies, aparentemente, o período reprodutivo já se encontra no fim para algumas espécies, enquanto outras ainda apresentavam comportamento de cômte. Durante a presente campanha de amostragem foram observados alguns ninhos abandonados, algumas aves com ninho em construção e outras já com filhotes. Portanto, é possível que muitas espécies já estivessem com atividade vocal reduzida e menos detectáveis.

Um dos fatores que notoriamente condiciona as atividades reprodutivas é a disponibilidade de alimento, facilitando a criação da prole. O começo das chuvas provoca forte aumento de insetos, beneficiando insetívoros, como os andorinhões e muitos Passeriformes florestais. Já no fim da época seca, há maior abundância de frutas, o que favorece os frugívoros (SICK, 1997). Apesar da grande quantidade de insetos, não foram observadas muitas espécies vegetais frutificando, o que limita a observação de espécies mais frugívoras.

Existem muitas informações disponíveis sobre os impactos de linhas de transmissão em aves. Apesar de poucas informações terem sido geradas a partir de dados coletados no Brasil, as mesmas são extremamente úteis no planejamento e implantação dos empreendimentos no país, permitindo elaboração de mapas de risco.

Segundo dados disponíveis na literatura, o grupo de aves que possui maior potencial de sofrer com colisões são as migrantes, as gregárias e as associadas a áreas alagadas. Já as predadoras de topo, como corujas e gaviões, apresentam também potencial risco de sofrer eletrocussão com linhas de baixa tensão.

6.3.3.3. Análise integrada

6.3.3.3.1. Análise global

Durante esta primeira campanha de campo ficou evidente a grande antropização sofrida pelo ambiente nas áreas de influência da LT. A interferência antrópica nociva se fez notar em praticamente todos os sítios amostrais, com áreas desmatadas, poluição e intensa atividade de caça por parte da população local. A

grande maioria das espécies faunísticas registradas foram as generalistas e pouco exigentes em relação ao *habitat*. Nenhum registro de nova espécie para a ciência ou de aumento da área de distribuição geográfica foi realizado, sendo que a maioria das espécies registradas em campo tem ampla área de distribuição e eram esperadas para a região.

Analisando os dados coletados em campo, considera-se que a amostragem efetuada foi satisfatória, registrando-se, em uma única campanha de campo, cerca de 74% dos anfíbios com ocorrência potencial para a região, 24% da mastofauna não voadora, 55,3% dos répteis, 11,7% dos morcegos e 22% das aves.

Para a herpetofauna foram registradas 28 espécies de anfíbios (ordem Anura), 26 espécies de serpentes e lagartos (ordem Squamata), uma espécie de jacaré (ordem Crocodylia) e uma de cágado (ordem Testudinata).

Entre os anfíbios, Leptodactylidae foi a família com maior número de espécies (12 espécies), seguida por Hylidae (11 espécies). As demais espécies pertencem às famílias Bufonidae (2 espécies), Microhylidae (2 espécies) e Odontophrynidae (1 espécie). Foram observadas 20 das 27 espécies de anfíbios presentes na lista prévia de espécies com ocorrência potencial para a região, sendo que oito espécies registradas em campo não estavam previstas na lista, sendo elas *Dendropsophus microcephalus*, *Hypsiboas punctatus*, *Sphaenorhynchus lacteus*, *Trachycephalus typhonius* (Hylidae), *Adenomera hylaedactyla*, *Eupemphix nattereri*, *Leptodactylus mystaceus* (Leptodactylidae) e *Pseudopaludicola* sp..

Para répteis, a família Dipsadidae englobou o maior número de espécies (6 espécies), seguida pelas famílias Teiidae (4 espécies) e Scincidae, Gekkonidae, Tropiduridae e Elapidae, (2 espécies). As demais famílias de répteis foram compostas por uma única espécie. Foram registradas durante a primeira campanha de coleta de dados 21 das 38 espécies presentes na lista de ocorrência prevista para a região, sendo que sete espécies registradas em campo não estavam previstas na lista, sendo elas *Anolis brasiliensis* (Dactyloidae), *Tupinambis quadrilineatus* (Teiidae), *Epicrates cenchria* (Boidae), *Leptodeira annulata*, *Philodryas olfersii*, *Taeniophallus occipitalis* (Dipsadidae) e *Micrurus spixii* (Elapidae).

No entanto, todas as espécies de anfíbios e répteis registradas em campo apresentam distribuição geográfica potencial para a região amostrada, não havendo novos registros ou ampliações de distribuição das espécies.

Das espécies de anfíbios registradas, 24 estão classificadas como de menor preocupação (LC = *Least Concern*) pela IUCN/2013 e uma, *Phyllomedusa azurea*, classificada com dados deficientes (DD = *Data Deficient*). Para répteis, apenas seis espécies registradas já foram avaliadas pela IUCN, todas incluídas na categoria LC. As demais espécies de herpetofauna registradas neste estudo (2 espécies de anfíbios e 22 de répteis) ainda não foram avaliadas pela IUCN.

Para os mamíferos não voadores foram registradas 17 espécies das descritas como potenciais para a região onde está inserida a LT, divididas em seis ordens e 12 famílias, conforme detalhamento no relatório do grupo. Vale ressaltar que o tempo de amostragem, mesmo sendo considerado grande para estudos deste tipo (mais de 20 dias de campo), fica bastante aquém dos esforços realizados por diversos outros pesquisadores, dos quais foram obtidos dados para elaboração da Lista Potencial, construída através da revisão bibliográfica de livros, artigos e coleções científicas e que conta com 70 espécies de mamíferos terrestres. Além disso, muitas das pesquisas analisadas para elaboração da Lista Potencial foram efetuadas dentro de Áreas de Proteção Ambiental, onde a conservação da vegetação e, por consequência, da fauna, são mais representativas.

Vale ressaltar ainda que houve um longo período de escassez de chuvas em toda a extensão por onde a LT irá passar. O trecho entre Cariré e Teresina, por exemplo, sofre sem chuvas a mais de 3 anos, fazendo com que pelo menos uma das metodologias, que é costumeiramente responsável por mais da metade dos registros da mastofauna não voadora (registro de pegadas/rastros) em levantamentos, não representasse nem 30% do total de registros. Devido a esse *stress* hídrico encontrado na região algumas espécies de mamíferos, como *Kerodon rupestris* (mocó), uma das poucas espécies de mamíferos endêmicas da Caatinga, utilizam estratégias para sobrevivência, que incluem menor deslocamento e abrigo em tocas e locais com menor temperatura ambiente, possibilitando a permanência neste ambiente hostil da Caatinga.

No decorrer deste levantamento foram detectadas baixas abundâncias e frequências de ocorrências de mamíferos não voadores. Neste contexto de baixo número de registros e de espécies, deve-se dar destaque especial para algumas espécies: *Cerdocyon thous* (raposa/graxaim-do-mato), espécie considerada generalista e oportunista que pode viver em pequenas áreas de mata nativa e fragmentos florestais, onde são relativamente comuns, mas também estão sujeitos às perturbações e às consequências da antropização da paisagem. Foi a espécie mais abundante e frequente em três Pontos Amostrais (PF1, PF4 e PF6) e também a espécie mais abundante e frequente (ocorreu em todos os 6 pontos amostrais) desta primeira campanha de levantamento. Outra espécie que merece atenção é *Procyon cancrivorus* (guaxinim/mão pelada) que foi registrada em quatro pontos amostrais (PF1, PF2, PF3 e PF6) sendo a segunda espécie mais frequente deste levantamento. Esta espécie de carnívoro é pouco estudada (CRAWSHAW Jr., 2006), principalmente pela dificuldade em ser capturado. Estudos sobre sua ecologia são raros e geralmente envolvem dados baseados em armadilhamento fotográfico, pegadas (forma comum de registro devido a seus inconfundíveis rastros) e/ou poucas observações diretas (TROLLE, 2003, GÓMEZ, et al., 2005, BIANCHI, 2009).

Considerando as espécies que foram registradas em campo, apenas *Leopardus pardalis* (maracajá ou jaguatirica) consta como “Vulnerável” na Lista de Animais em Risco de Extinção do Ministério de Meio Ambiente. As demais espécies, quando inclusas, aparecem como “Preocupação Menor” na Lista da IUCN. Nenhuma das espécies da mastofauna não voadora registradas é nova para a ciência, sendo que suas distribuições geográficas já estão relativamente bem embasadas e conhecidas nos biomas amostrados.

Os registros de quirópteros nesta primeira campanha de amostragem totalizaram nove espécies, pertencentes a três famílias, conforme relatório específico do grupo. Nenhuma espécie endêmica, quase ameaçada, vulnerável ou ameaçada foi registrada durante o levantamento. Ademais, as espécies registradas apresentam capacidade para ocupar ambientes descaracterizados ou sinantrópicos. Mesmo com o aumento do esforço amostral empreendido na busca ativa, a família mais

representativa foi Phyllostomidae, a qual soma 67% dos registros, seguida por Molossidae (22%) e Emballonuridae (11%). Phyllostomidae é a família que agrupa maior número de espécies no Brasil (60%) (TADDEI, 1996). Ademais, a predominância do grupo nos resultados pode estar associada à metodologia de captura. Filostomídeos são mais facilmente capturados pelas redes de neblina do que os morcegos das famílias Molossidae, Vespertilionidae e Emballonuridae, os quais forrageiam e deslocam-se principalmente acima do dossel, dificultando sua captura nas redes.

O total de espécies de aves levantadas a partir dos dados secundários com potencial de ocorrência para as áreas do empreendimento foi de 730 espécies. Durante as amostragens do estudo de impacto ambiental (EIA) foram registradas um total de 160 espécies, representando os já citados 22% do potencial de espécies para as áreas do empreendimento. A riqueza encontrada a partir dos dados primários está de acordo com os padrões esperados quando se compara a riqueza total obtida pelos dados primários com os dados secundários. Essa alta diferença é esperada, pois os estudos utilizados para o levantamento dos dados secundários incluem uma grande variedade de tipos de dados e ambientes em que foram coletados, além de levantamentos históricos de grande abrangência, e em Unidades de Conservação, bem como estudos de longo prazo, com métodos distintos, dentre outras características. Dentre as espécies registradas, duas representam adições à lista potencial das aves, sendo elas *Porzana albicollis* (sanã-carijó) e *Agelaioides badius* (asa-de-telha).

Nenhuma espécie ameaçada de extinção foi registrada durante as campanhas, tanto em nível nacional, como global. Contudo, uma espécie incluída na categoria de quase ameaçada (*Near threatened* - NT) pela IUCN (2013) foi registrada no PF5 em Ibiapina (CE), sendo esta a espécie *Hylopezus ochroleucus*, conhecido como torom-do-nordeste, é um endemismo das Caatingas, pertencente à família Formicariidae e encontrada em formações de Floresta Estacional Semidecidual, Savana Estépica Arborizada, Matas-de-Cipó e Brejos do nordeste. Costuma forragear nos solo e devido ao seu hábito sedentário, é considerado quase ameaçado devido a perda de *habitat*. Entretanto, pouco ainda se conhece de suas

exigências ecológicas como, por exemplo, tamanho de população e área de vida (Handbook of the Birds of the World - HBW).

6.3.3.3.2. Análise entre ambientes

Os dois biomas contemplados no estudo (Cerrado e Caatinga) de uma forma geral, mostraram dados homogêneos entre si, sendo que, em todos os grupos de fauna, ficou evidente que a riqueza deu-se mais em relação à fisionomia e conservação dos pontos amostrais, também se considerando a presença ou não de cursos hídricos, do que em relação ao Bioma em si. Os sítios amostrais PF1, PF2 e PF3 foram plotados totalmente no Cerrado e os sítios PF5 e PF6 plotados completamente na Caatinga; já o ponto PF4 foi plotado em área de transição entre os dois Biomas. Portanto, desta forma, o estudo teve uma distribuição relativamente uniforme em relação aos Biomas.

Em relação à herpetofauna, os sítios amostrais localizados no Cerrado registraram as maiores diversidades e equitabilidades de espécies. Dentre todas as espécies de anfíbios registradas neste estudo, 93% (26 espécies) foram registradas no Cerrado, sendo que oito destas foram registradas exclusivamente neste Bioma. Porém, é importante frisar que nestes sítios, além das condições meteorológicas favoráveis durante a amostragem, também havia um maior número de corpos d'água com vegetação heterogênea nas margens e interiores, fatores que afetam a presença das espécies no ambiente. Para os répteis, foram registradas 23 espécies neste bioma, representando 82% do total observado, sendo que 10 espécies foram observadas exclusivamente neste bioma. Os sítios amostrais localizados na Caatinga abrigaram taxocenoses menos diversas de herpetofauna. No entanto, apesar da baixa abundância em cada espécie, 57% (16 espécies) das espécies de anfíbios observadas neste estudo foram registradas neste Bioma, sendo duas delas observadas exclusivamente na Caatinga. Para os répteis, 53% (15 espécies) do total de espécies foram registradas neste Bioma. Ainda para os répteis, os sítios amostrais pertencentes à Caatinga, principalmente PF6 e PF5, foram bastante similares em composição de espécies e abrigaram as maiores

abundâncias. É importante ressaltar que, considerando toda a herpetofauna, em todos os sítios amostrais foram observadas espécies com ocorrência exclusiva. Isso demonstra que cada sítio amostral foi importante para compor a diversidade de espécies da região, independente das fitofisionomias predominantes.

Para a mastofauna, especificamente para os quirópteros, não foi observada nenhuma diferença em relação aos dados colhidos em ambientes de Cerrado comparando com os dados obtidos na Caatinga. Também para os mamíferos não voadores o número de registros, bem como o número de espécies identificadas em cada uma das formações vegetais são muito semelhantes. Da mesma forma, ao analisar o número de espécies exclusivas, não há diferença significativa entre elas. Apenas a espécie *Kerodon rupestris* (mocó), que ocorre na Caatinga e que não possui registros para o Cerrado devido à sua especialidade de ambiente.

Para a ornitofauna, houve diferenças significativas entre as áreas de amostragem inseridas no Bioma Cerrado (considerado como os pontos PF1 a PF4, sendo este último uma zona de transição entre os dois Biomas) e as inseridas no Bioma Caatinga (PF5 e PF6). Nas áreas inseridas no Bioma Caatinga estiveram presentes espécies endêmicas do bioma que não foram observadas nas áreas inseridas no Bioma Cerrado. São elas: *Eupsittula cactorum* (periquito-da-caatinga); *Pseudoseisura cristata* (casaca-de-couro); *Myrmorchilus strigilarius* (piu-piu); *Hylopezus ochroleucus* (torom-do-nordeste); *Sporophila albogularis* (golinho); *Agelaioides badius* (asa-de-telha) e *Elcterus jammacaii* (corrupião). Entretanto, duas espécies consideradas endêmicas de Caatinga foram registradas em áreas amostrais inseridas no Bioma Cerrado, sendo elas: *Paroaria dominicana* (cardeal-do-nordeste) e *Cyanocorax cyanopogon* (gralha-cancã). Devido a esses Biomas compartilharem áreas de transição (principalmente no PF4), há o potencial de que tanto espécies endêmicas de caatinga quanto de cerrado possam ser observadas fora dos seus ambientes de origem. Entretanto, vale ressaltar que não foi registrada nenhuma espécie endêmica de cerrado em nenhuma das áreas.

6.3.3.4. Considerações finais

Conforme já citado anteriormente, durante a primeira campanha de campo ficou evidente que a área de influência direta da LT é detentora de um meio ambiente grandemente antropizado, com uma interferência humana nociva, inclusive ocasionando uma forte pressão de caça na fauna nativa por parte da população local. Grande parte das espécies animais registradas foram generalistas e pouco exigentes em relação ao *habitat*, não tendo ocorrido nenhum registro de nova espécie para a ciência ou de aumento da área de distribuição geográfica.

O registro da herpetofauna nos seis sítios amostrais sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas mostrou que os animais deste grupo estão fortemente associados aos corpos hídricos, principalmente os anfíbios, que são especialmente sensíveis às variações das condições ambientais e às variações meteorológicas. Os répteis são menos sensíveis que os anfíbios, mas, de um modo geral, a atividade deste grupo aumenta com as precipitações em função de uma maior disponibilidade de alimentos, período reprodutivo e mudanças na disponibilidade de abrigos. Algumas espécies da herpetofauna registradas neste estudo (2 espécies de anfíbios e 22 de répteis) ainda não foram avaliadas pela IUCN, mostrando o quanto é evidente a falta de pesquisas sobre a herpetofauna da região. Algumas serpentes de importância médica foram mencionadas durante as entrevistas com moradores no entorno dos sítios amostrais, como as pertencentes aos gêneros *Bothrops* (jararacas), *Crotalus* (cascavel) e *Micrurus* (corais-verdadeiras). Destas, apenas duas espécies de *Micrurus* foram registradas durante a atividade de campo, mas a ocorrência das demais é bastante provável, uma vez que está dentro da área de distribuição geográfica das espécies e são espécies com características marcantes de fácil reconhecimento pelos moradores. De forma geral, os estimadores de riqueza e as curvas de rarefação indicam que um maior número de espécies poderá ser registrado com a continuidade das amostragens.

Sobre a mastofauna registrada, esta se apresentou bastante empobrecida, principalmente devido à interferência antrópica e também, secundariamente, devido à escassez hídrica, sobretudo no trecho entre Cariré (CE) e Teresina (PI),

região reconhecidamente seca, onde o Bioma Caatinga é dominante. Para a mastofauna não voadora, diversos estudos mostram que o número de espécies pode chegar a 70 no Bioma Caatinga, porém, devido ao grau de interferência humana nas seis áreas amostradas, diversas espécies já devem ter sido extintas localmente; com isso, apenas com grande esforço amostral (amostragens mensais) seria possível chegar próximo a este número de espécies de mamíferos não voadores. Para a mastofauna alada (morcegos), esta campanha possibilitou a identificação de algumas áreas importantes para as populações de quirópteros ao longo da área de influência do empreendimento (sítios amostrais de Piripiri - PI, Teresina - PI e Ibiapina - CE). Porém, também para os morcegos, a descaracterização dos ambientes ocasiona mudanças na taxocenose, resultando na dominância de espécies generalistas e na redução ou extinção local de espécies mais sensíveis a esse processo. Nenhuma espécie ameaçada ou exigente quanto ao *habitat* foi registrada nesta expedição. Contudo, para inferências mais concretas sobre a capacidade dos sítios amostrais de suportar espécies da mastofauna mais exigentes quanto ao *habitat*, uma amostragem mais completa das áreas se faz necessário.

Para as aves, as curvas de rarefação indicam um padrão muito semelhante entre si, onde há apenas uma tendência à estabilização com as curvas ainda não assintóticas. Tal fato pode, muito provavelmente, ser devido à alta diversidade de ambientes encontrados na região, considerando que o empreendimento é linear e com uma área de influência bastante extensa, portanto a estabilização da curva só tende a ser observada após um longo período de coleta de dados, com a continuidade das amostragens. Como para os demais grupos, inclusive para aves, as espécies de maior abundância foram aquelas de ampla distribuição, mais generalistas e de baixa sensibilidade a alterações no ambiente. As espécies mais exigentes e raras tendem a ser menos abundantes e conspícuas, dificultando sua detectabilidade, sendo muitas vezes necessário amostragens de longa duração para possibilitar o registro das mesmas. Em relação ao empreendimento, existem muitas informações disponíveis sobre os impactos de linhas de transmissão em aves, que podem ser extremamente úteis no planejamento e implantação dos


empreendimentos, permitindo a elaboração de mapas de risco. Segundo dados disponíveis na literatura, o grupo de aves que possuem maior potencial de sofrerem com colisões são as migrantes, gregárias e associadas às áreas alagadas e, as com potencial risco de eletrocussão são as predadoras de topo como corujas e gaviões, porém isso em linhas de baixas tensões.

A instalação de uma LT com o atual traçado na região estudada, de uma forma geral, não deverá ocasionar danos ambientais de grande escala na fauna nativa; inclusive, se implantado e executado um Programa de Monitoramento de Fauna, conjugado com Programas Ambientais voltados aos trabalhadores das obras, com participação da população local, pode-se obter ganhos ambientais significativos, ocasionando mudanças nos hábitos da população, principalmente os relacionados à caça.


Danos ambientais são esperados nas diversas fases, sendo que durante a instalação os animais não voadores ficam mais expostos a danos enquanto na operação do empreendimento deve ocasionar uma exposição maior à fauna alada presente nas proximidades da LT, ou seja, aves e morcegos.

6.3.3.5. Anexos

6.3.3.5.1. Anexo - Autorização de captura, coleta e transporte de material biológico

		MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS DIRETORIA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL	
AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO			
PROCESSO IBAMA Nº 02001.002793/2013-40		AUTORIZAÇÃO Nº 366/2013	VALIDADE 01 ano após assinatura
ATIVIDADE: <input checked="" type="checkbox"/> LEVANTAMENTO <input type="checkbox"/> MONITORAMENTO <input type="checkbox"/> RESGATE/SALVAMENTO			
TIPO: <input checked="" type="checkbox"/> RECURSOS FAUNÍSTICOS <input type="checkbox"/> RECURSOS PESQUEIROS			
EMPREENDEDOR: ATE XX Transmissora de Energia S.A.			
CNPJ: 18.274.502/0001-76		CTF: 5783621	
ENDEREÇO: Av. Belisário Leite de Andrade Neto, 80, 1º andar, Barra da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ. CEP 22621-270			
CONSULTORIA RESPONSÁVEL PELA ATIVIDADE: Caruso Jr Estudos Ambientais & Engenharia Ltda.			
CNPJ/CPF: 02.550.302/0001-69		CTF: 35432	
ENDEREÇO: Rua Dom Jaime Câmara, 170, 12º andar, Centro, Florianópolis/SC. CEP 88015-120			
COORDENADOR GERAL DA ATIVIDADE: Carolina Claudino dos Santos			
CPF: 052.229.519-36		CTF: 2664893	
DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: Realização de duas campanhas para levantamento de (i) avifauna; (ii) herpetofauna; e (iii) mastofauna (terrestre e quirópteros) na área de influência da Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra – Teresina II – Sobral III, nos estados de Maranhão, Piauí e Ceará. A coleta de animais deverá ser efetuada apenas quando indispensável para identificação da espécie. Captura ilimitada de indivíduos de herpetofauna, mastofauna terrestre de pequeno porte e quirópteros. Coleta e transporte de até 5 (cinco) espécimes por espécie de anfíbios, por área, por campanha; Coleta e transporte de até 1 (um) espécime por espécie de répteis por área, por campanha; Coleta e transporte de até 3 (três) espécimes por espécie de mamíferos terrestres de pequeno porte, por área, por campanha; Coleta e transporte de até 3 (três) espécimes por espécie de quirópteros, por área, por campanha;			
ÁREAS AMOSTRAIS: PF1 – Município de Presidente Dutra/MA. Coordenadas UTM: 560282-E; 9416992-N 23M; PF2 – Município de Parnarama/MA. Coordenadas UTM: 625132-E; 9411619-N 23M; PF3 – Município de Altos/PL. Coordenadas UTM: 786809-E; 9450424-N 23M; PF4 – Município de Piripiri/PI. Coordenadas UTM: 188729-E; 9517064-N 24M; PF5 – Município de Ibiapina/CE. Coordenadas UTM: 262451-E; 9560306-N 24M; PF6 – Município de Cariré/CE. Coordenadas UTM: 329661-E; 9571187-N 24M.			
PETRECHOS: Armadilhas <i>sherman</i> e <i>tomahawk</i> para mastofauna terrestre de pequeno porte; redes de neblina para quirópteros.			
DESTINAÇÃO DO MATERIAL: Centro de Conservação e Manejo de Fauna da Caatinga – CEMAFUNA, da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, localizada no município de Petrolina/PE.			
AS CONDICIONANTES DESTA AUTORIZAÇÃO ESTÃO LISTADAS NO VERSO DESTA FOLHA			
LOCAL E DATA DE EMISSÃO: Brasília/DF, 29 NOV 2013		AUTORIDADE EXPEDIDORA (ASSINATURA E CARIMBO):  Eugênio Pio Costa Diretor de Licenciamento Ambiental Substituto DILIC/IBAMA	

1/3

	MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS DIRETORIA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL			
	AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO			
PROCESSO IBAMA Nº 02001.002793/2013-40	AUTORIZAÇÃO Nº 366/2013	VALIDADE 01 ano após assinatura		
ESTA AUTORIZAÇÃO NÃO PERMITE:				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Captura/coleta/transporte/soltura de espécies em área particular sem o consentimento do proprietário; 2. Captura/coleta/transporte/soltura de espécies em unidades de conservação federais, estaduais, distritais ou municipais, terras indígenas e territórios quilombolas, salvo quando acompanhadas da anuência do órgão competente; 3. Coleta/transporte de espécies listadas na Instrução Normativa MMA nº03/2003 e anexos CITES, bem como as INs MMA 05/04 e 52/05 e no Livro Vermelho de Espécies Ameaçadas bem como de espécies constantes em listas oficiais dos estados do Maranhão, do Piauí e do Ceará; 4. Coleta de material biológico por técnicos não listados no verso desta; 5. Exportação de material biológico; 6. Acesso ao patrimônio genético, nos termos da regulamentação constante na Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001. 				
<p>Observação: As Autorizações obtidas por meio do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) não podem ser utilizadas para a captura e/ou coleta de material biológico referente ao processo de licenciamento ambiental de empreendimentos.</p>				
EQUIPE TÉCNICA:				
NOME	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	CTF	CPF
Carolina Claudino dos Santos	bióloga	coordenadora geral	2664893	052.229.519-36
Tiago Piccinin	biólogo	coordenador de campo	364159	935.638.840-72
Cassiano Roman	biólogo	Levantamento de mamíferos terrestres	2032793	951.812.960-68
Camila Silveira de Lima	bióloga	Levantamento de quirópteros	5138679	007.182.370-05
Liliane de Souza Seixas	bióloga	Levantamento de avifauna	569517	090.205.887-88
Franciele Pereira Maragno	bióloga	Levantamento de herpetofauna	3091796	007.225.990-64
Guilherme do Amaral	biólogo	Supervisão de campo	5339536	061.969.179-43
CONDICIONANTES:				
1. Condicionantes Gerais:				
<ol style="list-style-type: none"> 1.1. Válida somente sem emendas e/ou rasuras. 1.2. O IBAMA, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes, bem como suspender ou cancelar esta autorização caso ocorra: <ol style="list-style-type: none"> 1.2.1. violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais; 1.2.2. omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição da autorização; e 1.2.3. superveniência de graves riscos ambientais e de saúde. 1.3. A ocorrência de situações descritas nos itens 1.2.1 e 1.2.2 acima sujeita os responsáveis, incluindo toda a equipe técnica, à aplicação de sanções previstas na legislação pertinente (Decreto 6.514, de 28 de Julho de 2008). 1.4. O pedido de renovação, caso necessário, deverá ser protocolado 30 (trinta) dias antes de expirar o prazo de validade desta autorização. 1.5. Todos os profissionais envolvidos deverão estar com seus CTF regularizados durante todo o período desta autorização. 				

 <p>MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS DIRETORIA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL</p>		
AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO		
PROCESSO IBAMA Nº 02001.002793/2013-40	AUTORIZAÇÃO Nº 366/2013	VALIDADE 01 ano após assinatura
<p>1.6. Qualquer alteração nos membros da equipe técnica ou no coordenador deverá ser comunicado ao IBAMA.</p> <p>1.7. A renovação somente poderá ser concedida após o cumprimento das condicionantes específicas listadas nesta autorização.</p> <p>2. Condicionantes Específicas:</p> <p>2.1. Deverão ser seguidos de modo integral, os procedimentos apresentados no "Plano de trabalho para o Levantamento Faunístico - Linha de Transmissão 500kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas";</p> <p>2.2. A coordenadora geral do projeto deverá rubricar todas as páginas dos relatórios. Cada responsável técnico deverá rubricar as páginas relativas a seu grupo faunístico;</p> <p>2.3. A coordenadora geral deverá assinar o documento, se responsabilizando pelo seu conteúdo;</p> <p>2.4. No transporte até a instituição recebedora, os espécimes deverão estar identificados individualmente;</p> <p>2.5. Esta autorização deverá ser utilizada no transporte de espécimes coletados na área de influência da LT 500kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III para a instituição recebedora: Centro de Conservação e Manejo de Fauna da Caatinga - CEMAFUNA, da Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, localizada no município de Petrolina/PE;</p> <p>2.6. Todos os procedimentos e métodos de fixação e conservação dos espécimes enviados para tombamento deverão seguir rigorosamente as recomendações e exigências feitas pela instituição recebedora;</p> <p>2.7. Apresentar tabela específica contendo, exclusivamente, os animais enviados para a universidade, apresentando: nome científico, número de tombo (caso o animal ainda não tenha sido tombado, enviar a identificação individual); número de campo; data da coleta; município; coordenadas geográficas; e fitofisionomia do local de captura;</p> <p>2.8. Encaminhar carta de recebimento da instituição depositária, descrevendo a quantidade de espécimes recebidos de cada espécie. Os espécimes oriundos desta autorização não poderão ser comercializados;</p> <p>2.9. A Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) da coordenadora deverá estar válida durante todo o período de validade desta autorização.</p> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">  </div>		

6.3.3.5.2. Anexo - Carta de aceite da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF – Petrolina – PE para tombamento do material na coleção científica do Centro de Conservação e Manejo de Fauna da Caatinga CEMAFANA



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO - UNIVASF
CENTRO DE CONSERVAÇÃO E MANEJO DE FAUNA DA CAATINGA**

Tel.: (87) 2101-4821 / 2101-4818, home page: www.cemafauna.univasf.edu.br/, e-mail: cemafauna@univasf.edu.br

Petrolina, 28 de agosto de 2013

Ofício Nº 010/2013 – CEMAFANA/UNIVASF

À

Geonature Comércio e Serviços Ambientais Ltda.

Assunto: **ACEITE DE DEPOSITO DE MATERIAL BIOLÓGICO**

Prezado Diretor,

Venho por meio deste, demonstrar o interesse do Centro de Conservação e Manejo de Fauna da Caatinga (CEMAFANA), da Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina/PE, em estar recebendo para depósito e tombamento espécimes da fauna coletados proveniente do desenvolvimento das atividades do levantamento e inventariamento da “Linha de Transmissão 500kV Presidente Dutra – Teresina II – Sobral II” a ser realizado em 20 municípios nos estados do Ceará, Piauí e Maranhão, durante a vigência desse estudo.

Informamos que o depósito do material em nossa coleção somente será efetivado se os exemplares estiverem conservados em meio apropriado, em bom estado e contendo todas as informações de procedência pertinentes, vindo acondicionados em frascos cujos padrões poderemos lhe informar posteriormente.

Respeitosamente,

PATRICIA AVELLO NICOLA-PEREIRA

Líder do Grupo de Pesquisa Centro de Conservação e Manejo de Fauna da Caatinga
Vice-Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde e Biológicas
Universidade Federal do Vale do São Francisco

6.3.3.5.3. Anexo - Tabelas em atendimento ao IBAMA – Procedimento para emissão de autorização de captura, coleta e transporte de material biológico no âmbito do processo de licenciamento ambiental

Herpetofauna

Quadro 6.14. Informações sobre os sítios amostrais utilizados para o levantamento da herpetofauna sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas registrados durante a primeira campanha de coleta de dados (21 de dezembro de 2013 a 09 de janeiro de 2014).

Sítio amostral	Fitofisionomia	Pontos de Escuta e de Busca Ativa	Coordenadas Geográficas (UTM)	Táxon a amostrar	Método	Esforço amostral
PF1	Cerrado - Floresta Estacional, com predomínio de espécies lenhosas, próximo a corpo hídrico intermitente.	Ponto 1	23 M 558837 E e 9416220 S	Anfíbios	Ponto de escuta	1 h/homem/dia
			23 M 558837 E e 9416220 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa noturna	1 h/homem/noite x 2 pessoas = 2 h/noite
		Ponto 2	23 M 560345 E e 9417443 S	Anfíbios	Ponto de escuta	1 h/homem/dia
			23 M 560345 E e 9417443 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa noturna	1 h/homem/noite x 2 pessoas = 2 h/noite
		Ponto 3	23 M 559741 E e 9417343 S	Anfíbios	Ponto de escuta	1 h/homem/dia
			23 M 559741 E e 9417343 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa noturna	1 h/homem/noite x 2 pessoas = 2 h/noite
		Ponto 4	23 M 559742 E e 9417242 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia
		Ponto 5	23 M 559579 E e 9417205 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia
		Ponto 6	23 M 560388 E e 9417350 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia
Ponto 7	23 M 559247 E e 9417179 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia		
Ponto 8	23 M 558882 E e 9416373 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia		
PF2	Cerrado- Fragmento de mata ciliar com eventual ocorrência de babaçu, localizado às margens de rio perene.	Ponto 1	23 M 754284 E e 9419283 S	Anfíbios	Ponto de escuta	1 h/homem/dia
			23 M 754284 E e 9419283 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa noturna	1 h/homem/noite x 2 pessoas = 2 h/noite
		Ponto 2	23 M 754024.1 E e 9421185.99 S	Anfíbios	Ponto de escuta	1 h/homem/dia
			23 M 754024.1 E e 9421185.99 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa noturna	1 h/homem/noite x 2 pessoas = 2 h/noite
		Ponto 3	23 M 754660.51 E e 9420332.71 S	Anfíbios	Ponto de escuta	1 h/homem/dia
			23 M 754660.51 E e 9420332.71 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa noturna	1 h/homem/noite x 2 pessoas = 2 h/noite
		Ponto 4	23 M 754214 E e 9419165 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia
		Ponto 5	23 M 754247 E e 9419345 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia
		Ponto 6	23 M 753895.01 E e 9421478.44 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia
Ponto 7	23 M 753710.75 E e 9420164.39 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia		
Ponto 8	23 M 754306.73 E e 9419982.23 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia		
PF3	Cerrado - Savana Florestada com espécies lenhosas de médio porte nas proximidades de corpo hídrico intermitente.	Ponto 1	23 M 786732 E e 9450816 S	Anfíbios	Ponto de escuta	1 h/homem/dia
			23 M 786732 E e 9450816 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa noturna	1 h/homem/noite x 2 pessoas = 2 h/noite
		Ponto 2	23 M 785319 E e 9450316 S	Anfíbios	Ponto de escuta	1 h/homem/dia
			23 M 785319 E e 9450316 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa noturna	1 h/homem/noite x 2 pessoas = 2 h/noite

Sítio amostral	Fitofisionomia	Pontos de Escuta e de Busca Ativa	Coordenadas Geográficas (UTM)	Táxon a amostrar	Método	Esforço amostral
		Ponto 3	23 M 785318 E e 9450515 S	Anfíbios	Ponto de escuta	1 h/homem/dia
			23 M 785318 E e 9450515 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa noturna	1 h/homem/noite x 2 pessoas = 2 h/noite
		Ponto 4	23 M 785410 E e 9450523 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia
		Ponto 5	23 M 785352 E e 9450548 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia
		Ponto 6	23 M 786885 E e 9450612 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia
		Ponto 7	23 M 786726.29 E e 9450612.4 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia
		Ponto 8	23 M 786373.32 E e 9450356.41 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia
PF4	Mata Ciliar - Fragmento com espécies lenhosas nas margens de rio.	Ponto 1	24 M 187857 E e 9516975	Anfíbios	Ponto de escuta	1 h/homem/dia
			24 M 187857 E e 9516975	Répteis e anfíbios	Busca ativa noturna	1 h/homem/noite x 2 pessoas = 2 h/noite
		Ponto 2	24 M 188045 E e 9516446 S	Anfíbios	Ponto de escuta	1 h/homem/dia
			24 M 188045 E e 9516446 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa noturna	1 h/homem/noite x 2 pessoas = 2 h/noite
		Ponto 3	24 M 188000.57 E e 9516728.9 S	Anfíbios	Ponto de escuta	1 h/homem/dia
			24 M 188000.57 E e 9516728.9 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa noturna	1 h/homem/noite x 2 pessoas = 2 h/noite
		Ponto 4	24 M 188738.76 E e 9517367.28 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia
		Ponto 5	24 M 188715.63 E e 9516989.64 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia
		Ponto 6	24 M 187403 E e 9516569 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia
Ponto 7	24 M 187889.73 E e 9516689.9 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia		
Ponto 8	24 M 188188.18 E e 9516780.98 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia		
PF5	Caatinga - Savana Estépica Florestada com predomínio de espécies herbáceas sobre solo rochoso no centro e arenoso nas bordas, onde predominam espécies lenhosas.	Ponto 1	24 M 259817.7 E e 9559514.33 S	Anfíbios	Ponto de escuta	1 h/homem/dia
			24 M 259817.7 E e 9559514.33 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa noturna	1 h/homem/noite x 2 pessoas = 2 h/noite
		Ponto 2	24 M 268262 E e 9562761 S	Anfíbios	Ponto de escuta	1 h/homem/dia
			24 M 268262 E e 9562761 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa noturna	1 h/homem/noite x 2 pessoas = 2 h/noite
		Ponto 3	24 M 262470.86 E e 9560203.92 S	Anfíbios	Ponto de escuta	1 h/homem/dia
			24 M 262470.86 E e 9560203.92 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa noturna	1 h/homem/noite x 2 pessoas = 2 h/noite
		Ponto 4	24 M 262450 E e 9560242 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia
		Ponto 5	24 M 262326.81 E e 9560451.89 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia
		Ponto 6	24 M 262227.52 E e 9560625.68 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia
		Ponto 7	24 M 262572.4 E e 9560299.25 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia
		Ponto 8	24 M 262179 E e 9560109 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia

Sítio amostral	Fitofisionomia	Pontos de Escuta e de Busca Ativa	Coordenadas Geográficas (UTM)	Táxon a amostrar	Método	Esforço amostral
PF6	Caatinga - Savana Estépica Arborizada, vegetação herbácea de pequeno porte, nas proximidades de um corpo hídrico.	Ponto 1	24 M 329623.79 E e 9572245.66 S	Anfíbios	Ponto de escuta	1 h/homem/dia
			24 M 329623.79 E e 9572245.66 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa noturna	1 h/homem/noite x 2 pessoas = 2 h/noite
		Ponto 2	24 M 331078 E e 9574262 S	Anfíbios	Ponto de escuta	1 h/homem/dia
			24 M 331078 E e 9574262 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa noturna	1 h/homem/noite x 2 pessoas = 2 h/noite
		Ponto 3	24 M 328981 E e 9571433 S	Anfíbios	Ponto de escuta	1 h/homem/dia
			24 M 328981 E e 9571433 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa noturna	1 h/homem/noite x 2 pessoas = 2 h/noite
		Ponto 4	24 M 329318 E e 9571303 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia
		Ponto 5	24 M 329550 E e 9571148 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia
		Ponto 6	24 M 329028.76 E e 9571047.32 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia
Ponto 7	24 M 328936 E e 9570905 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia		
Ponto 8	24 M 328861 E e 9570712 S	Répteis e anfíbios	Busca ativa diurna	2 h/homem/dia x 2 pessoas = 4 h/dia		

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Quadro 6.15. Listas de espécies e informações pertinentes da herpetofauna levantada durante a primeira campanha de campo da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas registrados durante a primeira campanha de coleta de dados (21 de dezembro de 2013 a 09 de janeiro de 2014).

ORDEM - Família - Espécie	Nome Popular	Sítio amostral	Forma de registro	Status (IUCN 2013)	Status (MMA 2008)	Situação Especial
ANURA						
Bufonidae						
<i>Rhinella jimi</i>	Sapo cururu	PF1, PF2, PF3 e PF6	Avistamento e Registro acústico	LC	-	Nativa
<i>Rhinella mirandaribeiroi</i>	Sapo boi	PF1, PF2, PF3 e PF4	Avistamento e Registro acústico	-	-	Nativa
Hylidae						
<i>Dendropsophus microcephalus</i>	Pererequinha	PF6	Avistamento e Registro acústico	LC	.	Nativa
<i>Dendropsophus minutus</i>	Pererequinha	PF1 e PF2	Avistamento e Registro acústico	LC	-	Nativa
<i>Dendropsophus nanus</i>	Pererequinha	PF1, PF2, PF5 e PF6	Avistamento e Registro acústico	LC	-	Nativa
<i>Dendropsophus soaresi</i>	Pererequinha	PF2	Avistamento e Registro acústico	LC	-	Nativa
<i>Hypsiboas punctatus</i>	Perereca verde	PF1	Avistamento e Registro acústico	LC	.	Nativa
<i>Hypsiboas raniceps</i>	Perereca zebrada	PF1, PF2, PF3, PF4, PF5 e PF6	Avistamento e Registro acústico	LC	-	Nativa
<i>Phyllomedusa azurea</i>	Rã de cera	PF1 e PF2	Avistamento e Registro acústico	DD	-	Nativa
<i>Scinax x-signatus</i>	Perereca ou raspa cuia	PF1, PF2, PF3, PF4 e PF6	Avistamento e Registro acústico	LC	-	Nativa
<i>Scinax gr. ruber</i>	Perereca	PF1	Avistamento	-	-	Nativa
<i>Sphaenorhynchus lacteus</i>	Rã verde	PF1	Avistamento e Registro acústico	LC	.	Nativa
<i>Trachycephalus typhonius</i>	Rã-leiteira ou Rã-de-leite	PF1, PF2, PF3 e PF4	Avistamento e Registro acústico	.	.	Nativa
Leptodactylidae						
<i>Adenomera hylaedactyla</i>	Rãzinha ou sapinho	PF1	Avistamento e Registro acústico	LC	.	Nativa
<i>Eupemphix nattereri</i>	Rã-quatro-olhos	PF2	Avistamento e Registro acústico	LC	.	Nativa
<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rã assobiadora	PF1, PF2, PF3, PF4 e PF6	Avistamento e Registro acústico	LC	-	Nativa
<i>Leptodactylus macrosternum</i>	Rã manteiga	PF1, PF2, PF3, PF4 e PF6	Avistamento	LC	-	Nativa
<i>Leptodactylus mystaceus</i>	Rã-marrom	PF2 e PF3	Avistamento e Registro acústico	LC	.	Nativa
<i>Leptodactylus troglodytes</i>	Gia	PF1, PF2, PF3, PF4, PF5 e PF6	Avistamento e Registro acústico	LC	-	Nativa
<i>Leptodactylus vastus</i>	Gia	PF1, PF2, PF3, PF4, PF5 e PF6	Avistamento e Registro acústico	LC	-	Nativa
<i>Physalaemus albifrons</i>	Rãzinha ou sapinho	PF2	Avistamento e Registro acústico	LC	-	Nativa
<i>Physalaemus cuvieri</i>	Rãzinha ou rã cachorro	PF1, PF2, PF3 e PF4	Avistamento e Registro acústico	LC	-	Nativa
<i>Pleurodema diplolister</i>	Gia	PF3, PF4 e PF6	Avistamento	LC	-	Nativa
<i>Pseudopaludicola mystacalis</i>	Rãzinha ou sapinho	PF6	Avistamento e Registro acústico	LC	-	Nativa
<i>Pseudopaludicola sp.</i>	Rãzinha ou sapinho	PF1, PF2, PF3 e PF4	Avistamento e Registro acústico	.	.	Nativa
Odontophrynidae						
<i>Proceratophrys cristiceps</i>	Sapo chifrudo ou sapo boi	PF3 e PF4	Avistamento	LC	-	Nativa
Microhylidae						
<i>Dermatonotus muelleri</i>	Sapo bicudo	PF1 e PF2	Avistamento e Registro acústico	LC	-	Nativa
<i>Elachistocleis piauiensis</i>	Sapo-guarda ou	PF2	Avistamento e Registro acústico	LC	-	Nativa

ORDEM - Família - Espécie	Nome Popular	Sítio amostral	Forma de registro	Status (IUCN 2013)	Status (MMA 2008)	Situação Especial
	Sapinho bicudo					

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Quadro 6.16. Lista dos indivíduos da herpetofauna coletados durante a primeira campanha de campo da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas registrados durante a primeira campanha de coleta de dados (21 de dezembro de 2013 a 09 de janeiro de 2014).

ID campo	Espécie	Situação do indivíduo	Sítio amostral	Campanha	Coordenadas geográficas (UTM)		N.º da Autorização	Instituição de tombamento	Número de tombamento	Data coleta
					Longitude (E)	Latitude (S)				
1	<i>Scinax x-signatus</i>	Vivo, em ponto de escuta	PF6	1	24 M 329623.79	9572245,66	366/2013	CEMAFAUNA/ UNIVASF	Aguardando	21/dez
2	<i>Dendropsophus nanus</i>	Vivo, em ponto de escuta	PF6	1	24 M 329623.79	9572245,66	366/2013	CEMAFAUNA/ UNIVASF	Aguardando	23/dez
3	<i>Dendropsophus microcephalus</i>	Vivo, em ponto de escuta	PF6	1	24 M 329623.79	9572245,66	366/2013	CEMAFAUNA/ UNIVASF	Aguardando	23/dez
4	<i>Pseudopaludicola mystacalis</i>	Vivo, em ponto de escuta	PF6	1	24 M 329623.79	9572245,66	366/2013	CEMAFAUNA/ UNIVASF	Aguardando	23/dez
5	<i>Scinax x-signatus</i>	Vivo, em ponto de escuta	PF4	1	24 M 188045	9516446	366/2013	CEMAFAUNA/ UNIVASF	Aguardando	27/dez
6	<i>Scinax x-signatus</i>	Vivo, em ponto de escuta	PF4	1	24 M 188045	9516446	366/2013	CEMAFAUNA/ UNIVASF	Aguardando	28/dez
7	<i>Hemidactylus agrius</i>	Vivo, em ponto de escuta	PF4	1	24 M 188045	9516446	366/2013	CEMAFAUNA/ UNIVASF	Aguardando	29/dez
8	<i>Physalaemus cuvieri</i>	Vivo, em ponto de escuta	PF4	1	24 M 188045	9516446	366/2013	CEMAFAUNA/ UNIVASF	Aguardando	28/dez
9	<i>Proceratophrys cristiceps</i>	Vivo, em ponto de escuta	PF4	1	24 M 188045	9516446	366/2013	CEMAFAUNA/ UNIVASF	Aguardando	28/dez
10	<i>Leptodactylus mystaceus</i>	Vivo, em ponto de escuta	PF3	1	24 M 187857	9516975	366/2013	CEMAFAUNA/ UNIVASF	Aguardando	02/jan
11	<i>Coleodactylus meridionalis</i>	Vivo, em transecto de procura ativa	PF3	1	23 M 786885	9450612	366/2013	CEMAFAUNA/ UNIVASF	Aguardando	30/dez
12	<i>Pseudopaludicola sp.</i>	Vivo, em ponto de escuta	PF1	1	23 M 560345	9417443	366/2013	CEMAFAUNA/ UNIVASF	Aguardando	05/jan
13	<i>Adenomera hylaedactyla</i>	Vivo, em transecto de procura ativa	PF1	1	23 M 559742	9417242	366/2013	CEMAFAUNA/ UNIVASF	Aguardando	05/jan
14	<i>Leptodactylus fuscus</i>	Morto, em transecto de busca ativa	PF1	1	23 M 559247	9417179	366/2013	CEMAFAUNA/ UNIVASF	Aguardando	06/jan
15	<i>Micrurus spixii</i>	Morto em residência	PF1	1	23 M 558882	9416373	366/2013	CEMAFAUNA/ UNIVASF	Aguardando	06/jan
16	<i>Sphaenorhynchus lacteus</i>	Vivo, em ponto de escuta	PF1	1	23 M 558837	9416220	366/2014	CEMAFAUNA/ UNIVASF	Aguardando	07/jan
17	<i>Pseudopaludicola sp.</i>	Vivo, em ponto de escuta	PF2	1	23 M 754284	9419283	366/2015	CEMAFAUNA/ UNIVASF	Aguardando	08/jan
18	<i>Elachistocleis piauiensis</i>	Vivo, em ponto de escuta	PF2	1	23 M 754284	9419283	366/2016	CEMAFAUNA/ UNIVASF	Aguardando	09/jan
19	<i>Dendropsophus soaresi</i>	Vivo, em ponto de escuta	PF2	1	23 M 754284	9419283	366/2017	CEMAFAUNA/ UNIVASF	Aguardando	10/jan
20	<i>Trachycephalus typhonius</i>	Vivo, em ponto de escuta	PF2	1	23 M 754284	9419283	366/2018	CEMAFAUNA/ UNIVASF	Aguardando	11/jan

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Mastofauna terrestre

Quadro 6.17. Informações sobre os sítios amostrais utilizados para o levantamento da mastofauna não voadora nas áreas sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas registrados durante a primeira campanha de coleta de dados (21 de dezembro de 2013 a 09 de janeiro de 2014).

Sítio amostral	Fitofisionomia/Corpo hídrico/Batimetria	Coordenadas Geográficas	Táxon a amostrar	Método	Esforço amostral
PF1	Cerrado - Floresta Estacional Decidual, com predomínio de espécies lenhosas, na proximidade de corpo hídrico intermitente.	560282 E/ 9416992 N - 23 M	Mamíferos não voadores	Armadilhas de Captura	1.800 h / armadilha
				Transecções	9 h / homem
		5°16'27.34"S/ 44°27'21.50"W		Armadilhas Fotográficas	216 h / armadilha
				Entrevistas	(complementação qualitativa)
PF2	Cerrado - Fragmento de mata ciliar, com eventual ocorrência da palmeira babaçu, localizado às margens de rio perene.	625132 E/ 9411619 N - 23 M	Mamíferos não voadores	Armadilhas de Captura	1.800 h / armadilha
				Transecções	9 h / homem
		5°19'19.48"S/ 43°52'14.54"W		Armadilhas Fotográficas	216 h / armadilha
				Entrevistas	(complementação qualitativa)
PF3	Cerrado - Savana Florestada com espécies lenhosas de médio porte, nas proximidades de corpo hídrico intermitente.	786809 E/ 9450424 N - 23 M	Mamíferos não voadores	Armadilhas de Captura	1.800 h / armadilha
				Transecções	9 h / homem
		4°58'01.15"S/ 42°24'49.45"W		Armadilhas Fotográficas	216 h / armadilha
				Entrevistas	(complementação qualitativa)
PF4	Transição entre Cerrado (predominante e Caatinga). Mata Ciliar - Fragmento com espécies lenhosas nas margens de rio.	188729 E/ 9517064 N - 24 M	Mamíferos não voadores	Armadilhas de Captura	1.800 h / armadilha
				Transecções	9 h / homem
		4°21'50.18"S/ 41°48'15.37"W		Armadilhas Fotográficas	216 h / armadilha
				Entrevistas	(complementação qualitativa)
PF5	Caatinga - Savana Estépica Florestada com predomínio de espécie herbáceas (Cactos, bromélias e gramíneas), sobre solo rochoso no centro e arenoso nas bordas, onde predominam espécies lenhosas.	262451 E/ 9560306 N - 24 M	Mamíferos não voadores	Armadilhas de Captura	1.800 h / armadilha
				Transecções	9 h / homem
		3°58'30.70"S/ 41°08'21.88"W		Armadilhas Fotográficas	216 h / armadilha
				Entrevistas	(complementação qualitativa)
PF6	Caatinga - Savana Estépica Arborizada, vegetação herbácea de pequeno porte, nas proximidades de um corpo hídrico (Barragem).	329661 E/ 9571187 N - 24 M	Mamíferos não voadores	Armadilhas de Captura	1.800 h / armadilha
				Transecções	9 h / homem
		3°52'41.31"S/ 40°32'02.73"W		Armadilhas Fotográficas	216 h / armadilha
				Entrevistas	(complementação qualitativa)

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Quadro 6.18. Lista de espécies e informações pertinentes da mastofauna não voadora levantada durante nas áreas sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas registrados durante a primeira campanha de coleta de dados (21 de dezembro de 2013 a 09 de janeiro de 2014).

Espécie	Nome popular	Sítio amostral	Forma de registro*	Categoria (IUCN)**	Situação Especial***
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada/guaxinim	PF6	P	LC	Nativa
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada/guaxinim	PF6	P	LC	Nativa
<i>Euphractus sexcinctus</i>	peba	PF6	V	LC	Nativa (3)
<i>Cerdocyon thous</i>	raposa	PF6	V	LC	Nativa
<i>Cerdocyon thous</i>	raposa	PF6	V	LC	Nativa
<i>Mododelphis domestica</i>	catita	PF6	Arm. Young	LC	Nativa (2)
<i>Thrichomys laurentius</i>	rabudo	PF5	Arm. Young	LC	Nativa (3)
<i>Thrichomys laurentius</i>	rabudo	PF5	Arm. Young	LC	Nativa (3)
<i>Thrichomys laurentius</i>	rabudo	PF5	V	LC	Nativa (3)
<i>Thrichomys laurentius</i>	rabudo	PF5	V	LC	Nativa (3)
<i>Cerdocyon thous</i>	raposa	PF5	V	LC	Nativa
<i>Cerdocyon thous</i>	raposa	PF5	V	LC	Nativa
<i>Kerodon rupestris</i>	mocó	PF5	V	LC	Nativa(1)(3)
<i>Thrichomys laurentius</i>	rabudo	PF5	V	LC	Nativa (3)
<i>Mazama gouazoubira</i>	veado-catingueiro	PF5	Chifres	LC	Nativa (3)
<i>Mazama gouazoubira</i>	veado-catingueiro	PF5	Fezes	LC	Nativa (3)
<i>Dasyus novemcinctus</i>	tatu-verdadeiro	PF5	Toca	LC	Nativa (3)
<i>Leopardus pardalis</i>	maracajá/jaguaritica	PF5	Pelagem	LC (VU - MMA)	Nativa (2)
<i>Dasyus novemcinctus</i>	tatu-verdadeiro	PF5	AF	LC	Nativa (3)
<i>Gracilinanus agilis</i>	cuíca	PF4	Arm. Young	LC	Nativa (2)
<i>Gracilinanus agilis</i>	cuíca	PF4	Arm. Young	LC	Nativa (2)
<i>Cerdocyon thous</i>	raposa	PF4	P	LC	Nativa
<i>Dasyus septemcinctus</i>	tatu-preto	PF4	Toca	LC	Nativa (3)
<i>Cerdocyon thous</i>	raposa	PF4	P	LC	Nativa
<i>Callithrix jacchus</i>	souim	PF4	Vocalização	LC	Nativa
<i>Galea spixii</i>	preá	PF3	V	LC	Nativa (3)
<i>Galea spixii</i>	preá	PF3	V	LC	Nativa (3)
<i>Callithrix jacchus</i>	souim	PF3	Vocalização	LC	Nativa
<i>Thrichomys laurentius</i>	rabudo	PF3	Arm. Young	LC	Nativa (3)
<i>Thrichomys laurentius</i>	rabudo	PF3	Arm. Young	LC	Nativa (3)
<i>Cerradomys cf. langguthi</i>	rato-do-cerrado	PF3	Arm. Young	LC	Nativa
<i>Thrichomys laurentius</i>	rabudo	PF3	Arm. Young	LC	Nativa (3)
<i>Thrichomys laurentius</i>	rabudo	PF3	Arm. Young	LC	Nativa(3)
<i>Cerdocyon thous</i>	raposa	PF3	V	LC	Nativa
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada/guaxinim	PF3	P	LC	Nativa
<i>Cerdocyon thous</i>	raposa	PF3	AF	LC	Nativa
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada/guaxinim	PF1	P	LC	Nativa

Espécie	Nome popular	Sítio amostral	Forma de registro*	Categoria (IUCN)**	Situação Especial***
<i>Cerdocyon thous</i>	raposa	PF1	P	LC	Nativa
<i>Cerdocyon thous</i>	raposa	PF1	V	LC	Nativa
<i>Cerdocyon thous</i>	raposa	PF1	P	LC	Nativa
<i>Dasyurus novemcinctus</i>	tatu-verdadeiro	PF1	P	LC	Nativa (3)
<i>Dasyurus septemcinctus</i>	tatu-preto	PF1	P	LC	Nativa (3)
<i>Cerdocyon thous</i>	raposa	PF1	P	LC	Nativa
<i>Cerdocyon thous</i>	raposa	PF1	AF	LC	Nativa
<i>Didelphis albiventris</i>	mucura/cassaco	PF2	Arm. Young	LC	Nativa
<i>Cuniculus paca</i>	paca	PF2	P	LC	Nativa (3)
<i>Conepatus semistriatus</i>	gambá	PF2	P	LC	Nativa
<i>Cerdocyon thous</i>	raposa	PF2	P	LC	Nativa
<i>Dasyurus novemcinctus</i>	tatu-verdadeiro	PF2	P	LC	Nativa
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada/guaxinim	PF2	P	LC	Nativa
<i>Didelphis albiventris</i>	mucura/cassaco	PF2	Arm. Young	LC	Nativa
<i>Didelphis albiventris</i>	mucura/cassaco	PF2	Arm. Young	LC	Nativa

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Quirópteros

Quadro 6.19. Informações sobre os sítios amostrais da quiropterofauna levantada nas área sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas registrados durante a primeira campanha de coleta de dados (21 de dezembro de 2013 a 07 de janeiro de 2014).

Sítio amostral/ Ponto de captura	Fitofisionomia/Corpo hídrico/Batimetria	Coordenadas Geográficas		Táxon a amostrar	Método	Esforço amostral	Método	Esforço amostral
PF1	Cerrado - Floresta Estacional, com predomínio de espécies lenhosas, próximo a corpo hídrico intermitente.	-44,46074429	-5,271526976	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF1	Cerrado - Floresta Estacional, com predomínio de espécies lenhosas, próximo a corpo hídrico intermitente.	-44,45902967	-5,271561672	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF1	Cerrado - Floresta Estacional, com predomínio de espécies lenhosas, próximo a corpo hídrico intermitente.	-44,45902967	-5,271561672	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF1	Cerrado - Floresta Estacional, com predomínio de espécies lenhosas, próximo a corpo hídrico intermitente.	-44,45902967	-5,271561672	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF1	Cerrado - Floresta Estacional, com predomínio de espécies lenhosas, próximo a corpo hídrico intermitente.	-44,46046437	-5,271725747	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF1	Cerrado - Floresta Estacional, com predomínio de espécies lenhosas, próximo a corpo hídrico intermitente.	-44,46046437	-5,271725747	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF1	Cerrado - Floresta Estacional, com predomínio de espécies lenhosas, próximo a corpo hídrico intermitente.	-44,46046437	-5,271725747	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF1	Cerrado - Floresta Estacional, com predomínio de espécies lenhosas, próximo a corpo hídrico intermitente.	-44,46046437	-5,271725747	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF1	Cerrado - Floresta Estacional, com predomínio de espécies lenhosas, próximo a corpo hídrico intermitente.	-44,46046437	-5,271725747	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF1	Cerrado - Floresta Estacional, com predomínio de espécies lenhosas, próximo a corpo hídrico intermitente.	-44,46046437	-5,271725747	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF1	Cerrado - Floresta Estacional, com predomínio de espécies lenhosas, próximo a corpo hídrico intermitente.	-44,46754141	-5,279891423	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF1	Cerrado - Floresta Estacional, com predomínio de espécies lenhosas, próximo a corpo hídrico intermitente.	-44,46754141	-5,279891423	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF1	Cerrado - Floresta Estacional, com predomínio de espécies lenhosas, próximo a corpo hídrico intermitente.	-44,46754141	-5,279891423	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF1	Cerrado - Floresta Estacional, com predomínio de espécies lenhosas, próximo a corpo hídrico intermitente.	-44,46754141	-5,279891423	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF1	Cerrado - Floresta Estacional, com predomínio de espécies lenhosas, próximo a corpo hídrico intermitente.	-44,46754141	-5,279891423	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF1	Cerrado - Floresta Estacional, com predomínio de espécies lenhosas, próximo a corpo hídrico intermitente.	-44,46754141	-5,279891423	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF1	Cerrado - Floresta Estacional, com predomínio de espécies lenhosas, próximo a corpo hídrico intermitente.	-44,46754141	-5,279891423	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF2	Cerrado- Fragmento de mata ciliar com eventual ocorrência de babaçu, localizado às margens de rio perene.	-42,70385735	-5,242376043	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF2	Cerrado- Fragmento de mata ciliar com eventual ocorrência de babaçu, localizado às margens de rio perene.	-42.7041555728	-5.24219635176	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF2	Cerrado- Fragmento de mata ciliar com eventual ocorrência de babaçu, localizado às margens de rio perene.	-42.7041555728	-5.24219635176	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF2	Cerrado- Fragmento de mata ciliar com eventual ocorrência de babaçu, localizado às margens de rio perene.	-42.7109401854	-5.24609910904	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF2	Cerrado- Fragmento de mata ciliar com eventual ocorrência de babaçu, localizado às margens de rio perene.	-42.7109401854	-5.24609910904	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF2	Cerrado- Fragmento de mata ciliar com eventual ocorrência de babaçu, localizado às margens de rio perene.	-42.7109401854	-5.24609910904	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF2	Cerrado- Fragmento de mata ciliar com eventual ocorrência de babaçu, localizado às margens de rio perene.	-42.7041555728	-5.24219635176	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF2	Cerrado- Fragmento de mata ciliar com eventual ocorrência de babaçu, localizado às margens de rio perene.	-42.7038573549	-5.24237604252	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF2	Cerrado- Fragmento de mata ciliar com eventual ocorrência de babaçu, localizado às margens de rio perene.	-42.7038573549	-5.24237604252	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF2	Cerrado- Fragmento de mata ciliar com eventual ocorrência de babaçu, localizado às margens de rio perene.	-42.7038573549	-5.24237604252	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF3	Cerrado - Savana Florestada com espécies lenhosas de médio porte nas proximidades de corpo hídrico intermitente.	-42.4125104309	-4.96413359486	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF3	Cerrado - Savana Florestada com espécies lenhosas de médio porte nas proximidades de corpo hídrico intermitente.	-42.4125104309	-4.96413359486	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área

Sítio amostral/ Ponto de captura	Fitofisionomia/Corpo hídrico/Batimetria	Coordenadas Geográficas		Táxon a amostrar	Método	Esforço amostral	Método	Esforço amostral
PF3	Cerrado - Savana Florestada com espécies lenhosas de médio porte nas proximidades de corpo hídrico intermitente.	-42.4125104309	-4.96413359486	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF3	Cerrado - Savana Florestada com espécies lenhosas de médio porte nas proximidades de corpo hídrico intermitente.	-42.4125104309	-4.96413359486	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF3	Cerrado - Savana Florestada com espécies lenhosas de médio porte nas proximidades de corpo hídrico intermitente.	-42.4125104309	-4.96413359486	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF3	Cerrado - Savana Florestada com espécies lenhosas de médio porte nas proximidades de corpo hídrico intermitente.	-42.4125104309	-4.96413359486	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF3	Cerrado - Savana Florestada com espécies lenhosas de médio porte nas proximidades de corpo hídrico intermitente.	-42.4125104309	-4.96413359486	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF3	Cerrado - Savana Florestada com espécies lenhosas de médio porte nas proximidades de corpo hídrico intermitente.	-42.4125104309	-4.96413359486	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF3	Cerrado - Savana Florestada com espécies lenhosas de médio porte nas proximidades de corpo hídrico intermitente.	-42.4125104309	-4.96413359486	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF3	Cerrado - Savana Florestada com espécies lenhosas de médio porte nas proximidades de corpo hídrico intermitente.	-42.4125104309	-4.96413359486	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF3	Cerrado - Savana Florestada com espécies lenhosas de médio porte nas proximidades de corpo hídrico intermitente.	-42.4123668535	-4.96397939555	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF3	Cerrado - Savana Florestada com espécies lenhosas de médio porte nas proximidades de corpo hídrico intermitente.	-42.4166683588	-4.96316480787	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF3	Cerrado - Savana Florestada com espécies lenhosas de médio porte nas proximidades de corpo hídrico intermitente.	-42.4166683588	-4.96316480787	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF3	Cerrado - Savana Florestada com espécies lenhosas de médio porte nas proximidades de corpo hídrico intermitente.	-42.4166683588	-4.96316480787	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF3	Cerrado - Savana Florestada com espécies lenhosas de médio porte nas proximidades de corpo hídrico intermitente.	-42.4143619195	-4.96305636201	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF4	Mata Ciliar - Fragmento com espécies lenhosas nas margens de rio.	-47.8025153626	-4.36477152478	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF4	Mata Ciliar - Fragmento com espécies lenhosas nas margens de rio.	-41.8025630041	-4.3647683042	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF4	Mata Ciliar - Fragmento com espécies lenhosas nas margens de rio.	-41.8025630041	-4.3647683042	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF4	Mata Ciliar - Fragmento com espécies lenhosas nas margens de rio.	-41.8039514217	-4.3677630413	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF4	Mata Ciliar - Fragmento com espécies lenhosas nas margens de rio.	-41.8039514217	-4.3677630413	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF4	Mata Ciliar - Fragmento com espécies lenhosas nas margens de rio.	-41.8046722719	-4.3679500963	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF4	Mata Ciliar - Fragmento com espécies lenhosas nas margens de rio.	-41.8046722719	-4.3679500963	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF4	Mata Ciliar - Fragmento com espécies lenhosas nas margens de rio.	-41.8046722719	-4.3679500963	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF4	Mata Ciliar - Fragmento com espécies lenhosas nas margens de rio.	-41.8033643643	-4.36481952227	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF4	Mata Ciliar - Fragmento com espécies lenhosas nas margens de rio.	-41.8083049119	-4.34258172935	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF4	Mata Ciliar - Fragmento com espécies lenhosas nas margens de rio.	-41.8025630041	-4.3647683042	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF4	Mata Ciliar - Fragmento com espécies lenhosas nas margens de rio.	-41.8025630041	-4.3647683042	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF4	Mata Ciliar - Fragmento com espécies lenhosas nas margens de rio.	-41.8025630041	-4.3647683042	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF4	Mata Ciliar - Fragmento com espécies lenhosas nas margens de rio.	-41.8037996955	-4.36084208028	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF4	Mata Ciliar - Fragmento com espécies lenhosas nas margens de rio.	-41.8037996955	-4.36084208028	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF4	Mata Ciliar - Fragmento com espécies lenhosas nas margens de rio.	-41.8037996955	-4.36084208028	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF4	Mata Ciliar - Fragmento com espécies lenhosas nas margens de rio.	-41.8083049119	-4.34258172935	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF5	Caatinga - Savana Estépica Florestada com predomínio de espécies herbáceas sobre solo rochoso no centro e arenoso	-41.139551122	-3.97470660915	Quirópteros	Redes de	6 redes x 1 noite x 4h = 24	Busca	4 horas-

Sítio amostral/ Ponto de captura	Fitofisionomia/Corpo hídrico/Batimetria	Coordenadas Geográficas		Táxon a amostrar	Método	Esforço amostral	Método	Esforço amostral
	nas bordas, onde predominam espécies lenhosas				neblina	horas - rede	ativa	dia/área
PF5	Caatinga - Savana Estépica Florestada com predomínio de espécies herbáceas sobre solo rochoso no centro e arenoso nas bordas, onde predominam espécies lenhosas	-41.0868929253	-3.95478029993	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF5	Caatinga - Savana Estépica Florestada com predomínio de espécies herbáceas sobre solo rochoso no centro e arenoso nas bordas, onde predominam espécies lenhosas	-41.1397573024	-3.9743715738	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF5	Caatinga - Savana Estépica Florestada com predomínio de espécies herbáceas sobre solo rochoso no centro e arenoso nas bordas, onde predominam espécies lenhosas	-41.1397573024	-3.9743715738	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF5	Caatinga - Savana Estépica Florestada com predomínio de espécies herbáceas sobre solo rochoso no centro e arenoso nas bordas, onde predominam espécies lenhosas	-41.0876410811	-3.95157796017	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF5	Caatinga - Savana Estépica Florestada com predomínio de espécies herbáceas sobre solo rochoso no centro e arenoso nas bordas, onde predominam espécies lenhosas	-41.0876410811	-3.95157796017	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF5	Caatinga - Savana Estépica Florestada com predomínio de espécies herbáceas sobre solo rochoso no centro e arenoso nas bordas, onde predominam espécies lenhosas	-41.0876410811	-3.95157796017	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF5	Caatinga - Savana Estépica Florestada com predomínio de espécies herbáceas sobre solo rochoso no centro e arenoso nas bordas, onde predominam espécies lenhosas	-41.1394793867	-3.97481528193	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF5	Caatinga - Savana Estépica Florestada com predomínio de espécies herbáceas sobre solo rochoso no centro e arenoso nas bordas, onde predominam espécies lenhosas	-41.1394793867	-3.97481528193	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF5	Caatinga - Savana Estépica Florestada com predomínio de espécies herbáceas sobre solo rochoso no centro e arenoso nas bordas, onde predominam espécies lenhosas	-41.1394793867	-3.97481528193	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF6	Caatinga - Savana Estépica Arborizada, vegetação herbácea de pequeno porte, nas proximidades de um corpo hídrico.	-40.5283800394	-3.91014143032	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF6	Caatinga - Savana Estépica Arborizada, vegetação herbácea de pequeno porte, nas proximidades de um corpo hídrico.	-40.5283800394	-3.91014143032	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF6	Caatinga - Savana Estépica Arborizada, vegetação herbácea de pequeno porte, nas proximidades de um corpo hídrico.	-40.5283800394	-3.91014143032	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF6	Caatinga - Savana Estépica Arborizada, vegetação herbácea de pequeno porte, nas proximidades de um corpo hídrico.	-40.5283800394	-3.91014143032	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF6	Caatinga - Savana Estépica Arborizada, vegetação herbácea de pequeno porte, nas proximidades de um corpo hídrico.	-40.5283800394	-3.91014143032	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF6	Caatinga - Savana Estépica Arborizada, vegetação herbácea de pequeno porte, nas proximidades de um corpo hídrico.	-41.1355722881	-3.97471694844	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF6	Caatinga - Savana Estépica Arborizada, vegetação herbácea de pequeno porte, nas proximidades de um corpo hídrico.	-41.1355722881	-3.97471694844	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF6	Caatinga - Savana Estépica Arborizada, vegetação herbácea de pequeno porte, nas proximidades de um corpo hídrico.	-41.1355722881	-3.97471694844	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF6	Caatinga - Savana Estépica Arborizada, vegetação herbácea de pequeno porte, nas proximidades de um corpo hídrico.	-41.1355907806	-3.97490675176	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF6	Caatinga - Savana Estépica Arborizada, vegetação herbácea de pequeno porte, nas proximidades de um corpo hídrico.	-41.1355907806	-3.97490675176	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF6	Caatinga - Savana Estépica Arborizada, vegetação herbácea de pequeno porte, nas proximidades de um corpo hídrico.	-41.1355907806	-3.97490675176	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF6	Caatinga - Savana Estépica Arborizada, vegetação herbácea de pequeno porte, nas proximidades de um corpo hídrico.	-41.1357332285	-3.97429162528	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF6	Caatinga - Savana Estépica Arborizada, vegetação herbácea de pequeno porte, nas proximidades de um corpo hídrico.	-41.1357332285	-3.97429162528	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área
PF6	Caatinga - Savana Estépica Arborizada, vegetação herbácea de pequeno porte, nas proximidades de um corpo hídrico.	-41.1357332285	-3.97429162528	Quirópteros	Redes de neblina	6 redes x 1 noite x 4h = 24 horas - rede	Busca ativa	4 horas-dia/área

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Quadro 6.20. Lista de espécies e informações pertinentes da quiropterofauna levantada na área sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas registrados durante a primeira campanha de coleta de dados (21 de dezembro de 2013 a 07 de janeiro de 2014).

Espécie	Nome popular	Sítio amostral	Forma de registro*	Categoria**	Situação Especial***
<i>Desmodus rotundus</i>	Morcego-vampiro	PF1	Captura	-	Importância econômica
<i>Molossus molossus</i>	Morcego	PF1	Captura	-	-
<i>Molossus molossus</i>	Morcego	PF1	Captura	-	-
<i>Molossus molossus</i>	Morcego	PF1	Captura	-	-
<i>Molossus molossus</i>	Morcego	PF1	Captura	-	-
<i>Molossus molossus</i>	Morcego	PF1	Captura	-	-
<i>Molossus molossus</i>	Morcego	PF1	Captura	-	-
<i>Molossus molossus</i>	Morcego	PF1	Captura	-	-
<i>Molossus molossus</i>	Morcego	PF1	Captura	-	-
<i>Molossus molossus</i>	Morcego	PF1	Captura	-	-
<i>Molossus molossus</i>	Morcego	PF1	Captura	-	-
<i>Molossus molossus</i>	Morcego	PF1	Captura	-	-
<i>Molossus molossus</i>	Morcego	PF1	Captura	-	-
<i>Molossus molossus</i>	Morcego	PF1	Captura	-	-
<i>Molossus molossus</i>	Morcego	PF1	Captura	-	-
<i>Molossus molossus</i>	Morcego	PF1	Captura	-	-
<i>Molossus molossus</i>	Morcego	PF1	Captura	-	-
<i>Glossophaga soricina</i>	Morcego-beija-flor	PF2	Captura	-	-
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	PF2	Captura	-	-
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	PF2	Captura	-	-
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	PF2	Captura	-	-
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	PF2	Captura	-	-
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	PF2	Captura	-	-
<i>Desmodus rotundus</i>	Morcego-vampiro	PF2	Captura	-	Importância econômica
<i>Saccopteryx bilineata</i>	Morcego	PF2	Captura	-	-
<i>Saccopteryx bilineata</i>	Morcego	PF2	Captura	-	-
<i>Saccopteryx bilineata</i>	Morcego	PF2	Captura	-	-
<i>Artibeus lituratus</i>	Morcego	PF3	Captura	-	-
<i>Artibeus lituratus</i>	Morcego	PF3	Captura	-	-
<i>Artibeus lituratus</i>	Morcego	PF3	Captura	-	-
<i>Artibeus lituratus</i>	Morcego	PF3	Captura	-	-
<i>Artibeus lituratus</i>	Morcego	PF3	Captura	-	-
<i>Artibeus lituratus</i>	Morcego	PF3	Captura	-	-
<i>Artibeus lituratus</i>	Morcego	PF3	Captura	-	-
<i>Artibeus lituratus</i>	Morcego	PF3	Captura	-	-
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	PF3	Captura	-	-
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	PF3	Captura	-	-
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	PF3	Captura	-	-
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	PF3	Captura	-	-
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	PF3	Captura	-	-
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	PF3	Captura	-	-
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	PF3	Captura	-	-
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	PF3	Captura	-	-
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	PF3	Captura	-	-

Espécie	Nome popular	Sítio amostral	Forma de registro*	Categoria**	Situação Especial***
<i>Glossophaga soricina</i>	Morcego-beija-flor	PF4	Captura	-	-
<i>Glossophaga soricina</i>	Morcego-beija-flor	PF4	Captura	-	-
<i>Glossophaga soricina</i>	Morcego-beija-flor	PF4	Captura	-	-
<i>Glossophaga soricina</i>	Morcego-beija-flor	PF4	Captura	-	-
<i>Glossophaga soricina</i>	Morcego-beija-flor	PF4	Captura	-	-
<i>Glossophaga soricina</i>	Morcego-beija-flor	PF4	Captura	-	-
<i>Glossophaga soricina</i>	Morcego-beija-flor	PF4	Captura	-	-
<i>Glossophaga soricina</i>	Morcego-beija-flor	PF4	Captura	-	-
<i>Anoura geoffroyi</i>	Morcego-focinhudo	PF4	Captura	-	-
<i>Anoura geoffroyi</i>	Morcego-focinhudo	PF4	Captura	-	-
<i>Molossus molossus</i>	Morcego	PF4	Captura	-	-
<i>Molossus molossus</i>	Morcego	PF4	Captura	-	-
<i>Molossus molossus</i>	Morcego	PF4	Captura	-	-
<i>Saccopteryx bilineata</i>	Morcego	PF4	Captura	-	-
<i>Saccopteryx bilineata</i>	Morcego	PF4	Captura	-	-
<i>Phyllostomus hastatus</i>	Morcego	PF4	Captura	-	-
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	PF4	Captura	-	-
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	PF4	Captura	-	-
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	PF4	Captura	-	-
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	PF4	Captura	-	-
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	PF4	Captura	-	-
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	PF4	Captura	-	-
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	PF4	Captura	-	-
<i>Anoura geoffroyi</i>	Morcego-focinhudo	PF5	Captura	-	-
<i>Anoura geoffroyi</i>	Morcego-focinhudo	PF5	Captura	-	-
<i>Glossophaga soricina</i>	Morcego-beija-flor	PF5	Captura	-	-
<i>Glossophaga soricina</i>	Morcego-beija-flor	PF5	Captura	-	-
<i>Glossophaga soricina</i>	Morcego-beija-flor	PF5	Captura	-	-
<i>Glossophaga soricina</i>	Morcego-beija-flor	PF5	Captura	-	-
<i>Glossophaga soricina</i>	Morcego-beija-flor	PF5	Captura	-	-
<i>Glossophaga soricina</i>	Morcego-beija-flor	PF5	Captura	-	-
<i>Glossophaga soricina</i>	Morcego-beija-flor	PF5	Captura	-	-
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	PF5	Captura	-	-
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	PF5	Captura	-	-
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	PF5	Captura	-	-
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	PF6	Captura	-	-
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	PF6	Captura	-	-
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	PF6	Captura	-	-
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	PF6	Captura	-	-
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	PF6	Captura	-	-
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	PF6	Captura	-	-
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	PF6	Captura	-	-
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	PF6	Captura	-	-
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	PF6	Captura	-	-

Espécie	Nome popular	Sítio amostral	Forma de registro*	Categoria**	Situação Especial***
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	PF6	Captura	-	-
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	PF6	Captura	-	-
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	PF6	Captura	-	-
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	PF6	Captura	-	-
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	PF6	Captura	-	-
<i>Molossops temminckii</i>	Morcego	PF6	Captura	-	-
<i>Molossops temminckii</i>	Morcego	PF6	Captura	-	-
<i>Molossops temminckii</i>	Morcego	PF6	Captura	-	-

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Quadro 6.21. Lista dos indivíduos da quiropterofauna coletados nos sítios amostrais sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas registrados durante a primeira campanha de coleta de dados (21 de dezembro de 2013 a 07 de janeiro de 2014).

ID campo	Espécie	Situação do indivíduo	Sítio amostral	Campanha	Coordenadas geográficas		N.º da Autorização	Instituição de tombamento	Número de tombamento	Data de coleta
					Latitude	Longitude				
34	<i>Carollia perspicillata</i>	vivo	PF3	1	-42.4125104309	-4.96413359486	IBAMA N. 366/2013	CEMAFAUNA	Aguardando	01/01/2014
49	<i>Carollia perspicillata</i>	vivo	PF4	1	-41.8046722719	-4.3679500963	IBAMA N. 366/2013	CEMAFAUNA	Aguardando	29/12/2013
56	<i>Anoura geoffroyi</i>	vivo	PF4	1	-41.8033643643	-4.36481952227	IBAMA N. 366/2013	CEMAFAUNA	Aguardando	29/12/2013

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Avifauna

Quadro 6.22. Informações sobre os sítios amostrais utilizados para o levantamento da avifauna nas área sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas registrados durante a primeira campanha de coleta de dados (21 de dezembro de 2013 a 09 de janeiro de 2014).

Sítio amostral	Fitofisionomia/Corpo hídrico/Batimetria	Coordenadas Geográficas UTM	Táxon a amostrar	Método	Esforço amostral
PF1	Cerrado - Floresta Estacional Decidual, com predomínio de espécies lenhosas, na proximidade de corpo hídrico intermitente.	23M 558953/9417134	Aves	Ponto de escuta 1	6 h / homem
		23M 559149/9417176		Ponto de escuta 2	
		23M 559363/9417146		Ponto de escuta 3	
		23M 559557/9417214		Ponto de escuta 4	8 h / homem
		23M 557985/9417194		Transecção 1	
		23M 559919/9417237		Transecção 2	
		23M 561480/9417468		Transecção 3	
PF2	Cerrado - Fragmento de mata ciliar, com eventual ocorrência da palmeira babaçu, localizado às margens de rio perene.	23M 753563/9420174	Aves	Ponto de escuta 1	6 h / homem
		23M 753742/9420268		Ponto de escuta 2	
		23M 753927/9420400		Ponto de escuta 3	
		23M 754164/9420526		Ponto de escuta 4	8 h / homem
		23M 754783/9420084		Transecção 1	
		23M 754211/9419091		Transecção 2	
		23M 753141/9419542		Transecção 3	
PF3	Cerrado - Savana Florestada com espécies lenhosas de médio porte, nas proximidades de corpo hídrico intermitente.	23M 786791/9450781	Aves	Ponto de escuta 1	6 h / homem
		23M 786988/9450820		Ponto de escuta 2	
		23M 787003/9450435		Ponto de escuta 3	
		23M 786878/9450596		Ponto de escuta 4	8 h / homem
		23M 785378/9450367		Transecção 1	
		23M 785407/9451099		Transecção 2	
		23M 786356/9450210		Transecção 3	
PF4	Transição entre Cerrado (predominante e Caatinga). Mata Ciliar - Fragmento com espécies lenhosas nas margens de rio.	24M 188873/9518342	Aves	Ponto de escuta 1	6 h / homem
		24M 189043/9518091		Ponto de escuta 2	
		24M 188997/9517928		Ponto de escuta 3	
		24M 189103/9517812		Ponto de escuta 4	8 h / homem
		24M 189110/9517757		Transecção 1	
		24M 186957/9516454		Transecção 2	
		24 M 188779/9516959		Transecção 3	
PF5	Caatinga - Savana Estépica Florestada com predomínio de espécie herbáceas (Cactos, bromélias e gramíneas), sobre solo rochoso no centro e arenoso nas bordas, onde predominam espécies lenhosas.	24M 262304/9560479	Aves	Ponto de escuta 1	6 h / homem
		24M 262418/9560265		Ponto de escuta 2	
		24M 262208/9560159		Ponto de escuta 3	
		24M 262632/9560341		Ponto de escuta 4	8 h / homem
		24 M 262416/9560262		Transecção 1	
		24M 259807/9559124		Transecção 2	
		24M 263660/9560400		Transecção 3	
PF6	Caatinga - Savana Estépica Arborizada, vegetação	24M 328954/9570540	Aves	Ponto de escuta 1	6 h / homem

Sítio amostral	Fitofisionomia/Corpo hídrico/Batimetria	Coordenadas Geográficas UTM	Táxon a amostrar	Método	Esforço amostral
	herbácea de pequeno porte, nas proximidades de um corpo hídrico (Barragem).	24M 328835/9570754		Ponto de escuta 2	8 h / homem
		24M 329023/9571090		Ponto de escuta 3	
		24M 328905/9571446		Ponto de escuta 4	
		24 M 329105/9570333		Transecção 1	
		24M 328993/9571252		Transecção 2	
		24M 329323/9573334		Transecção 3	

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Quadro 6.23. Lista de espécies e informações pertinentes da avifauna levantada nas áreas sob influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas registrados durante a primeira campanha de coleta de dados (21 de dezembro de 2013 a 09 de janeiro de 2014).

Nome do táxon	Nome vernáculo	Sítio amostral	Forma de registro	Categoria*			Situação especial**	
				MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Sensibilidade
Tinamiformes								
Tinamidae								
<i>Crypturellus tataupa</i>	inhambu-chintã	PF1	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
Anseriformes								
Anatidae								
<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê	PF1, PF3	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato	PF1, PF6	Visual	-	LC	-	R	B
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	pé-vermelho	PF6	Visual	-	LC	-	R	B
Galliformes								
Cracidae								
<i>Penelope superciliaris</i>	jacupemba	PF2	Auditivo e visual	-	LC	-	R	M
Podicipediformes								
Podicipedidae								
<i>Tachybaptus dominicus</i>	mergulhão-pequeno	PF6	Visual	-	LC	-	R	M
Suliformes								
Phalacrocoracidae								
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	biguá	PF6	Visual	-	LC	-	R	B
Pelecaniformes								
Ardeidae								
<i>Tigrisoma lineatum</i>	socó-boi	PF1, PF6	Visual	-	LC	-	R	M
<i>Butorides striata</i>	socozinho	PF1, PF6	Visual	-	LC	-	R	B

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia

Nome do táxon	Nome vernáculo	Sítio amostral	Forma de registro	Categoria*			Situação especial**	
				MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Sensibilidade
<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande	PF1, PF3, PF6	Visual	-	LC	-	R	B
<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	PF3, PF6	Visual	-	LC	-	R	B
<i>Egretta caerulea</i>	garça-azul	PF6	Visual	-	LC	-	R	M
Threskiornithidae								
<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca	PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
Cathartiformes								
Cathartidae								
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	PF2, PF4, PF6	Visual	-	LC	-	R	B
<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	PF3, PF4, PF5, PF6	Visual	-	LC	-	R	M
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta	PF1, PF2, PF3, PF6	Visual	-	LC	-	R	B
Accipitriformes								
Accipitridae								
<i>Elanoides forficatus</i>	gavião-tesoura	PF3	Auditivo e visual	-	LC	II	R	M
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	gavião-caramujeiro	PF6	Visual	-	LC	II	R	B
<i>Geranospiza caerulescens</i>	gavião-pernilongo	PF1, PF2	Auditivo e visual	-	LC	II	R	M
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	PF6	Auditivo e visual	-	LC	II	R	B
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	PF1, PF2, PF3, PF6	Auditivo e visual	-	LC	II	R	B
<i>Buteo albonotatus</i>		PF4	Visual	-	LC	II	R	M
Gruiformes								
Rallidae								
<i>Laterallus</i>	sanã-parda	PF6	Auditivo	-	LC	-	R	B

Nome do táxon	Nome vernáculo	Sítio amostral	Forma de registro	Categoria*			Situação especial**	
				MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Sensibilidade
<i>melanophaius</i>								
<i>Porzana albicollis</i>	sanã-carijó	PF1	Auditivo	-	LC	-	R	M
<i>Porphyrio martinicus</i>	frango-d'água-azul	PF1, PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
Charadriiformes								
Charadriidae								
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	PF3, PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
Scolopacidae								
<i>Tringa solitaria</i>	maçarico-solitário	PF3, PF6	Visual	-	LC	-	VN	-
Jacanidae								
<i>Jacana jacana</i>	jaçanã	PF1, PF3, PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
Columbiformes								
Columbidae								
<i>Columbina passerina</i>	rolinha-cinzenta	PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Columbina minuta</i>	rolinha-de-asa-canela	PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	PF1, PF2, PF3, PF4, PF5, PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Columbina squammata</i>	fogo-apagou	PF1, PF2, PF3, PF4, PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Columbina picui</i>	rolinha-picui	PF1, PF5, PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Claravis pretiosa</i>	pararu-azul	PF1, PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	M
<i>Patagioenas picazuro</i>	pombão	PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	M
<i>Zenaida auriculata</i>	pomba-de-bando	PF6	Visual	-	LC	-	R	B
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	PF1, PF3, PF5, PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia

Nome do táxon	Nome vernáculo	Sítio amostral	Forma de registro	Categoria*			Situação especial**	
				MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Sensibilidade
Cuculiformes								
Cuculidae								
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	PF2, PF3, PF4	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Crotophaga major</i>	anu-coroca	PF1, PF2, PF3	Auditivo e visual	-	LC	-	R	M
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	PF1, PF2, PF3, PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Guira guira</i>	anu-branco	PF6	Auditivo	-	LC	-	R	N
<i>Tapera naevia</i>	saci	PF2, PF5, PF6	Auditivo	-	LC	-	R	B
<i>Dromococcyx phasianellus</i>	peixe-frito-verdadeiro	PF1, PF2	Auditivo e visual	-	LC	-	R	M
Strigiformes								
Tytonidae								
<i>Tyto furcata</i>	coruja-da-igreja	PF1	Visual	-	LC	II	R	B
Strigidae								
<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	PF1, PF2, PF3, PF4, PF5, PF6	Auditivo e visual	-	LC	II	R	B
<i>Pulsatrix perspicillata</i>	murucututu	PF4	Auditivo	-	LC	II	R	M
<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé	PF2, PF6	Auditivo	-	LC	II	R	B
Nyctibiiformes								
Nyctibiidae								
<i>Nyctibius griseus</i>	mãe-da-lua	PF1, PF2, PF4	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
Caprimulgiformes								
Caprimulgidae								
<i>Hydropsalis albicollis</i>	bacurau	PF2, PF3, PF4, PF5	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia

Nome do táxon	Nome vernáculo	Sítio amostral	Forma de registro	Categoria*			Situação especial**	
				MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Sensibilidade
<i>Hydropsalis parvula</i>	bacurau-chintã	PF1, PF2, PF3, PF4, PF5, PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
Apodiformes								
Trochilidae								
<i>Phaethornis sp.</i>		PF4	Visual	-	LC	II	R	-
<i>Phaethornis cf. maranhaoensis</i>		PF1	Visual	-	LC	II	R	-
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	PF5	Auditivo e visual	-	LC	II	R	B
<i>Polytmus guainumbi</i>	beija-flor-de-bico-curvo	PF6	Auditivo e visual	-	LC	II	R	M
<i>Amazilia fimbriata</i>	beija-flor-de-garganta-verde	PF1, PF2, PF3, PF4, PF5	Auditivo e visual	-	LC	II	R	B
Trogoniformes								
Trogonidae								
<i>Trogon curucui</i>	surucuá-de-barriga-vermelha	PF1, PF2, PF3, PF4	Auditivo e visual	-	LC	-	R	M
Coraciiformes								
Alcedinidae								
<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	PF1	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	PF3	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
Galbuliformes								
Galbulidae								
<i>Galbula ruficauda</i>	ariramba-de-cauda-ruiva	PF2, PF4	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
Bucconidae								
<i>Nystalus maculatus</i>	rapazinho-dos-velhos	PF3, PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	M
Piciformes								

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia

Nome do táxon	Nome vernáculo	Sítio amostral	Forma de registro	Categoria*			Situação especial**	
				MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Sensibilidade
Ramphastidae								
<i>Pteroglossus aracari</i>	araçari-de-bico-branco	PF2	Auditivo e visual	-	LC	II	R	M
Picidae								
<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	PF4, PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Veniliornis passerinus</i>	picapauzinho-anão	PF1, PF3, PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	PF4	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Celeus flavescens</i>	pica-pau-de-cabeça-amarela	PF1, PF2, PF4	Auditivo e visual	-	LC	-	R	M
<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	PF1, PF2, PF3, PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
Cariamiformes								
Cariamidae								
<i>Cariama cristata</i>	seriema	PF5, PF6	Auditivo	-	LC	-	R	M
Falconiformes								
Falconidae								
<i>Caracara plancus</i>	caracará	PF1, PF6	Auditivo e visual	-	LC	II	R	B
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	PF1, PF2	Auditivo e visual	-	LC	II	R	B
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã	PF3	Auditivo e visual	-	LC	II	R	B
<i>Micrastur ruficollis</i>	falcão-caburé	PF2, PF3, PF4	Auditivo e visual	-	LC	II	R	M
Psittaciformes								
Psittacidae								
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão-maracanã	PF2	Auditivo e visual	-	LC	II	R	B
<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	PF1, PF2	Auditivo e visual	-	LC	II	R	M
<i>Eupsittula cactorum</i>	periquito-da-caatinga	PF5, PF6	Auditivo e visual	-	LC	II	R, E	M

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia

Nome do táxon	Nome vernáculo	Sítio amostral	Forma de registro	Categoria*			Situação especial**	
				MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Sensibilidade
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	PF5, PF6	Auditivo e visual	-	LC	II	R	B
Passeriformes								
Thamnophilidae								
<i>Myrmorchilus strigilatus</i>	piu-piu	PF5	Auditivo e visual	-	LC	-	R	M
<i>Formicivora grisea</i>	papa-formiga-pardo	PF1, PF3, PF4	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Formicivora melanogaster</i>	formigueiro-de-barriga-preta	PF5	Auditivo e visual	-	LC	-	R	M
<i>Herpilochmus atricapillus</i>	chorozinho-de-chapéu-preto	PF1, PF2, PF4, PF5	Auditivo e visual	-	LC	-	R	M
<i>Thamnophilus doliatus</i>	choca-barrada	PF1, PF2, PF4	Auditivo	-	LC	-	R, E	B
<i>Thamnophilus pelzelni</i>	choca-do-planalto	PF1, PF2, PF3, PF4, PF5	Auditivo e visual	-	LC	-	R, E	-
<i>Taraba major</i>	choró-boi	PF2, PF3, PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Pyriglena leuconota</i>	papa-taoca	PF2	Auditivo	-	LC	-	R	M
Grallariidae								
<i>Hylopezus ochroleucus</i>	torom-do-nordeste	PF5	Auditivo	-	NT	-	R, E	M
Dendrocolaptidae								
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	M
<i>Dendroplex picus</i>	arapaçu-de-bico-branco	PF1, PF2, PF3, PF4	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-de-cerrado	PF1, PF4, PF5, PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	M
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	arapaçu-grande	PF2, PF4	Auditivo e visual	-	LC	-	R	M

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia

Nome do táxon	Nome vernáculo	Sítio amostral	Forma de registro	Categoria*			Situação especial**	
				MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Sensibilidade
Furnariidae								
<i>Furnarius figulus</i>	casaca-de-couro-da-lama	PF2, PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R, E	B
<i>Furnarius leucopus</i>	casaca-de-couro-amarelo	PF3	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Pseudoseisura cristata</i>	casaca-de-couro	PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R, E	A
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié	PF3, PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	M
<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim	PF1, PF2, PF3, PF5	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
Tityridae								
<i>Tityra inquisitor</i>	anambé-branco-de-bochecha-parda	PF2	Auditivo e visual	-	LC	-	R	M
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	caneleiro-preto	PF1	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Pachyramphus validus</i>	caneleiro-de-chapéu-preto	PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	M
<i>Xenopsaris albinucha</i>	tijerila	PF5, PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	M
Rhynchocyclidae								
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta	PF1, PF2, PF4	Auditivo e visual	-	LC	-	R	M
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	bico-chato-amarelo	PF1, PF2, PF3, PF4, PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	sebinho-de-olho-de-ouro	PF1, PF3, PF4, PF5	Auditivo e visual	-	LC	-	R	M
Tyrannidae								
<i>Euscarthmus meloryphus</i>	barulhento	PF5	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	PF5, PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia

Nome do táxon	Nome vernáculo	Sítio amostral	Forma de registro	Categoria*			Situação especial**	
				MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Sensibilidade
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	PF5, PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-crista-alaranjada	PF5	Auditivo e visual	-	LC	-	R	M
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	PF1, PF2, PF3, PF4, PF5, PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Casiornis rufus</i>	maria-ferrugem	PF1, PF4	Auditivo e visual	-	LC	-	R	M
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	PF2, PF3, PF4, PF5, PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	PF3	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	PF1, PF2, PF3, PF4, PF5, PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	PF2, PF3, PF4	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	PF1, PF2, PF3, PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	PF1, PF3, PF4, PF5, PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Empidonomus varius</i>	peitica	PF3, PF4, PF5	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Sublegatus modestus</i>	guaracava-modesta	PF3, PF4	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Fluvicola nengeta Arundinicola leucocephala</i>	lavadeira-mascarada	PF3	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	freirinha	PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	M
	guaracavuçu	PF3, PF4	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
Vireonidae								
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	PF1, PF2, PF3, PF4, PF5, PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Vireo chivi</i>	juruviara	PF1, PF2, PF3, PF4, PF5, PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia

Nome do táxon	Nome vernáculo	Sítio amostral	Forma de registro	Categoria*			Situação especial**	
				MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Sensibilidade
Corvidae								
<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	gralha-cancã	PF2, PF3, PF4, PF5, PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R, E	M
Hirundinidae								
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	PF1	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	PF1	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Tachycineta albiventer</i>	andorinha-do-rio	PF6	Visual	-	LC	-	R	B
Troglodytidae								
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	PF2, PF4, PF5, PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Pheugopedius genibarbis</i>	garrinchão-pai-avô	PF4	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Cantorchilus longirostris</i>	garrinchão-de-bico-grande	PF1, PF5	Auditivo e visual	-	LC	-	R, E	B
Poliptilidae								
<i>Poliptila plumbea</i>	balança-rabo-de-chapéu-preto	PF2, PF4, PF5, PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
Turdidae								
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	PF1, PF2, PF3, PF4, PF5	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	PF3, PF4, PF5, PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
Mimidae								
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	PF3, PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B

Nome do táxon	Nome vernáculo	Sítio amostral	Forma de registro	Categoria*			Situação especial**	
				MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Sensibilidade
Motacillidae								
<i>Anthus lutescens</i>	camineiro-zumbidor	PF6	Auditivo	-	LC	-	R	B
Passerellidae								
<i>Arremon taciturnus</i>	tico-tico-de-bico-preto	PF1, PF2, PF3, PF4	Auditivo e visual		LC		R	M
Parulidae								
<i>Myiothlypis flaveola</i>	canário-do-mato	PF1	Auditivo	-	LC	-	R	M
Icteridae								
<i>Psarocolius decumanus</i>	japu	PF1, PF2, PF3, PF4	Auditivo e visual	-	LC	-	R	M
<i>Icterus cayanensis</i>	inhapim	PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	M
<i>Icterus jamacaii</i>	corrupião	PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R, E	B
<i>Gnorimopsar chopi</i>	graúna	PF3, PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Chrysomus ruficapillus</i>	garibaldi	PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Agelaioides badius</i>	asa-de-telha	PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Molothrus bonariensis</i>	vira-bosta	PF1	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Sturnella militaris</i>	polícia-inglesa-do-norte				LC		R	B
<i>Sturnella superciliaris</i>	polícia-inglesa-do-sul	PF1	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
Thraupidae								
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	PF1, PF2, PF3, PF4, PF5	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Nemosia pileata</i>	saíra-de-chapéu-preto	PF1, PF2, PF4, PF5, PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Thlypopsis sordida</i>	saí-canário	PF4	Visual	-	LC	-	R	B

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia

Nome do táxon	Nome vernáculo	Sítio amostral	Forma de registro	Categoria*			Situação especial**	
				MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Sensibilidade
<i>Tachyphonus rufus</i>	pipira-preta	PF4, PF5, PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Ramphocelus carbo</i>	pipira-vermelha	PF3	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Lanio pileatus</i>	tico-tico-rei-cinza	PF4, PF5, PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Tangara sayaca</i>	sanhaçu-cinzento	PF1, PF5, PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Tangara palmarum</i>	sanhaçu-do-coqueiro	PF1, PF2, PF3, PF4	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Paroaria dominicana</i>	cardeal-do-nordeste	PF1, PF5, PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Hemithraupis guira</i>	saíra-de-papo-preto	PF1, PF2, PF3, PF4	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	PF1, PF2, PF3, PF4	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	PF1, PF2, PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
<i>Sporophila albogularis</i>	golinho	PF5, PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R,E	B
<i>Tiaris fuliginosus</i>	cigarra-do-coqueiro	PF3	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B
Cardinalidae								
<i>Piranga flava</i>	sanhaçu-de-fogo	PF3	Visual	-	LC	-	R	B
Fringillidae								
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	PF1, PF3, PF4, PF5, PF6	Auditivo e visual	-	LC	-	R	B

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

6.3.3.6. Equipe Técnica**Quadro 6.24. Relação e qualificação dos profissionais envolvidos no diagnóstico ambiental meio biótico da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SE Associadas.**

Profissional	Formação	Função	CTF	CRBio
Carolina Claudino dos Santos	Bióloga	Coordenadora Geral	2664893	63918-03
Tiago Piccinin	Biólogo	Coordenador de Campo	364159	41073-03
Cassiano Roman	Biólogo	Levantamento de Mamíferos terrestres	2032793	69110-03
Camila Silveira de Lima	Bióloga	Levantamento de Morcegos	5138679	75998-03
Liliane de Souza Seixas	Bióloga	Levantamento de Aves	569517	55828-02
Franciéle Pereira Maragno	Bióloga	Levantamento da Herpetofauna	3091796	095106-03
Guilherme do Amaral	Biólogo	Supervisor de campo	5339536	63978-03

EIA – Capítulo 6

Diagnóstico Ambiental das Áreas de Influência
Meio Socioeconômico

Linha de Transmissão 500 kV

Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas

Maranhão/Piauí/Ceará

Julho/2014

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia



CARUSO JR

ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTDA

Sumário

6.4	Meio Socioeconômico.....	49
6.4.1	Área de Influência Indireta	50
6.4.1.1	Introdução	50
6.4.1.2	Metodologia.....	50
6.4.1.2.1	Levantamento bibliográfico e de dados secundários.....	50
6.4.1.2.2	Levantamento de dados primários e entrevistas	52
6.4.1.3	Caracterização da população	57
6.4.1.3.1	Processo de ocupação.....	57
6.4.1.3.2	Dinâmica demográfica.....	60
6.4.1.3.3	Índice de Desenvolvimento Humano.....	76
6.4.1.3.4	Rede de centros e hierarquia das cidades.....	81
6.4.1.4	Infraestrutura, serviços públicos e vulnerabilidades	83
6.4.1.4.1	Saúde.....	84
6.4.1.4.2	Educação	166
6.4.1.4.3	Infraestrutura viária e transporte	195
6.4.1.4.4	Segurança Pública	221
6.4.1.4.5	Comunicação e informação	235
6.4.1.4.6	Organização social	240
6.4.1.4.7	Aspectos econômicos	250
6.4.1.4.8	Uso e ocupação do solo	307
6.4.1.5	Populações Tradicionais	383
6.4.1.5.1	Comunidades indígenas.....	384
6.4.1.5.2	Comunidades quilombolas.....	384
6.4.1.5.3	Quebradeiras de coco do babaçu	387
6.4.1.5.4	Comunidades pesqueiras	389
6.4.1.6	Patrimônio histórico, cultural, arqueológico e paisagístico	392
6.4.1.6.1	Levantamento arqueológico (Diagnóstico Arqueológico Interventivo)	392

6.4.1.6.2	Levantamento dos demais bens culturais materiais e imateriais	450
6.4.1.7	Síntese dos principais resultados da All	468
6.4.2	Área de Influência Direta	475
6.4.2.1	Introdução e metodologia	475
6.4.2.2	Município de Presidente Dutra/MA	476
6.4.2.2.1	Aspectos populacionais	478
6.4.2.2.2	Caracterização das moradias	480
6.4.2.2.3	Ocupação das terras	482
6.4.2.3	Município de Graça Aranha/MA	485
6.4.2.3.1	Aspectos populacionais	486
6.4.2.3.2	Caracterização das moradias	489
6.4.2.3.3	Ocupação das terras	490
6.4.2.4	Município de Gonçalves Dias/MA	491
6.4.2.4.1	Aspectos populacionais	492
6.4.2.4.2	Caracterização das moradias	494
6.4.2.4.3	Ocupação das terras	496
6.4.2.5	Município de Governador Eugênio Barros/MA	497
6.4.2.5.1	Aspectos populacionais	499
6.4.2.5.2	Caracterização das moradias	501
6.4.2.5.3	Ocupação das terras	503
6.4.2.6	Município de Senador Alexandre Costa/MA	506
6.4.2.6.1	Aspectos populacionais	508
6.4.2.6.2	Caracterização das moradias	510
6.4.2.6.3	Ocupação das terras	512
6.4.2.7	Município de Parnarama/MA	513
6.4.2.7.1	Aspectos populacionais	516
6.4.2.7.2	Caracterização das moradias	518
6.4.2.7.3	Ocupação das terras	519
6.4.2.8	Município de Matões/MA	521
6.4.2.8.1	Aspectos populacionais	524

6.4.2.8.2	Caracterização das moradias	526
6.4.2.8.3	Ocupação das terras	528
6.4.2.9	Município de Caxias/MA	531
6.4.2.9.1	Aspectos populacionais	534
6.4.2.9.2	Caracterização das moradias	536
6.4.2.9.3	Ocupação das terras	538
6.4.2.10	Município de Timon/MA	541
6.4.2.10.1	Aspectos populacionais	543
6.4.2.10.2	Caracterização das moradias	545
6.4.2.10.3	Ocupação das terras	547
6.4.2.11	Município de Teresina/PI	550
6.4.2.11.1	Aspectos populacionais	552
6.4.2.11.2	Caracterização das moradias	555
6.4.2.11.3	Ocupação das terras	556
6.4.2.12	Município de Altos/PI.....	559
6.4.2.12.1	Aspectos populacionais	562
6.4.2.12.2	Caracterização das moradias	564
6.4.2.12.3	Ocupação das terras	566
6.4.2.13	Município de Campo Maior/PI.....	569
6.4.2.13.1	Aspectos populacionais	571
6.4.2.13.2	Caracterização das moradias	573
6.4.2.13.3	Ocupação das terras	575
6.4.2.14	Município de Nossa Senhora de Nazaré/PI	577
6.4.2.14.1	Aspectos populacionais	579
6.4.2.14.2	Caracterização das moradias	581
6.4.2.14.3	Ocupação das terras	582
6.4.2.15	Município de Boqueirão do Piauí/PI	585
6.4.2.15.1	Aspectos populacionais	587
6.4.2.15.2	Caracterização das moradias	589
6.4.2.15.3	Ocupação das terras	590
6.4.2.16	Município de Cocal de Telha/PI.....	592

6.4.2.16.1	Aspectos populacionais	594
6.4.2.16.2	Caracterização das moradias	596
6.4.2.16.3	Ocupação das terras	598
6.4.2.17	Município de Capitão de Campos/PI	598
6.4.2.17.1	Aspectos populacionais	600
6.4.2.17.2	Caracterização das moradias	602
6.4.2.17.3	Ocupação das terras	604
6.4.2.18	Município de Piri-piri/PI.....	608
6.4.2.18.1	Aspectos populacionais	610
6.4.2.18.2	Caracterização das moradias	613
6.4.2.18.3	Ocupação das terras	614
6.4.2.19	Município de Domingos Mourão/PI	618
6.4.2.19.1	Aspectos populacionais	620
6.4.2.19.2	Caracterização das moradias	623
6.4.2.19.3	Ocupação das terras	624
6.4.2.20	Município de Brasileira/PI.....	625
6.4.2.20.1	Aspectos populacionais	626
6.4.2.20.2	Caracterização das moradias	629
6.4.2.20.3	Ocupação das terras	631
6.4.2.21	Município de São João da Fronteira/PI.....	632
6.4.2.21.1	Aspectos populacionais	635
6.4.2.21.2	Caracterização das moradias	637
6.4.2.21.3	Ocupação das terras	639
6.4.2.22	Município de Ibiapina/CE.....	641
6.4.2.22.1	Aspectos populacionais	644
6.4.2.22.2	Caracterização das moradias	648
6.4.2.22.3	Ocupação das terras	650
6.4.2.23	Município de São Benedito/CE.....	656
6.4.2.23.1	Aspectos populacionais	657
6.4.2.23.2	Caracterização das moradias	659
6.4.2.23.3	Ocupação das terras	661

6.4.2.24	Município de Graça/CE	662
6.4.2.24.1	Aspectos populacionais	664
6.4.2.24.2	Caracterização das moradias	666
6.4.2.24.3	Ocupação das terras	668
6.4.2.25	Município de Mucambo/CE	669
6.4.2.25.1	Aspectos populacionais	672
6.4.2.25.2	Caracterização das moradias	674
6.4.2.25.3	Ocupação das terras	676
6.4.2.26	Município de Cariré/CE	680
6.4.2.26.1	Aspectos populacionais	682
6.4.2.26.2	Caracterização das moradias	685
6.4.2.26.3	Ocupação das terras	687
6.4.2.27	Município de Sobral/CE.....	690
6.4.2.27.1	Aspectos populacionais	693
6.4.2.27.2	Caracterização das moradias	696
6.4.2.27.3	Ocupação das terras	698
6.4.2.28	Município de Groaíras/CE	702
6.4.2.28.1	Aspectos populacionais	703
6.4.2.28.1	Ocupação das terras	705
6.4.2.28.2	Caracterização das moradias	705
6.4.2.29	Restrições gerais da faixa de servidão na AID	707
6.4.2.30	Análise integrada do uso do solo na AID	708
6.4.2.31	Síntese dos principais resultados da AID	719
6.4.3	Anexos.....	725
6.4.3.1.1	Anexo – Relação de entrevistados	726
6.4.3.1.2	Anexo – Modelos de roteiros adotados para pesquisa	727
6.4.3.1.3	Anexo – Relação de instituições de ensino profissionalizante e superior identificadas na AII	728
6.4.3.1.4	Anexo – Relação de organizações sociais identificadas na AII ...	729
6.4.3.1.5	Anexo – Mapas das áreas de ocorrência arqueológica	730

Índice de Figuras

Figura 6.1. Áreas de atuação dos órgãos e instituições entrevistados.	54
Figura 6.2. Evolução do grau de urbanização da All e dos estados do Maranhão, Piauí e Ceará, 1970 a 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico - 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010.	63
Figura 6.3. Taxa média anual de crescimento da população por situação de domicílio na All e estados do Maranhão, Piauí e Ceará, 1970 a 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico de 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010.	68
Figura 6.4. Densidade demográfica das áreas urbanas nos municípios da All, 2010.	70
Figura 6.5. Densidade demográfica das áreas rurais nos municípios da All, 2010.	72
Figura 6.6. Distribuição por idade e sexo das populações da All/MA, All/PI, All/CE, All total e Brasil, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.	74
Figura 6.7. Estimativas do IDHM para All e estados - 1991, 2000 e 2010.	80
Figura 6.8. Municípios que compõe a All da Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III, segundo a divisão por estado e por trechos que orientaram o diagnóstico do tema de saúde. Elaboração: CARUSO JR., 2013.	87
Figura 6.9. Hospital Infantil em Caxias/MA à esquerda e Hospital Dirceu Arcoverde em Teresina/PI à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013.	149
Figura 6.10. Hospital Regional de Sobral/CE à esquerda e Hospital Municipal de Ibiapina/CE à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013.	149
Figura 6.11. Casos de AIDS nos municípios da All. Elaboração: CARUSO JR, 2014.	161
Figura 6.12. Casos de dengue nos municípios da All. Elaboração: CARUSO JR, 2014.	162
Figura 6.13. Casos de leishmaniose tegumentar nos municípios da All - Sobral III. Elaboração: CARUSO JR, 2014.	163
Figura 6.14. Casos de leishmaniose visceral nos municípios da All. Elaboração: CARUSO JR, 2014.	164

Figura 6.15. Casos de hepatites virais nos municípios da AII. Elaboração: CARUSO JR, 2014.....	165
Figura 6.16. SENAC em Caxias/MA, à esquerda, e campus da UFPI em Teresina/PI, à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013.	195
Figura 6.17. Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) em Sobral/CE, à esquerda, e polo de Educação à distância da UNOPAR em Campo Maior/PI, à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013.....	195
Figura 6.18. PI 130 em Teresina/PI, à esquerda, e trecho sem pavimentação da BR 226 em Caxias/MA, à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013	200
Figura 6.19. Estrada vicinal em Cariré/CE, à esquerda, e Mucambo/CE, à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013.	200
Figura 6.20. Dois acidentes na BR 343 em Altos/PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.	200
Figura 6.21. Infraestrutura rodoviária e ferroviária da AII. Elaboração: CARUSO JR., 2013.	201
Figura 6.22. Travessia da ferrovia operada pela Transnordestina Logística S.A. (TLSA) na cidade de Sobral/CE. Foto: CARUSO JR., 2013.	204
Figura 6.23. Trilhos da antiga estrada de ferro que ligava Teresina/PI ao Porto de Luís Correa no município de Altos/PI. Foto: CARUSO JR., 2013.....	204
Figura 6.24. Aeródromo em reforma na cidade de Presidente Dutra/MA, à esquerda, fachada do Aeroporto de Teresina/PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.....	206
Figura 6.25. Aeródromo em Piriapiri/PI. Foto: CARUSO JR., 2013.	207
Figura 6.26. Localização dos aeroportos da AII. Elaboração: CARUSO JR., 2013.	208
Figura 6.27. Meios de transporte em Mucambo/CE (vans), à esquerda, e em Gonçalves Dias/MA (pau-de-arara), à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013.	213
Figura 6.28. Terminal Rodoviário em Campo Maior/PI, à esquerda, e obra de construção do Terminal Rodoviário em Cariré/CE. Fotos: CARUSO JR., 2013.	213
Figura 6.29. Taxas de homicídio nos municípios da AII, 2010. Elaboração: CARUSO JR., 2013.	223
Figura 6.30. Unidade da CIOPS em Sobral/CE, à esquerda, e Polícia Militar em Timon/MA, à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013.....	232

Figura 6.31. Polícia Militar em Groaíras/CE, à esquerda, e em Boqueirão do Piauí/PI, à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013.	232
Figura 6.32. Distribuição das médias locais identificadas na All.	235
Figura 6.33. Sede de emissora de rádios em Parnarama/MA, à esquerda, e em Campo Maior/PI, à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013.	236
Figura 6.34. Sindicato dos trabalhadores rurais de Boqueirão do Piauí/PI à esquerda, e em Senador Alexandre Costa/MA à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013.	244
Figura 6.35. Horta comunitária em Teresina/PI à esquerda e sede do Instituto de Ecologia Social Carnaúba em Sobral/CE à direita. Fotos: Prefeitura Municipal de Teresina, 2013 e Caruso, 2013	246
Figura 6.36. Evolução do Valor Agregado por setor de atividade econômica e dos Impostos Líquidos de subsídios em Teresina e outros municípios da All, Estados do Maranhão, Piauí e Ceará, 1999 a 2010. Fonte: IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA.	259
Figura 6.37. Taxas de Atividade da População em Idade Ativa, 2010. Fonte: Censo Demográfico 2010	264
Figura 6.38. Taxas de Desocupação da População Economicamente Ativa, 2010. Fonte: Censo Demográfico 2010.	265
Figura 6.39. Proporção do emprego formal em 2011 na população ocupada por setor de atividade em 2010, All, estados selecionados e Brasil. Fonte: RAIS/MTE (emprego formal em 2011) e IBGE, Censo Demográfico 2010 (População Ocupada).	271
Figura 6.40. Proporção do emprego formal em 2011 (RAIS) na população ocupada em 2010 (IBGE), Municípios, All, Estados do Maranhão, Piauí e Ceará e Brasil. Fonte: RAIS/MTE (emprego formal em 2011) e IBGE, Censo Demográfico 2010 (População Ocupada).	273
Figura 6.41. Razão entre os rendimentos dos ocupados em 2010 e os salários pagos pelas empresas nos municípios em 2011, All, estados do Maranhão, Piauí e Ceará e Brasil (preços de 2011). Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010 e	

RAIS/Ministério do Trabalho e Emprego, 2011, IBGE, Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo, julho de 2010 e dezembro de 2011.	280
Figura 6.42. Razão entre os rendimentos domiciliares e o valor agregado per capita em 2010 nos municípios, AII, estados do Maranhão, Piauí e Ceará e Brasil. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010 e IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA.....	281
Figura 6.43. Distribuição das terras dos estabelecimentos agropecuários segundo sua utilização, AII, estados do Maranhão, Piauí e Ceará, Brasil, 2006. Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2006.	285
Figura 6.44. Participação dos ramos de atividade no valor da produção agropecuária, AII, estados do Maranhão, Piauí e Ceará, Brasil, 2012. Fonte: IBGE, Pesquisa Agrícola Municipal, Pesquisa da Pecuária Municipal e Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura, 2012.	288
Figura 6.45. Distribuição da área plantada das culturas permanentes em municípios selecionados da AII, 2012. Fonte: IBGE Pesquisa Agrícola Municipal, 2012.	289
Figura 6.46. Distribuição da área plantada das culturas temporárias em municípios selecionados da AII, 2012. Fonte: IBGE, Pesquisa Agrícola Municipal, 2012.	291
Figura 6.47. Distribuição do valor da extração vegetal em municípios selecionados da AII, 2012. Fonte: IBGE, Pesquisa Agrícola Municipal, 2012.....	292
Figura 6.48. Rebanho de aves (número de cabeças) em municípios selecionados da AII, 2012. Fonte: IBGE, Pesquisa Pecuária Municipal, 2012.	293
Figura 6.49. Rebanho caprino e ovino (número de cabeças) em municípios selecionados da AII, 2012. Fonte: IBGE, Pesquisa Pecuária Municipal, 2012.	294
Figura 6.50. Rebanho suíno (número de cabeças) em municípios selecionados da AII, 2012. Fonte: IBGE, Pesquisa Pecuária Municipal, 2012.	295
Figura 6.51. Rebanho equino (número de cabeças) em municípios selecionados da AII, 2012. Fonte: IBGE, Pesquisa Pecuária Municipal, 2012.	295
Figura 6.52. Rebanho bovino (número de cabeças) em municípios selecionados da AII, 2012. Fonte: IBGE, Pesquisa Pecuária Municipal, 2012.	296

Figura 6.53. Produção anual de leite (mil litros) em municípios selecionados da All, 2012. Fonte: IBGE, Pesquisa Pecuária Municipal, 2012.	296
Figura 6.54. Produção anual de mel de abelha (quilogramas) em municípios selecionados da All, 2012. Fonte: IBGE, Pesquisa Pecuária Municipal, 2012.....	297
Figura 6.55. Pessoas ocupadas na horticultura em municípios selecionados da All, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	298
Figura 6.56. Pessoas ocupadas na produção de flores e plantas ornamentais em municípios selecionados da All, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010. ..	298
Figura 6.57. Distribuição da população ocupada em 2010 e do emprego formal em 2011 nas atividades industriais da All. Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010 e RAIS/Ministério do Trabalho e Emprego, 2011.	300
Figura 6.58. Pessoas ocupadas na extração mineral em municípios selecionados da All, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.....	301
Figura 6.59. Pessoas ocupadas na indústria de transformação em municípios selecionados da All, 2010.Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	301
Figura 6.60. Pessoas ocupadas nos principais ramos da indústria de transformação em municípios selecionados da All, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	302
Figura 6.61. Pessoas ocupadas nos serviços industriais de utilidade pública em municípios selecionados da All, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010. ..	303
Figura 6.62. Pessoas ocupadas na construção civil em municípios selecionados da All, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.....	303
Figura 6.63. Distribuição da população ocupada e do emprego formal no setor serviços da All, 2010 e 2011. Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010 e RAIS/Ministério do Trabalho e Emprego, 2011.	304
Figura 6.64. Pessoas ocupadas nos serviços em municípios selecionados da All, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	305
Figura 6.65. Pessoas ocupadas na administração pública em municípios selecionados da All, 2010.Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.....	305
Figura 6.66. Pessoas ocupadas nos principais ramos dos serviços e administração pública na All, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	306

Figura 6.67. Subdivisão da All segundo as regiões de planejamento dos Estados do Maranhão, Piauí e Ceará. Elaboração: CARUSO JR., 2013.	309
Figura 6.68. Sede de comunidade rural - antiga fazenda adquirida pelos produtores através do crédito fundiário em Piri-piri (PI) à esquerda e povoado do Jenipapo em Caxias (MA) à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013.	312
Figura 6.69. Mapa de densidade demográfica da All baseado nos dados do IBGE - Censo Demográfico 2010. Elaboração: CARUSO JR., 2013.	313
Figura 6.70. Municípios da área de litígio entre o Piauí e Ceará. Fonte: G1, 2013.	320
Figura 6.71. Distribuição percentual do número de estabelecimentos presentes na All, estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Brasil, 2006. Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2005-2006.	321
Figura 6.72. Distribuição percentual do número da área dos estabelecimentos agropecuários, All, estados do Maranhão, Piauí e Ceará, Brasil, 2006. Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2005-2006.	322
Figura 6.73. Área média dos estabelecimentos agropecuários, All, Estados do Maranhão, Piauí e Ceará, Brasil, 2006. Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, 2005 e 2006.	323
Figura 6.74. Verticalização relativamente recente em Teresina/PI, à esquerda, e Ibiapina/CE, à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013.	331
Figura 6.75. Exemplos de moradias precárias em Teresina/PI, na região do Poty, à esquerda, e em Boqueirão, à direita, no Piauí. Fotos: CARUSO JR., 2013.	338
Figura 6.76. Conjuntos habitacionais do Programa MCMV em Altos/Piauí, à esquerda, e em Graça/CE, à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013.	338
Figura 6.77. ETA em São Benedito/CE, à esquerda, e cisterna em Senador Alexandre Costa/MA, à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013.	340
Figura 6.78. Forma de abastecimento de água na All e no Brasil (%). Fonte: CENSO IBGE, 2010.	342
Figura 6.79. Forma de abastecimento de água na All, por estado (%). Fonte: CENSO IBGE, 2010.	342

Figura 6.80. Tipo de esgotamento sanitário por amostra de domicílio na All e no Brasil (%). Fonte: IBGE - Censo demográfico, 2010.	348
Figura 6.81. Tipo de esgotamento sanitário por amostra de domicílio na All dos estados (%). Fonte: IBGE - Censo Demográfico, 2010.	349
Figura 6.82. Implantação de sistema sanitário em Mucambo/ CE, à esquerda, e esgoto a céu aberto em Gonçalves Dias, à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013.	353
Figura 6.83. Destinação dos resíduos sólidos urbanos na All e no Brasil (%). Fonte: IBGE - Censo Demográfico, 2010.	354
Figura 6.84. Destinação dos resíduos sólidos urbanos na All dos estados (%). Fonte: IBGE - Censo Demográfico, 2010.	355
Figura 6.85. Construção do aterro sanitário em Altos/PI, à esquerda, e caminhão de coleta domiciliar em Caxias/MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.	359
Figura 6.86. Lixão em Parnarama/MA, à esquerda, e em Altos/PI, à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013.	359
Figura 6.87. Linhas de transmissão existentes que interceptam municípios da All. Elaboração: CARUSO JR., 2013.	365
Figura 6.88. Linhas de transmissão em trechos próximos à diretriz de implantação da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral - III: à esquerda no município de Matões/MA, próximo ao ponto de interseção da futura LT com a BR-226, à direita no município de Boqueirão/PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.	366
Figura 6.89. Subestação Cariré - COELCE/CE. Foto: CARUSO JR., 2013.	366
Figura 6.90. Rede de gás atual e futuras expansões. Fonte: Souza Júnior, 2013.	367
Figura 6.91. Imagem do Bumba-meu-boi em Teresina/PI à esquerda, e Parque de Vaquejada em Piripiri/PI, à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013.	370
Figura 6.92. Parque Nacional de Sete Cidades nos municípios de Brasileira e Piracuruca/PI, à esquerda, e Açude Grande em Campo Maior/PI, à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013.	378
Figura 6.93. Balneário "Nonatão" em Gonçalves Dias/MA, à esquerda, e paisagem de mirante em Ibiapina/CE, à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013 e Prefeitura Municipal de Ibiapina, 2007.	378

Figura 6.94. Polo cerâmico artesanal em Teresina/PI, à esquerda, e vista aérea para a Igreja da Sé e para a Biblioteca Municipal em Sobral/CE, à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013 e Prefeitura Municipal de Sobral, 2005.....	379
Figura 6.95. Museu Euclides Rufino em Cariré/CE, à esquerda, e Memorial da Balaiada em Caxias/MA, à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013.....	380
Figura 6.96. Comunidade Quilombola Marinheiro, em Piri-piri/PI. Fotos: CARUSO JR., 2014.	386
Figura 6.97. Comunidade Quilombola Vaquejador, em Piri-piri/PI. Fotos: CARUSO JR., 2014.	387
Figura 6.98. Quebradeiras de coco do babaçu no município de Boqueirão do Piauí/PI. Fotos: CARUSO JR., 2014.....	388
Figura 6.99. Quebradeiras de coco do babaçu no município e Caxias/MA. Fotos: CARUSO JR., 2014.	389
Figura 6.100. Tanques de piscicultura no Açude Aires de Sousa, Sobral/CE. Fotos: CARUSO JR., 2013.	389
Figura 6.101. Localização do Açude Aires de Sousa, em Sobral/CE. Elaboração: CARUSO JR., 2013.	390
Figura 6.102. Setores estabelecidos nas áreas de influência.	395
Figura 6.103. Vestígios arqueológicos (Pinturas Rupestres) detectados na AOA01. Fotos: Adilson P. N. Júnior, 2014.....	398
Figura 6.104. Área com deposição de material arqueológico. Foto: CARUSO JR., 2014.	399
Figura 6.105. Vestígios arqueológicos (Fragmentos de Louça) detectados na AOA02. Foto: CARUSO JR., 2014.....	399
Figura 6.106. Edificação em ruínas (Tapera) na AOA02. Foto: CARUSO JR., 2014.	399
Figura 6.107. Vestígios arqueológicos (Fragmentos de Vidro) detectados na AOA02. Foto: CARUSO JR., 2014.....	399
Figura 6.108. Inserção na paisagem da AOA07. Foto: CARUSO JR., 2014.....	401
Figura 6.109. Localização da AOA07. Foto: CARUSO JR., 2014.	402
Figura 6.110. Local de retirada de blocos de arenito. Foto: CARUSO JR., 2014.	403

Figura 6.111. Local de retirada de blocos de arenito. Foto: CARUSO JR., 2014. .403	403
Figura 6.112. Localização da AOA09. Foto: CARUSO JR., 2014.404	404
Figura 6.113. Localização da AOA09. Foto: CARUSO JR., 2014.404	404
Figura 6.114. Vestígios arqueológicos (Fragmentos cerâmicos) detectados na AOA10. Foto: CARUSO JR., 2014.....407	407
Figura 6.115. Vestígios arqueológicos (Fragmentos cerâmicos) detectados na AOA10. Foto: CARUSO JR., 2014.....407	407
Figura 6.116. Vestígios arqueológicos (Fragmentos líticos) detectados na AOA11. Foto: CARUSO JR., 2014.409	409
Figura 6.117. Lâmina de machado polido localizado por moradora no local da AOA11. Foto: CARUSO JR., 2014.....409	409
Figura 6.118. Vestígios arqueológicos (Fragmento lítico lascado) detectados na AOA14. Foto: CARUSO JR., 2014.....410	410
Figura 6.119. Vestígios arqueológicos (Fragmento lítico lascado) detectados na AOA03. Foto: CARUSO JR., 2014.....410	410
Figura 6.120. Vestígios arqueológicos (Fragmentos líticos lascados) detectados na AOA16. Foto: CARUSO JR., 2014.....412	412
Figura 6.121. Vestígios arqueológicos (Fragmentos líticos lascados) detectados na AOA16. Foto: CARUSO JR., 2014.....412	412
Figura 6.122. Vestígios arqueológicos (Fragmentos líticos lascados) detectados na AOA16. Foto: CARUSO JR., 2014.....412	412
Figura 6.123. Vestígios arqueológicos (Fragmentos líticos lascados) detectados na AOA16. CARUSO JR., 2014.412	412
Figura 6.124. Núcleo de sílex com marcas de retirada de lascas. Foto: CARUSO JR., 2014.412	412
Figura 6.125. Vestígios arqueológicos (Fragmento lítico lascado) detectados na AOA03. Foto: CARUSO JR., 2014.....414	414
Figura 6.126. Vestígios arqueológicos (Fragmento lítico lascado) detectados na AOA03. Foto: CARUSO JR., 2014.....414	414
Figura 6.127. Vestígios arqueológicos (Fragmentos líticos lascados) detectados na AOA20. Foto: CARUSO JR., 2014.....415	415

Figura 6.128. Vestígios arqueológicos (Fragmento lítico lascado) detectados na AOA20. Foto: CARUSO JR., 2014.....	415
Figura 6.129. Vestígios arqueológicos (Fragmentos líticos lascados) detectados na AOA20. Foto: CARUSO JR., 2014.....	415
Figura 6.130. Vestígios arqueológicos (Fragmentos líticos lascados) detectados na AOA20. Foto: CARUSO JR., 2014.....	415
Figura 6.131. Vestígios arqueológicos (Fragmento lítico lascado) detectados na AOA21. Foto: CARUSO JR., 2014.....	417
Figura 6.132. Vestígios arqueológicos (Fragmento lítico lascado) detectados na AOA21. Foto: CARUSO JR., 2014.....	417
Figura 6.133. Vestígios arqueológicos (Fragmento lítico lascado) detectados na AOA21. Foto: CARUSO JR., 2014.....	417
Figura 6.134. Vestígios arqueológicos (Fragmento lítico lascado) detectados na AOA21. Foto: CARUSO JR., 2014.....	417
Figura 6.135. Vestígios arqueológicos (Fragmento lítico lascado) detectados na AOA23. Foto: CARUSO JR., 2014.....	419
Figura 6.136. Vestígios arqueológicos (Fragmento lítico lascado) detectados na AOA23. CARUSO JR., 2014.	419
Figura 6.137. Vestígios arqueológicos (Fragmento lítico lascado) detectados na AOA23. Foto: CARUSO JR., 2014.....	420
Figura 6.138. Vestígios arqueológicos (Fragmento lítico lascado) detectados na AOA23. Foto: CARUSO JR., 2014.....	420
Figura 6.139. Concentração de vestígios arqueológicos detectados na AOA25. Foto: CARUSO JR., 2014.	422
Figura 6.140. Vestígios arqueológicos (Fragmentos líticos) detectados na AOA25. Foto: CARUSO JR., 2014.	422
Figura 6.141. Fragmento lítico lascado localizado na AOA25. Foto: CARUSO JR., 2014.	422
Figura 6.142. Fragmento lítico polido localizado na AOA25. Foto: CARUSO JR., 2014.	422

Figura 6.143. Vestígios arqueológicos (Fragmento lítico lascado) detectados na AOA26. Foto: CARUSO JR., 2014.....	424
Figura 6.144. Vestígios arqueológicos (Fragmento lítico lascado) detectados na AOA26. Foto: CARUSO JR., 2014.....	424
Figura 6.145. Vestígios arqueológicos (Fragmento lítico lascado) detectados na AOA27. Foto: CARUSO JR., 2014.....	425
Figura 6.146. Vestígios arqueológicos (Fragmento lítico lascado) detectados na AOA27. Foto: CARUSO JR., 2014.....	425
Figura 6.147. Vestígios arqueológicos (Fragmento lítico lascado) detectados na AOA28. Foto: CARUSO JR., 2014.....	427
Figura 6.148. Vestígios arqueológicos (Fragmento lítico lascado) detectados na AOA28. Foto: CARUSO JR., 2014.....	427
Figura 6.149. Área com deposição de material arqueológico (Ruínas de uma edificação e fragmentos cerâmicos) em local com vegetação manejada. Foto: CARUSO JR., 2014.	429
Figura 6.150. Vestígios arqueológicos (Ruínas de uma edificação) detectados na AOA03. Foto: CARUSO JR., 2014.....	429
Figura 6.151. Vestígios arqueológicos (Ruínas de uma edificação) detectados na AOA03. Foto: CARUSO JR., 2014.....	429
Figura 6.152. Área com deposição de material arqueológico (Ruínas de uma edificação). Foto: CARUSO JR., 2014.....	430
Figura 6.153. Área com deposição de material arqueológico (Ruínas de uma edificação e fragmentos cerâmicos). Foto: CARUSO JR., 2014.	430
Figura 6.154. Vestígios arqueológicos (Ruínas de uma edificação) detectados na AOA04. Foto: CARUSO JR., 2014.....	431
Figura 6.155. Vestígios arqueológicos (Ruínas de uma edificação e fragmentos cerâmicos) detectados na AOA04. Foto: CARUSO JR., 2014.	431
Figura 6.156. Concentração de material em superfície na AOA05. Foto: CARUSO JR., 2014.	433
Figura 6.157. Vestígios arqueológicos (Ruínas de uma edificação) detectados na AOA05. Foto: CARUSO JR., 2014.....	433

Figura 6.158. Vestígios arqueológicos (Ruínas de uma edificação) detectados na AOA05. Foto: CARUSO JR., 2014.....	433
Figura 6.159. Vestígios arqueológicos (Ruínas de uma edificação) detectados na AOA05. Foto: CARUSO JR., 2014.....	433
Figura 6.160. Vestígios arqueológicos (Fragmentos de louça e cerâmica) detectados na AOA06. Foto: CARUSO JR., 2014.	435
Figura 6.161. Vestígios arqueológicos (Fragmentos de vidro, louça e cerâmica) detectados na AOA06. Foto: CARUSO JR., 2014.	435
Figura 6.162. Vestígios arqueológicos (Fragmentos de louça) detectados na AOA06. Foto: CARUSO JR., 2014.....	435
Figura 6.163. Vestígios arqueológicos (Fragmentos de louça) detectados na AOA06. Foto: CARUSO JR., 2014.....	435
Figura 6.164. Vestígios arqueológicos (Fragmentos cerâmicos e de louça) detectados na AOA08. Foto: CARUSO JR., 2014.	437
Figura 6.165. Vestígios arqueológicos (Fragmentos de louça) detectados na AOA08. Foto: CARUSO JR., 2014. Adilson P. N. Júnior, 2014.	437
Figura 6.166. Vestígios arqueológicos (Fragmentos de cerâmica construtiva) detectados na AOA12. Foto: CARUSO JR., 2014.	438
Figura 6.167. Vestígios arqueológicos (Fragmentos de louça e vidro) detectados na AOA12. Foto: CARUSO JR., 2014.....	438
Figura 6.168. Vestígios arqueológicos (Fragmento lítico lascado) detectado na AOA13. Foto: CARUSO JR., 2014.....	439
Figura 6.169. Caminho antigo de pedra detectado na AOA15. Foto: CARUSO JR., 2014.	441
Figura 6.170. Vestígios arqueológicos (Ruínas de uma edificação) detectados na AOA15. Foto: CARUSO JR., 2014.....	442
Figura 6.171. Vestígios arqueológicos (Fragmentos de louça) detectados na AOA15. Foto: CARUSO JR., 2014.....	442
Figura 6.172. Vestígios arqueológicos (Fragmentos cerâmicos) detectados na AOA15. Foto: CARUSO JR., 2014..	442
Figura 6.173. Pedra de moinho. Foto: CARUSO JR., 2014.	443

Figura 6.174. Pedra de moinho. Foto: CARUSO JR., 2014.	443
Figura 6.175. Vestígios arqueológicos (Fragmentos líticos lascados) detectados na AOA18. Foto: CARUSO JR., 2014.	444
Figura 6.176. Moeda de 200 réis de 1856, detectada na AOA18. Foto: CARUSO JR., 2014.	444
Figura 6.177. Fragmento lítico lascado detectado na AOA22. Foto: CARUSO JR., 2014.	446
Figura 6.178. Fragmento lítico lascado detectado na intervenção realizada na AOA29. Foto: CARUSO JR., 2014.	447
Figura 6.180. Companhia Têxtil Caxiense, Praça do Panteon - segunda indústria têxtil de Caxias. Foto: CARUSO JR., 2014.	455
Figura 6.181. Igreja de São Benedito, à esquerda, e Palácio de Karnak, à direita, município de Teresina/PI. Fotos: CARUSO JR., 2014.	464
Figura 6.182. Ponte João Luís Ferreira, que liga Teresina/PE a Timon/MA. Foto: CARUSO JR., 2014.	464
Figura 6.183. Floresta fóssil do Rio Potij, em Teresina/PI. Fotos: CARUSO JR., 2014.	464
Figura 6.179. Teatro São João, em 1930, à esquerda, e na atualidade, à direita. Foto: Foto: Arquivo IPHAN/CE e CARUSO Jr., 2013, respectivamente.	467
Figura 6.291. Localização e densidade demográfica dos setores censitários rurais onde se insere a AID, Presidente Dutra/MA. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2014.	477
Figura 6.292. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID de Presidente Dutra/MA, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	479
Figura 6.293. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, Presidente Dutra/MA, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	480
Figura 6.294. Fim do perímetro urbano da sede do município de Presidente Dutra/MA, à esquerda, e subestação associada, à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013.	483

Figura 6.295. Área de expansão urbana do município de Presidente Dutra/MA. Fonte: Google Earth, 08/11/2013.	483
Figura 6.296. Povoado Canafístula de Moraes, à esquerda, e Povoado Firmino, à direita, no município de Presidente Dutra/MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.	484
Figura 6.297. Vegetação de caatinga nas proximidades da faixa de servidão, à esquerda, e área de pastagem e linha de transmissão existente, à direita, município de Presidente Dutra/MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.	485
Figura 6.298. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID, Graça Aranha/MA. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2014.	486
Figura 6.299. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, Graça Aranha/MA, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	488
Figura 6.300. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, Graça Aranha/MA, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	488
Figura 6.301. Povoado Centro do Salu, à esquerda, e paisagem de babaçus na faixa de servidão, à direita, município de Graça Aranha/MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.	491
Figura 6.302. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID, Gonçalves Dias/MA. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2014.	492
Figura 6.303. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID de Gonçalves Dias/MA, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	493
Figura 6.304. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, Gonçalves Dias, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	494
Figura 6.305. Estrada inacessível na AID, à esquerda, e palmeiras de babaçu, à direita, no município de Gonçalves Dias/MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.	496

Figura 6.306. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID, Governador Eugênio Barros/MA. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2014.	498
Figura 6.307. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, Governador Eugênio Barros/MA, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	500
Figura 6.308. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Governador Eugênio Barros/MA, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	501
Figura 6.309. Sede municipal de Governador Eugênio Barros/MA. Fonte: Google Earth, 06/07/2009.	504
Figura 6.310. Povoado Volta Grande, à esquerda, e Canaan, à direita, no município de Governador Eugênio Barros/MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.	505
Figura 6.311. Povoado Santa Rosa, à esquerda, e Agricolândia, à direita, no município de Governador Eugênio Barros/MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.	506
Figura 6.312. Vista da vegetação presente na faixa de servidão, à esquerda, e propriedade a 60 m da LT, à direita, município de Governador Eugênio Barros/MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.	506
Figura 6.313. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID, Senador Alexandre Costa/MA. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2014.	508
Figura 6.314. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, Senador Alexandre Costa/MA, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	509
Figura 6.315. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, Senador Alexandre Costa/MA, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	510
Figura 6.316. Porteira fechada de acesso à fazenda localizada na AID em Senador Alexandre Costa/MA. Foto: CARUSO JR., 2013.	513

Figura 6.317. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID, Parnarama/MA. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2014.	515
Figura 6.318. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, Parnarama, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	517
Figura 6.319. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, Parnarama, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	517
Figura 6.320. Unidade escolar, à esquerda, e casas, à direita, do Assentamento Centro de Santa Rita, no município de Parnarama/MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.	520
Figura 6.321. Campo de futebol existente em Nazaré II, à esquerda, e casas de taipa em Nazaré I, à direita, ambos assentamentos localizados no município de Parnarama/MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.	521
Figura 6.322. Escola do assentamento Nazaré II, à esquerda, e paisagem do entorno da faixa de servidão, à direita, no município de Parnarama/MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.	521
Figura 6.323. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID no município Matões/MA. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2014.	523
Figura 6.324. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, Matões/MA, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	525
Figura 6.325. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, Matões/MA, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	526
Figura 6.326. À esquerda, cocos de babaçu em Monte Valeriano, e à direita, igreja no Povoado Baunilha, ambas as localidades no município de Matões/MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.	529

Figura 6.327. Casas de pau a pique no Povoado 97, à esquerda, e no Quando É, à direita, ambas as localidades do município de Matões/MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.	531
Figura 6.328. Paisagens da faixa de servidão a partir da BR-226, à esquerda, e campo aberto com babaquais, à direita, no município de Matões/MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.	531
Figura 6.329. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID no município Caxias/MA. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA e dados de campo CARUSO, 2014.	533
Figura 6.330. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, Caxias/MA, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	535
Figura 6.331. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, Caxias/MA, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	536
Figura 6.332. Casas no povoado Mandacaru, à esquerda, e estrada MA-034 no povoado de Baú Velho, à direita, no município de Caxias/MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.	539
Figura 6.333. Na foto à esquerda, escola e casas no povoado Jenipapo, e à direita, casas de pau- a- pique na localidade de Lagoa Vermelha, no município de Caxias/MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.	540
Figura 6.334. Vegetação com forte presença de babaçus na faixa de servidão no município de Caxias/MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.	540
Figura 6.335. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID, Timon/MA. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2014.	542
Figura 6.336. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, Timon/MA, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	544

Figura 6.337. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, Timon/MA, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	545
Figura 6.338. Casas às margens da BR-226 em Buriti Cortado, à esquerda, Viva Deus, à direita, ambos no município de Timon/MA. Fotos: CARUSO JR., 2013. ..	548
Figura 6.339. Foto à esquerda de São João dos Marrocos e à direita do Povoado de Sá, no município de Timon/MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.	549
Figura 6.340. Paisagem predominante com forte presença das palmeiras de babaçu, à esquerda, e casa na faixa de servidão, à direita, no município de Timon/MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.	550
Figura 6.227. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID no município Teresina/PI. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2014.	551
Figura 6.228. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, Teresina/PI, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	553
Figura 6.229. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, Teresina/PI, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	554
Figura 6.230. Escola do Povoado Cebola, à esquerda, e casas no Assentamento Limoeiro, à direita, no município de Teresina/PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.	558
Figura 6.231. À esquerda, subestação associada Teresina II, e à direita, a obra do Rodoanel, construção da ponte sobre o Rio Poty, no município de Teresina/PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.	559
Figura 6.232. Paisagem predominante na faixa de servidão no município de Teresina/PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.	559
Figura 6.233. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID, Altos/PI. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2014.	561

Figura 6.234. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, Altos/PI, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	563
Figura 6.235. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, Altos/PI, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	564
Figura 6.236. Casas em Poços dos Negros, à esquerda, e palhas de carnaúba em Passagem da Roça, à direita, ambos os assentamentos no município de Altos/PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.	567
Figura 6.237. Foto à direita do comércio e da escola em Quintas, à esquerda cemitério em Bom Jardim, ambas localidades no município de Altos/PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.	568
Figura 6.238. Vista da faixa de servidão no município de Altos: à esquerda, plantio de cana de açúcar, à direita, área de pastagem, no município de Altos/PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.	569
Figura 6.239. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID, Campo Maior/PI. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2014.	570
Figura 6.240. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, Campo Maior/PI, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	572
Figura 6.241. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, Campo Maior/PI, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	573
Figura 6.242. Propriedade com criação de gado, à esquerda, e paisagem predominante na AID a partir da PI-114, à direita, no município de Campo Maior/PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.	575
Figura 6.243. Foto à esquerda da Igreja do Assentamento de Boa Vista e foto à direita da placa, das casas e do campo de futebol na localidade Quero Ver, no município de Campo Maior/PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.	576

Figura 6.244. Vista da área de pastagem, à esquerda, e carnaúbas depois da extração da palha, à direita, ambas na AID no município de Campo Maior/PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.	577
Figura 6.245. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID, Nossa Senhora de Nazaré/PI. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2014.	578
Figura 6.246. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, Nossa Senhora de Nazaré/PI, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	580
Figura 6.247. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, Nossa Senhora de Nazaré/PI, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	581
Figura 6.248. À esquerda, criação de caprinos na localidade de Vaca Morta, e à direita unidade escolar da localidade de João Alves, no município Nossa Senhora de Nazaré/PI. Fotos: CARUSO JR., 2014.	583
Figura 6.249. Campo de futebol na localidade de Exú, à esquerda, e posto de saúde no povoado de Panela, à direita, município Nossa Senhora de Nazaré/PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.	584
Figura 6.250. Paisagem da faixa de servidão, à esquerda, e residência também na faixa de servidão, à direita, no município de Nossa Senhora de Nazaré/PI. Fotos: CARUSO JR., 2014.	585
Figura 6.251. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID, Boqueirão do Piauí/PI. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2014.	586
Figura 6.252. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, Boqueirão do Piauí/PI, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	588
Figura 6.253. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, Boqueirão do Piauí/PI, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	588

Figura 6.254. Povoado Canafiche, à esquerda, e igreja da comunidade Melancia, à direita, no município de Boqueirão do Piauí/PI. Fotos: CARUSO JR., 2014.	591
Figura 6.255. Unidade escolar no povoado Laje, à esquerda, e unidade básica de saúde no povoado Olhos D'água, à direita, no município de Boqueirão do Piauí/PI. Fotos: CARUSO JR., 2014.	592
Figura 6.256. Paisagem da faixa de servidão, à esquerda na rodovia PI-331 e à direita em estrada vicinal, no município de Boqueirão do Piauí/PI. Fotos: CARUSO JR., 2014.	592
Figura 6.257. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID, Cocal de Telha/PI. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2014.	594
Figura 6.258. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, Cocal de Telha/PI, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	595
Figura 6.259. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID em Cocal de Telha/PI, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	596
Figura 6.260. Paisagem da AID no município Cocal de Telha/PI. Fotos: CARUSO JR., 2014.	598
Figura 6.261. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID, Capitão de Campos/PI. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2014.	599
Figura 6.262. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, Capitão de Campos/PI, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	601
Figura 6.263. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, Capitão de Campos/PI, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	602
Figura 6.264. Área de expansão urbana do município de Capitão de Campos/PI. Fonte: Google Earth, 19/05/2013.	605

Figura 6.265. Foto à esquerda indica o fim do perímetro de urbanização no Bairro Corrente, e a foto à direita mostra o aglomerado rural América, no município de Capitão de Campos/PI. Fotos: CARUSO JR., 2014.	606
Figura 6.266. Localidade de São Francisco ao longo da linha férrea, à esquerda, e Alto Bonito, à direita, no município de Capitão de Campos/PI. Fotos: CARUSO JR., 2014.	606
Figura 6.267. Paisagem predominante na faixa de servidão, à esquerda, e residência na faixa de servidão, à direita, no município de Capitão de Campos/PI. Fotos: CARUSO JR., 2014.	607
Figura 6.268. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID, Piripiri/PI. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2014.	609
Figura 6.269. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, Piripiri/PI, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	611
Figura 6.270. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, Piripiri/PI, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	612
Figura 6.271. Área de expansão urbana do município Piripiri/PI. Fonte: Google Earth, 01/06/2013.	615
Figura 6.272. Construção de igreja no assentamento Várzea II, município de Piripiri/PI. Foto: CARUSO JR., 2014.	616
Figura 6.273. À esquerda, povoado Açude do Governo, e à direita, casa da Comunidade do Maneiro, no município de Piripiri/PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.	617
Figura 6.274. . Casa da Comunidade do Maneiro situada na faixa de servidão, município de Piripiri. Foto: CARUSO JR., 2013.	618
Figura 6.275. Localização e densidade demográfica do setor censitário onde se insere a AID, Domingos Mourão/PI. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2013.	620

Figura 6.276. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, Domingos Mourão/PI, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	622
Figura 6.277. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, no setor censitário onde se insere a AID, Domingos Mourão/PI, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	622
Figura 6.278. Implantação e pavimentação da estrada PI-258 na AID do município de Domingos Mourão/PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.	625
Figura 6.279. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID, Brasileira/PI. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2014.	626
Figura 6.280. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, Brasileira/PI, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	628
Figura 6.281. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, Brasileira/PI, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	629
Figura 6.282. Edificação próxima ao município de Piripiri, à esquerda, e Assentamento Angical, à direita, na AID do município de Brasileira/PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.	631
Figura 6.283. Paisagens distintas na faixa de servidão no município de Brasileira/PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.	632
Figura 6.284. Estrada, à esquerda, e linha de transmissão presente na AID, à direita, município de Brasileira/PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.	632
Figura 6.285. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID, São João da Fronteira/PI. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2014.	634
Figura 6.286. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, São João da Fronteira/PI, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	636

Figura 6.287. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, São João da Fronteira/PI, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.....	637
Figura 6.288. Residência e igreja no povoado de Sangradouro, município de São João da Fronteira/PI Fotos: CARUSO JR., 2013.	639
Figura 6.289. Residência, à esquerda, e curral, à direita, na faixa de servidão, município de São João da Fronteira/PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.	640
Figura 6.290. Cajueiros e trechos de caatinga, à esquerda, e trecho de difícil acesso à faixa de servidão, à direita, município de São João da Fronteira/PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.	641
Figura 6.184. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID, em Ibiapina/CE. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA, IPECE, dados de campo CARUSO JR., 2014.	643
Figura 6.185. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, Ibiapina/CE, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	646
Figura 6.186. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, Ibiapina/CE, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	648
Figura 6.187. Área urbana próxima à AID no município de Ibiapina/CE. Fonte: Google Earth, 21/10/2013.....	651
Figura 6.188. Distrito de Santo Antônio da Pindoba, município de Ibiapina/CE. Fonte: Google Earth, 19/05/2013.	652
Figura 6.189. Distrito de Alto Lindo, município de Ibiapina/CE. Fonte: Google Earth, 16/10/2013.	652
Figura 6.190. Povoado de Taquaratis, à esquerda, e centro do aglomerado rural de Jurema Sul, à direita, na AID, Ibiapina/CE. Fotos: CARUSO JR., 2013.	654
Figura 6.191. Sede do Distrito de São João da Pindoba à esquerda e igreja na Sede do Distrito de Alto Lindo na AID, Ibiapina/CE. Fotos: CARUSO JR., 2013.	654
Figura 6.192. Povoado de Tauã à esquerda e de Agudo à direita na AID em Ibiapina/CE. Fotos: CARUSO JR., 2013.	655

Figura 6.193. Plantação de maracujá na porção leste, à esquerda, e paisagem predominante na porção oeste no entorno da faixa de servidão, à direita, em Ibiapina/CE. Fotos: CARUSO JR., 2013.	656
Figura 6.194. Localização e densidade demográfica do setor censitário onde se insere a AID, São Benedito/CE. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA, IPECE, dados de campo CARUSO JR., 2014.	657
Figura 6.195. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, São Benedito/CE, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	658
Figura 6.196. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, São Benedito/CE, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	659
Figura 6.197. Paisagem predominante nas proximidades da AID em São Benedito/CE. Fotos: CARUSO JR., 2013.	662
Figura 6.198. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID, Graça/CE. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA, IPECE, dados de campo CARUSO JR., 2014.	663
Figura 6.199. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, Graça/CE, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	665
Figura 6.200. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, Graça/CE, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	666
Figura 6.201. Povoado de Cansado na AID no município de Graça/CE. Fotos: CARUSO JR., 2014.	669
Figura 6.202. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID, Mucambo/CE. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA, IPECE, dados de campo CARUSO JR., 2014.	671
Figura 6.203. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, Mucambo/CE, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	673

Figura 6.204. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, Mucambo/CE, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	674
Figura 6.205. Sede municipal de Mucambo/CE. Fonte: Google Earth, 21/10/2013.	677
Figura 6.206. Sede distrital de Poço Verde, município de Mucambo/CE. Fonte: Google Earth, 21/10/2013.....	678
Figura 6.207. Povoado de Pajeú, à esquerda, e Itapiranguara, à direita, na AID, em Mucambo/CE. Fotos: CARUSO JR., 2013.....	679
Figura 6.208. Povoado de Pedra de Fogo, à esquerda, e sede do distrito de Poço Verde, à direita, na AID em Mucambo/CE. Fotos: CARUSO JR., 2013.	679
Figura 6.209. Paisagem no entorno da faixa de servidão, à esquerda, e açude da comunidade do Retiro na faixa de servidão, à direita, no município de Mucambo/CE. Fotos: CARUSO JR., 2013.....	680
Figura 6.210. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID, Cariré/CE. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA, IPECE, dados de campo CARUSO JR., 2014.	681
Figura 6.211. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID de Cariré/CE, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	684
Figura 6.212. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID de Cariré/CE, 2010.	685
Figura 6.213. Povoado de Cacimbas na AID à esquerda, e exemplo de ocupação na AID, à direita, no município de Cariré/CE. Fotos: CARUSO JR., 2013.	688
Figura 6.214. Distrito de Cacimbas (ao norte) e distrito de Arariús (ao sul), município de Cariré/CE. Fonte: Google Earth, 21/10/2013.	689
Figura 6.215. Região de extração vegetal na AID, à esquerda, e tipo de ocupação característica da AID, à direita, município de Cariré/CE. Fotos: CARUSO JR., 2013.	689

Figura 6.216. Residência, à esquerda, e paisagem de caatinga e carnaúbas no plano frontal com linha de transmissão existente, à direita, ambas as fotos na faixa de servidão no município de Cariré/CE. Fotos: CARUSO JR., 2013.	690
Figura 6.217. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID no município Sobral/CE. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA, IPECE e dados de campo CARUSO JR., 2014.	692
Figura 6.218. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, Sobral/CE, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	695
Figura 6.219. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, Sobral/CE, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	696
Figura 6.220. Sede municipal de Sobral/CE. Fonte: Google Earth, 31/08/2013. ..	699
Figura 6.221. Sede do distrito de Bonfim à esquerda, e localidade de Formosa, à direita, em Sobral/CE. Fotos: CARUSO JR., 2013.	700
Figura 6.222. Açude na AID, à esquerda, e residências pertencentes ao distrito de Bonfim na faixa de servidão, à direita, município de Sobral/CE. Fotos: CARUSO JR., 2013.	701
Figura 6.223. Paisagem predominante na faixa de servidão em Sobral. Fotos: CARUSO JR., 2013.	702
Figura 6.224. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID, Groaíras/CE. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA, IPECE, dados de campo CARUSO JR., 2014.	703
Figura 6.225. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, Groaíras/CE, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	704
Figura 6.226. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, Groaíras/CE, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.	705

Índice de Quadros

Quadro 6.1. Fontes de informações e dados secundários utilizados no presente estudo.....	51
Quadro 6.2. Origem dos municípios da All.	59
Quadro 6.3. Classificação hierárquica dos municípios da All segundo região de influência.....	83
Quadro 6.4. Municípios interceptados pela Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra - Teresina II- Sobral III, população total e inserção no Plano Diretor de Regionalização da Saúde - 2013.	85
Quadro 6.5. Lista de endereços de hospitais presentes na All.....	152
Quadro 6.6. Lista do serviço de Corpo de Bombeiros atuante na All.	158
Quadro 6.7. Municípios polarizadores na área educacional na All.	177
Quadro 6.8. Cursos profissionalizantes ofertados na All.	180
Quadro 6.9. Avaliação das condições das rodovias da All.	198
Quadro 6.10. Concentração de acidentes por rodovia na All - 2011.....	199
Quadro 6.11. Transportes - Conexões da All para as capitais estaduais - 2013...209	
Quadro 6.12. Relação de propostas e projetos de adequação da malha viária de transportes - 2011 e 2013.....	219
Quadro 6.13. Projetos e programas de segurança pública na All - 2013.....	226
Quadro 6.14. Principais preocupações e crimes mais frequentes por município na All - 2013.	230
Quadro 6.15. Lista de unidades da polícia presentes nos municípios elegíveis para receber o canteiro de obras.....	234
Quadro 6.16. Rádios, jornais e blogs produzidos nos municípios da All.....	237
Quadro 6.17. Sedes de emissoras e cobertura da TV aberta na All.	238
Quadro 6.18. Cobertura telefônica na All.	239
Quadro 6.19. Organizações sociais segundo município na All.....	246
Quadro 6.20. Comitês de bacias hidrográficas na All.	248
Quadro 6.21. Associações intermunicipais.	249
Quadro 6.22. População e existência de Planos Diretores nos municípios da All.	323

Quadro 6.23. Empresa/concessionária, captação e tratamento do abastecimento de água na All.....	341
Quadro 6.24. Festas e comemorações municipais da All - 2013.....	371
Quadro 6.25. Atrativos turísticos naturais e culturais da All - 2013.	381
Quadro 6.26. Setores estabelecidos para o levantamento arqueológico.	394
Quadro 6.29. Medidas de acatamento federal existentes para os municípios maranhenses da área de influência do empreendimento.	453
Quadro 6.30. Bens acatados pelo IPHAN na categoria Proteção no estado do Maranhão.....	453
Quadro 6.31. Medidas de acatamento estadual existentes para o município de Caxias.	454
Quadro 6.32. Medidas de acatamento federal existentes para os municípios piauienses da área de influência do empreendimento.	456
Quadro 6.33. Medidas de acatamento estadual existente para os municípios de Capitão de Campos e Teresina.	457
Quadro 6.34. Bens tombados pelo Governo do Piauí	462
Quadro 6.35. Medidas de acatamento municipal para o município de Teresina/PI.	463
Quadro 6.27. Medidas de acatamento federal existentes para os municípios cearenses da área de influência do empreendimento	466
Quadro 6.28. Medida de acatamento estadual existente para os municípios cearenses da All.....	466
Quadro 6.49. Núcleos populacionais e assentamentos identificados na AID, Presidente Dutra/MA.....	478
Quadro 6.50. Núcleos populacionais e assentamentos na AID, Governador Eugênio Barros/MA.	498
Quadro 6.51 Núcleos populacionais e assentamentos na AID, Parnarama/MA....	515
Quadro 6.52. Núcleos populacionais e assentamentos na AID no município Matões/MA.	523
Quadro 6.53. Núcleos populacionais e assentamentos na AID do município de Caxias/MA.....	533

Quadro 6.54. Núcleos populacionais e assentamentos na AID, Timon/MA.	543
Quadro 6.41. Núcleos populacionais e assentamentos na AID, Teresina/PI.	551
Quadro 6.42. Núcleos populacionais e assentamentos na AID, Altos/PI.	561
Quadro 6.43. Núcleos populacionais e assentamentos na AID, Campo Maior/PI.	570
Quadro 6.44. Núcleos populacionais e assentamentos na AID, Nossa Senhora de Nazaré/PI.	578
Quadro 6.45. Núcleos populacionais e assentamentos na AID, Boqueirão do Piauí/PI.	586
Quadro 6.46. Núcleos populacionais e assentamentos na AID, Capitão de Campos/PI.	600
Quadro 6.47. Núcleos populacionais e assentamentos na AID, Piripiri/PI.	609
Quadro 6.48. Núcleos populacionais e assentamentos na AID, São João da Fronteira/PI.	634
Quadro 6.36. Núcleos populacionais e assentamentos na AID, Ibiapina/CE.	643
Quadro 6.37. Núcleos populacionais e assentamentos na AID, Graça/CE.	663
Quadro 6.38. Núcleos populacionais e assentamentos na AID no município Mucambo/CE.	671
Quadro 6.39. Núcleos populacionais e assentamentos na AID, Cariré.	681
Quadro 6.40. Núcleos populacionais e assentamentos na AID, Sobral/CE.	692

Índice de Tabelas

Tabela 6.1. Número de pessoas contatadas por município no presente estudo. ...	54
Tabela 6.2. Número de entrevistas segundo tipo de vínculo e atuação do órgão. 55	
Tabela 6.3. Evolução populacional na All - 1970 a 2010.....	61
Tabela 6.4. Estimativas do IDHM e seus componentes para os municípios da All - 1991, 2000 e 2010.	79
Tabela 6.5. Distribuição temporal de indicadores de saúde do Maranhão e nos municípios do Trecho1 - 2009 a 2011.	89
Tabela 6.6. Mortalidade proporcional, segundo grupo de causas, nos municípios do Trecho1 - 2011.	90
Tabela 6.7. Proporção de internações, segundo grupo de causas, por município do Trecho 01 - 2008 a 2012.....	90
Tabela 6.8. Infraestrutura da rede física da atenção básica, ambulatorial especializada e hospitalar nos municípios do Trecho1 - 2013.....	91
Tabela 6.9. Centros/clínicas de especialidades, por prestador e equipe profissional, no município de Presidente Dutra - 2013.	92
Tabela 6.10. Número de casos de AIDS no Maranhão e municípios do Trecho1 - 2007 a 2012.	95
Tabela 6.11. Número de casos de dengue no Maranhão e municípios do Trecho1 - 2008 a 2012.	95
Tabela 6.12. Número de casos de leishmaniose tegumentar americana no Maranhão e municípios do Trecho1 - janeiro de 2007 a julho de 2013.	96
Tabela 6.13. Número de casos leishmaniose visceral no Maranhão e municípios do Trecho1 - 2007 a 2012.....	96
Tabela 6.14. Número de casos notificados de hepatites virais no Maranhão e municípios do Trecho1 - 2007 a 2012.....	97
Tabela 6.15. Índice Parasitário Anual - IPA de malária no Maranhão e municípios do Trecho1 - 2008 a 2011.	98
Tabela 6.16. Número de acidentes por animais peçonhentos no Maranhão e municípios do Trecho1 - 2008 a 2012.....	98

Tabela 6.17. Distribuição temporal de indicadores de saúde no Maranhão e municípios do Trecho 2 - 2009-a 2011.....	99
Tabela 6.18. Mortalidade proporcional, segundo grupo de causas, no Maranhão e municípios do Trecho 2 - 2011.....	100
Tabela 6.19. Proporção de internações, segundo grupo de causas, no Maranhão e municípios do Trecho 2 - 2008 a 2012.....	101
Tabela 6.20. Infraestrutura da atenção básica, ambulatorial especializada e hospitalar nos municípios do Trecho 2 - 2013.....	101
Tabela 6.21. Número de casos diagnosticados de AIDS no Maranhão e municípios do Trecho 2 - 2007 a 2012.....	106
Tabela 6.22. Número de casos confirmados de dengue no Maranhão e municípios do Trecho 2 - de 2008 a 2012.....	106
Tabela 6.23. Número de casos diagnosticados de leishmaniose tegumentar americana no Maranhão e municípios do Trecho 2 - janeiro de 2007 a julho de 2013.....	107
Tabela 6.24. Número de casos diagnosticados de leishmaniose visceral no Maranhão e municípios do Trecho 2 - de janeiro de 2007 a julho de 2013.....	107
Tabela 6.25. Número de casos diagnosticados de hepatites virais no Maranhão e municípios do Trecho 2 -2007 a 2012.....	108
Tabela 6.26. Número de acidentes por animais peçonhentos no Maranhão e municípios do Trecho 2 - janeiro de 2008 a julho de 2013.....	108
Tabela 6.27. Distribuição temporal de indicadores de saúde no Piauí e municípios do Trecho 3 - 2009 a 2011.....	109
Tabela 6.28. Mortalidade proporcional, segundo grupo de causas, no Piauí e municípios do Trecho 3 - 2011.....	110
Tabela 6.29. Percentagem de internações, segundo grupo de causas, no Piauí e municípios do Trecho 3 - 2008 a 2012.....	110
Tabela 6.30. Infraestrutura da atenção básica e ambulatorial especializada nos municípios do Trecho 3 - 2013.....	111
Tabela 6.31. Hospitais Gerais, segundo o tipo de prestador e a disponibilidade de leitos SUS e privados, município de Teresina - 2013.....	112

Tabela 6.32. Hospitais especializados, segundo o tipo de prestador e a disponibilidade de leitos SUS e privados, município de Teresina - 2013.	113
Tabela 6.33. Hospitais de pronto socorro, segundo o tipo de prestador e a disponibilidade de leitos SUS e privados, município de Teresina - 2013.	113
Tabela 6.34. Número de casos diagnosticados de AIDS no Piauí e municípios do Trecho 3 - 2007 a 2012.	114
Tabela 6.35. Número de casos diagnosticados de dengue no Piauí e municípios do Trecho 3 - 2008 a 2012.	115
Tabela 6.36. Número de casos diagnosticados de leishmaniose tegumentar americana no Piauí e municípios do Trecho 3 - janeiro de 2007 a julho de 2013.	115
Tabela 6.37. Número de casos diagnosticados de leishmaniose visceral no Piauí e municípios do Trecho 3 - 2007 a julho de 2013.	115
Tabela 6.38. Número de casos diagnosticados de hepatites virais no Piauí e municípios do Trecho 3 - 2007 a 2012.	116
Tabela 6.39. Número de acidentes por animais peçonhentos em municípios do Trecho 3 - 2007 a 2012.	116
Tabela 6.40. Distribuição temporal de indicadores de saúde no Piauí e municípios do Trecho 4 - 2009 a 2011.	117
Tabela 6.41. Mortalidade proporcional, segundo grupo de causa, no Piauí e municípios do Trecho 4 - 2011.	118
Tabela 6.42. Distribuição da percentagem de internações, segundo grupo de causas, no Piauí e municípios do Trecho 4 - 2008 a 2012.	119
Tabela 6.43. Infraestrutura da atenção básica, ambulatorial especializada e hospitalar nos municípios do Trecho 4 - 2013.	119
Tabela 6.44. Número de casos de AIDS no Piauí e municípios do Trecho 4 - 2007 a 2012.	123
Tabela 6.45. Número de casos de dengue no Piauí e municípios do Trecho 4 - 2008 a 2012.	123
Tabela 6.46. Número de casos de leishmaniose tegumentar americana no Piauí e municípios do Trecho 4 - janeiro de 2007 a julho de 2013.	124

Tabela 6.47. Número de casos de acidentes por animais peçonhentos no Piauí e municípios do Trecho 4 - janeiro 2008 a julho de 2013.	125
Tabela 6.48. Distribuição temporal de indicadores de saúde no Piauí e municípios do Trecho 5 - 2009 a 2011.	126
Tabela 6.49. Mortalidade proporcional, segundo grupo de causas, no Piauí e municípios do Trecho 5 - 2011.	126
Tabela 6.50. Distribuição da percentagem de internações, segundo grupo de causas, no Piauí e municípios do Trecho 5 - 2008 a 2012.	127
Tabela 6.51. Infraestrutura da atenção básica, ambulatorial especializada e hospitalar nos municípios do Trecho 5 - 2013.	127
Tabela 6.52. Número de casos de AIDS no Piauí e municípios do Trecho 5 - 2007 a 2012.	130
Tabela 6.53. Número de casos diagnosticados de dengue no Piauí e municípios do Trecho 5 - 2008 a 2012.	131
Tabela 6.54. Distribuição temporal de indicadores de saúde no Ceará e no município de Ibiapina - 2009 a 2011.	132
Tabela 6.55. Mortalidade proporcional, segundo grupo de causas, no Ceará e no município de Ibiapina - 2011.	133
Tabela 6.56. Distribuição da percentagem de internações, segundo grupo de causas, no Ceará e no município de Ibiapina - 2008 a 2012.	133
Tabela 6.57. Infraestrutura da atenção básica, ambulatorial especializada e hospitalar no município de Tianguá/CE - 2013.	135
Tabela 6.58. Número de casos diagnosticados de leishmaniose tegumentar americana no Ceará e no município de Ibiapina - 2007 a julho de 2013.	136
Tabela 6.59. Número de acidentes por animais peçonhentos no Ceará e no município de Ibiapina - 2008 a 2013.	136
Tabela 6.60. Distribuição temporal de indicadores de saúde no Ceará e municípios do Trecho 7 - 2009 a 2011.	137
Tabela 6.61. Mortalidade proporcional, segundo grupo de causas, no Ceará e municípios do Trecho 7 - 2011.	138

Tabela 6.62. Distribuição percentagem de internações, segundo grupo de causas, no Ceará e municípios do Trecho 7 - 2008 a 2012.	138
Tabela 6.63. Infraestrutura da atenção básica e ambulatorial especializada e hospitalar nos municípios do Trecho 7 -2013.	139
Tabela 6.64. Unidades de Saúde de São Benedito, Ceará, 2013.	140
Tabela 6.65. Policlínicas por tipo de prestador e equipe profissional, município de Sobral - 2013.	143
Tabela 6.66. Hospitais públicos e privados de Sobral, segundo número de leitos e equipe profissional -2013.....	144
Tabela 6.67. Número de casos de AIDS no Ceará e municípios do Trecho 7 - 2007 a 2012.	146
Tabela 6.68. Casos de dengue confirmados no Ceará e municípios do Trecho 7 - 2008 a 2012.	146
Tabela 6.69. Casos confirmados de leishmaniose tegumentar americana no Ceará e municípios do Trecho 7 - janeiro de 2007 a julho de 2013.	147
Tabela 6.70. Número de casos diagnosticados de leishmaniose visceral no Ceará e municípios do Trecho 7 - janeiro de 2007 a julho de 2013.	147
Tabela 6.71. Número de casos de hepatites virais no Ceará e municípios do Trecho 7 - 2007 a 2012.	148
Tabela 6.72. Número de acidentes por animais peçonhentos no Ceará e municípios do Trecho 7 - 2008 a 2012.	148
Tabela 6.73. Ambulâncias que operam na AII.....	156
Tabela 6.74. Nível de escolaridade da população da AII - 2010.....	167
Tabela 6.75. Instituições educacionais por esfera governamental na AII - 2012..	169
Tabela 6.76. Número de matrículas do ensino regular na AII - 2012.	171
Tabela 6.77. Número de matrículas na educação especial na AII - 2012.	173
Tabela 6.78. Distribuição dos municípios da AII segundo instituições de ensino superior e profissionalizante-2013.	175
Tabela 6.79. Frota por tipo de veículo segundo município da AII - 2010.....	216
Tabela 6.80. Taxas de homicídio nos municípios da AII - 2000 e 2010.....	224
Tabela 6.81. Efetivo e infraestrutura de segurança disponível na AII - 2013.	227

Tabela 6.82. Principais preocupações em segurança pública na All - 2013.	229
Tabela 6.83. Tipos de crimes mais frequentes na All - 2013	229
Tabela 6.84. Distribuição das organizações segundo área de atuação na All.....	241
Tabela 6.85. Distribuição das organizações segundo municípios da All.....	242
Tabela 6.86. Evolução do valor adicionado bruto a preços correntes da agropecuária na All e no Maranhão, Piauí e Ceará (Mil Reais) - 1999 a 2010.	254
Tabela 6.87. Evolução do valor adicionado bruto a preços correntes da indústria na All e no Maranhão, Piauí e Ceará (Mil Reais) - 1999 a 2010.	255
Tabela 6.88. Evolução do valor adicionado bruto dos serviços inclusive administração, saúde e educação públicas e seguridade social a preços correntes na All e no Maranhão, Piauí e Ceará (Mil Reais) - 1999 a 2010.....	256
Tabela 6.89. Evolução dos impostos, líquidos de subsídios, sobre a produção na All e no Maranhão, Piauí e Ceará (Mil Reais) - 1999 a 2010.....	257
Tabela 6.90. Evolução do PIB - Produto Interno Bruto a preços correntes na All e no Maranhão, Piauí e Ceará (Mil Reais) - 1999 a 2010.....	258
Tabela 6.91. População de 10 anos e mais segundo a atividade econômica na All e estados do Maranhão Piauí e Ceará. - 2010.	265
Tabela 6.92. População ocupada e emprego formal em 2011 por setor de atividade, All e estados do Maranhão, Piauí e Ceará - 2010.	269
Tabela 6.93. Rendimento dos ocupados salários médios pagos em 2011, rendimento domiciliar médio per capita em 2010 e PIB per capita em 2010, municípios, All e estados do Maranhão, Piauí e Ceará - 2010.	276
Tabela 6.94. Utilização das terras dos estabelecimentos agropecuários, All e estados do Maranhão, Piauí e Ceará (hectares) - 2006.....	284
Tabela 6.95. Valor da produção (em mil reais) segundo a atividade da agropecuária, All e estados do Maranhão, Piauí e Ceará - 2012.	287
Tabela 6.96. Grau de urbanização nos municípios da All - 2000 e 2010.....	311
Tabela 6.97. Número de assentamentos e área total assentada do INCRA por município da All.....	315
Tabela 6.98. Assentamentos na All registrados pelo INCRA área e número de famílias assentadas.	316

Tabela 6.99. Tipos de domicílio na AII -2010.....	326
Tabela 6.100 .Condição de ocupação por situação dos domicílio na AII - 2010..	333
Tabela 6.101. Forma de abastecimento de água na AII - 2010.....	343
Tabela 6.102. Empresa e tratamento do esgotamento sanitário na AII.	347
Tabela 6.103. Tipo de esgotamento sanitário por amostra de domicílio na AII - 2010.	350
Tabela 6.104. Destino final resíduos sólidos na AII - 2010.	355
Tabela 6.105. Número de consumidores de energia elétrica por classe de consumidores segundo os municípios da AII - 2010.	361
Tabela 6.142. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Presidente Dutra/MA – 2010.	478
Tabela 6.143. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Presidente Dutra/MA – 2010.	481
Tabela 6.144. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Graça Aranha/MA – 2010.	487
Tabela 6.145. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Graça Aranha/MA – 2010.....	490
Tabela 6.146. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Gonçalves Dias/MA – 2010.	493
Tabela 6.147. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Gonçalves Dias/MA – 2010.....	495
Tabela 6.148. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Governador Eugênio Barros/MA – 2010.	499
Tabela 6.149. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Governador Eugênio Barros/MA – 2010.	502

Tabela 6.150. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, município de Senador Alexandre Costa/MA – 2010.	509
Tabela 6.151. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Senador Alexandre Costa/MA – 2010.	511
Tabela 6.152. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Parnarama/MA – 2010.	516
Tabela 6.153. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Parnarama/MA – 2010.	518
Tabela 6.154. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Matões/MA – 2010.	524
Tabela 6.155. Características dos domicílios situados nos setores censitários onde se insere a AID, Matões/MA – 2010.	527
Tabela 6.156. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Caxias/MA – 2010.	534
Tabela 6.157 – Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Caxias/MA – 2010.	537
Tabela 6.158. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Timon/MA – 2010.	543
Tabela 6.159. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Timon, 2010.	546
Tabela 6.120. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Teresina/PI – 2010.	552
Tabela 6.121. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Teresina/PI – 2010.	555
Tabela 6.122. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Altos/PI – 2010.	562
Tabela 6.123. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Altos/PI – 2010.	565
Tabela 6.124. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Campo Maior/PI – 2010.	571

Tabela 6.125. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Campo Maior/PI – 2010.	574
Tabela 6.126. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Nossa senhora de Nazaré/PI – 2010.	579
Tabela 6.127. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Nossa Senhora de Nazaré/PI – 2010.	582
Tabela 6.128: População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Boqueirão do Piauí/PI – 2010.	587
Tabela 6.129. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Boqueirão do Piauí/PI – 2010.	590
Tabela 6.130. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Cocal de Telha/PI – 2010.	595
Tabela 6.131. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Cocal de Telha/PI – 2010.	597
Tabela 6.132. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Capitão de Campos/PI – 2010.	600
Tabela 6.133. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Capitão de Campos/PI – 2010.	603
Tabela 6.134. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Piripiri/PI – 2010.	610
Tabela 6.135. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Piripiri/PI – 2010.	614
Tabela 6.136. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Domingos Mourão/PI – 2010.	621
Tabela 6.137. Características dos domicílios no setor censitário onde se insere a AID, Domingos Mourão/PI – 2010.	623

Tabela 6.138. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Brasileira/PI – 2010.	627
Tabela 6.139. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Brasileira/PI – 2010.	630
Tabela 6.140. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, São João da Fronteira/PI – 2010.	635
Tabela 6.141. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, São João da Fronteira/PI – 2010.	638
Tabela 6.106. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID em Ibiapina/CE – 2010.	645
Tabela 6.107. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Ibiapina/CE – 2010.	649
Tabela 6.108. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, São Benedito/CE – 2010.	658
Tabela 6.109. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, São Benedito/CE – 2010.	661
Tabela 6.110. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Graça/CE – 2010.	664
Tabela 6.111. Características dos domicílios situados no setor censitário onde se insere a AID, Graça, 2010.	668
Tabela 6.112. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Mucambo/CE – 2010.	672
Tabela 6.113. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Mucambo/CE – 2010.	675
Tabela 6.114. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Cariré – 2010.	682
Tabela 6.115. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Cariré, 2010.	686

Tabela 6.116. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Sobral/CE – 2010.	693
Tabela 6.117. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Sobral/CE – 2010.	697
Tabela 6.118. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Groaíras/CE – 2010.	704
Tabela 6.119. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Groaíras/CE – 2010.	706
Tabela 6.161. Sedes distritais e municipais identificadas no diagnóstico socioeconômico da AID.	712
Tabela 6.160. Núcleos populacionais identificados no diagnóstico socioeconômico da AID.	715

6 Diagnóstico Ambiental das Áreas de Influência da Alternativa Selecionada *Meio Socioeconômico* LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas MA/PI/CE

6.4 Meio Socioeconômico

O diagnóstico ambiental do meio socioeconômico foi desenvolvido para caracterizar os diversos aspectos sociais, econômicos, demográficos e culturais das áreas de influência do estudo e detalhar os temas considerados importantes no embasamento da discussão e planejamento das ações a serem desenvolvidas durante o processo de licenciamento ambiental até a efetiva instalação da Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas. Essas análises permitem ampliar o conhecimento quanto às características identificadas, além de subsidiar a avaliação dos impactos e auxiliar na definição de estratégias para a implantação dos programas ambientais nos municípios interceptados pelo projeto.

O escopo considera as interferências diretas e indiretas decorrentes ou associadas ao empreendimento e atende ao disposto no Termo de Referência estabelecido e orientações expedidas pelo IBAMA, órgão responsável pela regularização ambiental dessa LT.

No âmbito socioeconômico, a Área de Influência Direta - AID corresponde a um corredor de 5 km que acompanha a LT (2,5 km para cada lado). A Área de Influência Indireta - AII é representada pelos 27 municípios que fazem parte do corredor da AID, sendo que desses, 21 são de fato interceptados pela LT. No estado do Maranhão, são nove municípios que compõem a AII - Gonçalves Dias, Governador Eugênio Barros, Graça Aranha, Presidente Dutra, Senador Alexandre Costa, Matões, Parnarama, Timon e Caxias. No estado do Piauí, os municípios incluídos na AII são: Boqueirão do Piauí, Campo Maior, Capitão de Campos, Cocal de Telha, Domingos Mourão, Nossa Senhora de Nazaré, Brasileira, Piri-piri, São João da Fronteira, Altos e Teresina. No Ceará, fazem parte da AII os municípios de Cariré, Graça, Groaíras, Ibiapina, Mucambo, São Benedito e Sobral.

6.4.1 Área de Influência Indireta

6.4.1.1 Introdução

A All foi elaborada a partir do levantamento, tratamento e análise de dados e indicadores de fontes secundárias referentes aos diversos aspectos abordados, juntamente com as informações adquiridas em campo junto às administrações municipais e aos informantes qualificados, além da pesquisa e análise bibliográfica de estudos produzidos sobre o território em análise.

Para elaboração dos estudos temáticos, realizados por uma equipe de especialistas nas diversas áreas de conhecimento, considera-se que, apesar de cada tema a ser tratado adotar procedimentos metodológicos específicos, é possível descrever as etapas dos trabalhos de forma abrangente, conforme apresentado a seguir.

6.4.1.2 Metodologia

6.4.1.2.1 Levantamento bibliográfico e de dados secundários

O levantamento bibliográfico constituiu a fase inicial dos trabalhos, quando foram compilados os documentos e dados disponíveis sobre a área de influência e o empreendimento. Essa atividade foi desenvolvida por meio da procura nas várias fontes de informações, desde os arquivos do empreendedor, bancos de dados de instituições públicas e privadas e sites governamentais.

As informações secundárias provenientes de instituições especializadas foram obtidas nas bases de dados disponíveis nos sites do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, do Programa das Nações Unidas para Desenvolvimento - PNUD, Ministério do Meio Ambiente, Ministério do Trabalho e Emprego/RAIS, Ministério da Saúde/DATASUS, Ministério da Educação/MEC, dentre os principais, sendo apresentados no Quadro 6.1. A listagem dos documentos consultados está incluída no capítulo referente à bibliografia e no corpo do relatório, nos casos de citações específicas de parte das informações existentes.

Quadro 6.1. Fontes de informações e dados secundários utilizados no presente estudo.

Organismos/dados
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
Censos Demográficos
Cidades
REGIC 2007
Produto Interno Bruto dos Municípios Brasileiros
Pesquisa Pecuária Municipal
Produção Agrícola Municipal
Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura
Demais fontes institucionais
Agência Nacional das Águas (ANA)
Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)
Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL)
Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT)
Agência Nacional de Viação Civil (ANAC)
Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP)
Banco do Nordeste
Centro Nordestino de Informações Sobre Plantas
Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH)
Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH)
Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) – Ferrovia Transnordestina
Confederação Nacional do Transporte (CNT)
Confederação Nacional dos Municípios (CNM)
Corpo de Bombeiros dos Estados do Ceará, Maranhão e Piauí
Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT)
Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN)
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)
Empresa Campo de Infraestrutura Aeroportuária (INFRAERO)
Estações Ferroviárias do Brasil
Fórum Nacional de Comitês de Bacias Hidrográficas do Brasil
Fundação Cultural do Piauí, Coordenação de Registro e Conservação
Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN)
Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Estado do Ceará (IPECE)
Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA)
Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP)
Instituto Sangari - Mapa da Violência 2012 - Os novos padrões da violência homicida no Brasil
Ministério das Comunicações (MC)
Ministério da Educação e Cultura (MEC)
Ministério da Justiça (MJ)
Ministério da Integração Nacional (MIN)

Organismos/dados
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
Ministério da Saúde (MS) - Datasus, Cadernos de Informações de Saúde
Ministério do Meio Ambiente (MMA) - Cadastro Nacional de Unidades de Conservação
Ministério do Trabalho e Emprego (MTE)- RAIS
Ministério Público do Estado do Piauí (MPEPI)
Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) - Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil
Secretarias dos Estados do Ceará, Maranhão e Piauí
Sistema de Informação de Agravos de Saúde - Notificação SINAN, Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde do Brasil (CNES), Cadernos de Informações de Saúde
Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)
Sistema S (Sesc, Sesi, Senai e Senac)
Sites e Portal de Transparência das Prefeituras Municipais
Transporte de passageiros:
Click Bus
Expresso Guanabara
Embarcou.com
Lazer e turismo:
Portal Férias Tur
Click Vaquejada
Procissão do Fogaréu
Turismo Teresina
Teresina Panorâmica
Piripiri 40 Graus
Portal 180 Graus
Portal 45 Graus
Comunicação e informação:
Ache Rádios
Portal Guia de Mídia
E-Jornais
Atlas de cobertura: Rede Bandeirantes, Rede Gazeta, Rede Globo, Rede TV!, Sistema Brasileiro de Televisão (SBT), TV Cultura
Teleco - Inteligência em telecomunicações
Portal de registros comerciais/institucionais UCEL

6.4.1.2.2 Levantamento de dados primários e entrevistas

As entrevistas realizadas em órgãos de diferentes áreas de atuação e com lideranças comunitárias tiveram como objetivo fundamental e enriquecer a análise de dados secundários apresentados no diagnóstico. Os contatos contribuíram na identificação de documentos e na coleta de dados e referências acerca dos temas em estudo. Para condução dos levantamentos primários foram entrevistadas

autoridades municipais, representantes de instituições públicas e privadas, organizações civis e entidades ambientalistas, conforme apresentado na relação de entrevistados disponível no Anexo 6.4.1.8.1.

Deve-se esclarecer que em algumas entrevistas, contou-se com a participação de mais de um entrevistado, o que resultou em um número superior de pessoas entrevistadas em comparação ao número de instituições e órgãos contatados. Por outro lado, houve também entrevistados qualificados em diversas áreas que puderam conceder entrevistas relativas a diferentes assuntos como, por exemplo, nas áreas de administração, planejamento, saneamento e até mesmo organizações sociais.

Dessa forma, no desenvolvimento dos trabalhos referentes à LT, foram entrevistadas 190 pessoas, representantes de 188 instituições, distribuídas entre os 27 municípios, em diferentes áreas de atuação (Figura 6.1). A diferença entre o número de pessoas entrevistadas e o número de instituições deve-se ao fato de existirem municípios onde o mesmo entrevistado respondeu mais de um dos roteiros temático adotados no encaminhamento do trabalho de pesquisa, como que ocorreu nos municípios de Graça Aranha/MA, Senador Alexandre Costa/MA, Nossa Senhora de Nazaré/PI, São João da Fronteira/PI, Altos/PI, Teresina/PI, Graça/CE, Groaíras/CE, Mucambo/CE e Cariré/CE); ou a situação inversa, onde uma instituição é representada por mais de uma pessoa, como ocorreu nos municípios de Gonçalves Dias/MA, Governador Eugênio Barros/MA, Campo Maior/MA, Matões/MA, Altos/PI, Campo Maior/PI e Cariré/CE.

Predominam as instituições que atuam nas áreas de administração, planejamento e obras (45 ou 23,9%) dos órgãos municipais pesquisados, seguido pelos informantes vinculados à organizações sociais (37 ou 19,7%) e as instituições de saneamento e infraestrutura (33 ou 17,6%).

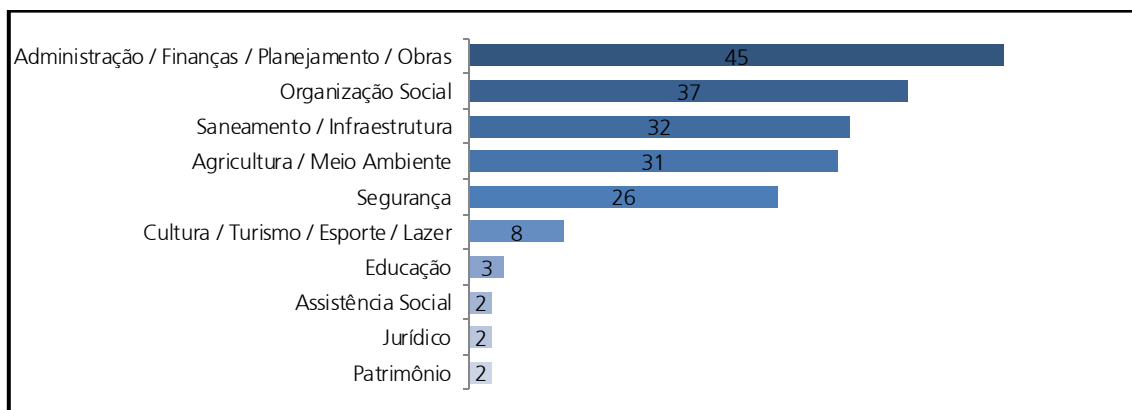


Figura 6.1. Áreas de atuação dos órgãos e instituições entrevistados.

Na Tabela 6.1 são apresentados os números de instituições contatadas por município, totalizando as 188 instituições entrevistadas. Observa-se uma proporção maior de pessoas entrevistadas na All do Piauí, por ser o estado que mais concentra municípios interceptados pela LT e tem a capital do estado inserida na área de estudo.

Tabela 6.1. Número de pessoas contatadas por município no presente estudo.

Município	Nº de pessoas entrevistadas	%
Municípios do Maranhão		
Caxias	6	3,2
Gonçalves Dias	6	3,2
Governador Eugênio Barros	8	4,2
Graça Aranha	6	3,2
Matões	6	3,2
Parnarama	8	4,2
Presidente Dutra	6	3,2
Senador Alexandre Costa	6	3,2
Timon	6	3,2
All - Maranhão	58	30,5
Municípios do Piauí		
Altos	7	3,7
Boqueirão do Piauí	5	2,6
Brasileira	5	2,6
Campo Maior	9	4,7
Capitão de Campos	8	4,2
Cocal de Telha	5	2,6
Domingos Mourão	8	4,2
Nossa Senhora de Nazaré	5	2,6

Município	Nº de pessoas entrevistadas	%
Piripiri	16	8,4
São João da Fronteira	5	2,6
Teresina	21	11,1
All -Piauí	94	49,5
Municípios do Ceará		
Cariré	5	2,6
Graça	5	2,6
Groaíras	5	2,6
Ibiapina	5	2,6
Mucambo	5	2,6
São Benedito	5	2,6
Sobral	8	4,2
All - Ceará	38	20,0
All	190	100,0

No que diz respeito ao número de questionários aplicados, constam 204 registros, visto que algumas das instituições responderam mais de um questionário – com temáticas diferentes - por possuírem áreas de atuação diversificadas.

Desses, 167 (ou 82%) foram com representantes de órgãos ou instituições públicas, sendo três vinculadas à gestão federal, 48 à estadual e 116 à administração municipal, e fechando o total, mais 37 entrevistas junto a organizações civis de atuação coletiva, conforme mostra a Tabela 6.2.

Tabela 6.2. Número de entrevistas segundo tipo de vínculo e atuação do órgão.

Área de Atuação	Vínculo / Categoria				Total
	Civil	Estadual	Federal	Municipal	
Administração / Finanças / Planejamento / Obras	0	0	0	47	47
Agricultura / Meio Ambiente	0	4	0	28	32
Assistência Social	0	0	1	1	2
Cultura / Turismo / Esporte / Lazer	0	0	0	11	11
Educação	0	0	0	3	3
Jurídico	0	0	0	2	2
Organização Social	37	0	0	0	37
Patrimônio	0	0	0	1	1
Saneamento / Infraestrutura	0	18	2	23	43
Segurança	0	26	0	0	26
Total	37	48	3	116	204

Para estabelecimento do contato com os entrevistados foram adotados roteiros estruturados de pesquisa, disponíveis no Anexo 6.4.1.8.2, visando padronizar as informações para a análise posterior e orientar o levantamento dos dados. As questões abrangeram a totalidade do território municipal, tendo em vista a necessidade de subsidiar as análises dos diversos temas, foco desse diagnóstico em termos de AII, e detalhou aspectos relevantes das áreas dos municípios abrangidas pela AID.

Os trabalhos de campo foram divididos em duas campanhas e desenvolvidos por uma equipe multidisciplinar composta por oito profissionais, iniciados no dia 28 de outubro de 2013 e concluídos no dia 10 de dezembro de 2013.

A primeira campanha teve como objetivo o levantamento de informações quantitativas e qualitativas junto a lideranças, representantes de organizações civis e funcionários de instituições públicas nos municípios da AII, e foi iniciada no dia 28/10/13 e concluída no dia 08/11/13. A equipe, composta por oito, deslocou-se primeiramente para Teresina/PI e, posteriormente, foi dividida em quatro duplas e cada uma ficou responsável por um conjunto de municípios interceptados pela LT. Nessa primeira campanha, a dupla designada para o último trecho, Mucambo - Sobral, dedicou -se também ao reconhecimento da AID, definida como o limite do *buffer*, e da faixa de servidão, 30 metros de cada lado da LT. Nesse mesmo período deu-se início ao reconhecimento da AID, percorrendo os municípios entre Domingos Mourão/PI e Sobral/CE.

A segunda campanha de campo teve como objetivo apenas o reconhecimento da AID, incluindo a faixa de servidão. Foi iniciada no dia 28/11/13 e concluída no dia 10/12/13, a equipe, composta por 3 profissionais, deslocou-se primeiro para Teresina/PI e depois foi para a cidade de Presidente Dutra/MA, aonde iniciou a atividade de reconhecimento, e concluiu o campo no município de Domingos Mourão/PI.

6.4.1.3 Caracterização da população

A caracterização da população tem por objetivo descrever e analisar os diferentes aspectos demográficos próprios dos municípios que integram a All, bem como compreender a distribuição geográfica da população, as relações estabelecidas entre as cidades polarizadoras e a qualidade de vida da região em estudo.

Para tanto, foram utilizados dados secundários, sobretudo resultados dos Censos Demográficos do IBGE ao longo dos últimos anos, além de outras informações e pesquisas, como o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) elaborado pela Fundação João Pinheiro (FJP) e pelo Instituto de Pesquisas Econômicas e Aplicadas do Ministério do Planejamento (IPEA). As análises puderam ser complementadas e enriquecidas através do material e das informações coletadas em campo, junto aos representantes das administrações municipais.

Os tópicos apresentados a seguir, que integram a caracterização da população, abordam temas relativos ao processo de ocupação humana e formação dos municípios da All até sua configuração atual; à dinâmica demográfica da área, incluindo a caracterização do crescimento populacional; densidade demográfica nas áreas urbanas e rurais; distribuição etária da população; entre outros temas e estudos demográficos.

No item 6.4.1.3.3 é apresentado Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) dos municípios, cujos valores são analisados de forma comparativa ao longo dos anos de 1991, 2000 e 2010. Por fim, no item denominado “Polos regionais e hierarquia das cidades”, descreve-se a capacidade de oferta de serviços e de polarização regional dos municípios da All, identificando os diferentes níveis hierárquicos, conforme classificação e estudo do IBGE.

6.4.1.3.1 Processo de ocupação

A região do Nordeste possui paisagens distintas devido à localização, regime climático e vegetação; e tais características peculiares foram determinantes para a expansão da ocupação humana. O sertão nordestino possibilitou o

desenvolvimento de atividades econômicas em conformidade com suas características naturais, entre essas, a pecuária apresentou papel de destaque.

Os estados do Maranhão, Piauí e Ceará, nos quais se localizam os municípios em estudo, iniciaram seu processo de ocupação de terras ainda no período da colonização portuguesa. A primeira tentativa de ocupação das terras do sertão nordestino deu-se na divisão do território brasileiro em Capitânicas Hereditárias, no século XVI. Ainda na fase de colonização, após o fracasso da ocupação do território maranhense pelos franceses, em 1618 os portugueses iniciaram o processo de ocupação territorial do sertão, seguindo o curso dos grandes rios. Porém, foi somente em 1701 que a proibição da criação de gado no litoral (para não prejudicar os cultivos da cana-de-açúcar para exportação) levou os fazendeiros a buscarem novas áreas de pastagem, ocupando efetivamente os campos dos estados supracitados.

Assim, o processo de expansão da ocupação humana do território da All ocorreu por conta da pecuária, vetor de expansão e localização das vilas. Muitos dos municípios pertencentes à All tiveram sua origem em povoados, fazendas ou até mesmo ao longo de ferrovias entre os séculos XVII, XVIII e XIX. Contudo, a maior parte somente foi elevada à categoria de cidade no século XX, com exceção de cinco municípios mais antigos - Caxias/MA, Campo Maior/PI, Teresina/PI, São Benedito/CE e Sobral/CE - que foram elevados à categoria de vila no século XIX. Os municípios com a formação mais recente, emancipados na década de 1990, foram Senador Alexandre Costa/MA, Boqueirão do Piauí/PI, Brasileira/PI, Cocal de Telha/PI, Nossa Senhora de Nazaré/PI e São João da Fronteira/PI.

O Quadro 6.2 apresenta essas informações sintetizadas.

Entre as povoações mais antigas que se transformaram nos municípios da All, Caxias/MA foi um importante polo estrategista no século XVIII, os cultivos de algodão contribuíram para a ocupação de terras do sertão nordestino do Maranhão e do Piauí. No Ceará, Sobral exerceu semelhante importância de polo comercial e regional para o povoamento do estado, desenvolvendo a pecuária, comércio, cotonicultura e indústria desde o século XVII.

Os municípios com a formação mais recente, emancipados na década de 1990, foram Senador Alexandre Costa/MA, Boqueirão do Piauí/PI, Brasileira/PI, Cocal de Telha/PI, Nossa Senhora de Nazaré/PI e São João da Fronteira/PI. O Quadro 6.2 apresenta essas informações sintetizadas.

Quadro 6.2. Origem dos municípios da AII.

Município	Criação do Município	Desmembrado de (origem em)	Criação do Município de Origem
Municípios do Maranhão			
Caxias	1.836	Caxias das Aldeias Altas	1.811
Gonçalves Dias	1.959	Caxias	1.836
Governador Eugênio Barros	1.961	Caxias	1.836
Graça Aranha	1.959	São Domingos do Maranhão	1.953
Matões	1.952	Parnarama	1947
Parnarama*	1.947	-	-
Presidente Dutra	1.943	Barra do Corda	1.854
Senador Alexandre Costa	1.994	Governador Eugênio Barros	1.961
Timon*	1.924	-	-
Municípios do Piauí			
Altos	1.936	Teresina	1.852
Boqueirão do Piauí	1.994	Campo Maior	1.889
Brasileira	1.993	Piripiri	1.910
Campo Maior*	1.889	-	-
Capitão de Campos	1.956	Campo Maior	1.889
Cocal de Telha	1.995	Cocal	1.947
Domingos Mourão	1.962	Pedro II	1.854
Nossa Senhora de Nazaré	1.994	Campo Maior	1.889
Piripiri	1.910	Piracuruca	-
São João da Fronteira	1.994	Piracuruca	-
Teresina*	1.852	-	-
Municípios do Ceará			
Cariré	1.935	Sobral	1.841
Graça	1.987	São Benedito	1.872
Groaíras	1.957	Cariré	1.935
Ibiapina	1.938	São Benedito	1.872
Mucambo	1.953	Ibiapina	1.938
São Benedito*	1.872	-	-
Sobral*	1.841	-	-

Nota*: municípios que aparentemente não tiveram origem em nenhum outro município pré-existente na região.

Fonte: IBGE - Cidades.

6.4.1.3.2 Dinâmica demográfica

A análise da dinâmica populacional nos municípios da All da Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III foi desenvolvida com base nos dados dos Censos Demográficos provenientes do IBGE e em entrevistas com lideranças nos municípios pesquisados.

Consideram-se, em primeiro lugar, os números absolutos da população residente por situação de domicílio, a partir dos quais são calculados os graus de urbanização dos municípios e as taxas de crescimento demográfico dos últimos anos. As densidades demográficas de áreas urbanas e rurais, apresentadas a seguir, foram obtidas mediante os dados de população residente nos setores censitários, cujas áreas são calculadas pelos mapas das bases digitais fornecidas pelo IBGE.

A população residente nos 27 municípios que compõem a área em estudo, conforme mostrado na Tabela 6.3, evoluiu de um total de 801.704 habitantes em 1970 para 1.788.863 em 2010, aumentando 123,1% no período considerado. O estado com maior participação na população total da All é o Piauí, com uma representatividade igual a 56,1% (1.004.128 habitantes em 2010), seguido pelo Maranhão, com 26,3% (470.790 habitantes), e o Ceará, com 17,5% (313.945 habitantes). O resultado para o Piauí encontra-se associado à inclusão de Teresina na área de estudo, município que, sozinho, tinha uma participação no total da All igual a 45,5%.

A participação da All na população total dos estados do Maranhão, Piauí e Ceará permaneceu praticamente a mesma em todo o período, variando entre um mínimo de 11,9% em 1980 a um máximo de 12,6% em 1991, indicando um ritmo de crescimento similar entre os municípios considerados e os três estados aos quais pertencem. A representatividade maior da população da All ocorre no Piauí: de uma proporção de 21,8% do total estadual em 1970 chega-se a 32,2% em 2010. Nos outros estados a tendência é inversa: no Maranhão a participação da All no total da população estadual cai de 10,8% em 1970 para 7,2% enquanto no Ceará essa percentagem, no mesmo período, passa de 4,4% para 3,7%.

Tabela 6.3. Evolução populacional na AII - 1970 a 2010.

Local	1970			1980			1991			2000			2010		
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
Municípios do Maranhão															
Caxias	30.735	57.599	88.334	56.718	68.791	125.509	84.331	61.394	145.725	103.485	36.271	139.756	118.534	36.595	155.129
Gonçalves Dias	2.287	13.594	15.881	5.044	13.569	18.613	6.004	10.529	16.533	7.527	9.263	16.790	7.770	9.712	17.482
Governador Eugênio Barros	1.079	19.211	20.290	1.703	20.095	21.798	3.148	19.595	22.743	4.245	10.384	14.629	4.690	11.301	15.991
Graça Aranha	2.021	3.991	6.012	2.305	3.271	5.576	2.687	3.204	5.891	2.998	3.082	6.080	2.912	3.228	6.140
Matões	1.039	18.161	19.200	2.080	21.693	23.773	5.246	20.072	25.318	9.479	16.954	26.433	13.635	17.380	31.015
Parnarama	2.242	21.867	24.109	4.491	30.796	35.287	7.671	23.661	31.332	11.007	21.462	32.469	13.530	21.056	34.586
Presidente Dutra	4.969	25.787	30.756	14.491	25.278	39.769	21.647	21.074	42.721	27.505	12.036	39.541	32.000	12.731	44.731
Senador Alexandre Costa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.944	3.627	8.571	6.164	4.092	10.256
Timon	16.205	20.688	36.893	55.541	18.858	74.399	90.814	16.625	107.439	113.066	16.626	129.692	135.133	20.327	155.460
All - Maranhão	60.577	180.898	241.475	142.373	202.351	344.724	221.548	176.154	397.702	284.256	129.705	413.961	334.368	136.422	470.790
Estado do Maranhão	753.466	2.239.212	2.239.212	1.254.830	2.741.614	3.996.444	1.972.421	2.957.832	4.930.253	3.363.108	2.294.445	5.657.552	4.149.092	2.425.697	6.574.789
Municípios do Piauí															
Altos	9.670	20.664	30.334	13.644	19.584	33.228	21.148	17.705	38.853	26.199	12.923	39.122	27.388	11.434	38.822
Boqueirão do Piauí	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.877	3.690	5.567	2.666	3.527	6.193
Brasileira	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.926	4.440	7.366	3.483	4.483	7.966
Campo Maior	18.490	43.059	61.549	23.844	43.861	67.705	31.853	40.405	72.258	31.928	11.198	43.126	33.521	11.656	45.177
Capitão de Campos	1.725	5.617	7.342	2.724	6.138	8.862	4.639	5.522	10.161	5.641	4.395	10.036	6.347	4.606	10.953
Cocal de Telha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.234	2.014	4.248	2.667	1.858	4.525
Domingos Mourão	388	3.179	3.567	417	3.275	3.692	739	3.534	4.273	950	3.334	4.284	958	3.306	4.264
Nossa Senhora de Nazaré	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.618	2.108	3.726	1.363	3.193	4.556
Piripiri	18.550	24.677	43.227	29.462	25.633	55.095	39.341	23.821	63.162	43.537	16.617	60.154	44.540	17.294	61.834
São João da Fronteira	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.613	3.273	4.886	2.272	3.336	5.608
Teresina	181.021	39.466	220.487	338.975	38.796	377.771	556.911	42.361	599.272	677.470	37.890	715.360	767.559	46.671	814.230
All - Piauí	229.844	136.662	366.506	409.066	137.287	546.353	654.631	133.348	787.979	795.993	101.882	897.875	892.764	111.364	1.004.128
Estado do Piauí	537.510	1.143.063	1.680.573	897.812	1.241.384	2.139.196	1.367.184	1.214.953	2.582.137	1.788.330	1.055.098	2.843.428	2.051.074	1.067.286	3.118.360
Municípios do Ceará															
Cariré	1.835	16.575	18.410	2.947	15.372	18.319	3.822	13.925	17.747	5.459	13.158	18.617	8.301	10.046	18.347
Graça	-	-	-	-	-	-	2.012	12.353	14.365	4.838	9.975	14.813	5.815	9.234	15.049
Groaíras	1.584	4.706	6.290	3.166	4.071	7.237	4.620	3.459	8.079	5.588	3.153	8.741	7.076	3.152	10.228
Ibiapina	2.065	12.798	14.863	3.319	13.584	16.903	6.009	14.022	20.031	8.231	13.926	22.157	10.743	13.065	23.808
Mucambo	3.063	7.824	10.887	3.133	9.004	12.137	5.136	6.816	11.952	7.533	6.278	13.811	9.066	5.036	14.102
São Benedito	6.931	34.145	41.076	10.316	33.443	43.759	15.258	21.442	36.700	20.970	18.924	39.894	24.554	19.624	44.178
Sobral	60.188	42.009	102.197	82.460	35.564	118.024	103.868	23.621	127.489	134.508	20.768	155.276	166.310	21.923	188.233
All - Ceará	75.666	118.057	193.723	105.341	111.038	216.379	140.725	95.638	236.363	187.127	86.182	273.309	231.865	82.080	313.945
Estado do Ceará	1.781.068	2.580.535	4.361.603	2.810.373	2.478.056	5.288.429	4.162.007	2.204.640	6.366.647	5.314.397	2.117.200	7.431.597	6.346.034	2.106.347	8.452.381
All	366.087	435.617	801.704	656.780	450.676	1.107.456	1.016.904	405.140	1.422.044	1.267.376	317.769	1.585.145	1.458.997	329.866	1.788.863
Maranhão, Piauí e Ceará	2.534.534	4.819.747	6.600.815	4.065.203	5.219.670	9.284.873	6.134.428	5.162.472	11.296.900	8.677.505	4.411.645	13.089.149	10.495.126	4.532.044	15.027.170
Brasil	52.097.260	41.037.586	93.134.846	80.437.327	38.573.725	119.011.052	110.990.990	35.834.485	146.825.475	137.925.238	31.947.618	169.872.856	160.934.649	29.821.150	190.755.799

Fonte: IBGE, Censo Demográfico - 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010.

Em termos dos municípios que compõem a All, em 2010, teve-se o maior grau de urbanização no Piauí, um resultado também associado à presença de Teresina na área de estudo: seu grau de urbanização, igual a 94,3%, fez com que o indicador para o total da região fosse tão significativamente alto, 88,9%, enquanto o grau de urbanização do conjunto dos outros municípios da All limitou-se a 71,02% no Maranhão e 73,8% no Ceará. Dois outros municípios apresentaram grau de urbanização superior a 80% em 2010, são eles: Timon no Maranhão (86,9%) e Sobral no Ceará (88,4%). Entre os 27 municípios que compõem a All, 14 apresentam grau de urbanização superior a 50%, enquanto 13 encontram-se abaixo desse limite, mostrando que a população rural ainda possui uma alta representatividade na região. Como destaque, podem ser citados Parnarama e Governador Eugênio de Barros no Maranhão; Nossa Senhora de Nazaré e Domingos Mourão no Piauí; e Graça no Ceará, com graus de urbanização inferiores a 40% em 2010. Percebe-se que a maior parte da população vive nas cidades e vilas existentes na área de estudo. Como pode ser evidenciado na Figura 6.2, o grau de urbanização dos municípios - que é a percentagem da população urbana na população total - atingiu 81,5% em 2010, resultado superior ao verificado na população total dos três estados por onde deverá passar a LT.

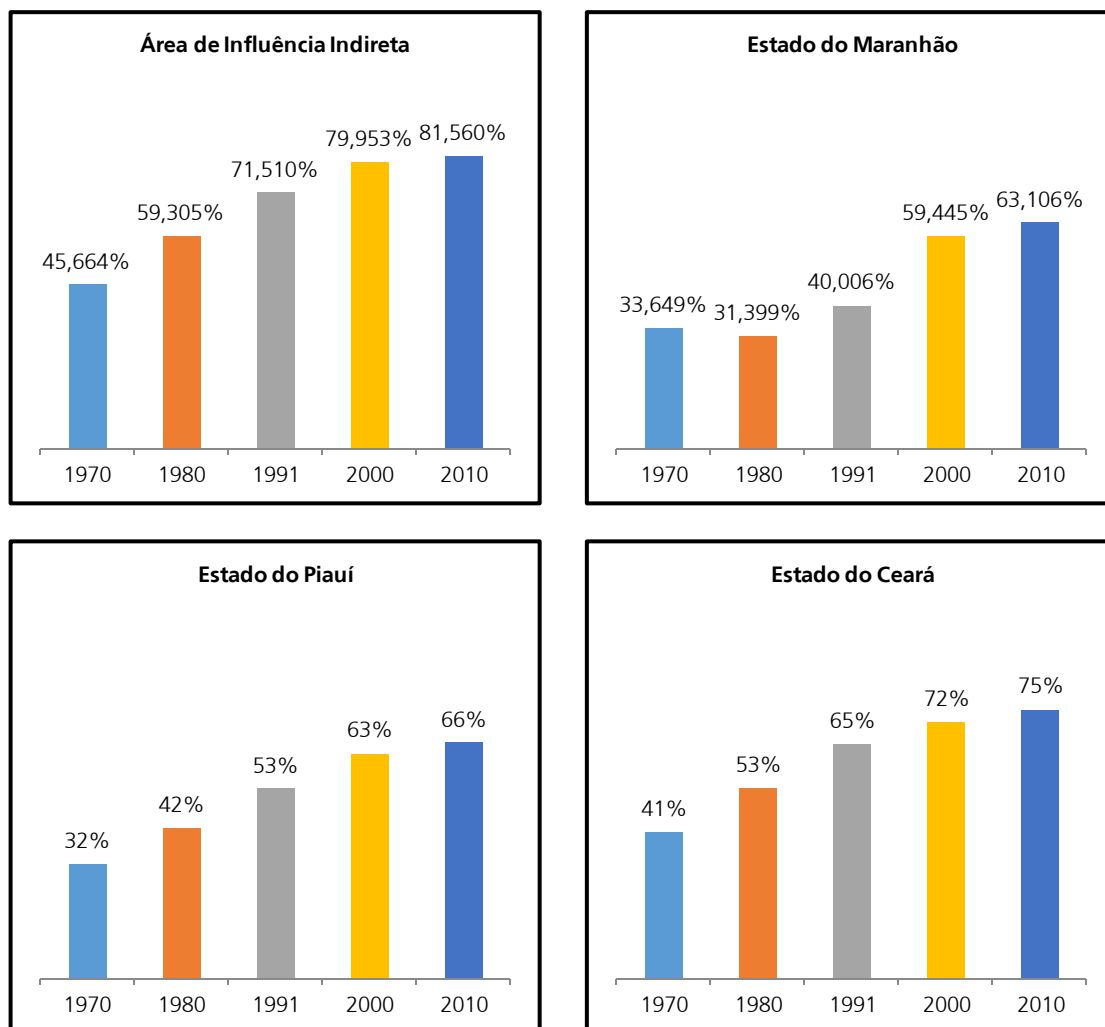


Figura 6.2. Evolução do grau de urbanização da AII e dos estados do Maranhão, Piauí e Ceará, 1970 a 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico - 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010.

Antes do cálculo das taxas de expansão da população residente foi necessária a realização de alguns ajustes na população dos municípios incluídos na área de estudo com o objetivo de terem-se áreas comparáveis nos anos censitários considerados, face aos desmembramentos de municípios ocorridos ao longo do intervalo considerado.

Assim, tornou-se necessário que fossem anexados:

- o município de São João do Soter - que foi elevado à categoria de município e distrito pela Lei Estadual Nº 6.157, de 10/11/1994 - ao município de Caxias, no Maranhão;
- o município de São José dos Basílios - que foi elevado à categoria de município e distrito pela Lei Estadual Nº 6.156, de 10/11/1994 - ao município de Presidente Dutra, no Maranhão;
- os municípios de Coivaras e Pau D'Arco do Piauí - que foram elevados à categoria de municípios e distritos pelas Leis Estaduais 4.477 de 29/04/1992 e 4.904 de 29/10/1997 - ao município de Altos, no Piauí;
- os municípios de Jatobá do Piauí e Sigefredo Pacheco - que foram elevados à categoria de municípios e distritos pelas Leis Estaduais 4.810 de 14/12/1995 e 4.477 de 29/04/1992 - ao município de Campo Maior, no Piauí;
- o município de Nazária - que foi elevado à categoria de município e distrito pela Lei Estadual Nº 4810, de 14/12/1995 - ao município de Teresina, no Piauí.

Foi também excluído do município de Sobral/CE, nos anos de 1970 e 1980, o distrito de Forquilhas, elevado à categoria de município pela Lei Estadual Nº 11.012 de 05/02/1985 do Ceará. Da mesma forma, os municípios de Cocal de Telha e São João da Fronteira, criados através de desmembramentos de municípios não pertencentes à All - o primeiro Cocal de Telha pela Lei Estadual nº 4.810 de 14/12/95 e o segundo de Piracuruca, pela Lei Estadual nº 4.680, de 26/01/94 - foram retirados do total da All em 2000 para o cálculo da taxa de crescimento da população no intervalo 1991 a 2000.

Uma única alteração identificada não pôde ser corrigida devido a forma como foi realizada, trata-se da criação do distrito e município de Lagoa de São Francisco (Lei Estadual nº 4.680, de 26/01/1994, alterada pela Lei Estadual nº 4.984, de 30/12/1997), com áreas antes pertencentes aos municípios piauienses de Piri-piri e

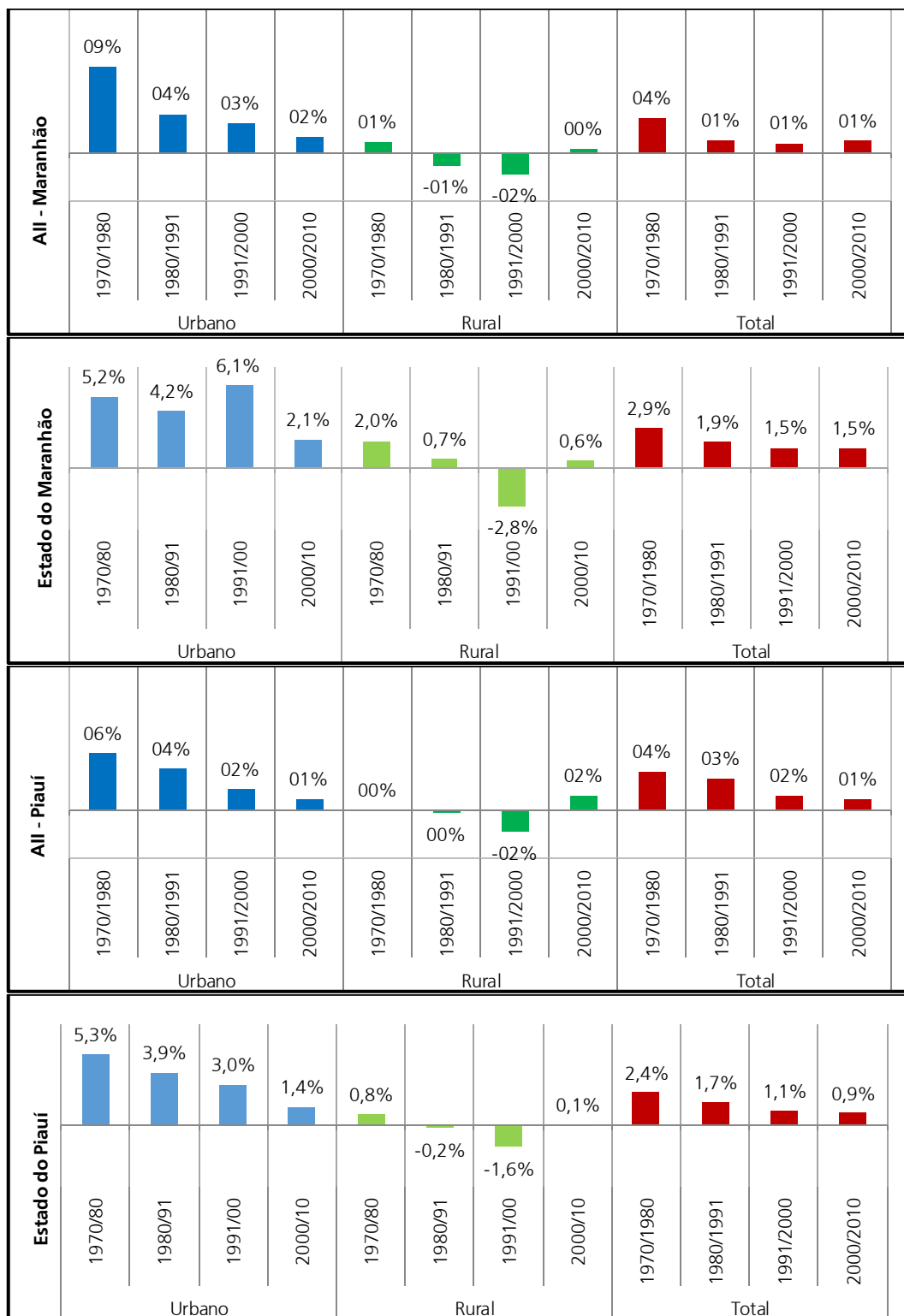
Pedro II. Optou-se pela consideração de uma área menor para Piripiri, esperando que a população originária desse município tenha sido pouco significativa, ao invés de agregar à All os municípios de Lagoa de São Francisco e Pedro II, principalmente porque este último sofreu outros desmembramentos no período, e sua inclusão provocaria uma ampliação ainda maior da área em estudo.

De uma forma geral pode-se observar na Figura 6.3 a tendência de queda nas taxas de crescimento da população, tanto na All quanto nos três estados considerados.

Na década de 1970 a taxa média anual de crescimento da população total da All era igual a 3,3% ao ano, superior à taxa observada no Brasil, que era de 2,5% ao ano, o que significava um pequeno saldo migratório positivo para a região. Saldo positivo também pode ser suposto para o estado do Maranhão onde a taxa de crescimento atingiu 2,9% ao ano, e negativo para o Piauí e o Ceará, que apresentaram taxas de crescimento menores que a da população brasileira (2,4% ao ano e 1,9% ao ano, respectivamente). Os ganhos de população estavam concentrados em poucos municípios, entre eles sobressaindo Teresina/PI e Timon/MA, cujas taxas de expansão atingiram 5,5% e 7,3% ao ano no período. Também ganharam população os municípios de Caxias (3,3% ao ano), Parnarama (3,9%) e Presidente Dutra (2,6%), todos no Maranhão. Com exceção de Piripiri/PI, que cresceu no mesmo ritmo da população brasileira, todos os outros municípios da região perderam população.

Observa-se também na década de 1970 uma expansão muito forte da população urbana, que atingiu 6,1% para o total da All, alcançando 8,9% ao ano na porção da All localizada no estado do Maranhão (destaque para os municípios de Presidente Dutra com taxa de 11,3% ao ano e Timon com 13,1%), 5,9% na All do Piauí (a taxa de crescimento de Teresina foi 6,5% ao ano) e 3,5% ao ano na All do Ceará (somente Groaíras cresceu de forma significativa: 7,2% ao ano). Na área rural é interessante observar que a taxa positiva de crescimento da população do Maranhão (2,0% ao ano) é bastante significativa para contextos rurais.

O que ocorre nos anos subsequentes é uma queda acentuada nas taxas de expansão da população total da All e dos estados, com os valores se aproximando mais dos observados para a população brasileira que cresceu a 1,9% ao ano entre 1980 e 1991 (enquanto a All cresceu a 2,4% ao ano), 1,6% ao ano entre 1991 e 2000 (acima da taxa média da All que se limitou a 1,4% ao ano) e 1,2% ao ano entre 2000 e 2010 (valor ligeiramente inferior ao da All que foi de 1,3% ao ano). Entre 1991 e 2000 as taxas de expansão da população rural apresentam valores negativos significativamente altos, um resultado que pode estar associado à mudança de situação de domicílio de vários povoados e aglomerados rurais que foram reclassificados como urbanos em função da criação de novos distritos e municípios. Na All pode-se ver pela Tabela 6.3 que alguns municípios, principalmente no Piauí, foram criados nesse intervalo censitário.



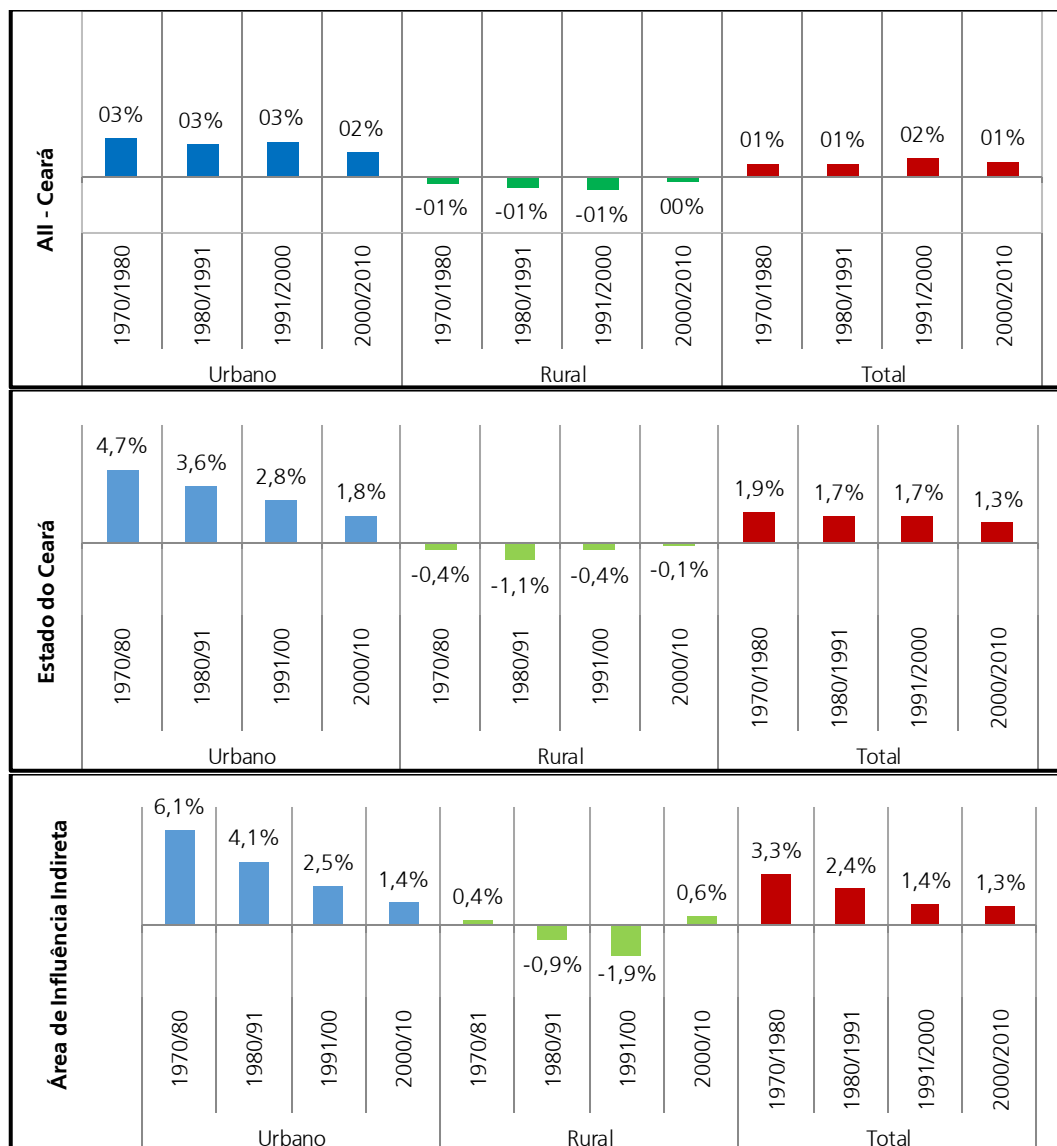


Figura 6.3. Taxa média anual de crescimento da população por situação de domicílio na All e estados do Maranhão, Piauí e Ceará, 1970 a 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico de 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010.

Agregando a informação sobre as áreas dos municípios classificadas como urbanas ou rurais pela legislação municipal, é possível calcular também as densidades demográficas médias por situação de domicílio. Para o cálculo das densidades urbanas e rurais são somadas as áreas dos setores censitários (menores divisões territoriais definidas pelo IBGE) em cada uma dessas situações de domicílio. Não existem informações disponíveis sobre as áreas rurais e urbanas dos estados, motivo pelo qual esse indicador não pode ser apresentado nos gráficos a seguir.

A Figura 6.4 mostra os resultados para a área urbana, utilizando-se como unidade de área o hectare. Pode-se ver que os valores para os municípios do Maranhão, com média igual a 12 hab./ha, são mais baixos e mais homogêneos que aqueles dos outros dois estados. Somente Presidente Dutra e Graça Aranha apresentam uma densidade maior, ficando todos os outros municípios no intervalo entre 10 e 14 hab./ha, um valor relativamente baixo para áreas urbanas que pode indicar a existência de moradias em lotes relativamente grandes.

O segundo conjunto de municípios em termos de densidade e homogeneidade da área urbana, é o da All do Ceará, com média igual a 18 hab./ha, com variações entre um mínimo de 9 hab./ha no município de Groaíras e um máximo de 26 hab./ha no município de Graça. A maior cidade da região, Sobral, também apresenta uma densidade significativa, igual a 21 hab/ha. No Piauí, finalmente, tem-se as maiores densidades de toda a All, com média igual a 25 hab./ha, um resultado muito influenciado pela alta densidade de Teresina, que atinge 31 hab./ha. Como referência, é interessante citar-se os valores para algumas capitais do Nordeste, como Recife e Fortaleza, que apresentam densidades urbanas iguais a 70 hab./ha e 78 hab./ha, respectivamente, demonstrando que, apesar desse alto valor para a área urbana, Teresina ainda é uma cidade com densidade demográfica relativamente baixa no contexto das capitais do Nordeste (ainda como referência, vale a pena mencionar que a densidade do município de Teresina, considerando-se as áreas rural e urbana, é igual a seis hab./ha).

A segunda cidade em termos de densidade demográfica na All do Piauí é Piriipiri, com um valor limitado a 19 hab./ha. Já Nossa Senhora de Nazaré e Cocal de Telha apresentam valores bem abaixo da média regional, com densidade urbana igual a três habitantes por hectare, levando-se a supor a existência de grandes vazios nas áreas urbanas que podem frequentemente resultar em dificuldades para a implantação de alguns serviços públicos, como o abastecimento de água, a iluminação pública, o esgotamento sanitário e até a coleta do lixo.

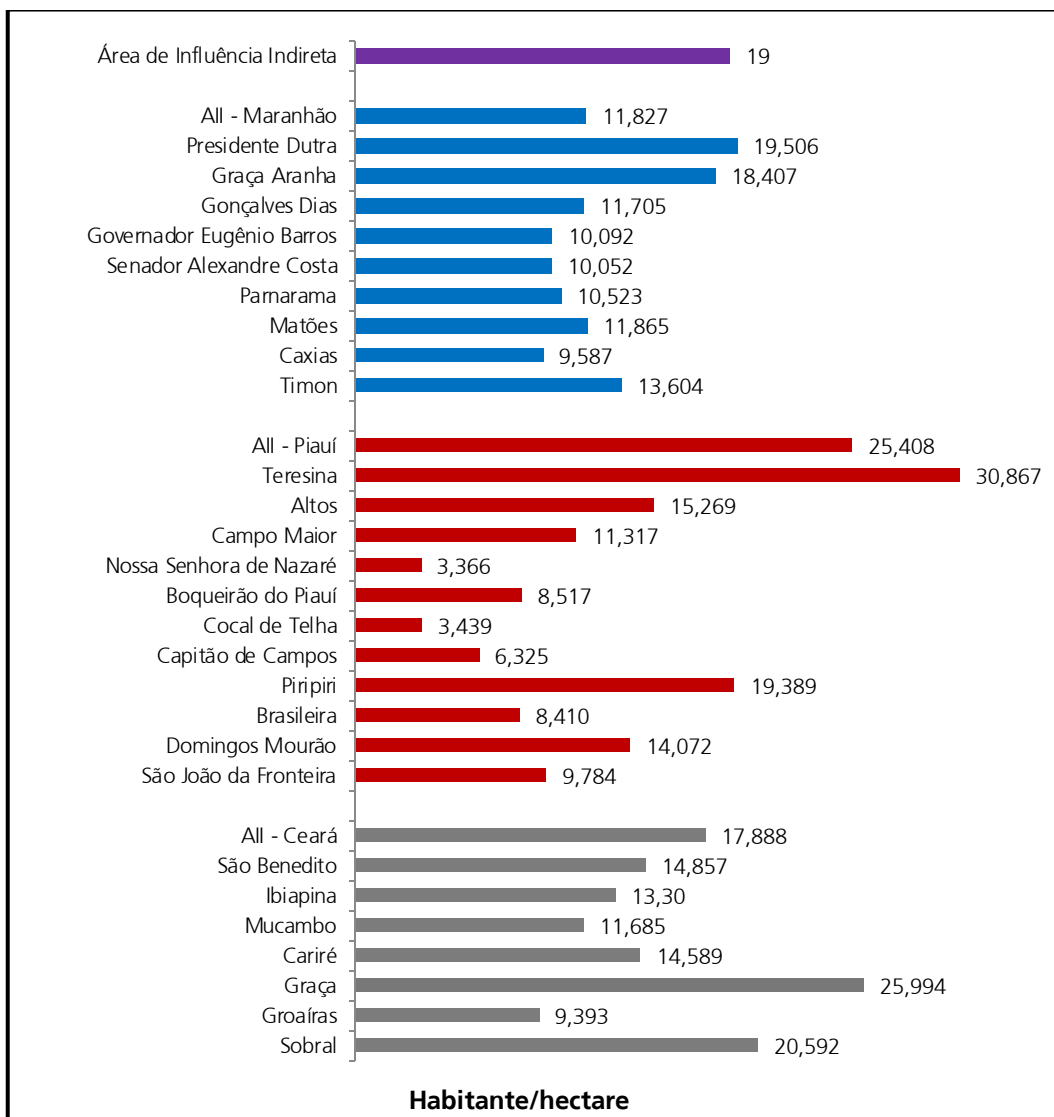


Figura 6.4. Densidade demográfica das áreas urbanas nos municípios da AII, 2010.

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

Na Figura 6.5 tem-se a densidade demográfica rural, com os valores sendo calculados em termos de quilômetro quadrado, que equivale a 100 ha e que pode ser tomado como um parâmetro para a área das propriedades rurais. Os valores mais baixos foram verificados nos municípios da AII localizados nos estados do Maranhão e do Piauí, com exceção de Teresina/PI, cuja densidade atinge 40 hab./km² e é a segunda maior entre todos os municípios da AII, sendo superada somente pela encontrada em São Benedito/CE, que atinge 61 hab./km². Nos

municípios do Ceará têm-se os maiores valores de toda a área considerada, com Ibiapina, Mucambo e Graça também se destacando no contexto regional.

Deve-se ressaltar que mesmo os municípios com valores relativamente baixos apresentam uma densidade demográfica expressiva, com um valor mínimo igual a 4 hab./km² que equivale à residência de uma família, em média, nas propriedades com área de 100 ha. Em termos regionais tem-se a presença de quase três famílias em propriedades rurais com essa área total (11 pessoas em 100 ha), valor bastante expressivo em termos de exploração agropecuária.

Em São Benedito/CE a alta densidade encontra-se associada não só à produção familiar hortifrutigranjeira, muito relevante em toda a serra da Ibiapaba, como também na floricultura, uma exploração comercial com intensa absorção de mão de obra, conforme será discutido na análise das atividades econômicas. Já em Teresina/PI as suposições são de existência de periferias urbanas em áreas ainda não incluídas no perímetro urbano ou mesmo de uso intenso do solo para produção de alimentos.

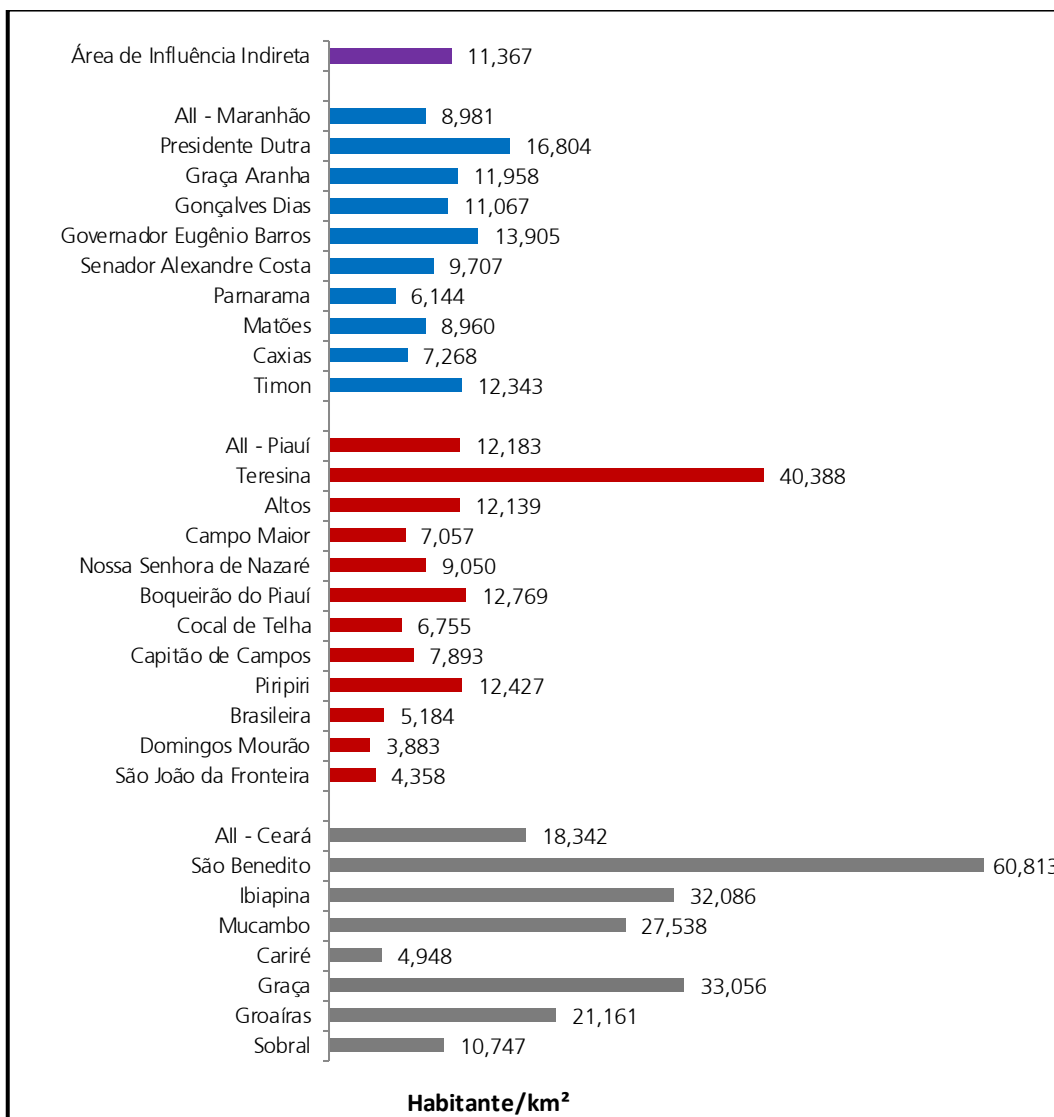


Figura 6.5. Densidade demográfica das áreas rurais nos municípios da AII, 2010.

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

Um aspecto interessante de se analisar na dinâmica demográfica da região é a estrutura etária e por sexo da população, que mostra o resultado do processo migratório e dos padrões de fecundidade e mortalidade dos últimos anos. Na análise regional é comum utilizar-se como referência a distribuição da população brasileira, que tem como vantagem ter sido pouco afetada pelas migrações internacionais. Comparando-se a distribuição brasileira mais antiga com a atual, as principais alterações mostradas são resultados das quedas nas taxas de

fecundidade e mortalidade, que resultaram no aumento da proporção de idosos, principalmente mulheres, e diminuíram a proporção de jovens.

A Figura 6.6 apresenta os resultados para a população total da All da Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III, bem como dos trechos da All situados nos três estados, referente ao ano de 2010. Deve-se lembrar que a soma das proporções de homens e mulheres em cada faixa etária totaliza 100% em todas as distribuições.

Observa-se nos quatro gráficos apresentados que a proporção de crianças e jovens com até 24 anos de idade é maior em toda a área de influência do que no total do Brasil. Enquanto na população brasileira os mais jovens representavam 42,0% da população total, em 2010, na All representavam 48,2%, sendo esta proporção ainda mais significativa no trecho localizado no Maranhão (49,9%), ligeiramente abaixo desse valor nos municípios do Ceará (47,9%) e em um ponto intermediário entre o Brasil e a All no trecho situado no Piauí (44,3% - também devido à presença de Teresina, um destino provável dos migrantes que saíram do interior do estado).

Tal resultado encontra-se vinculado a dois fatores, o primeiro é uma maior taxa de fecundidade na região em comparação com a média brasileira, implicando em um número maior de crianças e jovens nas famílias. O segundo é a emigração seletiva de jovens da All, que em geral ocorre após os 25 anos, uma idade suficiente para que tenham saído da escola e estejam dispostos a adquirir alguma experiência de trabalho nas várias etapas de migração temporárias realizadas. Além da migração daqueles que procuram oportunidades de trabalho, ocorre também a saída de famílias inteiras em todas as faixas etárias. Entretanto, esses dois movimentos migratórios têm diminuído nos últimos anos, uma vez que as taxas médias de crescimento da população da All têm se aproximado bastante da média nacional, que é composta basicamente pelo crescimento natural da população.

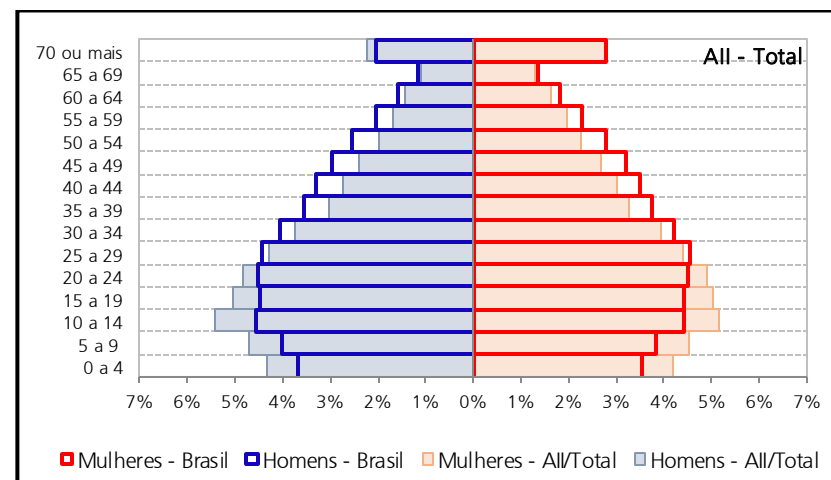
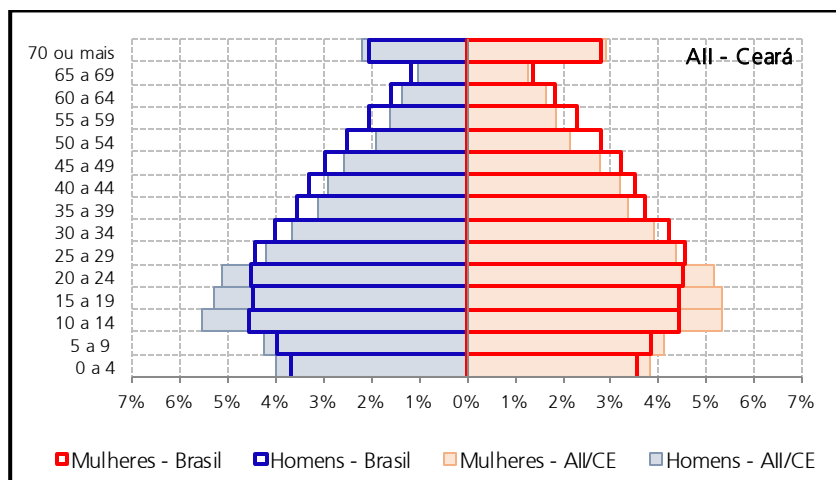
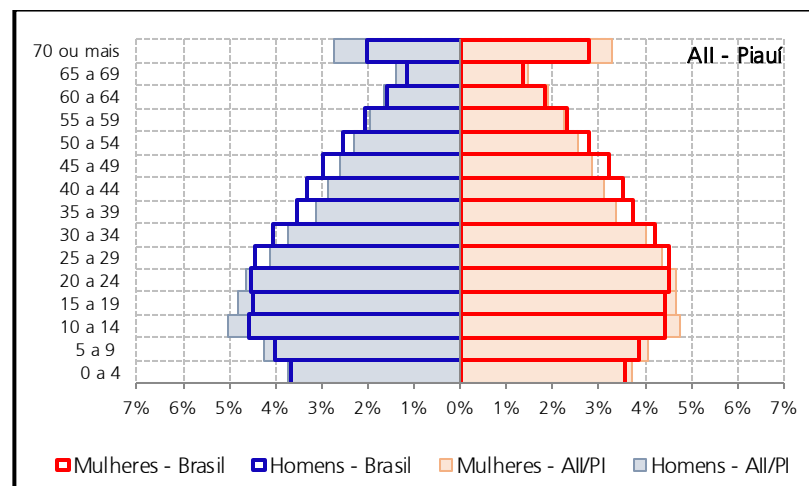
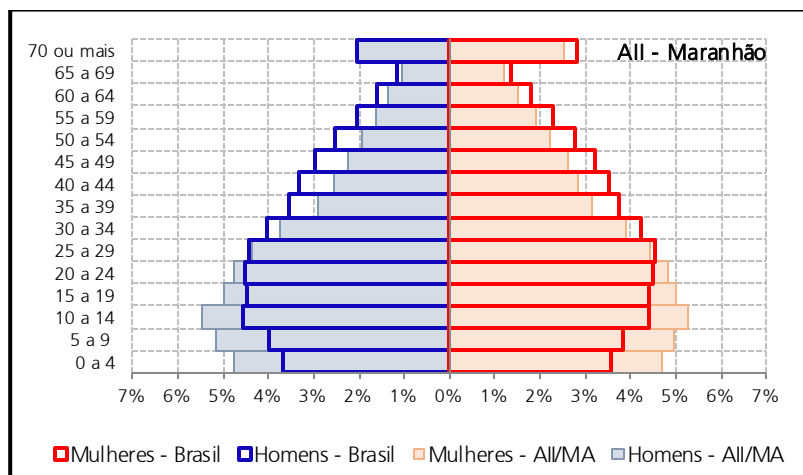


Figura 6.6. Distribuição por idade e sexo das populações da All/MA, All/PI, All/CE, All total e Brasil, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

Os resultados da pesquisa de campo confirmam a análise de dados secundários aqui apresentada.

Uma característica importante da All em estudo é a existência de cidades de porte maior que constituem pontos de atração de parcela dos fluxos migratórios originários dos municípios com perdas maiores de população, destacando-se nessa categoria Caxias e Timon, no Maranhão, Teresina no Piauí e Sobral no Ceará. Um dos pontos mais importantes dessa atração é a oferta de serviços, principalmente educação e saúde. Existem também menções a setores de atividade econômica mais dinâmicos, como a indústria em Sobral/CE e o comércio em Teresina/PI.

No que se refere à fase atual do processo migratório há indícios de uma diminuição do fluxo de migrantes em poucos municípios, principalmente naqueles onde as atuais administrações municipais reconhecem o problema e tentam implantar medidas que o desestimule.

Na maior parte da All, contudo, ainda há os movimentos de saídas para os trabalhos temporários em outros municípios, ou até mesmo, outros estados e regiões do país. Em São Paulo, Sul e Sudeste em geral, predominam os trabalhos na construção civil, enquanto na região Centro-Oeste, nos estados do Mato Grosso e Goiás, o trabalho é voltado principalmente para a agricultura. Recentemente, as obras de implantação de usinas hidrelétricas como a de Santo Antônio e Jirau, em Porto Velho/RO, e Belo Monte, em Altamira/PA, além das obras de construção dos estádios de futebol para a Copa do Mundo, tem sido destino preferencial de grande parte dos migrantes originários da região.

O retorno à região de origem, de forma temporária ou permanente, constitui a meta da maioria dos que saem, alguns conseguindo recursos suficientes para o investimento em novos projetos, seja no comércio, na prestação de serviços, construção civil ou ainda nas pequenas propriedades rurais, mediante a aquisição de novos rebanhos ou implantação de infraestrutura produtiva. Para alguns as possibilidades são bem restritas, com a volta à residência ocorrendo durante um curto espaço de tempo. Para outros, cria-se um ciclo de períodos de trabalho fora da região até chegar o momento em que o retorno definitivo é alcançado.

Logicamente existem aqueles que se inserem nas cidades de destino e ocasionalmente levam as famílias para uma migração definitiva.

Em campo pôde-se perceber, por meio dos comentários de alguns entrevistados, a preocupação com o fim do ciclo de maiores oportunidades que aconteceu nos últimos anos. Na área em estudo, em virtude do término de várias grandes obras - como as mencionadas usinas em Porto Velho e os estádios de futebol, está se tornando mais restrita a demanda pela mão de obra e a perspectiva é de retração das oportunidades de bons salários e a inserção facilitada no mercado de trabalho podem ser reduzidas no futuro.

6.4.1.3.3 Índice de Desenvolvimento Humano

Uma forma de contextualizar a área de estudo é mediante a apresentação e análise dos Índices de Desenvolvimento Humano - IDH dos municípios que a compõem. O IDH foi criado com o intuito de medir o nível de desenvolvimento humano dos países, tendo como pressuposto a ideia de que o avanço de uma população não é medido somente por meio da análise da dimensão econômica, mas também de outras características sociais, culturais e políticas que influenciam diretamente na qualidade de vida da população. O objetivo do IDH é oferecer um contraponto a outro indicador muito utilizado, o Produto Interno Bruto-PIB per capita, que considera apenas a esfera econômica do desenvolvimento de uma determinada localidade. A elaboração do IDH evidenciou, sobretudo, que nem sempre o aumento de riqueza significa melhoria no bem estar humano. Esse índice tem sido largamente utilizado por governantes, instituições acadêmicas e de pesquisa e, também, pela sociedade civil, para o planejamento de políticas públicas e orientação dos investimentos privados.

Para obter o valor do IDH calcula-se a média aritmética simples de três outros índices: o IDH - Longevidade, o IDH - Educação e o IDH - Renda. Para aferir os dados de longevidade, utilizam-se as informações relativas à expectativa de vida de um indivíduo ao nascer. Já a educação é uma composição de indicadores de escolaridade da população adulta e de fluxo escolar da população jovem. A renda, por sua vez, é mensurada pelo PIB per capita. Essas três dimensões têm a mesma

importância na composição do IDH, que varia de 0 - nenhum desenvolvimento humano - a 1 - desenvolvimento humano total. Comumente considera-se que países com IDH até 0,499 têm desenvolvimento humano muito baixo, os de índice entre 0,500 e 0,599 são avaliados como baixo, os entre 0,600 à 0,699 médio, entre 0,700 e 0,799 alto e os com IDH maior que 0,800 têm desenvolvimento humano considerado muito alto.

O IDH demonstrou ser, no decorrer dos estudos, um indicador útil ao exame das condições de vida de um determinado país. Tendo em vista essas possibilidades de análise, as bases de dados foram também montadas para níveis municipais. Foi, portanto, elaborado o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM que, a partir da desagregação territorial, propiciou o diagnóstico da realidade de pequenas unidades geográficas. No Brasil os IDH, em dimensões municipais, foram elaborados pela Fundação João Pinheiro-FJP e Instituto de Pesquisas Econômicas e Aplicadas do Ministério do Planejamento-IPEA, para os anos censitários 1991, 2000 e 2010, e são publicados no Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil. Trata-se de um cálculo complexo, principalmente no que se refere à esperança de vida ao nascer para pequenas áreas.

O IDHM brasileiro segue as mesmas três dimensões do IDH Global - longevidade, educação e renda - mas vai além: adequa a metodologia global ao contexto brasileiro e à disponibilidade de indicadores nacionais. Embora meçam os mesmos fenômenos, os indicadores levados em conta no IDHM são mais adequados para avaliar o desenvolvimento dos municípios brasileiros. Também foi recalculado o IDHM para os anos de 1991 e 2000, por meio de uma minuciosa compatibilização das áreas municipais entre 1991, 2000 e 2010, para levar em conta as divisões administrativas ocorridas no período e permitir a comparabilidade temporal e espacial entre os municípios.

A Tabela 6.4 exposta a seguir, contendo as estimativas do IDHM e seus componentes para os municípios da All nos anos de 1991, 2000 e 2010, evidencia que a maioria deles apresenta índices classificados como baixo ou médio no ano de 2010. Dentre o total de 27 municípios, 15 deles apresentam valores baixos

(entre 0,500 e 0,599), sobretudo nos estados do Maranhão e Piauí, dez têm valores classificados como médio (entre 0,600 e 0,699) e apenas dois apresentam IDHM classificados como alto (entre 0,700 e 0,760)

A média ponderada do IDHM para os municípios agregados por estado, evidencia a All do Piauí com o maior índice (0,726), cuja média é influenciada pelo alto IDHM de Teresina (0,751), seguido pela All do Ceará (média de 0,670) e pelo Maranhão (0,618). Deve-se ressaltar, entretanto, que, no ranking do IDHM dos estados como um todo, o Ceará aparece em primeiro lugar, seguido pelo Piauí e Maranhão.

Entre os dados de 2010, Teresina/PI e Sobral/CE possuem os maiores índices de IDHM, que correspondem a 0,751 e 0,714, respectivamente. São João da Fronteira no Piauí, com 0,515, Senador Alexandre Costa, com 0,538, e Parnarama no Maranhão, com 0,542, apresentam os menores valores.

Enquanto Teresina apresenta índices altos nos três indicadores os demais municípios variaram os valores entre longevidade, renda e educação. A análise desagregada dos três componentes do IDHM em 2010 evidencia que os índices de longevidade são frequentemente mais altos e, por sua vez, os de educação são os mais baixos. Todas estas informações estão disponibilizadas na Tabela 6.4 a seguir.

Tabela 6.4. Estimativas do IDHM e seus componentes para os municípios da AII - 1991, 2000 e 2010.

Município	IDHM Longevidade			IDHM Renda			IDHM Educação			IDHM		
	*1991	2000	2010	*1991	2000	2010	*1991	2000	2010	*1991	2000	2010
Municípios do Maranhão												
Caxias	0,561	0,639	0,753	0,461	0,522	0,595	0,176	0,309	0,543	0,357	0,469	0,624
Gonçalves Dias	0,557	0,627	0,758	0,503	0,522	0,542	0,085	0,189	0,445	0,288	0,395	0,568
Governador Eugênio Barros	0,509	0,636	0,736	0,344	0,434	0,550	0,080	0,220	0,462	0,241	0,393	0,572
Graça Aranha	0,487	0,618	0,748	0,387	0,436	0,538	0,168	0,248	0,459	0,316	0,406	0,570
Matões	0,582	0,636	0,739	0,377	0,427	0,519	0,050	0,132	0,434	0,222	0,330	0,550
Parnarama	0,530	0,627	0,758	0,362	0,401	0,504	0,058	0,174	0,416	0,223	0,352	0,542
Presidente Dutra	0,570	0,678	0,788	0,473	0,540	0,628	0,193	0,333	0,563	0,373	0,496	0,653
Senador Alexandre Costa	0,487	0,550	0,689	0,375	0,445	0,520	0,074	0,194	0,435	0,238	0,362	0,538
Timon	0,593	0,656	0,768	0,470	0,521	0,614	0,170	0,322	0,579	0,362	0,479	0,649
All Maranhão	0,565	0,644	0,759	0,446	0,502	0,587	0,149	0,282	0,530	0,331	0,448	0,618
Maranhão	0,551	0,649	0,757	0,478	0,531	0,612	0,173	0,312	0,562	0,357	0,476	0,639
Municípios do Piauí												
Altos	0,611	0,672	0,767	0,434	0,487	0,590	0,119	0,233	0,512	0,316	0,424	0,614
Boqueirão do Piauí	0,608	0,656	0,729	0,388	0,395	0,555	0,034	0,122	0,434	0,200	0,316	0,560
Brasileira	0,591	0,654	0,752	0,374	0,439	0,572	0,089	0,216	0,446	0,270	0,396	0,577
Campo Maior	0,615	0,706	0,793	0,510	0,545	0,629	0,200	0,325	0,566	0,397	0,500	0,656
Capitão de Campos	0,620	0,658	0,773	0,410	0,442	0,552	0,100	0,213	0,465	0,294	0,396	0,583
Cocal de Telha	0,577	0,684	0,780	0,406	0,451	0,550	0,068	0,184	0,399	0,252	0,384	0,555
Domingos Mourão	0,495	0,630	0,755	0,308	0,366	0,547	0,057	0,168	0,403	0,206	0,338	0,550
Nossa Senhora de Nazaré	0,560	0,648	0,780	0,388	0,407	0,557	0,077	0,197	0,462	0,256	0,373	0,586
Piripiri	0,627	0,669	0,775	0,452	0,527	0,621	0,161	0,267	0,533	0,357	0,455	0,635
São João da Fronteira	0,571	0,621	0,753	0,378	0,473	0,516	0,021	0,158	0,351	0,165	0,359	0,515
Teresina	0,708	0,734	0,820	0,606	0,664	0,731	0,308	0,488	0,707	0,509	0,620	0,751
All - Piauí	0,686	0,722	0,811	0,572	0,692	0,706	0,273	0,441	0,670	0,473	0,584	0,726
Estado Piauí	0,595	0,676	0,777	0,488	0,556	0,635	0,164	0,301	0,547	0,362	0,484	0,646
Municípios do Ceará												
Cariré	0,572	0,700	0,749	0,412	0,452	0,537	0,083	0,228	0,526	0,269	0,416	0,596
Graça	0,572	0,700	0,755	0,319	0,410	0,514	0,018	0,192	0,477	0,149	0,381	0,570
Groaíras	0,594	0,690	0,724	0,424	0,483	0,585	0,177	0,275	0,598	0,355	0,451	0,633
Ibiapina	0,590	0,695	0,767	0,379	0,478	0,559	0,102	0,277	0,525	0,284	0,451	0,608
Mucambo	0,572	0,700	0,732	0,390	0,475	0,565	0,111	0,289	0,541	0,291	0,458	0,607
São Benedito	0,547	0,649	0,764	0,411	0,499	0,562	0,107	0,251	0,531	0,289	0,433	0,611
Sobral	0,594	0,722	0,832	0,516	0,582	0,647	0,218	0,369	0,675	0,406	0,537	0,714
All Ceará	0,582	0,704	0,801	0,459	0,535	0,610	0,162	0,318	0,617	0,344	0,491	0,670
Estado Ceará	0,613	0,713	0,793	0,532	0,588	0,651	0,204	0,377	0,615	0,405	0,541	0,682
All	0,635	0,699	0,796	0,518	0,581	0,658	0,220	0,378	0,624	0,412	0,532	0,688
Brasil	0,662	0,727	0,816	0,647	0,692	0,739	0,279	0,456	0,637	0,493	0,612	0,727

Fonte: IPEA/ FJP/ PNUD, Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013.

Nota: O índice para a AII foi calculado através da média ponderada (pela população total no ano) dos índices municipais

(*) As médias ponderadas da AII para o ano de 1991 não consideraram os municípios de Senador Alexandre Costa, Boqueirão do Piauí, Brasileira, Cocal de Telha, Nossa Senhora de Nazaré e São João da Fronteira, cujos dados populacionais não constam para o Censo de 1991.

A Figura 6.7 abaixo sumariza os valores médios do IDHM na All e nos estados para os anos de 1991, 2000 e 2010. Evidencia-se uma melhora nos índices desde 1991 até 2010; diferença observada tanto para a All em geral, quanto para as médias ponderadas da All por estado, além dos índices estaduais e nacional. Conforme detalhado na Tabela 6.4, o município que teve o maior aumento do IDH entre 2000 e 2010 foi Boqueirão do Piauí/PI, passando de 0,200 para 0,560.

Ressalta-se que o ano de 2010 apresentou, de forma geral, valores maiores em função dos ganhos expressivos de toda a população brasileira em termos de educação, da maior expectativa de vida ao nascer, melhores condições de saúde, bem como a maior renda dos municípios da região, conforme será mostrado na análise dos dados ao longo do diagnóstico da All.

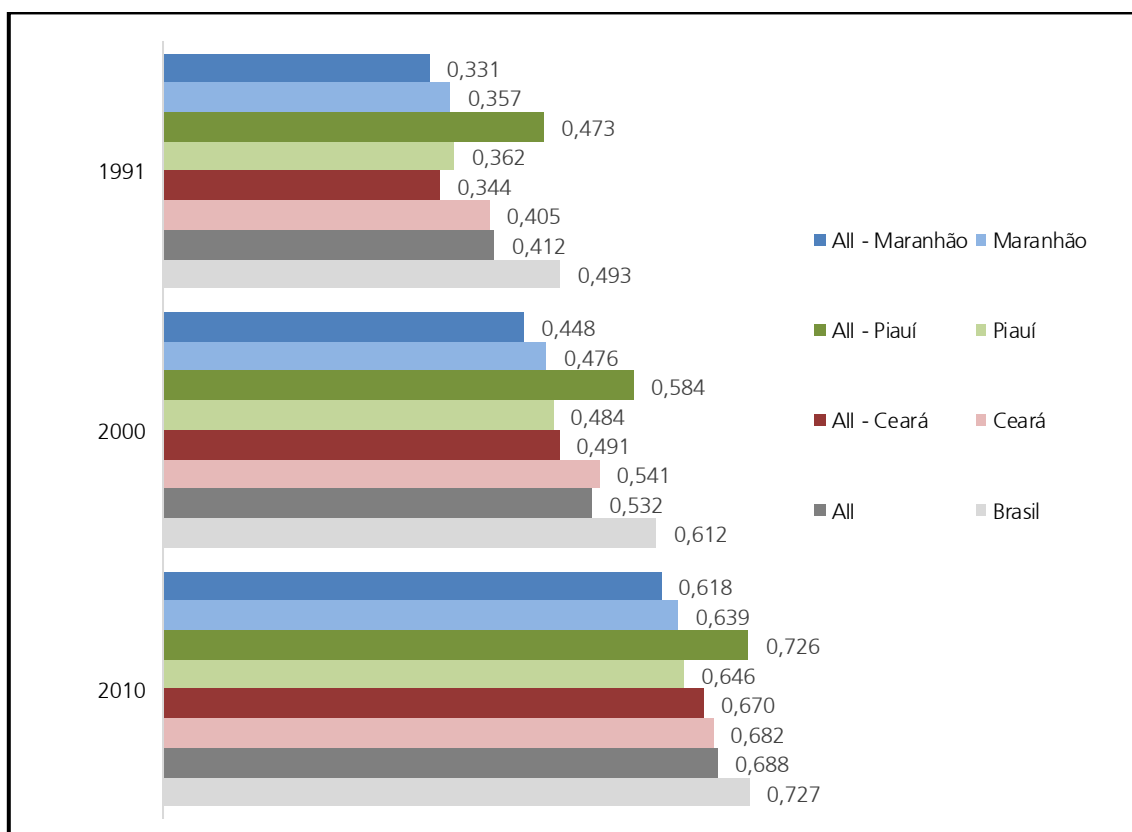


Figura 6.7. Estimativas do IDHM para All e estados - 1991, 2000 e 2010.

Fonte: IPEA/ FJP/ PNUD, Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013. Nota: O índice para a All foi calculado através da média ponderada (pela população total no ano) dos índices municipais.

6.4.1.3.4 Rede de centros e hierarquia das cidades

Além do pequeno porte e da taxa de urbanização baixa, a maioria dos municípios da All apresentam pouca especialização e reduzida capacidade de oferta de serviços e, conseqüentemente, de polarização de outros municípios ou regiões.

Em 2007, foi realizado pelo IBGE estudo sobre a hierarquia dos centros urbanos e as regiões de influência a eles associadas, a partir dos aspectos de gestão federal e empresarial e da dotação de equipamentos e serviços, contemplando todos os núcleos urbanos do Brasil. Os municípios foram classificados em cinco grandes níveis, que por sua vez foram subdivididos em dois ou três sub níveis, resultando em 11 classificações, a saber:

1. Metrópolis:

- a. Grande metrópole nacional;
- b. Metrópole nacional;
- c. Metrópole.

2. Capital regional:

- a. Capital regional A;
- b. Capital regional B
- c. Capital regional C

3. Centro sub-regional:

- a. Centro sub-regional A
- b. Centro sub-regional B.

4. Centro de zona

- a. Centro de zona A
- b. Centro de zona B

5. Centro local

De acordo com tal estudo, 19 dos 27 municípios da All classificaram-se no nível mais baixo da hierarquia funcional, que são os “Centros locais”, ou seja, “cidades cuja centralidade e atuação não extrapolam os limites do seu município, servindo apenas aos seus habitantes”. Por outro lado, três municípios do Maranhão, três do Piauí e dois do Ceará receberam classificação em níveis superiores (Quadro 6.3).

A classificação mais alta dentre os municípios da All, como era de se esperar, foi atribuída à Teresina/PI, enquadrada no segundo maior nível da tabela, ou seja, “Capital Regional de nível A”. Nesse caso, a cidade de Timon, embora pertencente ao estado do Maranhão, foi considerada integrante da aglomeração de Teresina, já que as duas cidades encontram-se conurbadas, divididas apenas pelo Rio Parnaíba. Para os casos de grandes aglomerações urbanas, o IBGE adotou como unidade de observação o conjunto da “Área de Concentração de População - ACP” ou de suas subáreas.

De fato nas entrevistas realizadas nos municípios do entorno de Teresina, tanto no estado do Piauí como do Maranhão, foram unânimes as respostas quanto ao papel polarizador de Teresina/PI, especialmente no tocante aos serviços de saúde e educação.

Em sequência à ACP de Teresina/PI, tem-se na escala hierárquica de classificação dos municípios em estudo a cidade de Sobral, no Ceará, também classificada como “Capital Regional”, porém de nível C.

Abaixo desses, seguem-se três “Centros Sub-regionais”, Caxias, no Maranhão, classificado no nível A, e Presidente Dutra como nível B, também no Maranhão, e Campo Maior, no Piauí, classificado no nível B.

Por fim, duas cidades, Piripiri/PI e São Benedito/CE, foram classificadas como “Centro de Zona”, definido como “cidade de menor porte e com atuação restrita à sua área imediata; exercendo funções de gestão elementares”. Piripiri foi classificado como “Centro de Zona A”, em função de sua população entre 45 e 49 mil habitantes, enquanto São Benedito foi classificado como “Centro de Zona B”, por ter população de até 23 mil habitantes.

Quadro 6.3. Classificação hierárquica dos municípios da All segundo região de influência.

Local	Metrópole	ACP de Teresina	Capital Regional			Centro Sub-Regional		Centro de Zona		Centro local	ACP de Teresina
			A	B	C	A	B	A	B		
Municípios do Maranhão											
Caxias											
Gonçalves Dias											
Governador Eugênio Barros											
Graça Aranha											
Matões											
Parnarama											
Presidente Dutra											
Senador Alexandre Costa											
Timon											
Municípios do Piauí											
Altos											
Boqueirão do Piauí											
Brasileira											
Campo Maior											
Capitão de Campos											
Cocal de Telha											
Domingos Mourão											
Nossa Senhora de Nazaré											
Piripiri											
São João da Fronteira											
Teresina											
Municípios do Ceará											
Cariré											
Graça											
Groaíras											
Ibiapina											
Mucambo											
São Benedito											
Sobral											

Fonte: IBGE, 2007.

6.4.1.4 Infraestrutura, serviços públicos e vulnerabilidades

Este tópico tem por objetivo descrever e analisar a infraestrutura e a rede de serviços públicos disponíveis na All, tais como a cobertura dos serviços na área de saúde, educação, infraestrutura viária e transporte e segurança pública, e também

caracterizar diversos temas que possibilitam a melhor compreensão dos municípios da All sob o aspecto socioeconômico, a fim de subsidiar o adequado planejamento e encaminhamento do projeto no meio em que se insere.

Também é caracterizada a rede de comunicação e seus principais canais e suportes, seguida pela análise das principais organizações sociais e grupos de interesse identificados nos municípios da All. Os aspectos econômicos, incluindo o levantamento do PIB, as principais atividades econômicas dos municípios e a estrutura de trabalho e renda também são abordados, seguido pela caracterização de usos e ocupação do solo, que tematiza os processos de ocupação do território, a infraestrutura, as grandes categorias de uso instaladas e os planos e programas governamentais propostos e em implantação na All.

Em seguida, no intuito de melhor compreender a infraestrutura da All, são caracterizadas as condições habitacionais, a disponibilidade dos serviços e instalações de saneamento, incluindo abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos e, por fim, a localização das instalações da rede elétrica na All. O último item, relativo a lazer, turismo e cultura, descreve as principais referências e manifestações culturais identificadas na All, bem como os atrativos turísticos culturais e naturais de cada município.

Para esta caracterização foram utilizados dados secundários levantados a partir de fontes diversas, como IBGE, institutos de pesquisas, Ministérios e Secretarias, entre outras fontes de pesquisas. Esses dados são analisados juntamente com as informações coletadas em campo, que possibilitam a melhor compreensão do meio socioeconômico a partir dos relatos fornecidos nas entrevistas, dos materiais coletados junto às administrações municipais e diversas instituições contatadas, e dos registros fotográficos realizados durante as campanhas de campo.

6.4.1.4.1 Saúde

Para a análise da situação de saúde os 27 municípios da All foram agrupados em trechos, levando em consideração da posição geográfica em relação ao empreendimento e à classificação do Plano Diretor de Regionalização - PDR de cada estado (Quadro 6.4). A regionalização permite melhorar o fluxo de

atendimento, racionalizar recursos humanos, equipamentos e instalações físicas, dessa forma, constitui a base para estabelecer as referências de saúde e as pactuações entre municípios.

O estado do Maranhão, de acordo com o PDR (Resolução 44/2011), encontra-se estruturado em 19 regiões e em oito macrorregiões de saúde. Os cinco municípios classificados no trecho 1 pertencem à região de Presidente Dutra e à macrorregião de Presidente Dutra, enquanto os outros quatro, enquadrados no trecho 2, pertencem às regiões de Timon e Caxias, e à macrorregião Caxias.

O estado do Piauí conta com 11 regionais de saúde e cinco Coordenações Regionais de Saúde - CRS. Na definição da CRS o PDR leva em consideração os territórios de desenvolvimento do estado do Piauí, sendo que os 11 municípios cortados pela LT encontram-se sob as jurisdições das CRS de Teresina, Campo Maior e Piriipi.

No estado do Ceará, de acordo com o PDR (Resolução 5/2012), o município de Ibiapina pertence à macrorregião de Tianguá e à 13ª Coordenação Regional de Saúde - CRES Tianguá, enquanto Graça, Cariré, Mucambo, Groaíras e Sobral pertencem à macrorregião de Sobral e à 11ª CRES de Sobral.

Quadro 6.4. Municípios interceptados pela Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra - Teresina II- Sobral III, população total e inserção no Plano Diretor de Regionalização da Saúde - 2013.

Município	Estado	Trecho	Regionalização da saúde	
Presidente Dutra	MA	1	Região XX: Presidente Dutra	Macrorregião: Presidente Dutra
Graça Aranha	MA			
Gonçalves Dias	MA			
Gov. Eugênio Barros	MA			
Senador Alexandre Costa	MA			
Parnarama	MA	2	Regiões de saúde: Timon e Caxias	Caxias
Caxias	MA			
Matões	MA			
Timon	MA			
Teresina	PI	3	Território de Desenvolvimento: Entre Rios	CRS Teresina
Altos	PI			
Campo Maior	PI	4	Território de Desenvolvimento: Carnaubais	CRS Campo Maior
N. Sra. de Nazaré	PI			
Boqueirão do Piauí	PI			

Município	Estado	Trecho	Regionalização da saúde	
Cocal de Telhas	PI			
Capitão de Campos	PI			
Piripiri	PI	5	Território de Saúde de Cocais	CRS Piripiri
Brasileira	PI			
Domingos Mourão	PI			
São João da Fronteira	PI			
Ibiapina	CE			
São Benedito	CE	7	Macrorregião: Sobral	11ª CRES Sobral
Graça	CE			
Cariré	CE			
Mucambo	CE			
Groaíras	CE			
Sobral	CE			

Legenda: CRS: Coordenação Regional de Saúde / CRES: Coordenação Regional Saúde (Ceará).

Fonte: Secretarias de Estado da Saúde do Maranhão, Piauí e Ceará, 2013.

A distribuição dos municípios por trechos pode ser visualizada por meio da Figura 6.8. A análise de cada um dos trechos inclui um diagnóstico geral dos indicadores de saúde (índices de mortalidade e morbidade, número de óbitos, cobertura populacional), principais doenças e agravos de notificação obrigatória (Figura 6.11 a Figura 6.15 apresentadas ao final do item de saúde) e infraestrutura (unidades, aparelhos e profissionais).

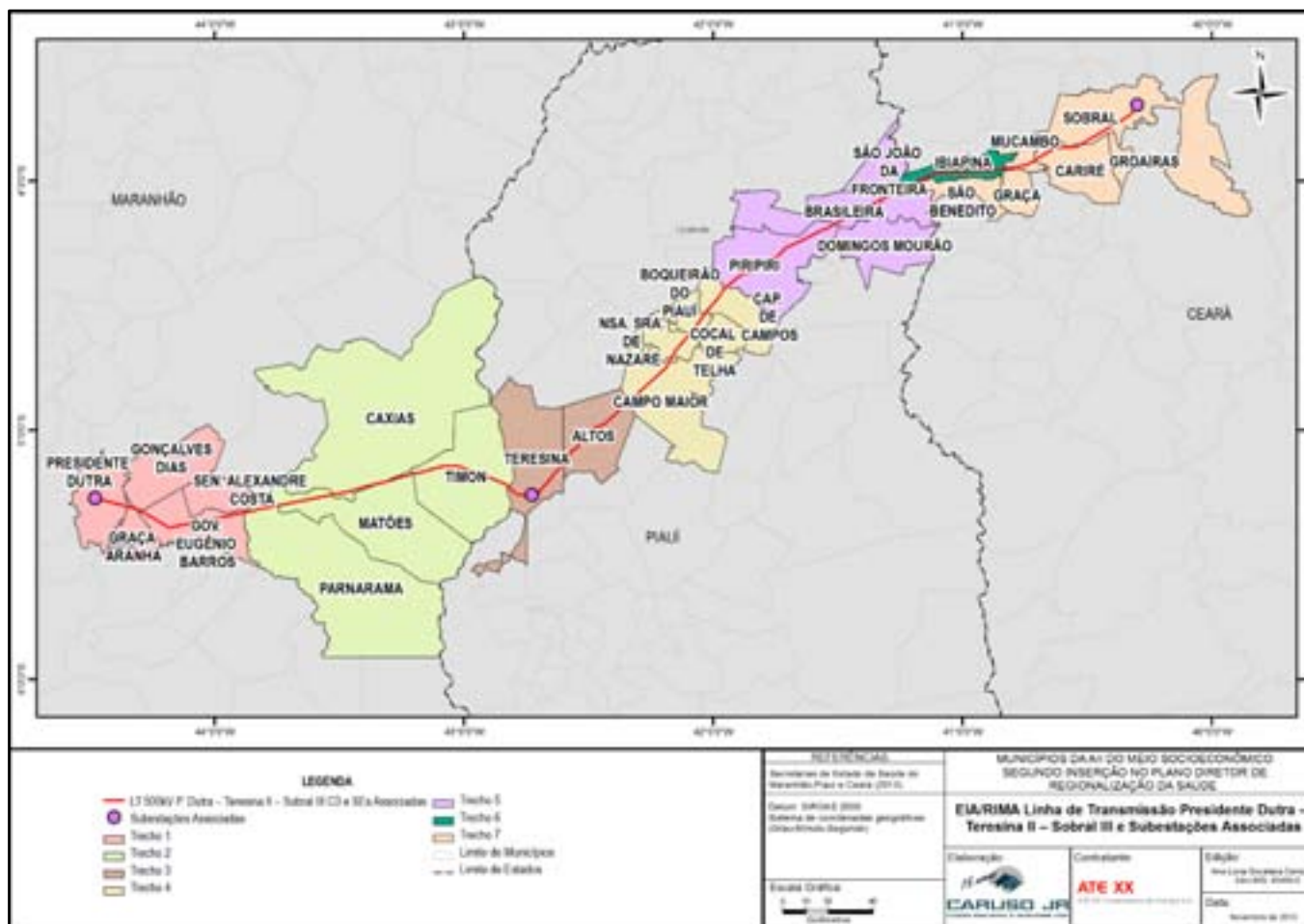


Figura 6.8. Municípios que compõe a AII da Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III, segundo a divisão por estado e por trechos que orientaram o diagnóstico do tema de saúde. Elaboração: CARUSO JR., 2013.

6.4.1.4.1.1 Avaliação da situação de saúde no Trecho 1

Os resultados de alguns indicadores de saúde dos municípios avaliados neste trecho podem ser considerados satisfatórios quando comparados com a média do estado do Maranhão (Tabela 6.5). Observa-se que a mortalidade infantil somente foi maior do que a média do estado do Maranhão em determinados anos, como no caso de Graça Aranha (2010), Governador Eugênio Barros (2011) e Senador Alexandre Costa (2009). No Brasil a taxa de mortalidade infantil /1.000 nascidos vivos que era de 47 em 1990 caiu para 14 em 2012.

Em relação à proporção de crianças de menos de 5 anos com baixo peso (menos de 2.5 kg) verifica-se que os resultados dos municípios Graça Aranha e Senador Alexandre Costa, em 2010; e Governador Eugênio Barros e Senador Alexandre Costa novamente, em 2011, superaram os dados referentes ao Maranhão.

O município de Graça Aranha, que conta com menor número de habitantes, apresenta resultados aparentemente discrepantes para vários indicadores no período avaliado, o que pode ser atribuído ao pequeno número de observações para determinados indicadores.

O número de óbitos por mil habitantes ou coeficiente de mortalidade geral expressa a relação entre o total de óbitos de um determinado território pela população exposta ao risco de morrer. Esse indicador, embora seja afetado pela estrutura etária e sexo, possibilita fazer comparações temporais e entre diferentes unidades geográficas. Em 2010, a mortalidade geral no Brasil foi de 5,2 /1.000 habitantes. Observa-se que os cinco municípios apresentaram valores muito próximos à média do estado e a do Brasil, ficando entre 3,1 /1000 hab., em Governador Eugênio Barros, e 5,8 /1000 hab. em Graça Aranha.

No Maranhão os óbitos por causas externas, em 2011, ocuparam o segundo lugar, com 4.135 registros (14,3%), com predomínio de agressão (38,5%) e acidentes de trânsito e atropelamentos (37,5%). Esse indicador também foi muito elevado nos municípios do trecho, e assim recomenda-se que os geradores acima citados sejam objeto de monitoramento, de medidas de controle e de minimização de riscos.

Tabela 6.5. Distribuição temporal de indicadores de saúde do Maranhão e nos municípios do Trecho1 - 2009 a 2011.

Indicador	Pres. Dutra	Graça Aranha	Gonçalves Dias	Gov. Eugênio Barros	Sen. Alexandre Costa	Trecho 1	Maranhão
Mortalidade infantil/1.000 nascidos vivos							
2009	8,7	-	6,8	3	49,1	16,9	16,6
2010	6,9	24,1	6,4	7,9	5,4	10,1	15,6
2011	9,0	12,2	-	17,9	5,3	11,1	16
Nº de óbitos em menores de 1 ano							
2009	7	-	2	1	6	16	2.051
2010	6	2	2	2	1	11	1.860
2011	7	1	-	5	1	10	1.888
% de crianças < de 5 anos / baixo peso							
2009	5,8	5,4	6,8	7,3	7,7	6,6	9,2
2010	4,4	15,1	6,4	8,7	10,9	9,1	9,5
2011	5,4	7,3	-	9,7	14,7	9,3	9,4
Óbitos/1.000 hab. (2011)	4,9	5,8	3,3	3,1	4,7	4,4	4,4
% de óbitos p/causas mal definidas (2011)	5	11,1	-	-	2	3,6	6,4
% de óbitos por causas externas (2011)	20	19,4	20,7	12,2	20	18,5	14,3
Cobertura (%) populacional/PSF (2011)	83,2	86,0	95,7	100	99,7	92,9	74,1

Fonte: DATASUS, 2009 a 2011.

Mortalidade

Doenças circulatórias, causas externas, neoplasias, doenças metabólicas e as doenças respiratórias foram responsáveis 77,10% dos óbitos em Presidente Dutra, 72,3% em Graça Aranha, 84,6% em Gonçalves Dias, 77,5% em Governador Eugênio Barros, 84,0% em Senador Alexandre Costa e 72,7% no estado do Maranhão (Tabela 6.6). Esse perfil é explicado pela transição epidemiológica que refere às modificações dos padrões dos coeficientes de morbidade e de mortalidade que ocorrem por transformações sociais e econômicas geralmente associadas ao aumento das doenças crônico-degenerativas e agravos não transmissíveis e redução das doenças infecciosas transmissíveis.

Tabela 6.6. Mortalidade proporcional, segundo grupo de causas, nos municípios do Trecho1 - 2011.

Causas de óbitos	Óbitos (valores percentuais)						
	Pres. Dutra	Graça Aranha	Gonçalves Dias	Gov. Eugênio Barros	Sen. Alexandre Costa	Média Trecho 1	Maranhão
Doenças circulatórias	31,5	30,6	27,6	32,7	54,0	35,3	31,7
Causas externas	20,1	19,4	20,7	12,2	20,0	18,5	14,3
Neoplasias	10,5	13,9	19	4,1	2,0	9,9	11,1
Doenças endócr. e metab.	6,8	5,6	12,1	22,4	8,0	11,0	8,6
Doenças respiratórias	8,2	2,8	5,2	6,1	0,0	4,5	7
Doenças digestivas	5,5	11,1	10,3	6,1	4,0	7,4	5,2
Causas mal definidas	5,0	11,1	0,0	0,0	2,0	3,6	6,4
Outras doenças	12,4	5,5	5,1	16,4	10,0	9,9	15,7
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte Sistema de Informações sobre mortalidade - SIM, 2011.

Morbidade hospitalar

A média de internações nos últimos 5 anos (2008 a 2012), excluídos os casos de parto e puerpério, apresentada na Tabela 6.7, mostra que as principais causas de internação desse trecho se devem às doenças infecciosas e parasitárias, ultrapassando 30,0% em todos os municípios, com destaque para Governador Eugênio Barros (40,7%) e Senador Alexandre Costa (41,9%). Esse quadro difere da tendência observada na maioria dos municípios brasileiros, que revelam uma queda relativa desse grupo de causa.

Tabela 6.7. Proporção de internações, segundo grupo de causas, por município do Trecho 01 - 2008 a 2012.

Causas de internação	Média de internações (em valores percentuais)					Média Trecho 1	Maranhão
	Pres. Dutra	Graça Aranha	Gonçalves Dias	Gov. Eugênio Barros	Sen. Alexandre Costa		
Doenças infecciosas e parasitárias	30,2	35,2	39,7	40,7	41,9	37,5	21,9
Doenças respiratórias	14,4	18	24,1	13,7	8	15,6	18,7
Doenças digestivas	8,9	16,9	5,8	15,7	8,3	11,1	11,9
Doenças geniturinárias	9,8	9,4	4,1	4,2	12,4	8,0	10,7
Doenças circulatórias	8	10,6	13,3	13,3	15,5	12,1	9,1
Causas	7,8	3,1	3,6	3,8	3	4,3	7,6

externas							
Neoplasias	5,7	1,3	1,8	1,1	1,6	2,3	4,9
Outras causas	15,2	5,5	7,6	7,5	9,3	9,0	15,2
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Sistema de Informações Hospitalares - SIH-SUS 2008 a 2012.

Infraestrutura operacional da saúde

Os municípios do Trecho 1 dispõem de uma rede de 64 unidades de saúde que atendem à demanda básica, ambulatorial especializada, à atenção hospitalar e à urgência e emergência, conforme consta da Tabela 6.8. As consultas e exames especializados são encaminhados para Presidente Dutra, que dispõe de uma estrutura mais ampliada e especializada de serviços de saúde.

Tabela 6.8. Infraestrutura da rede física da atenção básica, ambulatorial especializada e hospitalar nos municípios do Trecho1 - 2013.

Rede física	Pres. Dutra	Graça Aranha	Gonçalves Dias	Gov. Eugênio Barros	Sen. Alexandre Costa	Trecho 1
Posto de Saúde	6	4	1	1	-	12
Unidade Básica /Centro Saúde	12	1	7	6	4	30
Clínicas/Centro Especial.	11	-	-	-	-	11
Unidade Mista	-	-	-	-	1	1
Centro Atenção Psicossocial	1	-	-	-	-	1
Unidade apoio de diagnose	2	-	-	-	-	2
Hospital Geral	3	1	1	1	-	6
Unidade Móvel Pré-Hospitalar	1	-	-	-	-	1
Total	36	6	9	8	5	64

Fonte: Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde - CNES, fevereiro de 2013.

No município de Presidente Dutra localizam-se 36 das 64 unidades de saúde dos municípios do Trecho 1, com destaque para 12 Unidades Básicas/Centros de Saúde, 11 clínicas especializadas, uma unidade móvel pré-hospitalar e três hospitais. As Unidades Básicas de Saúde - UBS de Presidente Dutra contam com os seguintes profissionais: 14 médicos, 10 cirurgiões-dentistas, 11 enfermeiros, três fisioterapeutas, um psicólogo, um fonoaudiólogo, um nutricionista, um farmacêutico, 18 técnicos de enfermagem, um técnico de saúde bucal, quatro auxiliares de enfermagem, quatro auxiliares de saúde bucal, nove atendentes de enfermagem e 112 agentes comunitários de saúde.

Os 11 centros e clínicas de especialidades registrados no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde - CNES (2013), por tipo de prestador e equipe profissional encontram-se registrados na Tabela 6.9.

Tabela 6.9. Centros/clínicas de especialidades, por prestador e equipe profissional, no município de Presidente Dutra - 2013.

Centro / Clínica de Especialidade	Prestador	Profissionais
Centro de Diagnóstico por Imagem - CDI	Público	1 médico, 1 enfermeiro, 1 técn. Lab. 2 ag. saúde pública
Centro de Olhos de Presidente Dutra	Privado	1 médico
CEO-Centro de Especialidade Odontológica P. Dutra	Publico	5 cirurgiões-dentistas, 2 auxiliares de enfermagem e 2 auxiliares de saúde bucal
Clínica Dra. Kerly Helena	Privado	2 médicos, 1 enfermeiro, 1 atendente de enfermagem
Clínica Diagnose	Privado	2 médicos, 2 farmacêuticos, 1 aux. de patol. clínica.
Clínica Nossa Senhora da Vitoria	Privado	1 médico radiologista, 1 farmacêutico. clínico, 1 fisioterapeuta, 1 fonoaudiólogo., 1 téc. de enfermagem. e 2 técnicos em diagnostico. p/ imagem e 1 atendente de enfermagem
Clínica Odontocentro	Privado	2 cirurgiões-dentistas, 1 tecn. saúde bucal e 4 aux. saúde bucal
Clínica Pró Imagem	Privado	1 médico e 3 atendentes de enfermagem
Instituto de Diagnóstico por Imagem de P. Dutra	Privado	1 médico e 2 técnicos em radiologia
Laboratório de Anatomia Patol. e Citológica	Privado	2 farmacêuticos e 2 auxiliares de laboratório
Ortodin	Privado	2 cirurgiões-dentistas, 2 auxiliares saúde bucal

Fonte: Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde - CNES, 2013.

O Hospital Dr. Jean Carvalho de Presidente Dutra é de natureza pública e realiza atendimentos ambulatoriais e hospitalares de média e alta complexidade, dispõe de 117 leitos (SUS), o corpo clínico é formado por oito médicos, oito enfermeiros, dois farmacêuticos, um nutricionista, um fisioterapeuta e dois técnicos de enfermagem. Os principais equipamentos são: um aparelho de raios-x de 100-500 MA, um aparelho de raios x até 100 MA, um ultrassom ecógrafo, um monitor de pressão não invasivo, de acordo com os dados do CNES (2013).

O Hospital Municipal Dr. Elígio Abath conta com 60 leitos (SUS) e com os seguintes profissionais: 19 médicos, 12 enfermeiros, quatro farmacêuticos, dois técnicos de enfermagem e 11 auxiliares de enfermagem. Os equipamentos principais são: um mamógrafo, um aparelho de raios-x de 100-500 MA, um ultrassom convencional, dois desfibriladores, dois monitores de pressão não invasivos, dois eletrocardiógrafos, conforme registro do CNES (2013).

O Hospital Regional de Urgência e Emergência de Presidente Dutra é gerido pela Secretaria de Saúde do Maranhão e oferece 100 leitos SUS, incluindo 13 leitos de Unidade de Terapia Intensiva (UTI), e conta com 62 médicos, 63 enfermeiros, 13 fisioterapeutas, sete cirurgiões-dentistas, seis nutricionistas, cinco farmacêuticos, quatro assistentes sociais, 256 técnicos de enfermagem e 11 técnicos de radiologia. Dispõe dos seguintes equipamentos biomédicos: um aparelho de raios-x de 100-500 MA, um aparelho de raios x até 100 MA, um ultrassom-ecógrafo, dois desfibriladores, dois monitores de pressão não invasivos, dois eletrocardiógrafos, segundo CNES (2013).

Já o município de Graça Aranha conta com quatro Postos de Saúde, uma UBS e um Hospital-Geral, administrado pela prefeitura. Os Postos de Saúde servem de apoio para o trabalho da equipe de saúde da família. A UBS conta com uma equipe completa de saúde da família (médico, enfermeiro, cirurgião-dentista, auxiliar de enfermagem e agentes comunitários de saúde). O Hospital Pedro Carvalho de Sousa realiza procedimentos de média complexidade e dispõe de 18 leitos. A equipe do hospital é formada por um médico, um enfermeiro e um atendente de enfermagem, de acordo com o CNES- (2013).

Em Gonçalves Dias, na atenção básica, a Secretaria de Saúde dispõe de uma unidade de saúde e sete UBS, aonde atuam sete médicos, sete enfermeiros, dois cirurgiões-dentistas, seis técnicos de enfermagem, cinco auxiliares de enfermagem, dois auxiliares de saúde bucal e 44 agentes comunitários de saúde. O Hospital Dr. Luiz Gonzaga Martins, administrado pela prefeitura, dispõe de 29 leitos SUS e conta com uma equipe profissional composta por três médicos, um farmacêutico, um técnico de radiologia e seis auxiliares de enfermagem. O hospital está equipado com um aparelho de raios x 100-500 MA, um aparelho de ultrassom e um eletrocardiograma.

O município de Governador Eugênio de Barros dispõe de um Posto de Saúde, seis UBS e um hospital geral. Nas UBS atuam seis médicos, seis dentistas, sete enfermeiros, dois farmacêuticos, cinco técnicos de enfermagem, cinco auxiliares de enfermagem, seis auxiliares de saúde bucal e 54 agentes comunitários de saúde. O

Hospital Municipal Etimar Machado dispõe de 30 leitos, presta atendimentos de atenção básica, ambulatorial de média complexidade. O hospital conta com dois médicos, um enfermeiro, um farmacêutico, um nutricionista, sete auxiliares de enfermagem, segundo o CNES (2013).

O município de Senador Alexandre Costa apresenta uma estrutura operacional de saúde composta por quatro UBS e uma Unidade Mista. As 4 UBS contam com os seguintes profissionais: três médicos, dois dentistas, um enfermeiro, três auxiliares de enfermagem, dois auxiliares de saúde bucal e 13 agentes comunitários de saúde. A UBS Maria José Machado dispõe de 20 leitos SUS, atende à demanda ambulatorial básica, ambulatorial e hospitalar de média complexidade; dispõe de uma equipe de dois médicos, 11 técnicos de enfermagem, oito auxiliares de enfermagem e um auxiliar técnico de patologia clínica. Está equipada com um aparelho de ultrassom-ecógrafo, um equipo odontológico e um eletrocardiógrafo.

Principais doenças e agravos de notificação obrigatória

Todos os municípios avaliados possuem estruturas de vigilância no âmbito das suas Secretarias de Saúde, que desenvolvem ações de identificação e controle de doenças transmissíveis, especialmente as que são transmitidas por vetores, além de ações de vigilância sanitária. Além desses órgãos, existem estruturas de vigilância em saúde de âmbito estadual nas Gerências Regionais de Saúde, que são responsáveis por apoiar os municípios nas ações de controle e proteção da saúde da população.

É função da vigilância o monitoramento das doenças e agravos de notificação compulsória, especialmente as doenças infecciosas de importância epidemiológica (tuberculose, hepatites, meningites, dengue, leishmanioses, esquistossomose, leptospirose, febre maculosa, malária, febre amarela), doenças sexualmente transmitidas (especialmente HIV/AIDS), acidentes causados por animais peçonhentos e venenosos e as causas externas (violência interpessoal acidentes do trabalho e de trânsito, intoxicação, afogamentos, drogadição, assédio sexual, estupro).

De acordo com os dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan, entre 2007 e 2012, ocorreram 10 casos de AIDS em Presidente Dutra, cinco em Governador Eugênio Barros, quatro em Senador Alexandre Costa, um em Gonçalves Dias e nenhum caso em Graça Aranha (Tabela 6.10). Segundo o Ministério da Saúde (2012), a doença vem aumentando, particularmente, na faixa etária de 25 a 49 anos, em 2011, foram notificados 38.776 casos de AIDS no Brasil.

Tabela 6.10. Número de casos de AIDS no Maranhão e municípios do Trecho1 - 2007 a 2012.

Municípios	Número de casos/ano						Total
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Presidente Dutra	2	0	2	3	3	0	10
Graça Aranha	0	0	0	0	0	0	0
Gonçalves Dias	0	0	1	0	0	0	1
Governador Eugênio Barros	1	3	0	0	0	1	5
Senador Alexandre Costa	0	1	1	2	0	0	4
Trecho 1	3	4	4	5	3	1	20
Maranhão	328	419	595	469	585	394	2.790

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan, 2007 a 2012.

Em relação à dengue o aspecto mais importante foi a reintrodução do vírus do tipo 4 no país a partir de setembro de 2011. O Trecho 1 registrou 365 casos no período de 2008 a 2012, sendo que a maior parte, 206 casos, pertenceu a Presidente Dutra, o que pode ser justificado pelo fato do município ter uma população mais elevada quando comparado aos demais em análise (Tabela 6.11).

Tabela 6.11. Número de casos de dengue no Maranhão e municípios do Trecho1 - 2008 a 2012.

Municípios	Número de casos/ano					Total
	2008	2009	2010	2011	2012	
Presidente Dutra	39	16	5	96	50	206
Graça Aranha	25	0	0	0	5	30
Gonçalves Dias	16	20	1	7	16	60
Governador Eugênio Barros	10	11	0	3	27	51
Senador Alexandre Costa	6	1	3	0	8	18
Trecho 1	96	48	9	106	106	365
Maranhão	5.433	2.186	5.664	10.100	5.180	28.563

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan, 2008 a 2012.

Entre as doenças vetoriais a leishmaniose tegumentar americana (LTA) é considerada de grande importância epidemiológica, especialmente para determinados grupos ocupacionais que executam tarefas em áreas silvestres. Além disso, deve ser considerado que se trata de doença de difícil controle, pois, teoricamente, a ocorrência de apenas um caso autóctone pode desencadear uma epidemia. O Maranhão ocupa a terceira posição no país em relação à frequência dessa doença.

No Trecho 1 foram notificados 175 casos de leishmaniose tegumentar americana, o maior número encontrado no município de Governador Eugênio Barros, 63 casos, em que pese conta com uma população quase três vezes menor do que a de Presidente Dutra, que registrou 43 casos. A distribuição dos casos por município e ano é mostrada na Tabela 6.12.

Tabela 6.12. Número de casos de leishmaniose tegumentar americana no Maranhão e municípios do Trecho1 - janeiro de 2007 a julho de 2013.

Municípios	Número de casos/ano							Total
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
Presidente Dutra	10	10	7	5	4	6	1	43
Graça Aranha	1	2	1	0	2	3	0	9
Gonçalves Dias	8	11	2	5	1	6	2	35
Governador Eugênio Barros	9	11	5	10	15	12	1	63
Senador Alexandre Costa	3	0	0	1	8	10	3	25
Trecho 1	31	34	15	21	30	37	7	175
Maranhão	2.421	1.754	1.725	2.596	2.923	2.598	813	14.830

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan, 2007 a 2013.

Outra doença de grande importância epidemiológica é a leishmaniose visceral, que vem se expandindo das áreas rurais e periféricas para as áreas urbanas. O estado do Maranhão é o segundo estado da federação em número de casos de leishmaniose visceral. Nos municípios do Trecho 1, o maior número de registros (15 casos) correspondeu ao município de Presidente Dutra, seguido de Governador Eugênio Barros (quatro casos) (Tabela 6.13).

Tabela 6.13. Número de casos leishmaniose visceral no Maranhão e municípios do Trecho1 - 2007 a 2012.

Municípios	Número de casos/ano						Total
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Presidente Dutra	2	4	4	2	2	1	15

Municípios	Número de casos/ano						Total
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Graça Aranha	0	0	1	0	0	0	1
Gonçalves Dias	0	0	1	1	0	0	2
Governador Eugênio Barros	0	1	2	0	1	0	4
Senador Alexandre Costa	2	0	0	0	0	0	2
Trecho 1	4	5	8	3	3	1	24
Maranhão	405	576	437	438	480	355	2.691

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan, 2007 a 2012.

As hepatites virais são também consideradas de grande importância epidemiológica entre as doenças de notificação compulsória devido à sua gravidade e às dificuldades de seu controle, especialmente em áreas carentes de saneamento básico. De acordo com os dados da Tabela 6.14, entre janeiro de 2007 e dezembro de 2012 foram notificados 35 casos nos cinco municípios, ressaltando que se trata de um grupo de doenças de difícil diagnóstico e que apresenta elevado índice de subnotificação.

Tabela 6.14. Número de casos notificados de hepatites virais no Maranhão e municípios do Trecho 1 - 2007 a 2012.

Municípios	Número de casos/ano						Total
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Presidente Dutra	3	4	0	1	7	4	19
Graça Aranha	6	0	0	0	0	1	7
Gonçalves Dias	1	1	0	0	0	3	5
Governador Eugênio Barros	0	4	0	0	0	0	4
Senador Alexandre Costa	0	0	0	0	0	0	0
Trecho 1	10	9	0	1	7	8	35
Maranhão	1.053	1.264	1.101	865	1.149	691	6.382

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan, 2007 a 2012.

Com relação à malária foi utilizado para o estado do Maranhão o Índice Parasitário Anual - IPA, que expressa o número de exames positivos no ano/1.000 habitantes e que é indicado para estimar o risco de se contrair a doença em um determinado território. Os resultados mostrados na Tabela 6.15 indicam que o risco adocimento por malária nesses municípios é muito baixo, de acordo com o IPA estabelecido pelo Ministério da Saúde (baixo risco: IPA=0,1 a 9,9/1.000).

Tabela 6.15. Índice Parasitário Anual - IPA de malária no Maranhão e municípios do Trecho1 - 2008 a 2011.

Municípios	IPA				IPA
	2008	2009	2010	2011	
Presidente Dutra	0,36	0,68	0,45	0,07	0,39
Graça Aranha	0	0	0	0	0
Gonçalves Dias	0,83	0,65	0,57	1	0,76
Governador Eugênio Barros	0,24	0,18	0,81	0,06	0,32
Senador Alexandre Costa	0	0	0	0	0
Média Trecho 1	0,29	0,30	0,37	0,23	0,30
Maranhão	0,91	1,07	0,71	0,42	0,78

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan, 2008 a 2011.

Entre as 111 notificações de risco de acidentes por animais peçonhentos nos cinco municípios em estudo, 94 delas ocorreram no município de Presidente Dutra entre os anos 2008 e 2012. Nesse caso, considera-se que muitos acidentes não chegam ao conhecimento da vigilância sanitária das Secretarias de Saúde, daí a sua baixa notificação. De acordo com os registros constantes da Tabela 6.16, predominaram os acidentes por picadas de serpentes e escorpião.

Tabela 6.16. Número de acidentes por animais peçonhentos no Maranhão e municípios do Trecho1 - 2008 a 2012.

Municípios	Número de casos/ano						Total
	Serpente	Aranha	Escorpião	Lagarta	Abelha	Ignorado	
Presidente Dutra	70	0	13	0	7	4	94
Graça Aranha	0	0	3	0	0	0	3
Gonçalves Dias	5	0	0	0	0	0	5
Governador Eugênio Barros	2	0	1	0	0	0	3
Senador Alexandre Costa	5	0	1	0	0	0	6
Trecho 1	82	0	18	0	7	4	111
Maranhão	3.966	171	1.012	36	82	141	5.408

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan, 2008 a 2012.

6.4.1.4.1.2 Avaliação da situação de saúde no Trecho 2

Os resultados dos indicadores de saúde dos municípios do Trecho 2 não mostram a mesma homogeneidade descrita no caso dos municípios do Trecho 1. Em relação à mortalidade infantil os resultados ultrapassam a média do estado, com exceção no caso de Timon nos anos de 2009 e 2011 e de Parnarama em 2009 e 2010.

O número de óbitos fetais em menores de 1 ano afeta diretamente o índice de mortalidade infantil. Em Parnarama, por exemplo, o número de óbitos em menores de 1 ano passou de 6 para 15 entre 2010 e 2011, o que resultou no aumento do coeficiente de mortalidade infantil de 10,9 em 2010, para 25,6 em 2011, conforme Tabela 6.17.

Quando se avalia a proporção de crianças menores de 5 anos que apresentam baixo peso verifica-se que os resultados são mais elevados do que os do estado do Maranhão e do Brasil (4,6% em 2011), com exceção novamente de Timon em 2009.

Já em relação à mortalidade geral, os resultados são próximos ao do Maranhão (4,4/ 1.000 hab.), o menor índice é 3,6 óbitos/hab., verificado em Matões, e o maior é 5,7 óbitos/hab., em Caxias. No que se refere à percentagem de óbitos por causas mal definidas Matões é o único município acima do número estadual (6,4), com 12,6.

Os óbitos por causas externas encontram-se elevados em todos os municípios avaliados, fato também verificado nos municípios do Trecho 1. A cobertura populacional do PSF em 2011 pode ser considerada satisfatória nos quatro municípios do Trecho 2, superior a do estado do Maranhão.

Tabela 6.17. Distribuição temporal de indicadores de saúde no Maranhão e municípios do Trecho 2 - 2009-a 2011.

Indicador	Parnarama	Caxias	Matões	Timon	Trecho 2	Maranhão
Mortalidade infantil/1.000 nascidos vivos						
2009	14,7	22,0	18,0	16,1	17,7	16,6
2010	10,9	23,3	23,8	19,2	19,3	15,6
2011	25,6	32,0	23,8	15,9	24,3	16,0
Nº de óbitos fetais (menores de 1 ano)						
2009	9	67	10	44	130	2051,0
2010	6	66	14	51	137	1860,0
2011	15	95	13	39	162	1888,0
% de crianças menores de 5 anos com baixo peso						
2009	11,8	12,1	11,9	7,2	10,8	9,2
2010	13,6	10,1	11,9	15,1	12,7	9,5
2011	13,4	9,9	9,7	22,9	14,0	9,4
Óbitos por 1.000 habitantes (2011)	4,0	5,7	3,6	5,3	4,7	4,4

Indicador	Parnarama	Caxias	Matões	Timon	Trecho 2	Maranhão
% de óbitos por causas mal definidas (2011)	1,4	3,2	12,6	1,0	4,6	6,4
% de óbitos p/causas externas (2011)	9,5	16,9	9,0	15,7	12,8	14,3
Cobertura (%) populacional do PSF (2011)	95,7	79,5	91,9	91,8	89,7	74,1

Fonte: DATASUS, 2009 a 2011.

Mortalidade

As doenças circulatórias, causas externas, doenças endócrinas e metabólicas, neoplasias e doenças respiratórias foram responsáveis por aproximadamente 77,3% das causas de óbito em Parnarama, 73,1% em Caxias, 66,6% em Matões, 79,9% em Timon e 72,7% no estado do Maranhão, conforme registra a Tabela 6.18. Chama a atenção a elevada frequência de óbitos por causas externas que ocuparam o segundo lugar em Caxias (16,9%), Matões (9,0%), Timon (15,7%) e estado do Maranhão (14,3%) e o terceiro lugar em Parnarama com 9,5%.

Tabela 6.18. Mortalidade proporcional, segundo grupo de causas, no Maranhão e municípios do Trecho 2 - 2011.

Grupo de causa - CID -10	Óbitos (em valores percentuais)					
	Parnarama	Caxias	Matões	Timon	Média Trecho 2	Maranhão
Doenças circulatórias	40,1	29,7	35,1	36,4	35,3	31,7
Causas externas	9,5	16,9	9,0	15,7	12,8	14,3
Doenças endócrinas e metabólicas	16,1	8,8	8,1	10,4	10,9	8,6
Neoplasias	5,8	10,8	3,6	9,7	7,5	11,1
Doenças respiratórias	5,8	6,9	10,8	7,7	7,8	7,0
Doenças digestivas	2,9	4,4	2,7	4,7	3,7	5,2
Doenças infecciosas e parasitárias	3,6	3,6	0,9	4,7	3,2	4,7
Causas mal definida	1,5	3,3	12,6	1,1	4,6	6,4
Outras doenças	14,7	15,6	17,2	9,6	14,3	11,0
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte Sistema de Informações sobre mortalidade - SIM, 2011.

Morbidade hospitalar

As principais causas de internação correspondem às doenças infecciosas e parasitárias, doenças respiratórias, doenças digestivas, doenças circulatórias, doenças geniturinárias e causas externas, excluídos os casos de parto e puerpério, de acordo com os dados da Tabela 6.19. Destaca-se no quadro de morbidade hospitalar a alta frequência de internação por doenças infecciosas e parasitárias

em Parnarama (17,4%), Caxias (11,4%), Matões (23,4%), Timon (18,9%) e estado do Maranhão (21,9%), o que contraria a tendência de redução da ocorrência desse grupo de causa no Brasil.

Tabela 6.19. Proporção de internações, segundo grupo de causas, no Maranhão e municípios do Trecho 2 - 2008 a 2012.

Causas de internação - CID 10	Número médio de internação					
	Parnarama	Caxias	Matões	Timon	Média Trecho 2	Maranhão
Doenças infecciosas e parasitárias	17,4	11,4	23,4	18,9	17,8	21,9
Doenças respiratórias	11,8	12,3	18,5	16,6	14,8	18,7
Doenças digestivas	14,8	11,3	13	11,8	12,7	11,9
Doenças circulatórias	11,9	9,4	11,8	9,9	10,8	9,1
Doenças geniturinárias	14	6,6	10,1	11,6	10,6	10,7
Causas externas	9,6	11,4	4,8	7,7	8,4	7,6
Neoplasias	3,7	6,4	1,4	5,1	4,2	4,9
Doenças endócrinas e metabólicas	5	2,5	3	5,5	4,0	2,5
Transtornos mentais e comportam.	1,2	14,5	0,8	4	5,1	2,2
Outras causas	10,6	14,2	13,2	8,9	11,7	10,5
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Sistema de Informações Hospitalares - SIH-SUS, 2008 a 2012.

Infraestrutura operacional da saúde

Para os municípios do Trecho 2 a referência de saúde é Caxias, sede da macrorregião de saúde. Os municípios têm entre 30.000 e 155.000 habitantes e apresentam estrutura de saúde mais ampliada em relação aos municípios do Trecho 1, com 185 unidades de saúde registradas (Tabela 6.20).

Tabela 6.20. Infraestrutura da atenção básica, ambulatorial especializada e hospitalar nos municípios do Trecho 2 - 2013.

Rede física	Parnarama	Caxias	Matões	Timon	Trecho 2
Posto de Saúde	9	2	-	1	12
Unidade Básica /Centro Saúde	2	32	9	37	80
Equipe NASF apoios PSF	-	-	1	2	3
Unidade Mista	-	2	-	1	3
Policlínica	1	2	-	1	4
Pronto-Atendimento	-	-	-	1	1
Clínicas/Centro Especial.	1	24	-	14	39
Centro Atenção Psicossocial - CAPS	1	3	1	3	8
Unidade apoio de diagnose	-	11	-	5	16

Rede física	Parnarama	Caxias	Matões	Timon	Trecho 2
Hospital Geral	1	1	1	1	4
Hospital especializado	-	2	-	-	2
Consultório isolado	-	4	-	1	5
Unidade Móvel Pré-Hospitalar	-	3	-	4	7
Polo academia de saúde	-	-	-	1	1
Total	15	86	12	72	185

Fonte: Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde - CNES, 2013.

Em Parnarama a Secretaria de Saúde dispõe de uma rede de 15 unidades de saúde, com destaque para nove Postos de Saúde, duas UBS, uma Policlínica, um Centro de Especialidades Odontológicas, um Centro de Atenção Psicossocial - CAPS e um hospital geral (São Domingos).

A Policlínica 1º de Maio tem uma estrutura composta por 11 salas/consultórios, conta com oito médicos, três fisioterapeutas ocupacionais, dois farmacêuticos, dois psicólogos, uma nutricionista e três técnicos de enfermagem. Está equipada com um aparelho de raios x 100-500 MA, um ultrassom convencional, um ultrassom-ecógrafo, um eletrocardiograma e dois fornos de Bier.

Já o Hospital São Domingos dispõe de 50 leitos SUS e de uma equipe de dois médicos, cinco enfermeiros, um farmacêutico, um psicólogo, um fisioterapeuta, 26 técnicos de enfermagem e 10 auxiliares de enfermagem, de acordo com CNES (2013).

O município de Caxias, o qual concentra os principais recursos de saúde da região, conta com 32 UBS, duas Policlínicas, três hospitais, 24 clínicas de especialidades, três Centros de Atenção Psicossocial, três unidades móveis de urgência. Uma das Policlínicas pertence à APAE e é especializada no atendimento de crianças com necessidades especiais, cuja equipe profissional é composta por 10 fonoaudiólogos, sete médicos, dois fisioterapeutas, dois pedagogos, dois assistentes sociais, dois psicólogos e um enfermeiro. A Clínica de Pronto Atendimento Médico - PAM é administrada pelo município e conta com 25 médicos, dois enfermeiros, oito técnicos de enfermagem, dois assistentes sociais, um cirurgião-dentista e 10 auxiliares de enfermagem. Os seus principais

equipamentos são: um monitor de ECG, um eletrocardiógrafo e um endoscópio digestivo.

O Hospital Geral de Caxias dispõe de 101 leitos SUS, incluindo três leitos de cuidados intermediários adulto, quatro unidades de isolamento e 10 leitos UTI adulto - tipo II. A equipe de saúde é formada por 49 médicos, 25 enfermeiros, nove farmacêuticos, quatro fisioterapeutas, três assistentes sociais, dois cirurgiões-dentistas, dois nutricionistas, um terapeuta ocupacional, 78 técnicos de enfermagem, cinco técnicos de radiologia, quatro técnicos de patologia clínica e 53 auxiliares de enfermagem. Está equipado com cinco aparelhos de raio x de 100- 500 MA, dois aparelhos de raio x para hemodinâmica, nove desfibriladores, 22 monitores de ECG, dois monitores de pressão não invasivo, cinco eletrocardiógrafos, dois endoscópios, dois laparoscópios/vídeo, dois equipamentos para hemodiálise, um ultrassom-ecógrafo e um equipamento odontológico.

Entre as clínicas especializadas administradas pela prefeitura de Caxias se destacam o Centro de Especialidades Odontológicas - CEO, com 10 cirurgiões-dentistas, e o Centro de Reabilitação Física Sinhá Castelo, composto por seis fisioterapeutas e quatro fonoaudiólogos.

Entre os prestadores privados chama a atenção a estrutura da Casa de Saúde e Maternidade de Caxias que realiza ações ambulatoriais de média e alta complexidade, cuja estrutura física é formada por 17 consultórios/salas, além de central de esterilização, farmácia, nutrição e dietética. Oferece serviços especializados em cirurgia vascular, atenção ao pré-natal, parto e puerpério, diagnóstico por imagem e por laboratório clínico e, especialmente, serviço de nefrologia/urologia. A equipe técnica é composta por 21 médicos, cinco enfermeiros, quatro farmacêuticos, um nutricionista, um assistente social, um fisioterapeuta, 39 técnicos de enfermagem e 18 auxiliares de enfermagem. É equipada com os seguintes aparelhos: um de raio x de 100-500 MA, um de raio x para densitometria óssea, um ultrassom-ecógrafo, um eletrocardiógrafo, um endoscópio digestivo, um mamógrafo, dois tomógrafos computadorizados, dois ultrassons Doppler colorido, dois desfibriladores, dois fornos de Bier 9, monitores

de ECG, 22 monitores de pressão não invasiva e 63 equipamentos para hemodiálise.

O Centro Médico de Caxias, considerado como uma Unidade Mista CNES (2013), realiza procedimentos de atenção básica, ambulatorial e hospitalar de média complexidade. A sua equipe é formada por seis médicos, um farmacêutico e um enfermeiro. Dispõe de sete leitos e está equipada com um aparelho de raio x de mais de 500 MA, um eletrocardiógrafo, um endoscópio digestivo, um desfibrilador, dois ultrassons-ecógrafos e dois monitores de ECG.

O Hospital Municipal Infantil Dr. João Viana tem 41 leitos, dos quais um é destinado para isolamento e seis para UTI pediátrica tipo II. A equipe de saúde é composta por 10 médicos, oito enfermeiros, um farmacêutico, um fisioterapeuta, um assistente social, 20 técnicos de enfermagem, três técnicos em radiologia e 16 auxiliares de enfermagem. Os principais equipamentos são: um aparelho de raio x de 100- 500 MA e um aparelho de raio x até 100 MA.

A maternidade Carmosina Coutinho é administrada pela Prefeitura de Caxias, conta com 54 leitos, incluindo 11 unidades UTI neonatais - tipo II, cinco unidades de cuidados intermediários neonatais convencionais e cinco unidades intermediárias neonatais. A equipe de saúde é composta por 23 médicos, 25 enfermeiros, quatro fisioterapeutas, três farmacêuticos, três nutricionistas, dois assistentes sociais, um psicólogo, 72 técnicos de enfermagem, três técnicos em radiologia, um técnico em patologia clínica e 34 auxiliares de enfermagem. Os principais equipamentos são: um aparelho de raio x de 100-500 MA, um ultrassom Doppler colorido, um desfibrilador e 10 monitores de ECG.

Em Matões a estrutura da saúde é formada por nove UBS, um hospital geral, um Centro de Atenção Psicossocial e um Centro de Apoio à Saúde da Família. O Hospital Municipal Divino do Espírito Santo presta atendimentos de atenção básica, ambulatorial e hospitalar de média complexidade, dispõe de 45 leitos SUS. A sua equipe profissional é formada por sete médicos, oito enfermeiros, dois psicólogos, um farmacêutico, um fisioterapeuta, um fonoaudiólogo, 13 técnicos de enfermagem e dois auxiliares de enfermagem. Está equipado com um aparelho

de raio x até 100 MA, dois ultrassons Doppler colorido, um ultrassom convencional, um equipamento de odontologia e um eletrocardiógrafo.

O município de Timon conta com uma rede de saúde formada por 72 unidades, sendo, um Posto de Saúde, 37 Unidades Básicas/Centros de Saúde, uma Policlínica, um hospital geral, uma Unidade Mista, 14 clínicas especializadas, cinco unidades de apoio de diagnose e terapia, quatro unidades móveis de urgência, dois Centros de Apoio à Saúde da Família, três Centros de Atenção Psicossocial, um Pronto-Atendimento e dois polos academia de saúde.

Na Policlínica Dr. Antônio Pedreira, administrada pela Prefeitura de Timon, atuam 27 médicos, três nutricionistas, dois enfermeiros, dois cirurgiões-dentistas, dois fonoaudiólogos, um psicólogo, um assistente social, um fisioterapeuta, nove técnicos de enfermagem e cinco auxiliares de enfermagem. Os principais equipamentos são: um aparelho de raio x dentário, um tomógrafo computadorizado, um ultrassom-ecógrafo, um equipo odontológico, um eletrocardiógrafo, um eletroencefalógrafo, um endoscópio digestivo. A Unidade Mista Antônio Firmino de Sousa, administrada pelo município, dispõe de 33 leitos e realiza atendimentos ambulatoriais, de urgência e de internação, por meio de uma equipe de 14 médicos, sete enfermeiros, três cirurgiões-dentistas, sete técnicos de enfermagem e dois auxiliares de enfermagem, cinco técnicos/auxiliares em saúde bucal e dois técnicos em patologia clínica. Essa unidade de saúde é equipada com um aparelho de raio x de 100-500 MA, um ultrassom Doppler colorido, um equipo odontológico, um eletrocardiógrafo e um desfibrilador.

Entre as clínicas especializadas de Timon merecem destaque o Centro Integrado de Assistência Integrado de Saúde da Mulher, que conta com uma equipe de nove médicos, três enfermeiros, dois nutricionistas, dois psicólogos clínicos, cinco técnicos de enfermagem, quatro técnicos de patologia clínica e um de radiologia. Os principais equipamentos disponíveis são: um ultrassom convencional e um ultrassom Doppler colorido.

O Centro de Especialidades Odontológicas conta com 15 cirurgiões-dentistas, cinco auxiliares em saúde bucal, está equipada com um aparelho de raio x dentário

e quatro equipes odontológicas. O Centro de Testagem e Aconselhamento de Timon conta com cinco profissionais de nível superior e três de nível médio.

O Hospital Regional Alarico Nunes Pacheco é de gestão estadual e realiza procedimentos de média complexidade. Conta com 72 leitos SUS e com uma equipe de 63 médicos, 21 enfermeiros, 14 cirurgiões- dentistas e de oito outros profissionais (nutricionista, fisioterapeuta, psicólogo), 68 técnicos de enfermagem, 28 auxiliares de enfermagem e 14 técnicos (radiologia e patologia clínica). O hospital é equipado com um aparelho de raio100-500 MA, um ultrassom convencional, um ultrassom-ecógrafo, um monitor de ECG, um eletrocardiógrafo, um eletroencefalógrafo, um endoscópio digestivo, dois monitores de pressão não invasivo, dois equipes odontológicas e dois desfibriladores.

Principais doenças e agravos de notificação obrigatória

De acordo com o SINAN (2012), entre 2007 e 2012, foram notificados 163 casos de AIDS nos quatro municípios avaliados, com destaque para Caxias (74 casos) e Timon (86 casos), Tabela 6.21.

Tabela 6.21. Número de casos diagnosticados de AIDS no Maranhão e municípios do Trecho 2 - 2007 a 2012.

Municípios	Número de casos/ano						Total
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Parnarama	0	0	1	1	0	0	2
Caxias	6	11	27	18	8	4	74
Matões	0	0	1	0	0	0	1
Timon	11	13	20	13	19	10	86
Trecho 2	17	24	49	32	27	14	163
Maranhão	328	419	595	469	585	394	2790

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan, 2007 a 2012.

A dengue é endêmica nos municípios avaliados, de acordo com os dados disponibilizados pelo Sinan (2012), referente ao período de 2008 a 2012. Conforme se observa na Tabela 6.22 foram notificados 766 casos em Caxias, 442 em Timon, 164 em Matões e 117 em Parnarama.

Tabela 6.22. Número de casos confirmados de dengue no Maranhão e municípios do Trecho 2 - de 2008 a 2012.

Municípios	Número de casos/ano					Total
	2008	2009	2010	2011	2012	

Municípios	Número de casos/ano					Total
	2008	2009	2010	2011	2012	
Parnarama	47	12	13	9	36	117
Caxias	80	92	44	307	243	766
Matões	100	11	5	29	19	164
Timon	87	45	164	25	121	442
Trecho 2	314	160	226	370	419	1.489
Maranhão	5.433	2.186	5.664	10.100	5.180	28.563

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan, 2008 a 2012.

A leishmaniose tegumentar americana também é endêmica no estado do Maranhão, e foram notificados 335 casos nos quatro municípios entre janeiro de 2007 e julho de 2013: 149 ocorrem em Caxias, 86 em Matões, 67 em Timon e 33 em Parnarama, conforme Tabela 6.23.

Tabela 6.23. Número de casos diagnosticados de leishmaniose tegumentar americana no Maranhão e municípios do Trecho 2 - janeiro de 2007 a julho de 2013.

Municípios	Número de casos/ano							Total
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
Parnarama	4	0	0	13	9	6	1	33
Caxias	30	15	16	34	25	23	6	149
Matões	7	8	11	18	26	16	0	86
Timon	7	5	4	9	23	13	6	67
Trecho 2	48	28	31	74	83	58	13	335
Maranhão	2.421	1.754	1.725	2.596	2.923	2.598	813	14.830

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan, 2007 a 2013.

A leishmaniose visceral é endêmica no estado e no trecho considerado, com destaque para o elevado número de casos em Caxias (219), no período de janeiro de 2007 a julho de 2013. Na Tabela 6.24 é mostrada a distribuição da doença entre os municípios desse trecho, de acordo com dados disponibilizados pelo Sinan (2007-2013).

Tabela 6.24. Número de casos diagnosticados de leishmaniose visceral no Maranhão e municípios do Trecho 2 - de janeiro de 2007 a julho de 2013.

Municípios	Número de casos/ano							Total
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
Parnarama	0	1	0	0	0	0	0	1
Caxias	34	40	36	41	39	18	11	219
Matões	0	0	0	1	5	0	1	7
Timon	9	13	4	3	2	0	0	31
Trecho 2	43	54	40	45	46	18	12	258

Municípios	Número de casos/ano							Total
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
Maranhão	307	404	378	352	366	226	145	2.188

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan, 2007 a 2013.

Com relação às hepatites virais os dados apresentados na Tabela 6.25 mostram que o maior número de notificações ocorreu novamente em Caxias (241) e em Timon (64).

Tabela 6.25. Número de casos diagnosticados de hepatites virais no Maranhão e municípios do Trecho 2 -2007 a 2012.

Municípios	Número de casos/ano						Total
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Parnarama	3	1	0	3	2	0	9
Caxias	30	31	72	34	64	10	241
Matões	1	1	0	0	0	0	2
Timon	2	7	1	4	45	5	64
Trecho 2	36	40	73	41	111	15	316
Maranhão	1.053	1.264	1.101	865	1.145	672	6.100

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan, 2007 a 2012.

Com relação à malária os registros do Sistema de Informações Hospitalares - SIH-SUS do Datasus, referentes ao período 2007 a 2012, foram registrados quatro casos em Caxias, 11 em Timon, um em Matões e três em Parnarama.

Quanto aos acidentes causados por animais peçonhentos foram registradas 159 notificações nos municípios avaliados, entre 2007 e 2012. Em Parnarama predominaram os acidentes por serpentes (12) e escorpião (7), em Caxias os acidentes por escorpião (64) superaram os causados por serpentes (55), em Matões ocorreram apenas cinco acidentes por serpentes e, em Timon, predominaram os acidentes por escorpião (3), conforme registra a Tabela 6.26.

Tabela 6.26. Número de acidentes por animais peçonhentos no Maranhão e municípios do Trecho 2 - janeiro de 2008 a julho de 2013.

Municípios	Número de casos/ano						Total
	Serpente	Aranha	Escorpião	Lagarta	Abelha	Ignorado	
Parnarama	12	0	7	0	0	1	20
Caxias	55	8	64	0	0	2	129
Matões	5	0	0	0	0	0	5
Timon	0	0	3	0	1	1	5
Trecho 2	72	8	74	0	1	4	159

Municípios	Número de casos/ano						Total
	Serpente	Aranha	Escorpião	Lagarta	Abelha	Ignorado	
Maranhão	3.966	171	1.012	36	82	141	5.408

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan, 2008 a 2013.

6.4.1.4.1.3 Avaliação da situação de saúde no Trecho 3

O Trecho 3 refere-se aos municípios de Altos e Teresina no estado do Piauí. A análise da mortalidade infantil em Teresina mostra pouca variação entre 2009 e 2011, enquanto no município de Altos, observou-se uma grande elevação no índice de 2011, chegando a 26,3 óbitos infantis por 1.000 nascidos vivos, ultrapassando a média do estado do Piauí no mesmo ano (16,7 óbitos/1.000), conforme registra a Tabela 6.27. Os valores proporcionais de crianças menores de 5 anos com baixo peso estão abaixo do valor estadual e próximos à meta de 5% recomendada UNICEF. Os indicadores referentes aos óbitos por 1.000 habitantes e por causas mal definidas foram também satisfatórios. Já a proporção de óbitos por causas externas foi elevada nos dois municípios, porém próximos às do estado do Piauí (12,2%) e do Brasil (12,5%).

A cobertura populacional da saúde da família pode ser considerada satisfatória em Teresina (82,4%) e acima da meta em Altos (104,0%).

Tabela 6.27. Distribuição temporal de indicadores de saúde no Piauí e municípios do Trecho 3 - 2009 a 2011.

Indicador	Teresina	Altos	Trecho 3	Piauí
Mortalidade infantil/ 1.000 nascidos vivos				
2009	15,8	17,7	16,8	17,9
2010	16,5	12,3	14,4	16,9
2011	16,0	26,3	21,2	16,7
Nº de óbitos fetais (menores de 1 ano)				
2009	215	11	226	913
2010	223	8	231	833
2011	224	16	240	833
% de crianças menores de 5 anos com baixo peso (%)				
2009	4,7	4,9	4,8	6,4
2010	5,2	5,9	5,6	6,1
2011	3,7	5,9	4,8	5,7
Óbitos por 1.000 habitantes (2011)				
	6,4	6,3	6,4	5,5
% de óbitos por causas mal definidas (2011)				
	0,8	3,2	2,0	5,2
% de óbitos por causas externas (2011)				
	13,5	13,6	13,6	12,2

Indicador	Teresina	Altos	Trecho 3	Piauí
Cobertura (%) populacional do PSF (2011) em %	82,4	104,0	93,2	92,9

Fonte: Datasus , 2009 a 2011.

Mortalidade

As doenças circulatórias, neoplasias, causas externas, doenças respiratórias e doenças endócrinas e metabólicas foram responsáveis por 78,7% dos óbitos em cada município, de acordo com o SIM (2011), como se observa na Tabela 6.28.

Tabela 6.28. Mortalidade proporcional, segundo grupo de causas, no Piauí e municípios do Trecho 3 - 2011.

Grupo de causa - CID -10	Óbitos (em valores percentuais)			
	Altos	Teresina	Média Trecho 3	Piauí
Doenças circulatórias	38,6	31,6	35,1	35,1
Neoplasias	9,2	16	12,6	13
Causas externas	13,7	13,6	13,65	12,2
Doenças respiratórias	7,2	9,8	8,5	7,5
Doenças endócrinas e metabólicas	10	7,7	8,85	7,8
Doenças digestivas	3,6	5,7	4,65	5
Doenças infecciosas e parasitárias	2,8	3,6	3,2	3,7
Outras doenças	14,9	11,9	13,4	15,7
Total	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte Sistema de Informações sobre mortalidade - SIM, 2011.

Morbidade hospitalar

Com exceção de causas variadas, as doenças infecciosas e parasitárias foram responsáveis pelo maior número de internações em Altos (14,4%), enquanto as doenças digestivas ocuparam o 1º lugar em Teresina (10,3%), Tabela 6.29. Esses resultados surpreendem quando comparados com os dados de internação no Brasil, uma vez que essas duas doenças ocupam respectivamente a 6ª e a 5ª colocação.

Tabela 6.29. Percentagem de internações, segundo grupo de causas, no Piauí e municípios do Trecho 3 - 2008 a 2012.

Causas de internação - CID-10	Média de internações (em valores percentuais)			
	Altos	Teresina	Média Trecho 3	Piauí
Doenças digestivas	7,7	10,3	9,0	11,5
Doenças infecciosas e parasitárias	14,4	8,6	11,5	20,9
Doenças respiratórias	10,8	8,1	9,5	19,1
Doenças circulatórias	9,8	6,7	8,3	10,8

Causas de internação - CID-10	Média de internações (em valores percentuais)			
	Altos	Teresina	Média Trecho 3	Piauí
Causas externas	7,1	8	7,6	8,4
Doenças geniturinárias	8	6,4	7,2	8,3
Neoplasias	3,7	7,2	5,5	5,5
Outras causas	38,4	44,8	41,6	15,6
Total	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Sistema de Informações Hospitalares - SIH-SUS, 2008 a 2012.

Infraestrutura operacional da saúde

A Secretaria de Saúde de Altos tem como referência de saúde o município de Teresina que é a sede da Coordenação Regional de Saúde. Na Tabela 6.30 pode ser visto o registro da infraestrutura dos serviços de saúde nesses dois municípios.

Tabela 6.30. Infraestrutura da atenção básica e ambulatorial especializada nos municípios do Trecho 3 - 2013.

Rede Física	Teresina	Altos	Trecho 3
Posto de Saúde	3	12	15
Centro de Saúde/Unidade Básica	90	2	92
Policlínica	21	-	21
Hospital Geral	22	1	23
Hospital Especializado	17	-	17
Unidade Mista	5	-	5
Pronto Socorro Geral	3	-	3
Pronto Socorro Especializado	1	-	1
Consultório Isolado	376	-	376
Clínica/Centro de Especialidade	155	1	156
Unidade de Apoio Diagnose e Terapia (SADT Isolado)	130	-	131
Unidade Móvel de Nível Pré-Hospitalar em Urgência	13	1	14
Farmácia	1	-	1
Cooperativa	3	-	3
Hospital/Dia - Isolado	1	-	1
Laboratório Central de Saúde Pública - Lacen	1	-	1
Centro de Atenção Hemoterápica e Hematológica	1	-	1
Centro de Atenção Psicossocial	7	1	8
Total	854	18	872

Fonte: Cadastro Estabelecimentos de Saúde - CNES, 2013.

O município de Teresina dispõe de 90 unidades de saúde, 21 Policlínicas, 22 hospitais gerais e 17 especializados, quatro prontos-socorros, cinco unidades

mistas, 155 clínicas especializadas, 130 centros de diagnose e terapia, 14 unidades móveis (SAMU) e cinco centros de atenção psicossocial.

Os chamados hospitais gerais disponibilizam 1.724 leitos, dos quais 1.259 (73%) são destinados ao SUS, conforme registra a Tabela 6.31. A maior disponibilidade de leitos é oferecida pela Casa de Saúde e Maternidade Teresina (115), Hospital Getúlio Vargas (300), Hospital São Marcos (287) e o Instituto de Doenças Tropicais Natan Portella (143).

Tabela 6.31. Hospitais Gerais, segundo o tipo de prestador e a disponibilidade de leitos SUS e privados, município de Teresina - 2013.

Hospital Geral	Prestador	Leitos		
		SUS	Privado	Total
Casamater - Casa de Saúde e Maternidade Teresina Ltda.	Privado	23	92	115
Clínica Santa Clara Ltda.	Privado	16	2	18
Centro de Tecnologia e obstetrícia - G.O. Center	Privado	0	9	9
Hospital de Terapia Intensiva	Privado	0	32	32
Hospital da Polícia Militar Dirceu Arcoverde	Estadual	75	20	95
Hospital das Clínicas de Teresina Ltda..	Privado	0	35	35
Hospital Getúlio Vargas	Estadual	300	0	300
Hospital Santa Maria	Privado	41	37	78
Hospital São Carlos Borromeo	Beneficente (privado)	39	0	39
Hospital São Marcos	Beneficente (privado)	193	94	287
Hospital São Paulo	Privado	28	36	64
Hospital Unimed	Privado	0	97	97
Hospital Universitário	Federal	50	0	50
Instituto de Doenças Tropicais Natan Portella	Estadual	143	0	143
Itacor - Instituto Tecnológico de Avaliação do Coração	Privado	0	11	11
Pronto Socorro Dirceu Arcoverde II	Municipal	52	0	52
Pronto Socorro Geral do Promorar	Municipal	72	0	72
Pronto Socorro Geral Dr. Luiz Milton A. Leão	Municipal	48	0	48
Hospital Sepam Ltda.	Privado	43	0	43
Unidade Integrada do Mocambinho	Estadual	30	0	30
Unidade Mista de Saúde D. Antônio Pedreira A Martins	Municipal	80	0	80
Unidade Mista de Saúde Professor Wall Ferraz Ciamca	Municipal	26	0	26
Total	-	1.259	465	1.724

Fonte: Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde - CNES, 2013.

Entre os hospitais considerados especializados, verifica-se que a maioria deles é de natureza privada, no entanto, a maior parcela de leitos destina-se ao SUS (74,5%), há grande participação da Maternidade Dona Evangelina Rosa, com 240 leitos

SUS, e o Hospital Areolino de Abreu, com 190 leitos SUS, conforme se verifica na Tabela 6.32.

Merece também ser mencionado o Hospital de Olhos Francisco Vilar, de natureza privada, que é considerado uma referência em tratamento de doenças dos olhos do país, contando para isso, com uma equipe especializada de 31 médicos. Está equipado com um aparelho de ultrassom, um desfibrilador, dois monitores de ECG e três microscópios cirúrgicos.

Tabela 6.32. Hospitais especializados, segundo o tipo de prestador e a disponibilidade de leitos SUS e privados, município de Teresina - 2013.

Hospital Especializado	Gestão/prestador	Leitos		
		SUS	Privado	Total
CBD - Centro Bionuclear de Diagnóstico Ltda.	Privado	4	0	4
Centro de Medicina Nuclear	Privado	0	1	1
Clínica Santa Fe Ltda.	Privado	0	42	42
Clínica São Lucas	Privado	19	7	26
COT - Centro Ortopédico Teresina Ltda..	Privado	0	14	14
CPO - Centro Piauiense de Oftalmologia Ltda..	Privado	10	4	14
Hospital de Olhos Francisco Vilar	Privado	2	0	2
Hospital Areolino de Abreu	Estadual	190	12	202
Hospital Flavio Santos	Privado	2	6	8
Hospital Infantil Lucídio Portella	Estadual	77	0	77
Hospital Otorrinos	Privado	0	2	2
Maternidade Dona Evangelina Rosa	Estadual	240	0	240
Oficina Terapêutica Gesta	Privado	0	19	19
Ortoclínica	Privado	0	3	3
Procardíaco	Privado	0	32	32
Prontomed Infantil	Privado	0	32	32
Urocenter	Privado	0	12	12
Total		544	186	730

Fonte: Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde - CNES, 2013.

Os hospitais que prestam ações de Pronto-Atendimento, por tipo de prestador e número de leitos encontram-se relacionados na Tabela 6.33.

Tabela 6.33. Hospitais de pronto socorro, segundo o tipo de prestador e a disponibilidade de leitos SUS e privados, município de Teresina - 2013.

Pronto-Socorro	Prestador	Nº de leitos		
		SUS	Privado	Total
Clínica Santa Lúcia	Privado	0	21	21
Hospital São Pedro	Privado	0	31	31
Prontomed adulto	Privado	0	46	46

Pronto-Socorro	Prestador	Nº de leitos		
		SUS	Privado	Total
Hospital de Urgência de Teresina Prof. Zenon Rocha	Municipal	260	0	260
Total	-	260	98	358

Fonte: Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde - CNES, 2013.

O município de Altos tem uma estrutura operacional composta por 18 unidades de saúde, com destaque para duas UBS, um Centro de Atenção Psicossocial, um Centro de Reabilitação Vida e um Hospital Geral. No Centro de Atenção Psicossocial atuam quatro psicólogos, dois médicos, um enfermeiro, um profissional de educação física e um assistente social.

O hospital denominado Instituto de Saúde Dr. José Gil Barbosa dispõe de 48 leitos SUS e presta atendimentos ambulatoriais e hospitalares de média complexidade. A equipe profissional é composta por 14 médicos, 10 enfermeiros, seis fisioterapeutas, um farmacêutico, um nutricionista, dois técnicos de enfermagem e 16 auxiliares de enfermagem. Encontra-se equipado com um aparelho de raio x até 100 MA, um ultrassom ecógrafo, um eletrocardiógrafo, um microscópio cirúrgico, um ultrassom de ondas curtas e um forno de Bier.

Principais doenças e agravos de notificação obrigatória

Em Teresina ocorreram 1.149 notificações de AIDS entre 2007 e 2012, enquanto que em Altos foram notificados 50 casos, de acordo com dados da Tabela 6.34.

Tabela 6.34. Número de casos diagnosticados de AIDS no Piauí e municípios do Trecho 3 - 2007 a 2012.

Municípios	Nº de casos/ano						Total
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Teresina	187	187	230	214	199	132	1.149
Altos	10	7	8	6	10	9	50
Trecho 3	197	194	238	220	209	141	1199
Piauí	320	317	387	351	345	227	1.947

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan, 2007 a 2012.

A dengue é endêmica no estado do Piauí, conforme registra a Tabela 6.35. Em Teresina, a dengue vem apresentando tendência de crescimento a partir de 2009, chegando a 7.164 notificações em 2012. Já em Altos o número de casos foi mais baixo, média de 5 casos/ano.

Tabela 6.35. Número de casos diagnosticados de dengue no Piauí e municípios do Trecho 3 - 2008 a 2012.

Municípios	Nº de casos/ano					Total
	2008	2009	2010	2011	2012	
Teresina	1.364	1.111	2.603	5.461	7.164	17.703
Altos	3	5	6	3	8	25
Trecho 3	1.367	1.116	2.609	5.464	7.172	17.728
Piauí	2.327	4.035	7.015	9.684	12.129	35.190

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação – Sinan, 2008 a 2012.

A leishmaniose tegumentar americana também é uma doença endêmica no Piauí, tendo sido notificados 219 casos em Teresina e 160 em Altos, entre 2007 e 2013, conforme se observa na Tabela 6.36.

Tabela 6.36. Número de casos diagnosticados de leishmaniose tegumentar americana no Piauí e municípios do Trecho 3 - janeiro de 2007 a julho de 2013.

Municípios	Número de casos/ano							Total
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
Teresina	33	22	26	58	47	23	10	219
Altos	16	29	33	39	27	11	5	160
Trecho 3	49	51	59	97	74	34	15	379
Piauí	114	99	115	174	172	113	43	830

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan, 2007 a 2013.

Também a leishmaniose visceral está presente no estado do Piauí, especialmente em sua capital, que concentra quase a totalidade de casos. No período 2007 a 2013 foram diagnosticados 1.001 casos da doença em Teresina e nenhum caso em Altos, conforme mostra a Tabela 6.37.

Tabela 6.37. Número de casos diagnosticados de leishmaniose visceral no Piauí e municípios do Trecho 3 - 2007 a julho de 2013.

Municípios	Número de casos/ano							Total
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
Teresina	186	216	134	117	151	154	43	1.001
Altos	0	0	0	0	0	0	0	0
Trecho 3	186	216	134	117	151	154	43	1.001
Piauí	255	273	178	154	204	191	53	1.308

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan, 2007 a 2012.

No período de 2007 a 2012, foram notificados 351 casos de hepatites virais nos dois municípios desse trecho, sendo quase todos em Teresina (344), que também é

responsável por 21,92% dos casos diagnosticados no estado do Piauí, conforme se observa na Tabela 6.38.

Tabela 6.38. Número de casos diagnosticados de hepatites virais no Piauí e municípios do Trecho 3 - 2007 a 2012.

Municípios	Número de casos/ano						Total
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Teresina	9	53	41	55	100	86	344
Altos	1	4	0	1	1	0	7
Trecho 3	10	57	41	56	101	86	351
Piauí	31	471	370	245	256	196	1569

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan, 2007 a 2012.

Quanto aos acidentes causados por animais peçonhentos, entre 2007 e 2012 verificou-se que dos 54 casos notificados em Altos, 41(75,93%) referem-se a escorpiões. Em Teresina, dos 379 casos registrados, 163 foram por serpentes (43,01%) e 150 por escorpiões (39,58%), conforme se observa na Tabela 6.39.

Tabela 6.39. Número de acidentes por animais peçonhentos em municípios do Trecho 3 - 2007 a 2012.

Municípios	Número de casos/ano						Total
	Serpente	Aranha	Escorpião	Lagarta	Abelha	Ignorado	
Teresina	163	23	150	6	11	26	379
Altos	6	1	41	2	1	3	54
Trecho 3	169	24	191	8	12	29	433
Piauí	1280	280	3677	51	290	298	5876

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan, 2007 a 2012.

O Instituto de Doenças Tropicais Natan Portella de Teresina é a unidade hospitalar de referência para o tratamento de acidentes causados por animais peçonhentos e venenosos.

Em relação à malária, não foram registrados casos em Altos, entre janeiro de 2008 e julho de 2013, mas em Teresina foram notificados 155 casos no período, conforme dados do Sinan (2008-2013). Esse fato pode ser justificado devido ao possível hábito dos moradores de municípios vizinhos recorrerem a hospitais e centros de saúde situados em Teresina. O SUS idealiza que os usuários busquem alternativas nos municípios em que residem, entretanto, é comum que eles procurem unidades de saúde situadas em capitais e cidades polos, informando

endereços de parentes e amigos. Com a implantação do cartão SUS espera-se que essa questão seja solucionada.

6.4.1.4.1.4 Avaliação da situação de saúde no Trecho 4

No Trecho 4 foram incluídos os municípios de Campo Maior, Nossa Senhora de Nazaré, Cocal de Telha, Boqueirão do Piauí e Capitão de Campos. A mortalidade infantil nesses municípios ficou abaixo da média do Piauí nos anos de 2009, 2010 e 2011, conforme se observa na Tabela 6.40.

Para os mesmos referidos anos, a proporção de crianças menores de 5 anos com baixo peso é inferior a 5% em Campo Maior, entre 6,9% e 10,1% em Nossa Senhora de Nazaré, entre 5,8% e 8,5% em Cocal de Telha, entre 5,7% e 9,7% em Boqueirão do Piauí e entre 4,6% e 6,9% em Capitão de Campos, ressaltando que a UNICEF recomenda a meta de até 5% de crianças com baixo peso.

Quanto à percentagem de óbitos por 1.000 habitantes verificou-se que os índices dos cinco municípios avaliados encontram-se próximos ao do Piauí (5,5%), com exceção de Campo Maior (7,0%). A percentagem de óbitos sem causa definida encontra-se próxima à média do Brasil (6,7%) ou abaixo dela. Os óbitos por causas externas encontram-se mais elevados em Cocal de Telha (22,2%) e em Boqueirão do Piauí (18,7%), enquanto nos demais municípios este indicador variou entre 7,3% e 9,0%, ou seja, abaixo da média do Brasil, em 2011 (12,4%).

A cobertura populacional do PSF encontra-se em nível satisfatório nos municípios avaliados.

Tabela 6.40. Distribuição temporal de indicadores de saúde no Piauí e municípios do Trecho 4 - 2009 a 2011.

Indicador	Campo Maior	Nossa Sra. Nazaré	Cocal de Telha	Boqueirão do Piauí	Capitão de Campos	Trecho 4	Piauí
Mortalidade infantil/1.000 nascidos vivos							
2009	12,7	17,5	13,5	9,1	-	10,6	17,9
2010	8,7	16,7	11,6	16,2	12,6	13,2	16,9
2011	10,1	16,7	-	-	12,2	7,8	16,7
Nº de óbitos fetais (menores de 1 ano)							
2009	10	1	1	1	-	13	913
2010	7	1	1	2	2	13	833
2011	9	1	-	-	2	12	833

Indicador	Campo Maior	Nossa Sra. Nazaré	Cocal de Telha	Boqueirão do Piauí	Capitão de Campos	Trecho 4	Piauí
% de crianças menores de 5 anos com baixo peso							
2009	4,3	6,9	6,3	5,7	6,9	6,0	6,4
2010	4,4	9,9	8,5	5,6	5,4	6,8	6,1
2011	3,2	10,1	5,8	9,7	4,6	6,7	5,7
Óbitos por 1.000 habitantes (2011)	7	5,9	6,3	5	5,5	5,9	5,5
% de óbitos p/causas mal definidas (2011)	3,9	-	7,4	6,2	3,6	4,2	5,2
% de óbitos p/causas externas (2011)	9	8,6	22,2	18,7	7,3	13,2	12,2
Cobertura (%) populacional do PSF (2011)	95,4	94,2	99,5	100,1	101,4	98,1	92,9

Fonte: DATASUS, 2009 a 2011.

Mortalidade

Quanto às principais causas de óbitos verificou-se que as doenças circulatórias foram responsáveis pelo maior número de óbitos nos cinco municípios do trecho, seguido das neoplasias ou causas externas. As demais doenças tiveram menor expressão no geral, conforme se observa na Tabela 6.41. Esse quadro se assemelha ao da maioria dos municípios brasileiros, reforçando a tendência do aumento das doenças crônicas-degenerativas.

Tabela 6.41. Mortalidade proporcional, segundo grupo de causa, no Piauí e municípios do Trecho 4 - 2011.

Grupo de causa - CID-10	Óbitos (em valores percentuais)						
	Campo Maior	N. Sra. Nazaré	Cocal de Telha	Boqueirão do Piauí	Capitão de Campos	Média Trecho 4	Piauí
Doenças circulatórias	32,5	52,2	33,3	40,6	43,6	40,4	35,1
Neoplasias	15,1	13	18,5	12,5	14,5	14,7	13
Doenças endócrinas e metabólicas	14,4	13	3,7	6,3	14,5	10,4	7,8
Causas externas	11,5	8,7	22,2	18,8	7,3	13,7	12,2
Doenças respiratórias	7,2	4,3	3,7	6,3	0	4,3	7,5
Doenças digestivas	3,6	0	3,7	0	5,5	2,6	5
Doenças infecciosas e parasitárias	3,9	0	3,7	3,1	1,8	2,5	3,7
Outras doenças	6,6	8,7	11,1	12,5	12,7	10,3	15,7
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte Sistema de Informações sobre mortalidade - SIM, 2011.

Morbidade hospitalar

No Trecho 4, as principais causas de internação, excluídos os casos de parto e puerpério, correspondem às doenças respiratórias, doenças infecciosas e parasitárias, doenças circulatórias, doenças geniturinárias e doenças digestivas. No estado do Piauí, no entanto, as doenças infecciosas e parasitárias superam as demais doenças, conforme registra a Tabela 6.42. Esses resultados têm sido comuns em municípios de outros trechos.

Tabela 6.42. Distribuição da percentagem de internações, segundo grupo de causas, no Piauí e municípios do Trecho 4 - 2008 a 2012.

Causas de internação	Média de internações (em valores percentuais)						
	Campo Maior	N. Sra. Nazaré	Cocal de Telha	Boqueirão do Piauí	Capitão de Campo	Média Trecho 4	Piauí
Doenças respiratórias	17,9	21,1	20,3	21,5	14,9	19,1	19,1
Doenças infecciosas e parasitárias	16,9	19,6	17,8	20	10,9	17,0	20,9
Doenças circulatórias	9,9	12,2	15,7	16,7	10,4	13,0	10,8
Doenças geniturinárias	8,8	8,3	11,4	10,1	8,9	9,5	8,3
Doenças digestivas	7,4	5,8	10	6,8	7,5	7,5	11,5
Causas externas	4,7	3,4	6	7,3	4,9	5,3	8,4
Doenças endócrinas e metabólicas	4,3	4,6	4,3	5,1	5	4,7	3,7
Neoplasias	2,3	1,8	6,4	4,6	2,5	3,5	5,5
Outras causas	27,9	23,2	8,2	8,6	35	20,6	12
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Sistema de Informações Hospitalares - SIH-SUS, 2008 a 2012.

Infraestrutura operacional da saúde

Os cinco municípios desse trecho dispõem de 68 unidades de saúde, apresentadas na Tabela 6.43. Apenas Campo Maior possui uma estrutura operacional de saúde mais diversificada, tendo em vista que é sede da Coordenação Regional de Saúde, os demais municípios são muito pequenos, apresentam menor número de habitantes (4.000 a 10.000 hab.).

Tabela 6.43. Infraestrutura da atenção básica, ambulatorial especializada e hospitalar nos municípios do Trecho 4 - 2013

Rede física	Campo Maior	Nossa Sra. de Nazaré	Cocal de Telha	Boqueirão do Piauí	Capitão de Campo	Trecho 4
Posto de Saúde	16	1	-		4	23
Unidade Básica /Centro Saúde	2	2	2	2	4	12

Rede física	Campo Maior	Nossa Sra. de Nazaré	Cocal de Telha	Boqueirão do Piauí	Capitão de Campo	Trecho 4
Unidade Mista	-	-	-	-	1	1
Clínicas/Centro Especialidade	8	-	-	-	1	9
Centro Atenção Psicossocial - CAPS	1	-	-	-	-	1
Unidade apoio de diagnose	3	-	1	1	-	5
Hospital Geral	6	-	-	-	-	6
Consultório isolado	9	-	-	-	-	9
Telessaúde	1	-	-	-	-	1
Centro de Atenção Hemoterápica	1	-	-	-	-	1
Total	47	3	3	5	10	68

Fonte: Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde - CNES, 2013.

O município de Campo Maior dispõe de 21 unidades de saúde, assim distribuídas: 16 Postos de Saúde, duas UBS, seis hospitais gerais, oito clínicas de especialidades, três Unidades de Apoio Diagnóstico e Terapia, um Centro Hemoterápico, um Centro de Atenção Psicossocial - CAPS e Programa de Telessaúde.

Na assistência ambulatorial o município de Campo Maior conta com uma rede de Postos e UBS (18), com destaque para unidade de Pronto-Atendimento Médico - PAM, que conta com uma equipe de cinco médicos, três cirurgiões-dentistas, três nutricionistas, dois fisioterapeutas, dois assistentes sociais e um fonoaudiólogo. Entre as clínicas especializadas destacam-se:

- Centro de Especialidades Odontológicas: de caráter público, com cinco dentistas, um protético dentário e dois técnicos de saúde bucal,
- Fundação Nossa Senhora das Mercês: de caráter filantrópico que realiza procedimentos de reabilitação física por meio de uma equipe de três fisioterapeutas, três técnicos em reabilitação e um auxiliar de enfermagem,
- Instituto do Rim, de Campo Maior: conta com dois médicos nefrologistas, dois enfermeiros, um assistente social, uma nutricionista, 10 técnicos de enfermagem e dois auxiliares de enfermagem. Está equipado com um desfibrilador, um monitor de ECG, um eletrocardiógrafo e 35 equipamentos para hemodiálise.

Na atenção hospitalar, o município conta com as seguintes unidades de saúde:

- Clínica de cirurgia de olhos: prestador privado, dispõe de três leitos SUS e equipe especializada formada por um médico oftalmologista, um diretor de serviços de saúde e dois técnicos de enfermagem.
- Hospital Regional de Campo Maior: gestão estadual, presta atendimento de atenção básica, ambulatorial e hospitalar de média complexidade, dispõe de 110 leitos do SUS. A sua equipe é formada por 40 médicos, 10 enfermeiros, três cirurgiões-dentistas, três fisioterapeutas, dois assistentes sociais, dois nutricionistas, um farmacêutico, 12 técnicos de enfermagem, 53 auxiliares de enfermagem, seis técnicos de radiologia e dois de patologia clínica. Os principais equipamentos são: um aparelho de raio x de 100- 500 MA, um ultrassom convencional, um mamógrafo, dois desfibriladores, um monitor de ECG, um eletrocardiógrafo e um equipo de odontológico.
- Maternidade Sigefredo Pacheco: prestador privado (entidade beneficente) conta 16 leitos (15 do SUS) e uma equipe profissional composta por sete médicos, 11 enfermeiros e um nutricionista.
- Policlínica Paz Ltda.: prestador privado, dispõe de 49 leitos SUS e de uma equipe de saúde formada por oito médicos, cinco enfermeiros, três farmacêuticos, um nutricionista, dois técnicos de enfermagem, um técnico de patologia clínica e dois auxiliares de enfermagem. Está equipada com um aparelho de raio x de 100-500 MA, um ultrassom-ecógrafo, um mamógrafo, um desfibrilador, um monitor de ECG, um monitor de pressão não invasivo, um eletrocardiógrafo e um eletroencefalógrafo.
- Pronto Baby: prestador privado, dispõe de 43 leitos SUS. A equipe de saúde é formada por quatro médicos, um enfermeiro, um farmacêutico, dois técnicos de enfermagem, um técnico em radiologia e seis auxiliares de enfermagem. Os principais equipamentos são: um aparelho de raio x de 100-500 MA, um ultrassom convencional, um desfibrilador, um monitor de ECG, dois eletrocardiógrafos e um laparoscópio/vídeo.
- São Francisco Multiclínica: prestador privado. A equipe é formada por cinco médicos, um enfermeiro, dois fisioterapeutas, um nutricionista, quatro

técnicos de enfermagem e dois auxiliares de enfermagem. Os principais equipamentos são: um audiômetro de dois canais, um aparelho de raio x de 100-500 MA, um tomógrafo computadorizado, um ultrassom Doppler colorido, um desfibrilador, um monitor de ECG, um eletrocardiógrafo, um endoscópio de vias respiratórias e ultrassom/ondas curtas.

O município de Nossa Senhora de Nazaré, por ser de pequeno porte, apresenta uma estrutura de saúde bem simplificada (um Posto e dois Centros de Saúde). A equipe profissional das três unidades de saúde é composta por dois médicos do PSF, dois enfermeiros, dois cirurgiões-dentistas, dois fisioterapeutas, um psicólogo, um fonoaudiólogo, um profissional de educação física, dois técnicos de enfermagem, três auxiliares de enfermagem, dois auxiliares de saúde bucal e 12 agentes comunitários de saúde. Em se tratando de município com pequeno número de habitantes, a estrutura física e os recursos humanos estão compatíveis com o critério demográfico adotado pelo SUS, devendo ser ainda considerado o fato de o município situar-se a apenas 30 km de Campo Maior, que dispõe de recursos assistenciais mais especializados.

O município de Cocal de Telha, também de pequeno porte, encontra-se em situação semelhante a de Nossa Senhora de Nazaré e possui: duas unidades de saúde e um laboratório de diagnose e terapia. Nas duas unidades de saúde atuam dois médicos, três enfermeiras, dois dentistas, um fonoaudiólogo, um psicólogo, dois fisioterapeutas, dois técnicos de enfermagem, cinco auxiliares de enfermagem, um auxiliar de saúde bucal e 11 agentes comunitários de saúde. Os procedimentos ambulatoriais de média complexidade, as urgências/emergências, consultas e exames especializados e internações são encaminhados para Campo Maior.

Em Boqueirão do Piauí, nos dois Postos de Saúde e nos dois Centros de Saúde atuam três médicos do PSF, quatro enfermeiros, três cirurgiões-dentistas, dois fisioterapeutas, um nutricionista, um psicólogo, um profissional de educação física, técnicos de enfermagem e agentes comunitários de saúde. A Secretaria de Saúde conta, ainda, com um laboratório de prótese dentária.

O município de Capitão de Campos conta com 10 unidades de saúde. Nos oito Postos de Saúde atuam 13 médicos, sete enfermeiros, cinco cirurgiões-dentistas, dois fisioterapeutas, um nutricionista, um psicólogo, quatro técnicos de enfermagem, oito auxiliares de enfermagem, três atendentes de enfermagem, oito auxiliares de saúde bucal e 35 agentes comunitários de saúde. A Unidade Mista Dirceu Arcoverde é administrada pelo município, dispõe de nove leitos SUS, realiza procedimentos ambulatoriais de média complexidade por meio de uma equipe composta por um médico clínico, um enfermeiro, um técnico de enfermagem, cinco auxiliares de enfermagem e cinco atendentes de enfermagem. A Clínica de Fisioterapia e Recuperação Ltda. é de natureza privada e conta com um fisioterapeuta. A referência de saúde é o município de Campo Maior, situado a 51 km de Capitão dos Campos.

Doenças e agravos de notificação

De 2007 a 2012 foram registrados 52 casos de AIDS no Trecho 4, a maior parte (46) correspondeu ao município de Campo Maior, porém cabe ressaltar que os números foram sendo reduzidos no decorrer desse período chegando a dois casos em 2012, Tabela 6.44.

Tabela 6.44. Número de casos de AIDS no Piauí e municípios do Trecho 4 - 2007 a 2012

Municípios	Número de casos/ano						Total
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Campo Maior	11	13	9	5	6	2	46
Nossa Senhora de Nazaré	0	0	0	0	0	0	0
Cocal de Telha	0	1	1	2	1	0	5
Boqueirão do Piauí	0	0	0	0	0	0	0
Capitão de Campos	0	0	0	0	0	1	1
Trecho 4	11	14	10	7	7	3	52
Piauí	320	317	387	351	345	227	1947

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan, 2007 a 2012.

A dengue encontra-se presente nos cinco municípios desse trecho, totalizando 489 casos nos cinco anos analisados (Tabela 6.45).

Tabela 6.45. Número de casos de dengue no Piauí e municípios do Trecho 4 - 2008 a 2012.

Municípios	Número de casos/ano					Total
	2008	2009	2010	2011	2012	
Campo Maior	2	0	305	24	40	371

Municípios	Número de casos/ano					Total
	2008	2009	2010	2011	2012	
Nossa Senhora de Nazaré	0	0	0	1	1	2
Cocal de Telha	1	1	3	0	11	16
Boqueirão do Piauí	0	0	3	0	5	8
Capitão de Campos	0	3	33	30	26	92
Trecho 4	3	4	344	55	83	489
Piauí	2.327	4.035	7.015	9.684	12.129	35.190

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan, 2008 a 2012.

A frequência da leishmaniose tegumentar americana nos municípios do Trecho 4 é relativamente baixa em comparação com alguns municípios de trechos anteriores, com exceção de Capitão de Campos, com 18 notificações registradas entre janeiro de 2007 e julho de 2013, conforme se vê na Tabela 6.46.

Tabela 6.46. Número de casos de leishmaniose tegumentar americana no Piauí e municípios do Trecho 4 -janeiro de 2007 a julho de 2013.

Municípios	Número de casos/ano							Total
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
Campo Maior	0	1	1	1	1	0	0	4
Nossa Senhora de Nazaré	0	0	0	0	0	0	0	0
Cocal de Telha	0	0	0	0	1	0	0	1
Boqueirão do Piauí	1	0	1	0	0	0	0	2
Capitão de Campos	0	0	2	8	7	1	0	18
Trecho 4	1	1	4	9	9	1	0	25
Piauí	114	99	115	174	172	113	43	830

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan, 2007 a 2013.

Apenas um caso de leishmaniose visceral foi diagnosticado em Campo Maior, no período de 2007 a 2013, de acordo com o Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan.

Quanto às hepatites virais foram notificados 24 casos em Campo Maior, 11 casos em Cocal de Telhas, quatro casos em Capitão de Campos, dois casos em Boqueirão do Piauí e nenhum caso em Nossa Senhora do Nazaré, no período 2007 a 2012.

A malária e a esquistossomose mansônica não foram notificadas nos municípios do Trecho 4 entre 2008 e 2012.

Em relação aos acidentes causados por animais peçonhentos, chama a atenção o elevado número de registros para Campo Maior, onde ocorreram 137 acidentes, sendo 87 por escorpião, 41 por serpente, 6 por aranha e 3 ignorados, conforme Tabela 6.47. Os demais municípios juntos notificaram apenas 29 casos no período considerado. O Hospital Regional de Campo Maior é a referência para tratamento dos acidentes por animais peçonhentos.

Tabela 6.47. Número de casos de acidentes por animais peçonhentos no Piauí e municípios do Trecho 4 -janeiro 2008 a julho de 2013.

Municípios	Número de casos/ano						Total
	Serpente	Aranha	Escorpião	Lagarta	Abelha	Ignorado	
Campo Maior	41	6	87	0	0	3	137
Nossa Senhora de Nazaré	1	0	3	0	0	0	4
Cocal de Telha	0	0	0	0	0	0	0
Boqueirão do Piauí	1	3	8	0	2	1	15
Capitão de Campos	0	2	7	0	1	0	10
Trecho 4	43	11	105	0	3	4	166
Piauí	298	1.280	280	3.677	51	290	5.876

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan, 2007 a 2013.

6.4.1.4.1.5 Avaliação da situação de saúde no Trecho 5

Os municípios de Piri-piri, Brasileira, Domingos Mourão e São João da Fronteira forma o Trecho 5. A referência de saúde é o município de Piri-piri, que é sede da Coordenação Regional de Saúde.

Os resultados dos indicadores listados na Tabela 6.48 indicam que a mortalidade infantil é, no geral, mais elevada nesse trecho do que nos demais. Com exceção de Piri-piri em 2010 e 2011 e São João da Fronteira em 2010, todos os municípios ultrapassaram a média estadual de 2009 a 2011, inclusive a média do Brasil em 2012 (14/1.000).

A percentagem de crianças com baixo peso nos quatro municípios é semelhante à do estado do Piauí nos anos em análise, porém mais elevada do que a média do Brasil (4,5%, em 2011).

Os resultados dos indicadores de mortalidade geral e causas mal definidas mostram valores semelhantes, comparativamente às médias do estado e do país, já citadas anteriormente. Em relação à percentagem de óbitos por causas externas, o

município de Domingos Mourão destacou-se por apresentar um valor bem abaixo dos demais e do Piauí (12,2%), 4,1%.

Assim como a média estadual, a cobertura populacional do PSF encontra-se em nível elevado, superando 100% em alguns municípios.

Tabela 6.48. Distribuição temporal de indicadores de saúde no Piauí e municípios do Trecho 5 - 2009 a 2011.

Indicador	Piripiri	Brasileira	Domingos Mourão	S. João da Fronteira	Trecho 5	Piauí
Mortalidade infantil/1.000 nascidos vivos						
2009	21,7	24,7	38,4	27,4	28,1	17,9
2010	15,2	20	24,1	13,3	18,2	16,9
2011	7,7	-	30,7	-	9,6	16,7
Nº de óbitos fetais (menores de 1 ano)						
2009	20	2	3	2	27	913
2010	14	2	2	1	19	833
2011	7	-	2	-	9	833
% de crianças menores de 5 anos com baixo peso						
2009	6	4,5	10,6	-	5,3	6,4
2010	4,8	2,3	4,9	4,6	4,2	6,1
2011	4,9	2,5	8,2	5,7	5,3	5,7
Óbitos por 1.000 habitantes (média: 2009-2011)	6,4	6,9	5,8	4,9	6,0	5,5
% de óbitos por causas mal definidas (2011)	-	-	-	4,1	1,0	5,2
% de óbitos p/causas externas (2011)	10,8	9,8	4,1	8,3	8,3	12,2
Cobertura (%) populacional do PSF (2011)	84,5	101	94	100	94,9	92,9

Fonte: DATASUS, 2009 a 2011.

Mortalidade

Entre as principais causas de óbitos em residentes nos quatro municípios do Trecho 5 destaca-se as doenças circulatórias, seguida pelas neoplasias, doenças endócrinas, doenças respiratórias e causas externas, conforme pode-se observar na Tabela 6.49.

Tabela 6.49. Mortalidade proporcional, segundo grupo de causas, no Piauí e municípios do Trecho 5 - 2011.

Grupo de causa - CID -10	Óbitos (em valores percentuais)					
	Piripiri	Brasileira	Domingos Mourão	São João da Fronteira	Média Trecho 5	Piauí
Doenças circulatórias	45	29,5	45,8	41,7	40,5	35,1
Neoplasias	13,7	13,1	8,3	33,3	17,1	13

Grupo de causa - CID -10	Óbitos (em valores percentuais)					
	Piripiri	Brasileira	Domingos Mourão	São João da Fronteira	Média Trecho 5	Piauí
Causas externas	10,9	8,2	4,2	8,3	7,9	12,2
Doenças respiratórias	7	16,4	4,2	4,2	8,0	7,5
Doenças endócrinas e metabólicas	7,8	6,6	16,7	4,2	8,8	7,8
Doenças digestivas	5,2	3,3	0	0	2,1	5
Outras doenças	10,6	23	20,8	8,3	15,7	19,4
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte Sistema de Informações sobre mortalidade - SIM, 2011.

Morbidade hospitalar

No Trecho 5 predominam as internações por doenças digestivas, doenças infecciosas e parasitárias, doenças respiratórias, doenças circulatórias e causas externas; além de outras causas, que apresentam altos índices, conforme registra a Tabela 6.50.

Tabela 6.50. Distribuição da percentagem de internações, segundo grupo de causas, no Piauí e municípios do Trecho 5 - 2008 a 2012.

Causas de internação	Número médio de internações					
	Piripiri	Brasileira	Domingos Mourão	S. João da Fronteira	Média Trecho 5	Piauí
Doenças digestivas	16,1	18,7	15,6	10,8	15,3	11,5
Doenças infec. e parasitárias	13,9	13,3	13	12,3	13,1	20,9
Doenças respiratórias	14	8,4	13	12,3	11,9	19,1
Doenças circulatórias	12,5	10,8	9,1	10,8	10,8	10,8
Causas externas	10,2	10,8	13	20	13,5	8,4
Doenças geniturinárias	7,6	16,3	6,5	6,2	9,2	8,3
Neoplasias	7,8	10,8	9,1	6,2	8,5	5,5
Doenças endócrinas e metab.	2,7	1,8	7,8	1,5	3,5	3,7
Outras causas	15,3	9	13	20	14,3	12
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Sistema de Informações Hospitalares - SIH-SUS, 2008 a 2012.

Infraestrutura operacional da saúde

A infraestrutura física dos municípios desse trecho é registrada na Tabela 6.51, no total são 72 unidades de saúde.

Tabela 6.51. Infraestrutura da atenção básica, ambulatorial especializada e hospitalar nos municípios do Trecho 5 - 2013.

Rede física	Piripiri	Brasileira	Domingos Mourão	S. João da Fronteira	Trecho 5
-------------	----------	------------	-----------------	----------------------	----------

Posto de Saúde	3	-	1	-	4
Centro de Saúde/Unidade Básica	22	3	1	1	27
Policlínica	1	-	-	-	1
Unidade Mista	-	1	-	-	1
Hospital Geral	1	-	-	1	2
Consultório Isolado	4	-	-	-	4
Clínica/Centro de Especialidade	10	-	-	-	10
Unidade de Apoio Diagnose e Terapia	13	1	1	-	15
Unidade Móvel Terrestre	1	-	-	-	1
Unidade Móvel de Nível Pré-hospitalar	2	-	-	-	2
Farmácia	1	-	-	-	1
Centro de Atenção Psicossocial	2	-	-	-	2
Polo Academia da Saúde	1	-	-	-	1
Telessaúde	1	-	-	-	1
Total	62	5	3	2	72

Fonte: Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde - CNES, 2013.

Piripiri é o município sede da macrorregião de saúde e assim concentra o maior número de recursos de saúde do Trecho 5, com 62 unidades de saúde. Na atenção básica conta com uma rede física constituída por três Postos de Saúde e 22 Unidades Básicas de Saúde da Família.

Na atenção ambulatorial especializada dispõe de uma Policlínica (Clínica Sonimed Ltda.), de natureza privada e que presta serviços clínicos, com diagnósticos por imagem. A equipe profissional é composta por quatro médicos (gastroenterologista, clínico, neurologista e em radiologia) e um farmacêutico. É equipada com um mamógrafo, um aparelho de raio x com fluoroscopia, um aparelho de raio x de 100-500 MA, um ultrassom convencional, um eletrocardiógrafo, um eletroencefalógrafo e um endoscópio digestivo.

Entre as clínicas de especialidades em Piripiri sobressaem as seguintes: Associação dos Pais e Amigos dos Excepcionais, Centro de Especialidades Dr. Adalto Coelho de Resende, Centro de Especialidades Odontológicas, Centro de Saúde da Mulher, Clínica de Olhos de Piripiri Ltda. Devem também ser ressaltados os dois Centros de Atenção Psicossocial, um Polo de Academia de Saúde, um Telessaúde e duas Unidades de Apoio Diagnose e Terapia.

O Hospital Regional Chagas Rodrigues de Piripiri encontra-se sob gestão estadual, realiza ações ambulatoriais de média complexidade e disponibiliza os seus 92 leitos para o SUS. A equipe profissional é formada por: 32 médicos, 20 enfermeiros, sete fisioterapeutas, cinco farmacêuticos, três assistentes sociais, dois cirurgiões-dentistas, dois nutricionistas, 38 técnicos de enfermagem, 32 auxiliares de enfermagem e quatro técnicos em radiologia. Está equipado com os seguintes aparelhos, um de raio x de 100-500 MA, um de raio x até 100 MA, um ultrassom ecógrafo, um eletrocardiógrafo, um endoscópio digestivo, um equipo odontológico e dois desfibriladores.

Em Domingos Mourão existem três unidades de saúde (um Posto de Saúde, um Centro de Saúde e um Laboratório de Prótese Odontológica). Na atenção básica atuam duas equipes de PSF: dois médicos, dois cirurgiões-dentistas, dois técnicos de enfermagem, um auxiliar de enfermagem, dois auxiliares de saúde bucal e 11 agentes comunitários de saúde. No Laboratório de Prótese atua um profissional especializado.

O município de Brasileira dispõe de três UBS que oferecem suporte para a atuação de três equipes de saúde da família. Para isso conta com os seguintes profissionais: três médicos, três enfermeiros, três cirurgiões-dentistas, dois fisioterapeutas, um fonoaudiólogo, um nutricionista, três técnicos de enfermagem, três auxiliares de enfermagem, dois auxiliares de saúde bucal e 23 agentes comunitários de saúde.

A Unidade Mista de Saúde Almiro Mendes da Costa é administrada pelo poder municipal de Brasileira e realiza procedimentos ambulatoriais de média complexidade. De acordo com os dados do CNES (2013), a sua equipe profissional é composta por um médico, um enfermeiro, um técnico de enfermagem, um técnico de patologia e três auxiliares de enfermagem. Tendo em vista que o município de Brasileira encontra-se muito próximo ao de Piripiri (17 km), não se justifica duplicar determinados tipos de serviços de saúde, considerando que a estrutura operacional desse município é suficiente para atender a sua demanda de atenção básica.

O município de São João da Fronteira situa-se a 70 km de Piripiri. Por ser de pequeno porte apresenta uma UBS e um hospital geral. Nessa unidade funciona uma equipe de saúde da família composta por um médico, um enfermeiro, um cirurgião-dentista, um auxiliar de saúde bucal, um fisioterapeuta, um fonoaudiólogo e sete agentes comunitários de saúde.

O hospital geral de São João da Fronteira (Hospital Municipal Padre Lotário) realiza procedimentos ambulatoriais de média complexidade e, para isso, dispõe de um consultório e três salas para atendimento de urgência e emergência, seis salas/consultórios para atendimento ambulatorial, considerando clínica geral, odontologia, consultórios não médicos, sala de curativos, sala de enfermagem e sala de imunização. No atendimento hospitalar conta com duas salas de cirurgia, uma sala de recuperação, uma sala de parto normal, uma sala de pré-parto, dois leitos de enfermagem e 14 leitos SUS. A sua equipe é formada por um médico, um nutricionista, dois técnicos de enfermagem e dois auxiliares de enfermagem. O hospital tem um grupo gerador e um equipamento de odontologia, segundo informa o CNES (2013).

Doenças e agravos de notificação

A AIDS tem expressão importante em Piripiri, com 35 casos, do total de 37 do Trecho 5, no período de 2007 a 2012, Tabela 6.52. Considerando que Piripiri é quem realiza o diagnóstico e tratamento dos casos, é provável que algumas pessoas infectadas procedentes de outros municípios não tenham fornecido o endereço real de residência.

Tabela 6.52. Número de casos de AIDS no Piauí e municípios do Trecho 5 - 2007 a 2012.

Municípios	Casos notificados/ano						Total
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Piripiri	5	6	11	9	4	0	35
Brasileira	2	0	0	0	0	0	2
Domingos Mourão	0	0	0	0	0	0	0
São Joao da Fronteira	0	0	0	0	0	0	0
Trecho 5	7	6	11	9	4	0	37
Piauí	320	317	387	351	345	227	1.947

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan, 2007 a 2012.

Em relação à dengue verifica-se que foram registrados 944 casos entre 2008 e 2012, sendo que 97,8% (923) dos casos foram em Piri-piri, como pode ser observado na Tabela 6.53.

Tabela 6.53. Número de casos diagnosticados de dengue no Piauí e municípios do Trecho 5 - 2008 a 2012.

Municípios	Número de casos/ano					Total
	2008	2009	2010	2011	2012	
Piri-piri	5	8	106	474	330	923
Brasileira	0	9	1	1	1	12
Domingos Mourão	0	1	0	0	0	1
São Joao da Fronteira	5	0	0	3	0	8
Trecho 5	10	18	107	478	331	944
Piauí	2.327	4.035	7.015	9.684	12.129	35.190

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan, 2008 a 2012.

A leishmaniose tegumentar americana apresentou 21 notificações nos municípios do Trecho 5 entre janeiro de 2007 e julho de 2012, de acordo com dados do Sinan (2013): nove em Piri-piri, seis em Brasileira, seis em São João da Fronteira e um em Domingos Mourão. Esses dados evidenciam que a região é endêmica, porém, com baixa incidência da doença.

Situação semelhante ocorre em relação à leishmaniose visceral, com 13 casos notificados entre janeiro de 2007 e julho de 2013, sendo 11 em Piri-piri e dois em São João da Fronteira, de acordo com os dados do Sinan (2013).

Quanto às hepatites virais foram notificados poucos casos no mesmo período considerado: nove casos em Piri-piri, seis em São João da Fronteira e um em Domingos Mourão.

A malária foi registrada em Piri-piri (15 casos) e em Brasileira (dois casos) entre janeiro de 2008 e julho de 2013.

Quanto aos acidentes provocados por animais peçonhentos, entre janeiro de 2008 e julho de 2013, verificou-se que somente Piri-piri notificou 301 casos e Brasileira apenas 1. Os acidentes foram causados por escorpião (131), serpentes (43), abelha (37), aranha (33), lagarta (8) e ignorado (50), de acordo com os dados do Sinan (2013). Esses resultados devem ser avaliados com reserva, pois, a subnotificação é

muito grande nos casos que envolvem acidentes com animais peçonhentos e venenosos. As unidades de saúde credenciadas para o tratamento desse tipo de acidente nos municípios do Trecho 5: Posto de Saúde Frei Francisco em Brasileira, Hospital Regional Chagas Rodrigues e Hospital Regional José de Brito Magalhães em Piriipiri.

6.4.1.4.1.6 Avaliação da situação de saúde no Trecho 6

O município de Ibiapina é o único classificado no Trecho 6 por estar vinculado à macrorregião e à 13ª Coordenação Regional de Saúde sediada em Tianguá, de onde encontra-se à apenas 25 km. Por essa razão foram também descritos nesse trecho alguns dados da infraestrutura operacional de saúde de Tianguá, uma vez que os encaminhamentos de pacientes do SUS são direcionados para esse município.

Com relação aos principais indicadores de saúde verifica-se, que a mortalidade infantil encontra-se relativamente elevada em Ibiapina nos anos de 2009 e 2011 (22,9 e 20,3 respectivamente), quando comparado aos índices do Ceará (15,5 em 2009 e 13,4 em 2011), de acordo com os dados descritos na Tabela 6.54. A percentagem de crianças menores de 5 anos encontra-se em um patamar próximo ao que é verificado no estado.

A taxa de óbitos por 1.000 habitantes (6,1) também se encontra dentro de um valor semelhante ao estado (5,7), enquanto a percentagem de óbitos por causas externas já se apresenta um pouco mais elevada (18,4, enquanto no Ceará é 15,5).

Em contrapartida, a cobertura populacional do PSF está em um nível superior ao valor médio estadual.

Tabela 6.54. Distribuição temporal de indicadores de saúde no Ceará e no município de Ibiapina - 2009 a 2011.

Indicador	Ibiapina	Ceará
Mortalidade infantil/1.000 nascidos vivos		
2009	22,9	15,5
2010	10,5	13,1
2011	20,3	13,4
Nº de óbitos fetais (menores de 1 ano)		
2009	9	2.039

Indicador	Ibiapina	Ceará
2010	4	1.691
2011	7	1.725
% de crianças menores de 5 anos com baixo peso		
2009	4,2	5,0
2010	4,8	4,3
2011	4,7	4,4
Óbitos por 1.000 habitantes (2011)	6,1	5,7
% de óbitos por causas mal definidas (2011)	-	4,8
% de óbitos p/causas externas (2011)	18,4	15,5
Cobertura (%) populacional do PSF (2011) em %	81,1	73,6

Fonte: DATASUS, 2009 a 2011.

Mortalidade

As principais causas de óbitos em Ibiapina estão relacionadas às doenças circulatórias, seguida pela neoplasia e causas externas, Tabela 6.55.

Tabela 6.55. Mortalidade proporcional, segundo grupo de causas, no Ceará e no município de Ibiapina - 2011.

Grupo de causa - CID - 10	Óbitos (em valores percentuais)	
	Ibiapina	Ceará
Doenças circulatórias	33,8	28,6
Neoplasias	13,1	14,9
Causas externas	12,4	15,5
Doenças respiratórias	9,7	10,2
Doenças digestivas	11,0	4,4
Doenças endócrinas e metabólicas	8,3	6,8
Outras doenças	11,7	19,6
Total	100,0	100,0

Fonte: Sistema de Informações Hospitalares - SIH-SUS, 2011.

Morbidade hospitalar

Entre as causas mais comuns de internação em Ibiapina, entre 2008 e 2012, excluindo os casos de parto e puerpério, estão as doenças respiratórias, com 16,1%, valor semelhante ao do estado (15,1%), Tabela 6.56

Tabela 6.56. Distribuição da percentagem de internações, segundo grupo de causas, no Ceará e no município de Ibiapina - 2008 a 2012.

Causas de internação	Internações (em valores percentuais)	
	Ibiapina	Ceará
Doenças respiratórias	16,1	15,1
Doenças infecciosas e parasitárias	13,6	14,5

Causas de internação	Internações (em valores percentuais)	
	Ibiapina	Ceará
Doenças circulatórias	11,3	10,8
Causas externas	11,2	11,1
Doenças digestivas	12,3	10,7
Doenças geniturinárias	9,6	8,1
Neoplasias	7,0	6,5
Doenças endócrinas e metabólicas	3,1	2,3
Outras causas	15,8	20,9
Total	100,0	100,0

Fonte: Sistema de Informações Hospitalares - SIH-SUS, 2008 a 2012.

Infraestrutura operacional da saúde

A rede básica de saúde de Ibiapina é formada por quatro Postos de Saúde, nove UBS, três consultórios isolados, três clínicas/centros de especialidades, uma unidade de apoio diagnose e terapia, um Centro de Atenção Psicossocial e um hospital geral.

A equipe fixa nos quatro Postos de Saúde é formada por um enfermeiro e três técnicos de enfermagem. Nas sete UBS o quadro profissional é composto por: seis médicos, dez enfermeiros, seis cirurgiões-dentistas, dois fisioterapeutas, quatro técnicos de enfermagem e 50 agentes comunitários de saúde. No Centro de Atendimento Psicossocial atuam duas psiquiatras, um terapeuta ocupacional, um médico clínico, um enfermeiro, um assistente social e um técnico de enfermagem.

Em relação às clínicas especializadas, o Centro Municipal Integrado de Atenção à Saúde conta com quatro fisioterapeutas, um fonoaudiólogo e um técnico de enfermagem. A clínica de Estética e Fisioterapia é de natureza privada e conta com três fisioterapeutas. Já o Laboratório de Prótese Dentária pertence ao município e conta com um cirurgião-dentista protesista e dois protéticos dentários.

O Hospital Municipal Maria Wanderlena Queiroz atende os casos ambulatoriais e hospitalares de média complexidade, dispõe de 29 leitos SUS e sua equipe profissional é composta por 12 médicos, sete enfermeiros, um farmacêutico, 19 técnicos de enfermagem, dois auxiliares de enfermagem e dois auxiliares técnicos de patologia clínica.

Tendo em vista a proximidade de Ibiapina é apresentado na Tabela 6.57 um resumo da infraestrutura de saúde de Tianguá, sede da 13ª Coordenação Regional de Saúde.

Tabela 6.57. Infraestrutura da atenção básica, ambulatorial especializada e hospitalar no município de Tianguá/CE - 2013.

Unidades de saúde	Nº
Posto de saúde	5
Centro de Saúde/Unidade Básica	20
Policlínica	2
Hospital Geral	1
Consultório Isolado	14
Clínica/Centro de Especialidade	12
Unidade de Apoio Diagnose e Terapia (SADT Isolado)	3
Unidade Móvel Terrestre	1
Centro de Atenção Psicossocial	1
Total	59

Fonte: Cadastro Estabelecimentos de Saúde - CNES, 2013.

O Hospital Maternidade Madalena Nunes de Tianguá pertence a uma entidade beneficente, atende à demanda ambulatorial e hospitalar na média complexidade, dispõe de 65 leitos SUS. A equipe profissional é composta por: 31 médicos, 16 enfermeiros, dois farmacêuticos, um nutricionista, 63 técnicos de enfermagem, quatro auxiliares de enfermagem, três técnicos em radiologia, um técnico em imobilização ortopédica e um técnico de segurança do trabalho. Está equipado com os seguintes aparelhos: um mamógrafo, um de raio x até 100 MA, dois raio x de + de 500 MA, um raio x para hemodinâmica, um tomógrafo computadorizado, um ultrassom Doppler colorido, um desfibrilador, um monitor de ECG, um monitor de pressão não invasivo, quatro eletrocardiógrafos, dois endoscópios e um laparoscópio/vídeo.

Doenças e agravos de notificação

Em Ibiapina foram notificados, entre 2007 e 2012, apenas sete casos de AIDS, segundo dados do Sinan (2012). Assim como as notificações de dengue no período de 2008 a 2012 também foram baixas (22).

A leishmaniose tegumentar americana teve grande importância no quadro de doenças infecciosas, no período 2007 a 2013, como se observa na Tabela 6.58.

Tabela 6.58. Número de casos diagnosticados de leishmaniose tegumentar americana no Ceará e no município de Ibiapina - 2007 a julho de 2013.

Local	Número de casos por ano							Total
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
Ibiapina	41	37	65	37	34	63	12	289
Ceará	960	899	1.040	1.082	826	980	281	6.068

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan, 2007 a 2013.

A malária e a leishmaniose visceral não foram diagnosticadas em Ibiapina, de acordo com o Sinan (2013).

Em relação às hepatites virais foram notificados apenas 10 casos entre 2007 e 2012, enquanto no estado do Ceará foram registrados 5.167 casos. Esse dado esconde a real importância epidemiológica e reforça a grande subnotificação desse grupo de doenças no município e no estado.

Foram notificados, entre janeiro de 2008 e julho de 2013, 57 acidentes causados por animais peçonhentos, (Tabela 6.59), sendo que os acidentes ofídicos foram mais frequentes em relação aos demais (35). Os hospitais credenciados para tratamento de acidentes por animais peçonhentos é o Hospital Maternidade Wandeleine Negreiros Queiróz, em Ibiapina, ou Hospital Maternidade Madalena Nunes, em Tianguá.

Tabela 6.59. Número de acidentes por animais peçonhentos no Ceará e no município de Ibiapina - 2008 a 2013

Municípios	Serpente	Aranha	Escorpião	Lagarta	Abelha	Ignorado	Total
Ibiapina	35	4	12	0	1	5	57
Ceará	3.858	371	7.223	35	976	412	12.875

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan, 2008 a 2013.

6.4.1.4.1.7 Avaliação da situação de saúde no Trecho 7

Os municípios de São Benedito, Graça, Cariré, Mucambo, Groaíras e Sobral fazem parte do Trecho 7 e pertencem à Coordenação Regional de Saúde de Sobral. De acordo com o Datasus (2009-2011), a mortalidade infantil/1.000 nascidos mostrou variação muito grande em Graça (9,9 a 35,6), Cariré (12 a 20,4), Mucambo (0,0 a 22,0), Groaíras (8,2 a 16,0) e Sobral (13,0 a 18,9), Tabela 6.60.

A percentagem de crianças menores de 5 anos com baixo peso encontra-se próximo à média do estado, ressaltando que o município de Graça apresentou o menor índice de desnutrição neste grupo populacional (2,0% a 3,4%).

Os indicadores de óbitos para cada 1.000 habitantes estiveram ligeiramente acima da média do estado do Ceará (5,7), exceto em Sobral. Da mesma forma, a percentagem de óbitos por causas mal definidas mostrou-se acima da média do estado (4,8) em Mucambo e em Sobral. Os óbitos por causas externas, no entanto, mantiveram-se abaixo da média cearense (15,5%).

A cobertura populacional do PSF, em 2011, foi muito baixa em São Benedito (55,4%) e em Graça (32,1%).

Tabela 6.60. Distribuição temporal de indicadores de saúde no Ceará e municípios do Trecho 7 - 2009 a 2011.

Indicador	São Benedito	Graça	Cariré	Mucambo	Groaíras	Sobral	Trecho 7	Ceará
Mortalidade infantil/1.000 nascidos vivos								
2009	12,9	35,6	12	9,1	16	18,9	17,4	15,5
2010	9,4	21,7	17,9	22	8,2	13	15,4	13,1
2011	12,1	9,9	20,4	-	15,1	18,4	12,7	13,4
Nº de óbitos em menores de 1 ano								
2009	11	8	3	2	1	60	85	2.039
2010	8	4	4	4	1	42	63	1.691
2011	10	2	4	-	2	58	76	1.725
% de crianças menores de 5 anos com baixo peso								
2009	6,5	3,4	3,6	5,7	12,3	5,2	6,1	5,4
2010	4,9	2,2	6,5	3,2	3,9	3,3	4,0	4,3
2011	2,6	2	6,5	3,7	5,2	3,2	3,9	4,4
Óbitos/1.000 hab.(2011)	7,6	5,8	6,9	7	6,2	5,5	6,5	5,7
% de óbitos por causas mal definidas (2011)	-	4,5	3,9	11,2	5,2	10,4	5,9	4,8
% de óbitos por causas externas (2011)	10,9	5,6	7,9	5,1	13,8	14,3	9,6	15,5
Cobertura (%) populacional do PSF (2011) em %	55,4	32,1	71,1	85,8	98,4	94,2	72,8	73,6

Fonte: DATASUS, 2009 a 2011.

Mortalidade

As principais causas de óbitos nos municípios do Trecho 7 decorrem de doenças circulatórias, embora esse perfil seja muito semelhante ao perfil da maioria dos municípios do país, nesses casos elas apresentam uma frequência muito elevada em São Benedito (41,2%), Graça (47,2%) e Mucambo (41,8%), com percentagem muito superior à média do estado do Ceará (28,5%), Tabela 6.61.

Tabela 6.61. Mortalidade proporcional, segundo grupo de causas, no Ceará e municípios do Trecho 7 - 2011.

Grupo de causa - CID-10	Óbitos (em valores percentuais)						Média Trecho 7	Ceará
	São Benedito	Graça	Cariré	Mucambo	Groaíras	Sobral		
Doenças circulatórias	41,3	47,2	28,6	41,8	15,5	20,8	32,5	28,6
Neoplasias	12,8	18	10,3	8,2	19	12,8	13,5	14,9
Causas externas	10,9	5,6	7,9	5,1	13,8	14,3	9,6	15,5
Doenças respiratórias	10	10,1	19,8	8,2	10,3	12,3	11,8	10,2
Causas mal definidas	0	5,6	4	11,2	5,2	10,5	6,1	4,8
Doenças endócrinas e metabólicas	7,5	1,1	4,8	10,2	6,9	7,3	6,3	6,8
Doenças digestivas	4,4	2,2	7,9	7,1	8,6	4,3	5,8	4,4
Doenças infecciosas e parasitárias	4,4	5,6	3,2	4,1	5,2	4,9	4,6	4,1
Outras doenças	8,8	4,5	13,5	4,1	15,5	12,8	9,9	10,8
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2011.

Morbidade hospitalar

Entre as principais causas de adoecimento nos municípios desse trecho da LT, excluídos os casos de partos e puerpério, encontram-se as doenças infecciosas e parasitárias e doenças respiratórias, no geral, com valores acima dos valores do Ceará (14,5% e 15,1% respectivamente), principalmente em Cariré e Mucambo (Tabela 6.62).

Tabela 6.62. Distribuição percentagem de internações, segundo grupo de causas, no Ceará e municípios do Trecho 7 - 2008 a 2012.

Causas de internação	Internações (em valores percentuais)						Média Trecho 7	Ceará
	São Benedito	Graça	Cariré	Mucambo	Groaíras	Sobral		
Doenças infecciosas e parasit.	19,9	22,2	20,4	29,8	20,1	13,9	21,1	14,5

Causas de internação	Internações (em valores percentuais)						Média Trecho 7	Ceará
	São Benedito	Graça	Cariré	Mucambo	Groaiaras	Sobral		
Doenças respiratórias	19	17	21,9	20,9	15,1	13,4	17,9	15,1
Doenças digestivas	10,5	9,3	9,7	7,2	10,3	11,5	9,8	10,7
Causas externas	11,1	7,6	8,2	4,7	9,2	9,1	8,3	11,1
Doenças circulatórias	12,5	11,7	9	9,9	8,5	8,6	10,0	10,8
Doenças geniturinárias	7,7	11,5	9	13,7	8,5	8,2	9,8	8,1
Doenças da pele	2,2	4,6	5	3,2	9,4	7,5	5,3	3,5
Outras causas	17,2	16,2	16,8	10,6	19	27,9	18,0	26,2
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Sistema de Informações Hospitalares - SIH-SUS, 2008 a 2012.

Infraestrutura operacional da saúde

Os seis municípios do Trecho 7 contam com 279 unidades de saúde, com destaque para Sobral com 199 unidades, seguido de São Benedito com 35, conforme Tabela 6.63.

Tabela 6.63. Infraestrutura da atenção básica e ambulatorial especializada e hospitalar nos municípios do Trecho 7 -2013.

Rede Física	São Benedito	Graça	Cariré	Mucambo	Groaiaras	Sobral	Trecho 7
Posto de Saúde	-	3	2	1	2	-	8
Centro de Saúde/Unidade Básica	13	5	12	6	3	33	72
Policlínica	-	-	1	-	-	8	9
Hospital Geral	2	-	1	-	1	4	8
Hospital Especializado	-	-	-	-	-	2	2
Unidade Mista	-	-	-	1	-	1	2
Consultório Isolado	10	-	-	-	-	80	90
Clínica/Centro de Especialidade	6	2	1	2	1	42	54
Unidade de Apoio Diagnose e Terapia	1	-	-	-	-	14	15
Unidade Móvel Terrestre	1	-	-	-	-	2	3
Unidade Móvel, Pré-Hospitalar em Urgência	-	-	-	-	-	4	4
Farmácia	1	-	1	-	-	4	6
Centro de Atenção em Hemoterapia	-	-	-	-	-	1	1
Centro de Atenção Psicossocial	1	-	-	-	-	3	4
Pronto Atendimento	-	-	-	-	-	1	1
Total	35	10	18	10	7	199	279

Fonte: Cadastro Estabelecimentos de Saúde - CNES, 2013.

Em São Benedito o sistema operacional de saúde conta com 35 unidades de saúde que se encontram discriminadas na Tabela 6.64.

Tabela 6.64. Unidades de Saúde de São Benedito, Ceará, 2013.

Unidade de Saúde	Nº
Centro de Saúde/Unidade Básica	12
Hospital Geral	2
Consultório Isolado	10
Clínica/Centro de Especialidade	6
Unidade de Apoio Diagnose e Terapia (SADT)	1
Unidade Móvel Terrestre	1
Farmácia	1
Centro de Atenção Psicossocial	1
Unidade de Atenção à Saúde Indígena	1
Total	35

Fonte: Cadastro Estabelecimentos de Saúde - CNES, 2013.

Na atenção básica a Secretaria de Saúde de São Benedito dispõe de 12 UBS, compostas pelos seguintes profissionais: oito médicos, cinco enfermeiros, cinco cirurgiões-dentistas, oito enfermeiros, um nutricionista, um fisioterapeuta, um fonoterapeuta, um terapeuta ocupacional, um psicólogo, um profissional de educação física, oito técnicos de enfermagem, 10 auxiliares de enfermagem, quatro auxiliares de saúde bucal e 88 agentes comunitários de saúde.

Nas seis clínicas especializadas, apenas uma é municipal e as demais são privadas. Elas atuam em fisioterapia (3), prótese odontológica (2) e oftalmologia (1) e dispõem de seis fisioterapeutas, dois protéticos dentários, 10 médicos e um técnico de enfermagem.

Na atenção psicossocial atuam dois psicólogos, três assistentes sociais, dois enfermeiros, um médico, um pedagogo, dois fisioterapeutas, um terapeuta ocupacional e um técnico de enfermagem.

O Hospital Municipal de São Benedito conta com 71 leitos SUS, 14 médicos, 10 enfermeiros, quatro farmacêuticos, dois fisioterapeutas, um nutricionista, 20 técnicos de enfermagem e um técnico de radiologia. Essa unidade hospitalar está equipada com os seguintes aparelhos: dois raios-x 100-500MA, dois desfibriladores, um ultrassom-ecógrafo, seis monitores de ECG, dois eletrocardiógrafos, dois diatermia, dois eletroestimuladores e dois fornos de Bier.

A outra unidade hospitalar de São Benedito é de natureza privada (Clínica San Paulo) e dispõe de 14 leitos privados, realiza procedimentos ambulatoriais de média complexidade, está equipada com quatro salas/consultórios para a atenção básica e cinco salas para a atenção hospitalar, sendo três destinadas para procedimentos cirúrgicos e dois para parto. Conta com um cirurgião-geral e um auxiliar de enfermagem.

Mucambo possui 10 unidades de saúde, onde atua uma equipe profissional de quatro médicos, cinco enfermeiros, três dentistas, oito auxiliares de enfermagem, 39 agentes comunitários de saúde e 21 agentes de saúde pública. Possui ainda duas unidades de especialidades em fisioterapia, o Centro de Fisioterapia de Mucambo, que é de caráter privado e tem como responsável um fisioterapeuta, e o Centro de Fisioterapia Prefeito Francisco das Chagas Lopes, de caráter público, que conta com dois fisioterapeutas e um fonoaudiólogo.

O Hospital Municipal Senador Carlos Jereissati, classificado como Unidade Mista pelo CNES, oferece procedimentos ambulatoriais e hospitalares de média complexidade. Esse hospital tem 30 leitos SUS e conta com a seguinte equipe profissional: 10 médicos, dois farmacêuticos, um nutricionista, 14 auxiliares de enfermagem e dois técnicos em radiologia. Está equipado com um aparelho de raio x 100-500 MA, um ultrassom convencional, um monitor de ECG, três monitores de pressão não invasivo, um eletrocardiógrafo e dois desfibriladores.

Cariré tem uma estrutura mais ampliada em relação à Mucambo. Os dois Postos de Saúde, juntamente com as 12 UBS reúnem a seguinte equipe de saúde: sete médicos, 11 enfermeiros, oito dentistas, dois fisioterapeutas, dois terapeutas ocupacionais, um psicólogo, um nutricionista, um profissional de educação física, dois técnicos de enfermagem, oito auxiliares de enfermagem, quatro auxiliares de saúde bucal, 14 agentes de saúde pública e 32 agentes comunitários de saúde.

A Policlínica (Centro Integrado de Atenção à Saúde de Cariré) presta atendimento ambulatorial de média complexidade por meio de uma equipe formada por dois médicos (clínico e ginecologista).

Na atenção ambulatorial especializada de média complexidade Cariré dispõe do Centro de Cuidados Complementares e Reabilitação de Cariré, cuja equipe de saúde é formada por dois fisioterapeutas, um médico clínico, um fonoaudiólogo e um assistente social. É equipado com dois aparelhos de diatermia por ultrassom/ondas curtas, dois aparelhos de eletroestimulação e dois fornos de Bier

O Hospital Municipal de Cariré atende a média complexidade. Dos 24 leitos SUS, 12 são destinados à clínica geral, quatro à obstetrícia clínica e oito à pediatria clínica. A equipe é formada por quatro médicos, sete enfermeiros, um farmacêutico e 13 auxiliares de enfermagem. Dispõe dos seguintes equipamentos: um eletrocardiógrafo, um encefalógrafo, um berço aquecido e um equipamento de fototerapia. Além disso, dispõe de ambulância própria, farmácia, lavanderia, nutrição e dietética, serviço de atenção ao pré-natal, parto e nascimento, serviço de diagnóstico por métodos gráficos dinâmicos e por laboratório clínico.

Em Groaíras nos dois Postos de Saúde e nas três UBS trabalham seis médicos, seis enfermeiros, três cirurgiões-dentistas, sete auxiliares de enfermagem, cinco auxiliares de saúde bucal e 27 agentes comunitários de saúde. A clínica de especialidade é a Unidade de Fisioterapia Cesário Feijó Filho, sob administração municipal, que conta com um fisioterapeuta do trabalho, um fisioterapeuta geral e um diretor administrativo. Essa unidade está equipada com um aparelho de diatermia e um forno de Bier.

O Hospital Maternidade Joaquim Guimaraes é administrado pela prefeitura de Groaíras, conta com 24 leitos, dos quais 20 são destinados ao SUS. A equipe profissional é composta por dois médicos, seis enfermeiros e seis auxiliares de enfermagem. Os equipamentos disponíveis são um aparelho de raio x 100-500 MA, um eletrocardiógrafo e um forno de Bier, de acordo com o CNES (2013).

Sobral apresenta maior diversidade de serviços de saúde, que o qualifica como município sede de macrorregião de saúde. Chama a atenção a existência de 33 UBS, oito Policlínicas, seis hospitais, uma unidade mista, 42 clínicas de especialidades, um centro de atenção hemoterápica e um Pronto-Atendimento.

Nas UBS atuam as equipes de saúde da família, compostas por médico, enfermeiro, cirurgião-dentista, técnico/e /ou auxiliar de enfermagem, técnico/e /ou auxiliar de saúde bucal, agentes comunitários de saúde, agentes de saúde pública (agentes de endemias). Eventualmente outros profissionais apoiam a equipe de saúde da família (psicólogo, fisioterapeuta, terapeuta ocupacional, nutricionista, profissional de educação física, farmacêutico). Na atenção básica as UBS dispõem de uma ou mais equipes de saúde da família compostas por um médico, uma enfermeira, um dentista, dois auxiliares de enfermagem, um auxiliar de saúde bucal e de quatro a seis agentes comunitários de saúde.

As oito Policlínicas cadastradas no CNES (2013) em Sobral apresentam diversas equipes profissionais, conforme discriminado na Tabela 6.65.

Tabela 6.65. Policlínicas por tipo de prestador e equipe profissional, município de Sobral - 2013.

Policlínicas	Prestador	Equipe profissional
Clínica Cirúrgica e Endoscópica Doutor Neves	Privado	2 médicos e 1 fonoaudiólogo
Clínica de Desenvolvimento Infantil Dr. Grijalba	Privado	2 médicos, 1 psicólogo e 1 fisioterapeuta
Clínica Médica Pediátrica Ltda.	Privado	6 médicos, 1 fonoaudiólogo
Clínica Naninha Sales Ltda.	Privado	2 médicos, 1 psicólogo
Clínica São Lucas	Privado	5 médicos e 1 cirurgião-dentista
Multiclínica Sobralense	Privado	2 fonoaudiólogos e 2 fisioterapeutas
Policlínica Bernardo Felix S.Sobral	Estadual	14 médicos, 1 fonoaudiólogo, 1 fisioterapeuta, 3 enfermeiros e 1 nutricionista
Sobral Clínica Ltda.	Privado	4 médicos

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan, 2007 a 2013.

A Unidade Mista Dr. Thomaz Correa Aragão, sob administração municipal, atende a demanda ambulatorial de média complexidade e a internação hospitalar, dispondo para isso, de 32 leitos SUS, 22 dos quais destinados à pediatria clínica. A equipe é composta por 15 médicos, 10 enfermeiros, sete fisioterapeutas, dois terapeutas ocupacionais, um técnico de enfermagem, 15 auxiliares de enfermagem e três técnicos de radiologia. Encontra-se equipada com os seguintes aparelhos, um de raio x até 100 MA, um ultrassom convencional e um eletrocardiógrafo.

Para a atenção pré-hospitalar, o município conta com a Unidade de Pronto Atendimento - UPA Dr. João Barbosa Pires de Paula Pessoa, que presta atendimentos pré-hospitalares de média complexidade em urgência e emergência, por meio de uma equipe de dois médicos e de um auxiliar de enfermagem. Para dar suporte à urgência e emergência o município conta com quatro unidades móveis.

Para a atenção hospitalar, Sobral conta com quatro hospitais gerais e dois especializados, Tabela 6.66.

Tabela 6.66. Hospitais públicos e privados de Sobral, segundo número de leitos e equipe profissional -2013.

Hospitais	Prestador	Leitos		Equipe profissional
		SUS	Não SUS	
Clínica Dr. Francisco Alves	Privado	15	10	19 médicos, 1 enfermeiro, 3 dentistas, 1 técnico em radiologia
Hospital Dr. Estevam Pontes	Privado	145	24	64 médicos, 3 enfermeiros, 1 farmacêutico, 1 fisioterapeuta, 1 terapeuta ocupacional, 1 psicólogo, 1 téc. em enfermagem e 12 aux.de enfermagem
Hospital Regional Norte	Estadual	199	0	63 médicos, 10 enfermeiros, 1 farmacêutico, 12 fisioterapeutas, 1 nutricionista, 1 técnico em radiologia.
Santa Casa de Misericórdia	Privado	329	0	328 médicos, 26 enfermeiros, 12 farmacêuticos, 10 cirurgiões-dentistas, 14 fisioterapeutas, 1 terapeuta ocupacional, 1 psicólogo, 2 nutricionistas, 4 téc.de enferm., 10 aux. de enferm. e 1 técnico em radiologia
Hospital do Coração	Privado	24	14	23 médicos, 9 enfermeiros, 6 fisioterapeutas, 2 farmacêuticos, 1 nutricionista, 5 auxiliares de enfermagem
Hospital Regional da Unimed de Sobral	Privado	0	40	6 médicos, 3 enfermeiros, 1 auxiliar de enfermagem

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan, 2007 a 2013.

Considerando que esses hospitais disponibilizam 800 leitos, verifica-se que 712 (89%) são destinados ao SUS. A Santa Casa de Misericórdia, Hospital Regional Norte e Hospital do Coração realizam também procedimentos de alta complexidade e também oferecem, em conjunto, 191 leitos de UTI e intermediários.

Os principais equipamentos são:

- Clínica Doutor Francisco Alves: um mamógrafo, um aparelho de raio x até 100 MA, um aparelho de raio x 100-500MA, dois aparelhos de raio x dentário até 100 MA e dois ultrassom ecógrafo.
- Hospital Estevam Pinto: um aparelho de raio x 100-500MA, dois aparelhos de raio x dentário até 100 MA, dois ultrassons ecógrafos, um desfibrilador, dois monitores de ECG, um eletrocardiógrafo e dois endoscópios.
- Hospital Regional Norte: um mamógrafo, um aparelho de raio x com fluoroscopia, seis aparelhos de raio x 100-500 MA, um aparelho de raio x com mais de 500 MA, um aparelho de raio x para densitometria óssea, um aparelho de raio x para hemodinâmica, um aparelho de ressonância magnética, um tomógrafo computadorizado, um ultrassom Doppler colorido, dois ultrassons ecógrafos, um equipamento odontológico, um eletrocardiógrafo, dois endoscópios, um laparoscópio e dois microscópios cirúrgicos.
- Santa Casa de Misericórdia: um mamógrafo, um aparelho de raio x até 100 MA, um aparelho de raio x com fluoroscopia, cinco aparelhos de raio x 100-500 MA, dois aparelhos de raio x com mais de 500 MA, um aparelho de raio x para densitometria óssea, um aparelho de ressonância magnética, um tomógrafo computadorizado, um ultrassom Doppler colorido, quatro equipamentos odontológicos, um desfibrilador, 31 monitores de pressão invasivo e seis não invasivo, 40 monitores de ECG, 16 eletrocardiógrafos, dois eletroencefalógrafos, dois endoscópios, dois laparoscópios e dois microscópios cirúrgicos, cinco aparelhos de diatermia por ultrassom/ondas curtas, um aparelho de eletroestimulação, sete fornos de Bier e 48 equipamentos para hemodiálise.
- Hospital do coração: um aparelho de raio x 100-500 MA para hemodinâmica, dois aparelhos de ultrassom Doppler colorido, seis desfibriladores, seis monitores de pressão invasivo e cinco não invasivo, 16 monitores de ECG, três eletrocardiógrafos e um endoscópio,

- Hospital Regional Unimed de Sobral: um aparelho de raio x mais de 500 MA, um ultrassom Doppler colorido, três desfibriladores, dois monitores de ECG, um eletrocardiógrafo, um laparoscópio/vídeo e um microscópio cirúrgico.

Doenças e agravos de notificação

Foram notificados 155 casos de AIDS no Trecho 7, sendo que o maior registro ocorreu em 2009 (35 casos) enquanto o menor foi em 2012 (11 casos), conforme Tabela 6.67.

Tabela 6.67. Número de casos de AIDS no Ceará e municípios do Trecho 7 - 2007 a 2012.

Municípios	Número de casos/ano						Total
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
São Benedito	9	5	10	2	4	1	31
Graça	0	0	0	0	3	0	3
Cariré	2	0	2	2	1	0	7
Mucambo	0	1	0	1	0	1	3
Groaíras	2	2	4	0	0	1	9
Sobral	18	20	19	16	21	8	102
Trecho 7	31	28	35	21	29	11	155
Ceará	1.149	1.165	1.119	1.019	1.072	491	6.015

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan, 2007 a 2012.

A dengue é uma doença endêmica no estado do Ceará. Alguns municípios do Trecho 7 apresentaram epidemias marcantes no período 2008 a 2012, especialmente Graça, em 2011, Mucambo em 2009, Groaíras em 2011 e Sobral em 2008 e em 2011, Tabela 6.68. Em 2012 o sorotipo Den 4 foi isolado em 98,5% das amostras processadas pelo laboratório estadual e em 2013 foram confirmados 22.622 casos até a primeira semana de outubro¹

Tabela 6.68. Casos de dengue confirmados no Ceará e municípios do Trecho 7 - 2008 a 2012.

Municípios	Número de casos/ano					Total
	2008	2009	2010	2011	2012	
São Benedito	1	0	2	5	1	9

¹ Secretaria de Saúde do Ceará. Informe Semanal do Dengue-2013. Disponível em <<http://www.saude.ce.gov.br/index.php/boletins>>, acessado em 26 out. de 2013

Municípios	Número de casos/ano					Total
	2008	2009	2010	2011	2012	
Graça	0	3	3	86	4	96
Cariré	3	5	0	7	1	16
Mucambo	56	73	0	11	1	141
Groaíras	12	22	2	81	24	141
Sobral	190	92	104	131	49	566
Trecho 7	262	195	111	321	80	969
Ceará	48.374	8.072	21.448	60.171	54.688	192.753

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan, 2008 a 2012.

A leishmaniose tegumentar americana esteve presente nos seis municípios do Trecho 7, entre janeiro de 2007 e julho de 2013. Chama a atenção a participação do município de São Benedito, com 384 registros do total das notificações no período avaliado, conforme se observa na Tabela 6.69.

Tabela 6.69. Casos confirmados de leishmaniose tegumentar americana no Ceará e municípios do Trecho 7 - janeiro de 2007 a julho de 2013.

Municípios	Número de casos/ano							Total
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
São Benedito	65	55	75	55	56	60	18	384
Graça	5	4	8	10	6	11	2	46
Cariré	3	0	1	1	3	0	1	9
Mucambo	5	2	12	1	3	0	0	23
Groaíras	1	0	1	0	2	0	0	4
Sobral	15	9	9	24	23	23	2	105
Trecho 7	94	70	106	91	93	94	23	571
Ceará	960	899	1.040	1.082	826	980	281	6.068

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan, 2008 a 2013.

A leishmaniose visceral apresentou 534 notificações no mesmo período, somente em Sobral foram registrados 524 casos (98,13%), Tabela 6.70.

Tabela 6.70. Número de casos diagnosticados de leishmaniose visceral no Ceará e municípios do Trecho 7 - janeiro de 2007 a julho de 2013.

Municípios	Número de casos/ano							Total
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
São Benedito	2	0	0	0	2	0	0	4
Graça	0	0	0	0	1	1	0	2
Cariré	0	0	0	2	0	0	0	2
Mucambo	1	1	0	0	0	0	0	2

Municípios	Número de casos/ano							Total
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
Groaíras	0	0	0	0	0	0	0	0
Sobral	63	80	83	62	110	95	31	524
Trecho 7	66	81	83	64	113	96	31	534
Ceará	593	562	650	530	616	402	118	3.471

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan, 2007 a 2013.

As hepatites virais foram notificadas entre 2007 e 2012 nos municípios de São Benedito (oito casos), Graça (um caso), Cariré (38 casos) e Sobral (209 casos), não houve registro nos demais municípios desse trecho, conforme Tabela 6.71.

Tabela 6.71. Número de casos de hepatites virais no Ceará e municípios do Trecho 7 - 2007 a 2012.

Municípios	Número de casos/ano						Total
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
São Benedito	0	1	3	1	0	3	8
Graça	1	0	0	0	0	0	1
Cariré	16	16	0	2	0	4	38
Mucambo	0	0	0	0	0	0	0
Groaíras	0	0	0	0	0	0	0
Sobral	61	45	17	13	14	59	209
Trecho 7	78	62	20	16	14	66	256
Ceará	1.548	1.261	842	647	420	449	5.167

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan, 2007 a 2012.

A malária foi notificada apenas em Sobral, com dois casos em 2009, quatro em 2010 e um em 2011, conforme dados do Sinan (2008-2012).

No período 2008 a 2012 foram registrados 532 acidentes por animais peçonhentos nos municípios do Trecho 7, os quais envolveram escorpiões (228), serpentes (146), abelhas (80) e aranhas (33), Tabela 6.72. Esses resultados são muito semelhantes aos de outros municípios avaliados neste diagnóstico. O hospital credenciado pelo Ministério da Saúde para tratamento dos acidentes por animais peçonhentos e venenosos é a Santa Casa de Misericórdia de Sobral.

Tabela 6.72. Número de acidentes por animais peçonhentos no Ceará e municípios do Trecho 7 - 2008 a 2012.

Municípios	Número de casos/espécie						Total
	Serpente	Aranha	Escorpião	Lagarta	Abelha	Ignorado	
São Benedito	22	8	12	0	1	3	46
Graça	0	0	0	0	0	0	0

Municípios	Número de casos/espécie						Total
	Serpente	Aranha	Escorpião	Lagarta	Abelha	Ignorado	
Cariré	1	0	1	0	1	3	6
Mucambo	0	1	1	0	0	0	2
Groaíras	0	0	0	0	2	0	2
Sobral	123	24	214	2	76	37	476
Trecho 7	146	33	228	2	80	43	532
Ceará	3.858	371	7.223	35	976	412	12.875

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan, 2008 a 2012.



Figura 6.9. Hospital Infantil em Caxias/MA à esquerda e Hospital Dirceu Arcoverde em Teresina/PI à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013.



Figura 6.10. Hospital Regional de Sobral/CE à esquerda e Hospital Municipal de Ibiapina/CE à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013.

6.4.1.4.1.8 Análise integrada da saúde

Os riscos de acidentes de trabalho existentes durante a implantação do empreendimento não podem ser totalmente eliminados, mas podem ser reduzidos com a tomada das devidas medidas de segurança, com as quais podem ser inicializados a partir da periodicidades dos treinamentos. Tem-se como uma

medida para se evitar sinistros dessa natureza, a realização de treinamentos admissionais e periódicos com os colaboradores, visando garantir a segurança dos trabalhadores durante a execução das atividades. Deve ser incluído como um dos temas a serem abordados nesses momentos, a implantação de ações de atendimento às situações de emergência durante as obras de implantação do empreendimento e manutenções a serem realizadas durante a operação, no âmbito do Plano de Atendimento a Emergências do Empreendedor.

É importante ressaltar no auge das obras haverá em torno de 3.000 trabalhadores, porém contratação de mão de obra local será priorizada para a implantação da LT. Dessa forma espera-se que não haja sobrecarga nos serviços de saúde, nos municípios da All, .

A região na qual será implantado o empreendimento possui infraestrutura de saúde apta a atender casos de baixa, média e alta complexidade. Mediante a análise apresentada, ficou evidente que os municípios que são referências regionais da área em estudo – Presidente Dutra, Caxias e Timon no estado do Maranhão; Teresina, Campo Maior, Piriapiri no estado do Piauí e Sobral no estado do Ceará - apresentam um suporte maior em relação aos aspectos de saúde, assim como ocorre nos demais serviços prestados à população. Municípios menores, como Graça Aranha/MA, São João da Fronteira/PI, Ibiapina/CE e Mucambo/CE, em sua maioria, possuem apenas serviço ambulatorial, e precisam recorrer aos municípios polos das suas regiões.

Nesse contexto, a logística de saúde, transporte e emergência médica das frentes de trabalho do empreendimento levará em consideração a complexidade dos atendimentos. Deve ser dada preferência às unidades de saúde mais próximas, sobretudo aquelas presentes nos municípios da ocorrência médica. Para casos mais graves ou de maior complexidade – incluindo exames, tratamentos ou emergências decorrentes de acidentes de trabalho - poderá recorrer às redes mais completas dos municípios supracitados ou de outros municípios vizinhos. No presente estudo foi constatado que existem 13 unidades hospitalares na All do Maranhão, 58 no Piauí e 14 no Ceará (Quadro 6.5).

Havendo ocorrência de doenças tropicais, os casos serão encaminhados para o Instituto de Doenças Tropicais Natan Portella em Teresina, único centro especializado no atendimento a esse tipo de enfermidade na região, com disponibilidade de 143 leitos pelo SUS.

O funcionário com necessidade de atendimento médico emergencial será encaminhado para a unidade hospitalar adequada para o caso via ambulância. Foram levantados os dados correspondentes às ambulâncias de suporte básico que, geralmente, atendem às unidades pré-hospitalares e hospitalares no transporte de pacientes e as ambulâncias de suporte avançado que atendem os serviços de urgência e emergência, tipo SAMU. Essas unidades destinadas ao atendimento de urgência, emergência e trauma são equipadas com diversos tipos de equipamentos (aspirador, ambú, bala de oxigênio, cânulas colar-cervical, talas, etc.).

Além de ambulâncias vem sendo utilizado em muitos municípios brasileiros uma moto para atendimento rápido, a “motolância”, que é pilotada por dois técnicos de enfermagem, com o objetivo de chegar rapidamente aos locais de acidentes, especialmente locais de trânsito muito intenso ou de difícil acesso.

Na All operam 38 ambulâncias de suporte básico e 11 ambulâncias de suporte elevado (Tabela 6.73).

Quadro 6.5. Lista de endereços de hospitais presentes na AI.

Local	Hospital	Endereço	Telefone
Municípios do Maranhão			
Presidente Dutra	Hospital Dr. Jean Carvalho	Rua Sapucaí, 10 - Paulo Falção CEP 65760-000	(99) 3663-2468
Presidente Dutra	Hospital Municipal Dr. Elgíio Abath	Rua Santo Antônio, s/n - Vila Militar CEP 65760-000	(98)663-8163
Presidente Dutra	Hospital Regional de Urgência e Emergência	Rua Honorato Gomes, s/n - Centro CEP65760-000	(99) 3663-2101
Graça Aranha	Hospital Pedro Carvalho de Sousa	Rua Tiradentes, s/n - Centro CEP 65785-000	(98) 575-1131
Gonçalves Dias	Hospital Dr. Luiz Gonzaga Martins	Rua Sta Terezinha, s/n - Centro CEP 6577-5000	(98) 3562-1923
Governador Eugênio de Barros	Hospital Municipal Eymar Machado	Avenida 11 de Março, s/n - Centro CEP 65780-000	(99) 3564-1163
Senador Alexandre Costa	Não possui hospital	-	-
Parnarama	Hospital São Domingos	Avenida Vitorino Freire, s/n - Agrovema CEP 65640-000	(99) 3577-1382
Caxias	Hospital Geral de Caxias	Rua Rio de Janeiro, 220 - Seriema CEP 65606-020	(99) 3421-8888
Caxias	Hospital Municipal Infantil Dr. João Viana	Rua 24 de Outubro, 200 - Centro CEP 65608-130	(99) 3521-4144
Caxias	Maternidade Carmosina Coutinho	Avenida Valter Brito, s/n - Campo de Belém CEP 65609-070	(99) 3521-1297
Matões	Hospital Municipal Divino do Espírito Santo	Rua 15 de Novembro, s/n - Centro CEP 65645-000	(99) 3576-1222
Timon	Hospital Regional Alarico Nunes Pacheco	Avenida Luis Firmino de Sousa, 2258 - São Benedito CEP 65636-340	(99) 317-2500
Municípios do Piauí			
Teresina	Casamater - Casa de Saúde e Maternidade Teresina Ltda.	Avenida Leonidas Melo, 370 - Piçarra CEP 64015-120	(86) 3215-6700
Teresina	Clínica Santa Clara Ltda.	Rua Olavo Bilac, 1610 - Centro CEP 64001-280	(86) 3223-0090
Teresina	Centro de Tecnologia e obstetrícia - G.O. Center	Rua Taumaturgo de Azevedo, 1236 - Centro CEP 64001-340	(86) 3221-8583
Teresina	Hospital de Terapia Intensiva	Rua Lucidio Freitas, 2070 - Marques CEP 64003-120	(86) 4009-1111
Teresina	Hospital da Polícia Militar Dirceu Arcoverde	Avenida Higino Cunha, 1642 - Ilhotas CEP 64014-220	(86) 216-1240
Teresina	Hospital das Clínicas de Teresina Ltda.	Avenida Ter. Fernando de Noronha, 2566 - Primavera CEP 64007-250	(86) 3087-8000
Teresina	Hospital Getúlio Vargas	Avenida Frei Serafim, 2352 - Centro CEP 64001-020	(86) 3221-6962
Teresina	Hospital Santa Maria	Rua Gov. Raimundo Artur de Vasconcelos, 616 - Centro CEP 64001-450	(86) 3194-5100

Local	Hospital	Endereço	Telefone
Teresina	Hospital São Carlos Borromeo	Rodovia PI 112, Km 9 - Bairro Socopo CEP 64063-520	(86) 235-2000
Teresina	Hospital São Marcos	Rua Olavo Bilac, 2300 - Centro CEP 64001-280	(86) 2106-8000
Teresina	Hospital São Paulo	Avenida Lindolfo Monteiro, 1551 - Joquei Clube CEP 64049-440	(86) 233-4400
Teresina	Hospital Unimed	Rua Monsenhor Gil, 3330 - Ilhotas CEP 64001-140	(86) 2107-8686
Teresina	Hospital Universitário	Campus Minist. Petrônio Portela, s/n - Iningá CEP 64049-550	(86) 215-5530
Teresina	Instituto de Doenças Tropicais Natan Portella	Rua Gov. Raimundo Artur de Vasconcelos, 151 - Centro CEP 64001-450	(86) 3221-3413
Teresina	Itacor - Instituto Tecnológico de Avaliação do Coração	Rua Coelho de Resende, 831 - Centro CEP 64001-370	(86) 2106-7800
Teresina	Pronto Socorro Dirceu Arcoverde II	Quadra 250, Casa A, nº 50 - Dirceu II CEP 64078-250	(86) 3215-9206
Teresina	Pronto Socorro Geral do Promorar	Rua Dep. Ulisses Guimarães, s/n - Promorar CEP 64027-330	(86) 215-9163
Teresina	Pronto Socorro Geral Dr. Luiz Milton A. Leão	Rua Rotary Club, s/n - Satélite CEP 64059-490	(86) 3215-9203
Teresina	Hospital Sepam Ltda.	Avenida Centenário, 1930 - Aeroporto CEP 64003-700	(86) 225-2761
Teresina	Unidade Integrada do Mocambinho	Avenida Pref. Freitas Neto, s/n - Mocambinho I CEP 64010-100	(86) 3216-3681
Teresina	Unidade Mista de Saúde D. Antônio Pedreira A Martins	Avenida Jerumenha, s/n - Buenos Aires CEP 64008-300	(86) 215-9178
Teresina	Unidade Mista de Saúde Professor Wall Ferraz Ciamca	Praça do Trabalhador, s/n - Itararé CEP 64077-175	(86) 236-4656
Teresina	CBD - Centro Bionuclear de Diagnóstico Ltda.	Rua de Pires de Castro, 489 - Centro CEP 64001-390	(86) 222-5524
Teresina	Centro de Medicina Nuclear	Rua São Pedro, 2133 - Centro CEP 64001-380	(86) 221-3062
Teresina	Clínica Santa Fe Ltda.	Rua Primeiro de Maio, 906 - Porenquanto CEP 64002-510	(86) 2106-8400
Teresina	Clínica São Lucas	Rua Paissandu, 2420 - Centro CEP 64001-120	(86) 3221-6600
Teresina	COT - Centro Ortopédico Teresina Ltda.	Avenida Miguel Rosa, 3360 - Centro CEP 64001-490	(86) 221-6900
Teresina	CPO - Centro Piauiense de Oftalmologia Ltda.	Rua Desembargador Pires de Castro, 625 - Centro CEP 64000-390	(86) 222-7445
Teresina	Hospital de Olhos Francisco Vilar	Rua Benjamim Constante, 2290 - Centro CEP 64000-280	(86) 2107-9900
Teresina	Hospital Areolino de Abreu	Rua José Soares Ferry, 2420 - Primavera CEP 64002-5220	(86) 226-2399
Teresina	Hospital Flavio Santos	Rua Primeiro de Maio, 138 - Centro CEP 34001-430	(86) 3221-5654
Teresina	Hospital Infantil Lucídio Portella	Rua Gov. Artur de Vasconcelos, 220 - Centro CEP 64001-450	(86) 3221-5581

Local	Hospital	Endereço	Telefone
Teresina	Hospital Otorrinos	Rua Desembargador Manoel Castelo Branco, 1229 - Jockey CEP 64049-270	(86) 3301-2500
Teresina	Maternidade Dona Evangelina Rosa	Avenida Higino Cunha, 1552 - Ilhotas CEP 64014-220	(86) 3228-1053
Teresina	Oficina Terapêutica Gesta	Rua Visconde da Parnaíba, 2435 - Horto Florestal CEP 64049-570	(86) 233-1525
Teresina	Ortoclínica	Rua Desembargador Pires de Castro, 595 - Centro CEP 64000-390	(86) 222-5514
Teresina	Procardíaco	Rua Paissandu, 2140 - Centro CEP 64001-120	(86) 2106-4444
Teresina	Prontomed Infantil	Avenida Frei Serafim, 1984 - Centro CEP 64001-120	(86) 3222-1234
Teresina	Urocenter	Rua Taumaturgo de Azevedo, 2286 - Piçarra CEP 64001-340	(86) 221-8605
Teresina	Clínica Santa Lúcia	Avenida Rio Poti, 2151 - Horto Florestal CEP 64052-790	(86) 3233-8900
Teresina	Hospital São Pedro	Rua Porto, 991 - São Pedro CEP 64019-500	(86) 3194-8989
Teresina	Prontomed adulto	Rua Paissandu, 1842 - Centro CEP 64001-120	(86) 221-1234
Teresina	Hospital de Urgência de Teresina Prof. Zenon Rocha	Rua Doutor Otto Tito, 1820 - Redenção CEP 64017-775	(86) 3229-4321
Altos	Instituto de Saúde Dr. José Gil Barbosa	Rua Jaime Rosa, 730 - Centro CEP 64290-000	(86) 262-1152
Campo Maior	Clínica de cirurgia de olhos	Rua Capitão Manoel Oliveira, 194 - Centro CEP 64280-000	(86) 3252-1921
Campo Maior	Hospital Regional de Campo Maior	Avenida do Contorno, s/n - São Luiz CEP 64280-000	(86) 3252-4546
Campo Maior	Maternidade Sigefredo Pacheco	Praça do Rosário, 50 - Centro CEP 64280-000	(86) 3252-1471
Campo Maior	Policlínica Paz Ltda	Rua Alberto Bona, 211 - Centro CEP 64280-000	(86) 3252-1452
Campo Maior	Pronto Baby	Avenida José Paulino, 868 - Centro CEP 64280-000	(86) 3252-2267
Campo Maior	São Francisco Multiclínica	Rua Antonino Freire, 535 - Centro CEP 64280-000	(86) 3252-5311
Nossa Sra. de Nazaré	Não possui hospital	-	-
Cocal de Telha	Não possui hospital	-	-
Boqueirão do Piauí	Não possui hospital	-	-
Capitão de Campo	Não possui hospital	-	-
Piripiri	Hospital Regional Chagas Rodrigues	Av. Dr. Padua Mendes, 300, Centro, Piripiri - PI	(86) 3276-1325
Brasileira	Não possui hospital	-	-

Local	Hospital	Endereço	Telefone
Domingos Mourão	Não possui hospital	-	-
S. João da Fronteira	Hospital Municipal Padre Lotário	Rua 07 De Outubro, s/n - Centro CEP: 64243000	-
Municípios do Ceará			
Tianguá	Hospital Maternidade Madalena Nunes de Tianguá	Rua Assembléia de Deus, s/n - Centro CEP: 62320000	(88) 3671-2100
Ibiapina	Hospital Municipal Mair Wanderlene Negreiros de Queiroz	Avenida Deputado Fernando de Melo, s/n - Centro CEP: 62360000	(88) 3653-1130
São Benedito	Hospital Municipal de São Benedito	Rodovia da Confiança Norte, s/n - Pimenteiras CEP: 62370000	(88) 626-2256
São Benedito	Clínica San Paulo	Av. Tabajara, s/n, Centro, São Benedito - CE. Cep: 62370000	(88) 3626-2020
Graça	Não possui hospital	-	-
Cariré	Hospital Municipal de Cariré	Rua Belarmina Rodrigues, 12 - Centro. CEP: 62184000	(88) 3646-1204
Mucambo	Não possui hospital	-	-
Groaíras	Hospital Maternidade Joaquim Guimaraes	Rua Gerson Mendes, 1265 - Cap J Linhares	(88) 3647-1137
Sobral	Clínica Dr. Francisco Alves	Avenida Dom Jose, 472 - Centro	(88) 3614-7550
Sobral	Hospital Dr. Estevam Pontes	R. Coronel João Barbosa, 401 - Centro, Sobral - CE. Cep: 62020710	(88) 3613-2626
Sobral	Hospital Regional Norte	Av. John Sanford, 1505 - Dr. José Euclides Fer. Cep: 62030340	(88) 36779300
Sobral	Santa Casa de Misericórdia	Rua Antônio Crisostomo de Melo, 919 - Centro. Cep: 62010550	(88) 3112-0400
Sobral	Hospital do Coração	Avenida Geraldo Rangel, 715 - Bairro Derby. CEP: 62.042-240	(88) 3677-8500
Sobral	Hospital Regional da Unimed de Sobral	Rua Anahio Andrade, 370 - Centro. Cep: 62011000	(88) 3677-3400

Tabela 6.73. Ambulâncias que operam na All.

Município	Estado	Trecho	Ambulância de suporte	
			Básico	Avançado *
Presidente Dutra	MA	1	3	1
Graça Aranha	MA		1	-
Gonçalves Dias	MA		1	-
Gov. Eugênio Barros	MA		1	-
Senador Alexandre Costa	MA		1	-
Parnarama	MA	2	1	-
Caxias	MA		3	5
Matões	MA		1	-
Timon	MA		1	6**
Teresina	PI	3	28***	2
Altos	PI		2	-
Campo Maior	PI	4	2	-
N. Sra. de Nazaré	PI		1	-
Boqueirão do Piauí	PI		1	-
Cocal de Telhas	PI		1	-
Capitão de Campos	PI		1	1
Piripiri	PI		3	1
Brasileira	PI	5	1	-
Domingos Mourão	PI		1	-
São João da Fronteira	PI		1	-
Ibiapina	CE	6	1	-
São Benedito	CE	7	1	-
Graça	CE		-	-
Cariré	CE		2	-
Mucambo	CE		1	-
Groaíras	CE		1	-
Sobral	CE		5	1
38			11	

Fonte: Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde – CNES -2014

(*) Ambulância destinada ao atendimento de urgências e emergências (Samu)

(**) Inclui uma moto de intervenção rápida

(***) incluir duas motos de intervenção rápida.

O Corpo de Bombeiros também é uma opção a ser acionada em casos de acidentes de trabalho, dependendo da complexidade.

O serviço do Corpo de Bombeiros foi identificado apenas nos municípios de Caxias/MA, Timon/MA, Teresina/PI e Sobral/CE. Observa-se que grande parte dos municípios da All necessita do apoio de unidades dos bombeiros mais próximas na região, uma vez que não possuem sua própria base de atendimento (Quadro 6.6).

Praticamente todos os municípios da All do estado do Piauí dependem do corpo de bombeiros de Teresina, aonde se encontram o 1º Batalhão de Bombeiros Militar do Estado do Piauí - 1º BBM, a 3ª Companhia Independente - 3ª CIA) e o Quartel do Comando Geral do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Piauí - QOBM. Piri-piri e São João da Fronteira contam também com o apoio das unidades do 2º Batalhão de Bombeiros Militar em Parnaíba - 2º BPM e do Grupamento de Socorro de Urgência de Tianguá - GSU Tianguá, no Ceará, que também atende a São Benedito/CE.

Em relação aos municípios da All no Ceará, todos dependem do atendimento da unidade de Sobral, embora entrevistados em Graça e Mucambo também tenham mencionado a existência de uma unidade de apoio em Viçosa/CE, assim, como citado anteriormente, São Benedito conta com a GSU Tianguá.

Quadro 6.6. Lista do serviço de Corpo de Bombeiros atuante na AII.

Município	Corpo de Bombeiro ou unidade mais próxima	Brigada de incêndio / Equipe de apoio	Endereço	Telefone
Municípios do Maranhão				
Caxias	5º Grupamento de Bombeiro Militar (GBM)	-	Avenida Pirajá, s/nº, Bairro Pirajá, CEP nº 65.608-420, Caxias – MA	(99) 3521-4400
Gonçalves Dias	5º GBM - Caxias	-	Avenida Pirajá, s/nº, Bairro Pirajá, CEP nº 65.608-420, Caxias – MA	(99) 3521-4400
Gov. Eugênio Barros	5º GBM - Caxias	-	Avenida Pirajá, s/nº, Bairro Pirajá, CEP nº 65.608-420, Caxias – MA	(99) 3521-4400
Graça Aranha	5º GBM - Caxias	-	Avenida Pirajá, s/nº, Bairro Pirajá, CEP nº 65.608-420, Caxias – MA	(99) 3521-4400
Matões	7º GBM - Timon	-	Avenida Presidente Médici, Bairro Mateusinho, Timon-MA	(86) 8869-3434
Parnarama	7º GBM - Timon	Equipe da Defesa Civil	Avenida Presidente Médici, Bairro Mateusinho, Timon-MA	(86) 8869-3435
Presidente Dutra	5º GBM - Caxias	Caminhão pipa local	Avenida Pirajá, s/nº, Bairro Pirajá, CEP nº 65.608-420, Caxias – MA	(99) 3521-4400
Senador Alexandre Costa	5º GBM - Caxias	-	Avenida Pirajá, s/nº, Bairro Pirajá, CEP nº 65.608-420, Caxias – MA	(99) 3521-4400
Timon	7º Grupamento de Bombeiro Militar (GBM)	-	Avenida Presidente Médici, Bairro Mateusinho, Timon-MA	(86) 8869-3435
Municípios do Piauí				
Altos	1º BBM, 3ª CIA, e QOBM - Teresina	Brigada de Incêndio do Carvalho	Avenida Miguel Rosa, 3515 – Bairro Piçarra. CEP: 64001-490 - Teresina-PI	Tel.: 3216-1264 (Geral)/ 3216-1263 (Fax e Comando Geral)
		Fábrica Europa	Avenida Miguel Rosa, 3515 – Bairro Piçarra. CEP: 64001-490 - Teresina-PI	Tel.: 3216-1264 (Geral)/ 3216-1263 (Fax e Comando Geral)
Boqueirão do Piauí	1º BBM, 3ª CIA, e QOBM - Teresina	-	Avenida Miguel Rosa, 3515 – Bairro Piçarra. CEP: 64001-490 - Teresina-PI	Tel.: 3216-1264 (Geral)/ 3216-1263 (Fax e Comando Geral)

Município	Corpo de Bombeiro ou unidade mais próxima	Brigada de incêndio / Equipe de apoio	Endereço	Telefone
Brasileira	1º BBM, 3ª CIA, e QOBM - Teresina	Brigada IBAMA: Parque de Sete Cidades	Avenida Miguel Rosa, 3515 – Bairro Piçarra. CEP: 64001-490 - Teresina-PI	Tel.: 3216-1264 (Geral)/ 3216-1263 (Fax e Comando Geral)
Campo Maior	1º BBM, 3ª CIA, e QOBM - Teresina	Equipe da Defesa Civil	Avenida Miguel Rosa, 3515 – Bairro Piçarra. CEP: 64001-490 - Teresina-PI	Tel.: 3216-1264 (Geral)/ 3216-1263 (Fax e Comando Geral)
Capitão de Campos	1º BBM, 3ª CIA, e QOBM - Teresina	-	Avenida Miguel Rosa, 3515 – Bairro Piçarra. CEP: 64001-490 - Teresina-PI	Tel.: 3216-1264 (Geral)/ 3216-1263 (Fax e Comando Geral)
Cocal de Telha	1º BBM, 3ª CIA, e QOBM - Teresina	-	Avenida Miguel Rosa, 3515 – Bairro Piçarra. CEP: 64001-490 - Teresina-PI	Tel.: 3216-1264 (Geral)/ 3216-1263 (Fax e Comando Geral)
Domingos Mourão	1º BBM, 3ª CIA, e QOBM - Teresina	-	Avenida Miguel Rosa, 3515 – Bairro Piçarra. CEP: 64001-490 - Teresina-PI	Tel.: 3216-1264 (Geral)/ 3216-1263 (Fax e Comando Geral)
Nsa. Senhora de Nazaré	1º BBM, 3ª CIA, e QOBM - Teresina	-	Avenida Miguel Rosa, 3515 – Bairro Piçarra. CEP: 64001-490 - Teresina-PI	Tel.: 3216-1264 (Geral)/ 3216-1263 (Fax e Comando Geral)
Piripiri	2º BBM - Parnaíba	-	RUA SANTOS DUMONT 66, Centro. CEP : 64200 -200 – Parnaíba-Pi	Fone: (86) 3322-1006. Fone(FAX): (86) 3322-8067
	GSU - Tianguá	-	Rodovia Br 222, 313, Santo Antônio, Tianguá - CE. CEP: 62320000	Não disponibilizado
	1º BBM, 3ª CIA, e QOBM - Teresina	Brigada IBAMA: Parque de Sete Cidades	Avenida Miguel Rosa, 3515 – Bairro Piçarra. CEP: 64001-490 - Teresina-PI	Tel.: 3216-1264 (Geral)/ 3216-1263 (Fax e Comando Geral)
São João da Fronteira	2º BBM - Parnaíba	-	RUA SANTOS DUMONT 66, Centro. CEP : 64200 -200 – Parnaíba-Pi	Fone: (86) 3322-1006. Fone(FAX): (86) 3322-8067
	GSU - Tianguá	-	Rodovia Br 222, 313, Santo Antônio, Tianguá - CE. CEP: 62320000	Não disponibilizado

Município	Corpo de Bombeiro ou unidade mais próxima	Brigada de incêndio / Equipe de apoio	Endereço	Telefone
	1º BBM, 3ª CIA, e QOBM - Teresina	-	Avenida Miguel Rosa, 3515 – Bairro Piçarra. CEP: 64001-490 - Teresina-PI	Tel.: 3216-1264 (Geral)/ 3216-1263 (Fax e Comando Geral)
Teresina	1º BBM, 3ª CIA, e QOBM - Teresina	-	Avenida Miguel Rosa, 3515 – Bairro Piçarra. CEP: 64001-490 - Teresina-PI	Tel.: 3216-1264 (Geral)/ 3216-1263 (Fax e Comando Geral)
Municípios do Ceará				
Cariré	1ª SB/ 3º GB - Sobral	Bombeiros Mirins	Rua Geraldo Rangel, 500 - Betânia - Sobral-CE - CEP 62014-380	(88) 3677-4663 / 4664 / 4660 (Fax)
Graça	Unidade em Viçosa do Ceará	Não disponibilizado	Não disponibilizado	Não disponibilizado
	1ª SB/ 3º GB - Sobral	-	Rua Geraldo Rangel, 500 - Betânia - Sobral-CE - CEP 62014-380	(88) 3677-4663 / 4664 / 4660 (Fax)
Groáiras	1ª SB/ 3º GB - Sobral	-	Rua Geraldo Rangel, 500 - Betânia - Sobral-CE - CEP 62014-380	(88) 3677-4663 / 4664 / 4660 (Fax)
Ibiapina	1ª SB/ 3º GB - Sobral	Defesa Civil / Meio Ambiente	Rua Geraldo Rangel, 500 - Betânia - Sobral-CE - CEP 62014-380	(88) 3677-4663 / 4664 / 4660 (Fax)
Mucambo	Unidade em Viçosa do Ceará	Não disponibilizado	Não disponibilizado	Não disponibilizado
	1ª SB/ 3º GB - Sobral	-	Rua Geraldo Rangel, 500 - Betânia - Sobral-CE - CEP 62014-380	(88) 3677-4663 / 4664 / 4660 (Fax)
São Benedito	GSU - Tianguá	-	Rodovia Br 222, 313, Santo Antônio, Tianguá - CE. CEP: 62320000	Não disponibilizado
	1ª SB/ 3º GB - Sobral	-	Rua Geraldo Rangel, 500 - Betânia - Sobral-CE - CEP 62014-380	(88) 3677-4663 / 4664 / 4660 (Fax)
Sobral	3º Grupamento de Bombeiro 1ª Seção (1ª SB/ 3º GB)	-	Rua Geraldo Rangel, 500 - Betânia - Sobral-CE - CEP 62014-380	(88) 3677-4663 / 4664 / 4660 (Fax)

Fontes: Prefeituras Municipais, Corpo de Bombeiros Militar dos Estados do Ceará, Maranhão, Piauí, 2013.

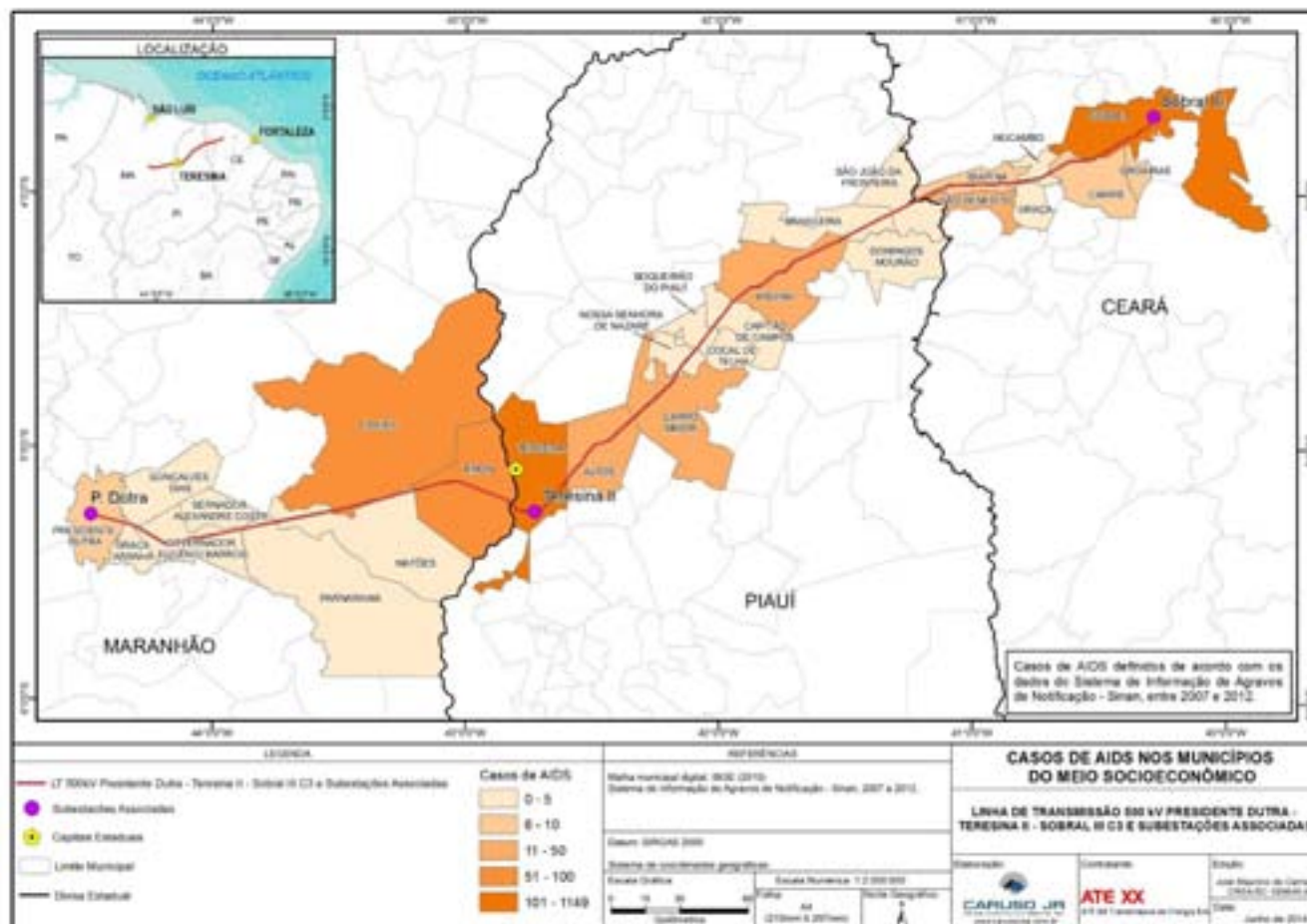


Figura 6.11. Casos de AIDS nos municípios da AII. Elaboração: CARUSO JR, 2014.

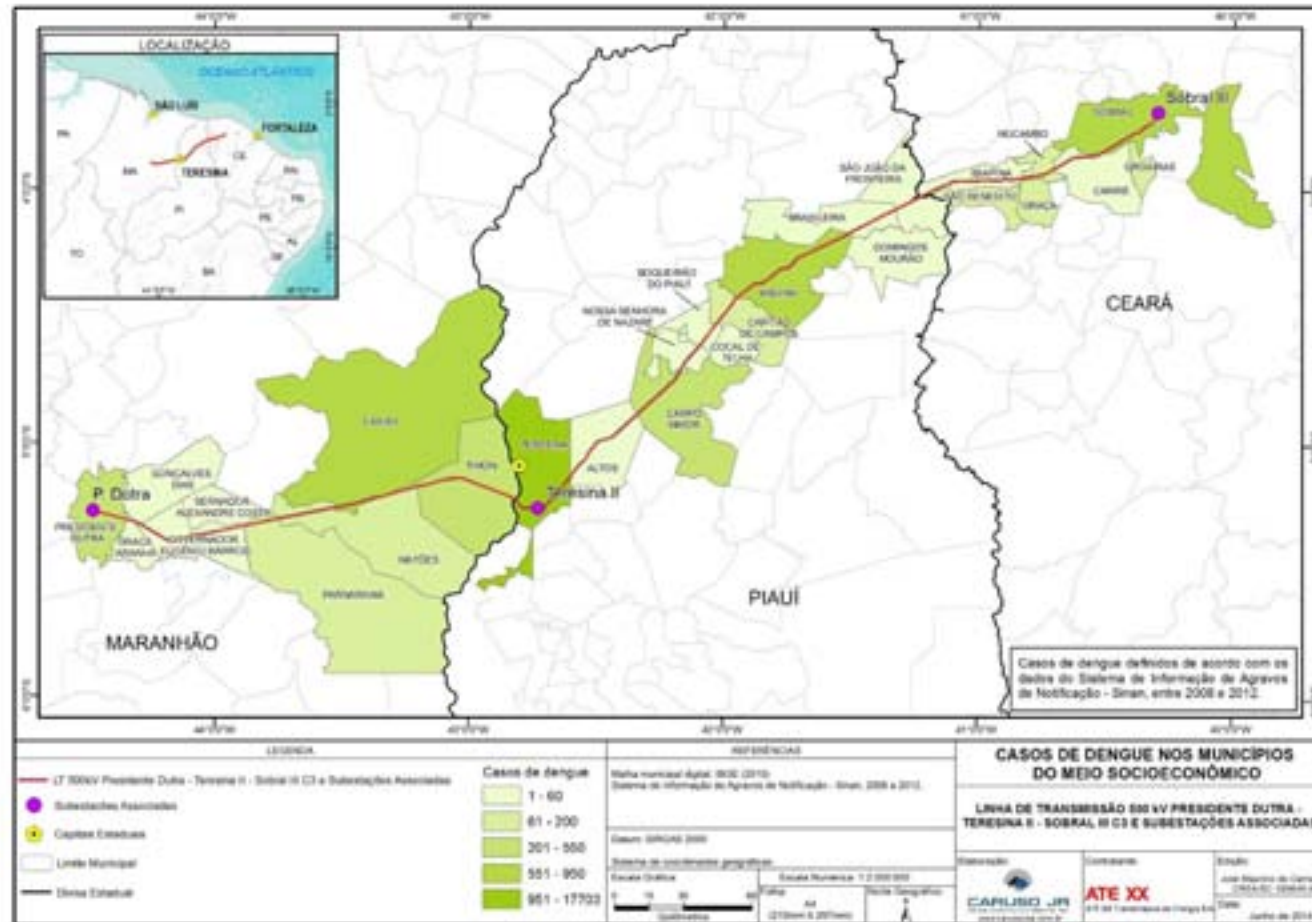


Figura 6.12. Casos de dengue nos municípios da AII. Elaboração: CARUSO JR, 2014.

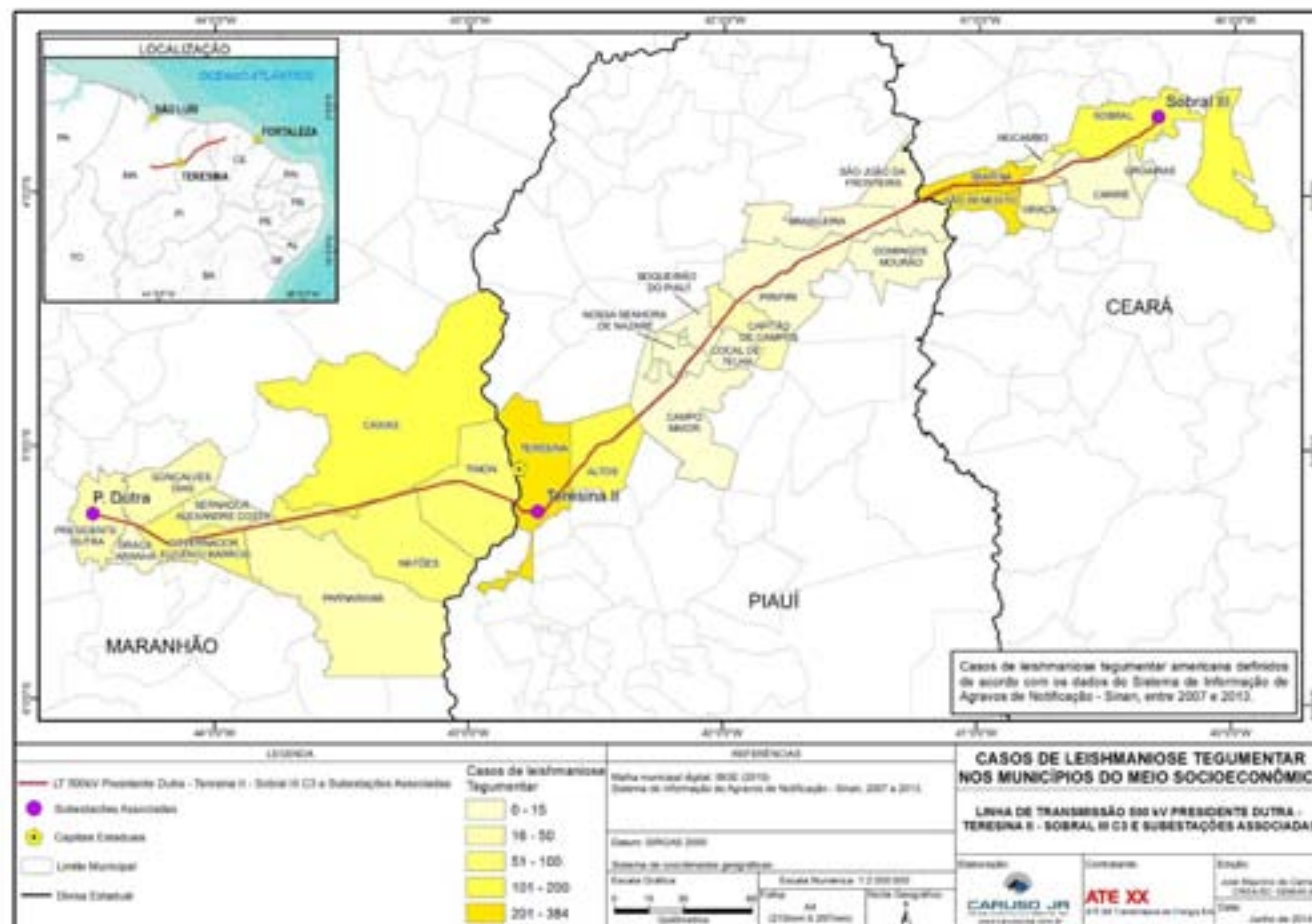


Figura 6.13. Casos de leishmaniose tegumentar nos municípios da AII - Sobral III. Elaboração: CARUSO JR, 2014.

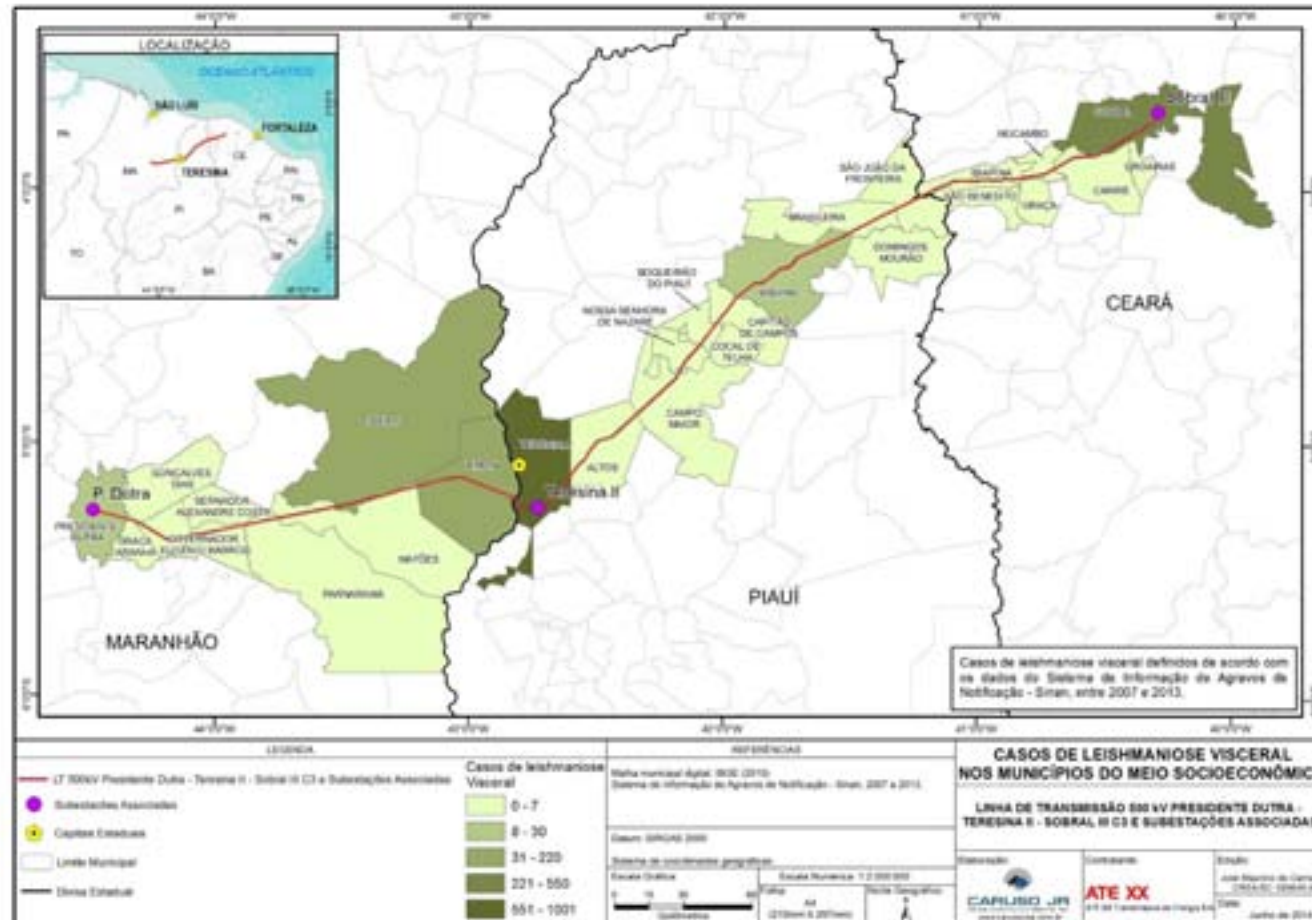


Figura 6.14. Casos de leishmaniose visceral nos municípios da AII. Elaboração: CARUSO JR, 2014.

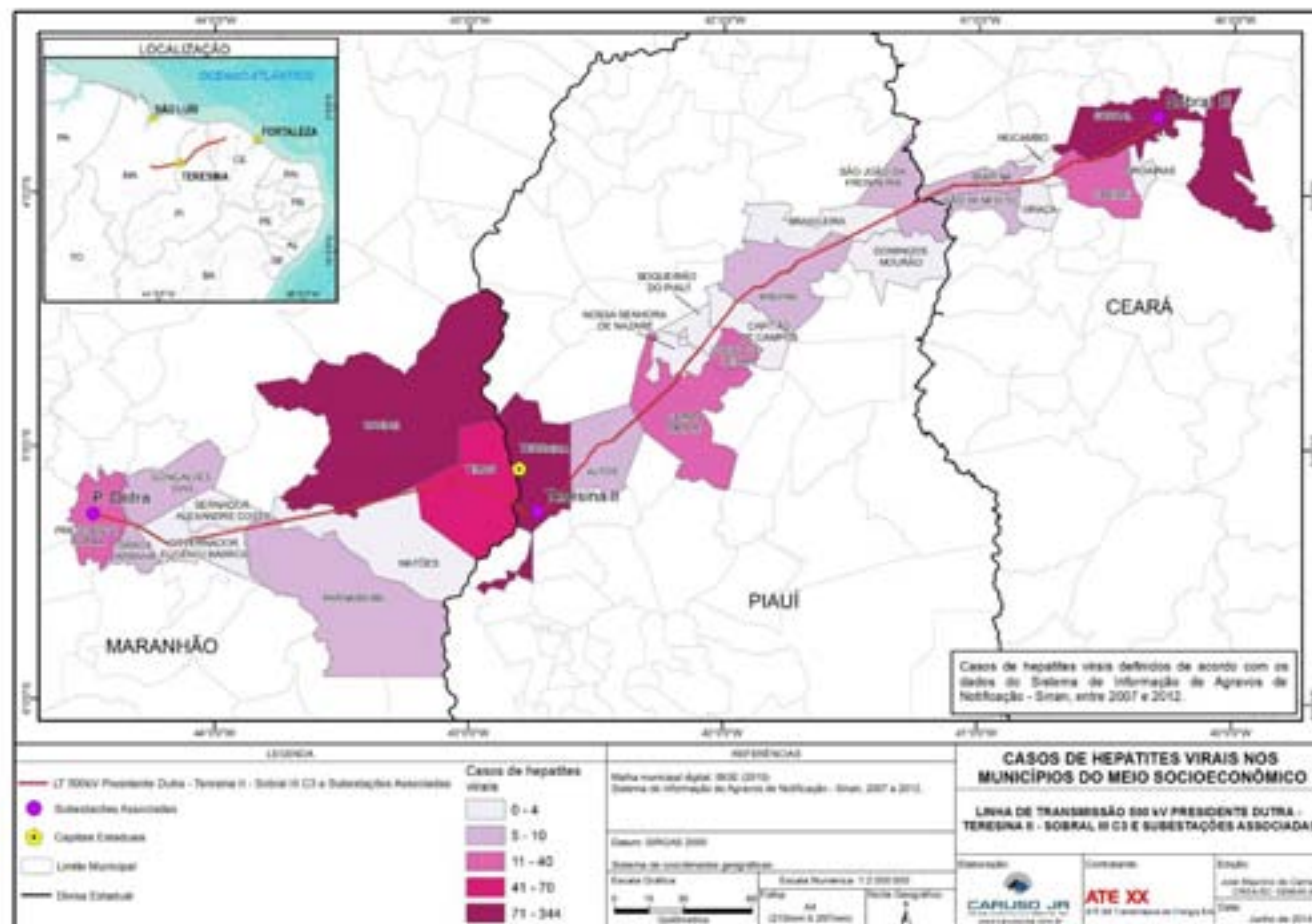


Figura 6.15. Casos de hepatites virais nos municípios da AII. Elaboração: CARUSO JR, 2014.

6.4.1.4.2 Educação

O estudo sobre a rede educacional compreende a análise de dados secundários do nível de escolaridade da população, do número de instituições, segundo esfera governamental, e do número de matrículas de ensino. No intuito de distinguir mais especificamente as possibilidades e perspectivas de qualificação profissional da área em estudo, também é apresentada uma relação das instituições profissionalizantes e de ensino superior identificadas nos municípios da All.

No que diz respeito ao nível de escolaridade populacional (Tabela 6.74), a média calculada para os municípios da All evidencia predominância do número de pessoas sem instrução ou com ensino fundamental incompleto (53,4%), seguido pelo grupo que concluiu o ensino médio e/ou possui superior incompleto (22,2%). A percentagem da população sem instrução ou com ensino fundamental incompleto para a All é superior à média nacional de 50,2%. No que diz respeito ao ensino superior, a média dos municípios em estudo (6,6%) fica aquém da média brasileira, que corresponde a 8,3%.

Os municípios de Gonçalves Dias/MA, Matões/MA, Parnarama/MA, Senador Alexandre Costa/MA, Boqueirão do Piauí/PI, Brasileira/PI, Capitão de Campos/PI, Cocal de Telha/PI, Domingos Mourão/PI, Nossa Senhora de Nazaré/PI, São João da Fronteira/PI e Graça/CE apresentam expressiva concentração dos menores níveis de escolaridade: 75% ou mais de sua população não completou o ensino fundamental ou não possui instrução. Por outro lado, Teresina/PI e Sobral/CE apresentam os maiores percentuais relativos ao ensino médio completo/ensino superior incompleto, 28,5% e 23,4% respectivamente; Teresina ainda se destaca pela maior proporção de pessoas com ensino superior (10,13%), valor que está acima da média da All (6,6%), do Piauí (8,9%) e do Brasil (8,3%).

A média de escolaridade da população da All, segmentada por estado, evidencia baixos níveis educacionais para os municípios do Maranhão, onde 65,09% da população não concluiu o ensino fundamental ou não possui instrução, em comparação à percentagem de 58,12% do Ceará e 46,85% do Piauí.

Tabela 6.74. Nível de escolaridade da população da AII - 2010.

Local	Sem instrução e fundamental incompleto		Fundamental completo e médio incompleto		Médio completo e superior incompleto		Superior		Não determinado		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Municípios do Maranhão												
Caxias	79.143	63,4	18.232	14,6	22.867	18,3	4.481	3,6	202	0,2	124.925	100,0
Gonçalves Dias	10.495	75,2	1.815	13,0	1.235	8,9	357	2,6	47	0,3	13.949	100,0
Gov. Eugênio Barros	9.310	74,1	1.777	14,1	1.221	9,7	236	1,9	18	0,1	12.562	100,0
Graça Aranha	3.687	73,0	678	13,4	545	10,8	81	1,6	60	1,2	5.051	100,0
Matões	18.504	77,7	2.665	11,2	2.184	9,2	379	1,6	80	0,3	23.812	100,0
Parnarama	21.232	78,7	2.725	10,1	2.664	9,9	319	1,2	42	0,2	26.982	100,0
Presidente Dutra	22.685	61,9	5.854	16,0	6.365	17,4	1.485	4,1	262	0,7	36.651	100,0
Senador Alexandre Costa	6.071	75,9	934	11,7	856	10,7	137	1,7	0	0,0	7.998	100,0
Timon	75.277	59,5	21.591	17,1	25.204	19,9	4.089	3,2	457	0,4	126.618	100,0
All - Maranhão	246.404	65,1	56.271	14,9	63.141	16,7	11.564	3,1	1.168	0,3	378.548	100,0
Estado do Maranhão	3.213.208	61,0	842.384	16,0	994.385	18,9	189.918	3,6	24.842	0,5	5.264.737	100,0
Municípios do Piauí												
Altos	21.480	66,5	4.684	14,5	5.079	15,7	1.016	3,1	58	0,2	32.317	100,0
Boqueirão do Piauí	3.893	76,9	616	12,2	471	9,3	80	1,6	0	0,0	5.060	100,0
Brasileira	5.141	76,5	819	12,2	578	8,6	144	2,1	40	0,6	6.722	100,0
Campo Maior	23.907	61,5	5.888	15,2	6.795	17,5	2.062	5,3	201	0,5	38.853	100,0
Capitão de Campos	6.812	75,9	1.099	12,3	890	9,9	149	1,7	20	0,2	8.970	100,0
Cocal de Telha	2.998	80,1	457	12,2	246	6,6	44	1,2	0	0,0	3.745	100,0
Domingos Mourão	2.777	79,9	384	11,1	227	6,5	78	2,2	8	0,2	3.474	100,0
Nossa Senhora de Nazaré	2.910	75,0	500	12,9	397	10,2	65	1,7	7	0,2	3.879	100,0

Local	Sem instrução e fundamental incompleto		Fundamental completo e médio incompleto		Médio completo e superior incompleto		Superior		Não determinado		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Piripiri	34.868	66,7	7.804	14,9	7.552	14,4	1.863	3,6	181	0,3	52.268	100,0
São João da Fronteira	3.748	82,4	393	8,6	295	6,5	105	2,3	8	0,2	4.549	100,0
Teresina	291.525	42,0	131.404	18,9	197.579	28,5	70.315	10,1	3.325	0,5	694.148	100,0
All - Piauí	400.059	46,8	154.048	18,0	220.109	25,8	75.921	8,9	3.848	0,5	853.985	100,0
Estado do Piauí	1.626.674	62,6	392.249	15,1	437.681	16,8	132.757	5,1	8.592	0,3	2.597.953	100,0
Municípios do Ceará												
Cariré	10.794	69,5	2.478	16,0	1.882	12,1	323	2,1	45	0,3	15.522	100,0
Graça	9.439	75,8	1.542	12,4	1.138	9,1	303	2,4	27	0,2	12.449	100,0
Groaíras	5.437	61,9	1.672	19,0	1.425	16,2	245	2,8	6	0,1	8.785	100,0
Ibiapina	13.552	68,9	3.424	17,4	2.122	10,8	565	2,9	14	0,1	19.677	100,0
Mucambo	8.360	70,2	1.867	15,7	1.297	10,9	346	2,9	31	0,3	11.901	100,0
São Benedito	24.578	68,2	5.733	15,9	4.473	12,4	1.060	2,9	200	0,6	36.044	100,0
Sobral	80.815	50,9	31.212	19,6	37.124	23,4	8.803	5,5	889	0,6	158.843	100,0
All - Ceará	152.975	58,1	47.928	18,2	49.461	18,8	11.645	4,4	1.212	0,5	263.221	100,0
Estado do Ceará	3.971.030	55,8	1.240.252	17,4	1.511.375	21,3	352.253	5,0	36.393	0,5	7.111.303	100,0
All	799.438	53,4	258.247	17,3	332.711	22,2	99.130	6,6	6.228	0,4	1.495.754	100,0
Brasil	81.386.577	50,2	28.178.794	17,4	37.980.515	23,4	13.463.757	8,3	971.655	0,6	161.981.298	100,0

Fonte: IBGE, 2010.

A All possui registradas 2.177 instituições de ensino, sendo que dessas, 1.562 unidades são municipais, 307 são unidades privadas, 301 estaduais e sete federais (Tabela 6.75). Destacam-se os municípios de Teresina/PI (653 unidades), Caxias/MA (313), Timon/MA (214) e Sobral/CE (100), com os maiores números de instituições educacionais.

Tabela 6.75. Instituições educacionais por esfera governamental na All - 2012.

Local	Federal	Estadual	Municipal	Privada	Total
Municípios do Maranhão					
Caxias	1	30	263	19	313
Gonçalves Dias	-	3	47	1	51
Governador Eugênio Barros	-	3	47	1	51
Graça Aranha	-	1	13	-	14
Matões	-	3	61	2	66
Parnarama	-	2	69	3	74
Presidente Dutra	-	4	34	13	51
Senador Alexandre Costa	-	1	26	-	27
Timon	1	18	181	14	214
All - Maranhão	2	65	741	53	861
Estado do Maranhão	20	1.230	11.297	853	13.400
Municípios do Piauí					
Altos	-	8	59	5	72
Boqueirão do Piauí	-	1	13	-	14
Brasileira	-	2	8	-	10
Campo Maior	-	14	44	5	63
Capitão de Campos	-	2	31	1	34
Cocal de Telha	-	1	8	-	9
Domingos Mourão	-	1	24	-	25
Nossa Senhora de Nazaré	-	1	14	-	15
Piripiri	1	15	73	6	95
São João da Fronteira	-	1	21	-	22
Teresina	3	160	299	191	653
All - Piauí	4	206	594	208	1.012
Estado do Piauí	15	765	5.145	449	6.374
Municípios do Ceará					
Cariré	-	1	24	2	27
Graça	-	1	23	-	24
Groaíras	-	1	11	-	12
Ibiapina	-	2	26	3	31
Mucambo	-	1	13	1	15
São Benedito	-	6	84	5	95
Sobral	1	18	46	35	100
All - Ceará	1	30	227	46	304

Local	Federal	Estadual	Municipal	Privada	Total
Estado do Ceará	19	690	6.396	1.618	8.723
All	7	301	1.562	307	2.177
Brasil	490	31.396	122.729	42.422	197.037

Fonte: INEP - Data escola, 2012.

A Tabela 6.76 apresenta o número de matrículas no ensino regular nos municípios em análise, totalizando 532.450 registros. A maior parte dos alunos matriculados da All está no ensino fundamental (54,7%), seguido pelo ensino médio (18,7% do total), assim como ocorre no Brasil e nos estados do Maranhão, Piauí e Ceará. No que diz respeito à educação especial, descrita na Tabela 6.77, a All possui 6.445 alunos matriculados, também sendo mais expressivo o número de alunos no ensino fundamental, com 76,3% das matrículas.

Tabela 6.76. Número de matrículas do ensino regular na AII - 2012.

Local	Educação Regular						Total
	Educação Infantil	Ensino Fundamental	Ensino Médio	Educação Profissional (Nível Técnico)	EJA ¹ Presencial	EJA ¹ semi-presencial	
Municípios do Maranhão							
Caxias	5.246	29.116	7.448	674	3.467	17	45.968
Gonçalves Dias	810	3.397	530	0	176	0	4.913
Governador Eugênio Barros	843	3.354	804	0	418	0	5.419
Graça Aranha	178	1.101	259	0	73	0	1.611
Matões	1.634	7.205	1.222	0	914	0	10.975
Parnarama	2.161	7.077	1.138	0	634	0	11.010
Presidente Dutra	1.460	7.267	2.164	0	654	0	11.545
Senador Alexandre Costa	624	2.290	479	0	238	0	3.631
Timon	6.366	28.344	5.315	75	5.665	0	45.765
All - Maranhão	19.322	89.151	19.359	749	12.239	17	140.837
Estado do Maranhão	328.234	1.286.388	5.315	10.745	173.224	2.855	1.806.761
Municípios do Piauí							
Altos	1.610	6.550	2.025	0	985	30	11.200
Boqueirão do Piauí	301	1.086	213	0	197	0	1.797
Brasileira	251	1.037	292	0	154	0	1.734
Campo Maior	1.833	6.630	1.993	224	1.275	1.166	13.121
Capitão de Campos	591	2.074	410	0	462	0	3.537
Cocal de Telha	175	946	175	0	66	0	1.362
Domingos Mourão	169	885	206	0	45	0	1.305
Nossa Senhora de Nazaré	206	726	185	0	0	0	1.117
Piripiri	2.431	10.266	3.248	126	915	294	17.280
São João da Fronteira	268	1.391	218	0	47	0	1.924

Local	Educação Regular						Total
	Educação Infantil	Ensino Fundamental	Ensino Médio	Educação Profissional (Nível Técnico)	EJA ¹ Presencial	EJA ¹ semi-presencial	
Teresina	34.479	117.544	52.501	8.949	15.888	7.626	236.987
All - Piauí	42.314	149.135	61.466	9.299	20.034	9.116	291.364
Estado do Piauí	131.520	541.934	155.450	12.893	82.106	14.676	938.579
Municípios do Ceará							
Cariré	640	2.851	753	0	381	201	4.826
Graça	745	2.504	685	0	253	64	4.251
Groaíras	407	1.539	530	0	82	186	2.744
Ibiapina	1.034	4.001	1.122	0	318	0	6.475
Mucambo	685	2.537	780	0	214	0	4.216
São Benedito	2.502	8.513	2.123	0	813	710	14.661
Sobral	9.314	31.253	12.520	2.583	5.169	2.237	63.076
All - Ceará	15.327	53.198	18.513	2.583	7.230	3.398	100.249
Estado do Ceará	377.300	1.354.450	405.215	20.478	141.360	55.308	2.354.111
All	76.963	291.484	99.338	12.631	39.503	12.531	532.450
Brasil	7.255.056	29.216.533	8.334.353	1.061.996	3.361.375	495.304	49.724.617

Fonte: INEP, 2012.

Tabela 6.77. Número de matrículas na educação especial na AII - 2012.

Local	Educação Especial (Alunos de Escolas Especiais, Classes Especiais e Incluídos)					Total
	Educação Infantil	Ensino Fundamental	Ensino Médio	EJA		
				Fundamental	Médio	
Municípios do Maranhão						
Caxias	15	514	25	67	2	623
Gonçalves Dias	2	29	3	3	0	37
Governador Eugênio Barros	0	49	4	27	0	80
Graça Aranha	0	11	1	0	0	12
Matões	10	99	11	64	0	184
Parnarama	4	34	0	6	0	44
Presidente Dutra	50	39	3	3	0	95
Senador Alexandre Costa	3	14	1	1	0	19
Timon	16	213	7	35	4	275
All - Maranhão	100	1.002	55	206	6	1.369
Estado do Maranhão	1.486	19.334	1.426	3.448	179	25.873
Municípios do Piauí						
Altos	9	128	3	11	0	151
Boqueirão do Piauí	4	8	2	1	0	15
Brasileira	1	23	2	2	0	28
Campo Maior	18	208	5	86	1	318
Capitão de Campos	1	32	3	2	0	38
Cocal de Telha	0	29	10	1	0	40
Domingos Mourão	0	5	0	0	0	5
Nossa Senhora de Nazaré	0	17	3	0	0	20
Piripiri	25	222	15	38	0	300
São João da Fronteira	1	1	0	0	0	2
Teresina	204	1.765	110	153	13	2.245
All - Piauí	263	2.438	153	294	14	3.162
Estado do Piauí	762	8.308	548	1.459	64	11.141
Municípios do Ceará						
Cariré	1	21	5	9	0	36
Graça	5	50	1	6	0	62
Groáiras	5	110	2	0	0	117
Ibiapina	4	56	3	7	0	70
Mucambo	2	45	8	5	2	62
São Benedito	4	78	1	1	0	84
Sobral	115	1.117	64	186	1	1.483
All - Ceará	136	1.477	84	214	3	1.914
Estado do Ceará	2.373	23.692	1.513	3.780	73	31.431
All	499	4.917	292	714	23	6.445
Brasil	59.108	610.094	43.589	96.928	5.165	814.884

Fonte: INEP, 2012.

A partir dos levantamentos realizados em campo, bem como de pesquisa complementar de dados secundários, no que se refere especificamente ao ensino superior e técnico/profissionalizante, foram identificadas 143 instituições de qualificação profissional nos municípios em estudo, das quais a maioria são universidades e faculdades: 92 correspondem às unidades de ensino superior, que se dividem entre instituições de ensino à distância (EAD) e cursos presenciais, cada uma dessas categorias envolvendo 46 instituições. Dentre as instituições que promovem cursos técnicos, profissionalizantes ou oferecem apoio e aperfeiçoamento profissional, foram registradas 43, sendo duas de ensino à distância. Ressaltam-se ainda as unidades do “Sistema S”, cujo trabalho é desenvolvido em oito municípios da AlI (Campo Maior/PI, Capitão de Campos/PI, Caxias/MA, Cocal de Telha/PI, Piripiri/PI, Sobral/CE, Teresina/PI e Timon/MA) através de 20 unidades no total, como SEBRAE (seis unidades), SENAC e SENAI (quatro unidades cada), SESI e SENAR (três unidades cada).

Conforme sumariza a Tabela 6.78, Teresina/PI e Sobral/CE possuem o maior número de instituições de ensino superior e/ou técnico, com 58 e 22 instituições respectivamente, seguido por Caxias no Maranhão (12 instituições), e Piripiri no Piauí (11).

Tabela 6.78. Distribuição dos municípios da All segundo instituições de ensino superior e profissionalizante-2013.

Municípios	Superior	Superior (EAD)	Técnico/ Profissionalizante	Técnico/ Profissionalizante (EAD)	Técnico e superior (presencial ou EAD)	Total
Municípios do Maranhão						
Caxias	4	4	3		1	12
Gonçalves Dias						
Governador Eugênio Barros		1				1
Graça Aranha						
Matões		1				1
Parnarama		1	1		2 ^(*)	4
Presidente Dutra	1	2				3
Senador Alexandre Costa	1			1		2
Timon	3	1	1		1	6
All - Maranhão	9	10	5	1	4	29
Municípios do Piauí						
Altos	1	1				2
Boqueirão do Piauí			1			1
Brasileira			1	1		2
Campo Maior	1	4	1		1	7
Capitão de Campos			1			1
Cocal de Telha			2			2
Domingos Mourão			1			1
Nossa Senhora de Nazaré		1	1			2
Piripiri	2	5	3		1	11
São João da Fronteira						0
Teresina	28	16	13		1	58
All - Piauí	32	27	24	1	3	87
Municípios do Ceará						

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia



Municípios	Superior	Superior (EAD)	Técnico/ Profissionalizante	Técnico/ Profissionalizante (EAD)	Técnico e superior (presencial ou EAD)	Total
Cariré	1		1 ^(*)			2
Graça						0
Groaíras			1			1
Ibiapina						0
Mucambo			1			1
São Benedito			2			2
Sobral	4	9	7		2	22
All - Ceará	5	9	12		2	28
All	46	46	41	2	9	144

(*) Instituição a ser inaugurada em meados de 2014.

Fontes: Prefeituras Municipais, MEC, Sistema S, outubro/novembro de 2013.

No Anexo 6.4.1.8.3, é apresentada a relação de instituições de ensino identificadas nos municípios da All, descritas segundo nível de ensino. Em Teresina/PI e Sobral/CE, aonde foi encontrado o maior número de instituições, é possível destacar grandes universidades federais e estaduais, como a Universidade Federal do Piauí - UFPI, a Universidade Estadual do Piauí - UESPI e o Instituto Superior de Educação Antonino Freire - ISEF em Teresina/PI; e a Universidade Federal do Ceará - UFC e a Universidade Estadual do Vale do Acaraú - UVA em Sobral/CE.

Além das instituições já destacadas, deve-se ressaltar também a existência de cinco Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia em Sobral no Ceará (IFCE), em Piripiri e Teresina no Piauí (IFPI), em Caxias e Timon no Maranhão (IFMA), os quais ofertam cursos técnicos/profissionalizantes e cursos de graduação. Além desses, existe um IFMA previsto para o município de Parnarama, a ser inaugurado em 2014.

Nos municípios com menores oportunidades de qualificação profissional, os estudantes recorrem a instituições educacionais das cidades vizinhas e/ou de municípios polarizadores na área educacional, conforme descreve o Quadro 6.7, elaborado a partir das informações obtidas em campo. Em certos casos, a população conta com o apoio da prefeitura, que disponibiliza transporte gratuito, é o caso de Groaíras/CE, Governador Eugênio Barros/MA e Campo Maior/PI.

Quadro 6.7. Municípios polarizadores na área educacional na All.

Município	Municípios polarizadores em educação
Municípios do Maranhão	
Gonçalves Dias	Teresina/PI
Parnarama	
Timon	
Governador Eugênio Barros	São Luís/MA, Teresina/PI
Graça Aranha	
Presidente Dutra	
Matões	Caxias/MA, Teresina/PI
Senador Alexandre Costa	Presidente Dutra, São Luís/MA
Caxias	(Município polarizador)
Municípios do Piauí	
Brasileira	Piripiri/PI
Domingos Mourão	
Cocal de Telha	Campo Maior, Teresina/PI

Município	Municípios polarizadores em educação
Nossa Senhora de Nazaré	
Piripiri	Teresina/PI
Campo Maior	Municípios polarizadores)
Altos	Teresina/PI
Boqueirão do Piauí	Teresina/PI, Piripiri/PI
São João da Fronteira	Piripiri, Paranaíba e Teresina
Capitão de Campos	Piripiri, Campo Maior e Teresina/PI
Teresina	Município polarizador
Municípios do Ceará	
Graça	Sobral/CE
Groaíras	
Mucambo	
Ibiapina	Sobral, São Benedito/CE
Cariré	Sobral, Fortaleza/CE
São Benedito	Sobral, Tianguá/CE
Sobral	(Município polarizador)

Fonte: Prefeituras Municipais, outubro/novembro de 2013

A oferta de cursos de capacitação da mão de obra nas regiões do empreendimento, conforme pode ser visualizado no quadro a seguir, apresenta relativa diversificação. Mas, observa-se que a oferta se concentra nos municípios maiores ou estrategicamente localizados, quais sejam: Caxias/MA, Presidente Dutra/MA, Timon/MA, Teresina/PI, Piripiri/PI, Campo Maior/PI e Sobral/CE. Sendo assim, é necessário considerar que para a fase de instalação do empreendimento a grande demanda de mão-de-obra será caracterizada por profissionais com baixo e médio capital humano.

Grande parte dos cursos ofertados pelo SEBRAE, SENAI e SENAC são de aperfeiçoamento, com duração de 160 a 200 horas, embora os cursos técnicos tenham duração de até dois anos. O início dos cursos geralmente é condicionado ao fechamento das turmas, e, depois de finalizados, dependendo da demanda, abrem-se novos cursos para a mesma área. O Quadro 6.8 apresenta a oferta de cursos e as áreas de atuação levantados nas instituições pesquisadas. Alguns se encontram em andamento, outros estão aguardando o fechamento de turmas, outros já se encontram com as vagas esgotadas para as próximas turmas, e para

outros ainda não há perspectiva de abertura de vagas, mas podem ser abertos conforme a demanda.

Quadro 6.8. Cursos profissionalizantes ofertados na AII.

Município	Instituição	Curso	Área	Vagas	Concludentes
Municípios do Maranhão					
Caxias	SENAI	Legislação Trabalhista (EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA) (EAD) - Gratuito	Gestão	sem limite de vagas	Dados disponibilizados não
Caxias	SENAI	Empreendedorismo (EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA) (EAD) - Gratuito	Gestão	sem limite de vagas	Dados disponibilizados não
Caxias	SENAI	Propriedade Intelectual (EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA) (EAD) - Gratuito	Gestão	sem limite de vagas	Dados disponibilizados não
Caxias	SENAI	Segurança do Trabalho (EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA) (EAD) - Gratuito	Gestão	sem limite de vagas	Dados disponibilizados não
Caxias	SENAI	Tecnologia da Informação (EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA) (EAD) - Gratuito	Gestão	sem limite de vagas	Dados disponibilizados não
Caxias	SENAI	Educação Ambiental (EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA) (EAD) - Gratuito	Gestão	sem limite de vagas	Dados disponibilizados não
Caxias	SENAI	Torneiro Mecânico (Presencial)	Metalmeccânica	30 vagas por turno	Dados disponibilizados não
Caxias	SENAI	Almoxarife de Obras (Presencial)	Construção Civil	47 vagas	Dados disponibilizados não
Caxias	SENAI	Eletricista Instalador Predial de Baixa Tensão (Presencial)	Construção Civil	30 vagas por turno	Dados disponibilizados não
Caxias	SENAI	Serralheiro de Materiais Ferrosos (Presencial)	Metalmeccânica	25 vagas	Dados disponibilizados não
Caxias	SESC	Auxiliar de Escritório Administrativo	-	-	Dados disponibilizados não
Caxias	SESC	Enfeite de Feltro	-	-	Dados disponibilizados não
Caxias	SENAC	ARTESÃO EM PINTURA EM TECIDOS	-	25 vagas	Dados disponibilizados não
Caxias	SENAC	Manicure e Pedicure	-	25 vagas	Dados disponibilizados não
Caxias	SENAC	Salgadeiro	-	25 vagas	Dados disponibilizados não
Caxias	SENAC	Confeccionador de bijuterias	-	25 vagas	Dados disponibilizados não
Caxias	SENAC	CABELEIREIRO ASSISTENTE	-	20 vagas	Dados disponibilizados não

Município	Instituição	Curso	Área	Vagas	Concludentes
					disponibilizados
Caxias	SENAC	Cuidador de idosos	-	20 vagas	Dados disponibilizados não
Caxias	SENAC	Editor gráfico	-	18 vagas	Dados disponibilizados não
Caxias	SENAC	Operador de caixa	-	18 vagas	Dados disponibilizados não
Caxias	SENAC	Operador de computador	-	36 vagas	Dados disponibilizados não
Caxias	SENAC	Massagista	-	20 vagas	Dados disponibilizados não
Caxias	SENAC	Auxiliar Administrativo	-	30 vagas	Dados disponibilizados não
Presidente Dutra	SENAI	Introdução a Eletricidade (Presencial)	Construção Civil	30 vagas por turno	Dados disponibilizados não
Timon	SENAI	Serralheiro de Materiais Ferrosos (Presencial)	Metalmeccânica	25 vagas por turno	Dados disponibilizados não
Timon	SENAI	Almoxarife de Obras (Presencial)	Construção Civil	38 vagas	Dados disponibilizados não
Timon	SENAI	Encanador Instalador Predial (Presencial)	Construção Civil	20 vagas por turno	Dados disponibilizados não
Timon	SENAI	Mecânico de Refrigeração e Climatização Industrial (Presencial)	Refrigeração	30 vagas por turno	Dados disponibilizados não
Timon	SENAI	Eletricista Instalador Predial de Baixa Tensão (Presencial)	Construção Civil	30 vagas por turno	Dados disponibilizados não
Municípios do Piauí					
Campo Maior	SENAC	Técnica de Vendas	Comércio	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Campo Maior	SENAC	A arte de falar em público	Comunicação	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Campo Maior	SENAC	Desenho Técnico de Moda no CorelDraw	Moda e Beleza	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Campo Maior	SENAC	Informática para Terceira Idade	Informática	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Campo Maior	SENAC	CorelDraw	Informática	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não

Município	Instituição	Curso	Área	Vagas	Concludentes
				disponibilizados	disponibilizados
Campo Maior	SENAC	Salgados para Lanchonete	Gastronomia	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Campo Maior	SENAC	Culinária Básica	Gastronomia	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Campo Maior	SENAC	Metodologia de trabalho para educação inclusiva	Tecnologia Educacional	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Campo Maior	SENAC	Pedagogia empresarial	Tecnologia Educacional	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Campo Maior	SENAC	Uso de recursos multimídia na sala de aula	Tecnologia Educacional	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Campo Maior	SENAC	Jogos e dinâmicas na sala de aula	Tecnologia Educacional	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Campo Maior	SENAC	Inglês - Nível Pré- Intermediário I	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Campo Maior	SENAC	Inglês para Crianças II	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Campo Maior	SENAC	Inglês para Iniciantes I	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Campo Maior	SENAC	Inglês para Mestrado	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Campo Maior	SENAC	Inglês para Iniciantes I	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Campo Maior	SENAC	Inglês para Crianças I	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Campo Maior	SENAC	Inglês para Adolescentes II	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Campo Maior	SENAC	Língua Brasileira de Sinais - Libras - Nível Intermediário	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Campo Maior	SENAC	Inglês Básico II	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Campo Maior	SENAC	Língua Brasileira de Sinais - Libras - Nível Básico	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Campo Maior	SENAC	Inglês para Adolescentes II	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não

Município	Instituição	Curso	Área	Vagas	Concludentes
Teresina	SENAC	Programador WEB	Informática	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Pacote Gráfico (CorelDraw, Photoshop, Indesign)	Informática	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Manutenção de Impressoras	Informática	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Lógica de Programação	Informática	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Programação Orientada à Objetos: Java	Informática	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Administração e suporte de rede Linux	Informática	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Autocad 2D	Informática	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Montador e reparador de computadores	Informática	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Pacote de Informática para iniciantes (Windows, Word, Excel, Powerpoint e Internet)	Informática	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Administração e suporte de redes Windows Server	Informática	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Digitação	Informática	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Pintura em tela	Artes	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Fundamentos do desenho artístico	Artes	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Patchwork	Artes	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Confecção de enfeites de papel de seda para festas	Design	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Acessórios em tecido para copa e cozinha	Design	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Acessórios para decoração de quartos infantis	Design	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Legislação aplicada ao setor imobiliário	Gestão	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não

Município	Instituição	Curso	Área	Vagas	Concludentes
Teresina	SENAC	Encerramento de balaços	Gestão	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Gerência financeira	Gestão	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Gestão de departamento fiscal	Gestão	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Contabilidade para não contadores	Gestão	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Licitações e contratos	Gestão	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Contabilidade comercial	Gestão	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Relações internacionais no trabalho	Gestão	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Qualidade no atendimento ao cliente	Gestão	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Oficina de Bacalhau e camarão	Gastronomia	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Oficina de trufas e ovos de chocolate	Gastronomia	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Pizzaiolo	Gastronomia	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Etiqueta social, profissional e à mesa	Gastronomia	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Oficina de Salgados para festas	Gastronomia	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Boas práticas de higiene e manipulação de alimentos	Gastronomia	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Oficina - Sanduíches quentes	Gastronomia	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Oficina - Risotos Maravilhosos	Gastronomia	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Oficina - Delícias de goma e milho	Gastronomia	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Oficina de saladas especiais	Gastronomia	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não

Município	Instituição	Curso	Área	Vagas	Concludentes
Teresina	SENAC	Culinária Básica	Gastronomia	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Oficina de Sushi e Sashimi	Gastronomia	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Oficina: Pães caseiros	Gastronomia	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Pintura decorativa em paredes	Conservação e zeladoria	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Unhas artificiais	Moda e Beleza	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Processo criativo	Moda e Beleza	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Design de estampas	Moda e Beleza	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Marketing da moda	Moda e Beleza	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Corte e costura de moda praia	Moda e Beleza	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Colorimetria e mechas	Moda e Beleza	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Manicure e pedicure	Moda e Beleza	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Maquiagem pessoal	Moda e Beleza	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	WorkShop - Recrutamento e seleção	WorkShop	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Técnica vocal para docente	WorkShop	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Perdendo o medo de falar em público - Módulo Avançado	WorkShop	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Perdendo o medo de falar em público - Módulo I	WorkShop	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Espanhol Intermediário II	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Francês IV	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não

Município	Instituição	Curso	Área	Vagas	Concludentes
Teresina	SENAC	Italiano III	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Inglês para iniciantes IV	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Inglês para crianças IV	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Braille básico	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Alemão nível 3	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Italiano II	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Língua Brasileira de Sinais - Libras avançado	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Italiano I	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Alemão nível 2	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Francês III	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Inglês avançado I	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Inglês para adolescentes I	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Francês II	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Francês I	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Inglês avançado II	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Inglês avançado I	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Inglês básico II	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Inglês básico I	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não

Município	Instituição	Curso	Área	Vagas	Concludentes
Teresina	SENAC	Inglês para iniciantes I	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Espanhol básico I	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Inglês para adolescentes III	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Inglês nível pré-intermediário II	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Inglês intermediário I	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Inglês intermediário II	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Inglês para adolescentes IV	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Inglês nível pré-intermediário I	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Inglês para crianças II	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Língua Brasileira de Sinais - Libras intermediário	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Inglês para Iniciantes II	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Inglês para mestrado	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Inglês para adolescentes II	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Técnico em transações imobiliárias	Comércio	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Técnicas de vendas	Comércio	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Supervisão de telemarketing	Comércio	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Marketing em vendas	Comércio	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Negociação em vendas	Comércio	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não

Município	Instituição	Curso	Área	Vagas	Concludentes
Teresina	SENAC	Redação para o ENEM	Tecnologia Educacional	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Uso de recursos multimídia na sala de aula	Tecnologia Educacional	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Pedagogia empresarial	Tecnologia Educacional	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Práticas de secretaria escolar	Tecnologia Educacional	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Metodologia para a prática bilíngue no ensino para surdos	Tecnologia Educacional	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Metodologia de trabalho para educação inclusiva	Tecnologia Educacional	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Planejamento e avaliação: Subsídios para a ação docente	Tecnologia Educacional	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Produção de monografia	Tecnologia Educacional	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Jogos e dinâmicas na sala de aula	Tecnologia Educacional	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Licenciamento e legislação ambiental	Meio ambiente	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAC	Comissão Interna de prevenção de acidentes	Segurança	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SESC	Violão	Desenvolvimento artístico e cultural	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SESC	Teclado	Desenvolvimento artístico e cultural	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SESC	Viola Básico	Desenvolvimento artístico e cultural	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SESC	Viola Intermediário I	Desenvolvimento artístico e cultural	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SESC	Flauta Básico	Desenvolvimento artístico e cultural	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SESC	Flauta Intermediário I	Desenvolvimento artístico e cultural	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SESC	Violoncelo Básico	Desenvolvimento artístico e cultural	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não

Município	Instituição	Curso	Área	Vagas	Concludentes
Teresina	SESC	Violoncelo Básico	Desenvolvimento artístico e cultural	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SESC	Violoncelo Intermediário I	Desenvolvimento artístico e cultural	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SESC	Clarinete Básico	Desenvolvimento artístico e cultural	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SESC	Clarinete Intermediário I	Desenvolvimento artístico e cultural	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SESC	Contra-baixo básico	Desenvolvimento artístico e cultural	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SESC	Violino básico	Desenvolvimento artístico e cultural	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SESC	Violino Intermediário I	Desenvolvimento artístico e cultural	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SESC	Master Class Metais Intermediário I	Desenvolvimento artístico e cultural	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SESC	Trompete e tuba básico	Desenvolvimento artístico e cultural	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SESC	Trombone e trompa básico	Desenvolvimento artístico e cultural	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAI	Alimentos e bebidas	Alimentos e bebidas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAI	Automação	Automação	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAI	Automotiva	Automotiva	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAI	Eletricista predial	Construção	16 vagas por turno	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAI	Construção	Construção	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAI	Eletrônica	Eletrônica	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAI	Assistente administrativo industrial	Gestão	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAI	Auxiliar administrativo	Gestão	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não

Município	Instituição	Curso	Área	Vagas	Concludentes
Teresina	SENAI	Gráfica e editorial	Gráfica e editorial	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAI	Meio ambiente	Meio ambiente	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAI	Eletromecânico	Metalmecânica	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAI	Mecânico de manutenção de máquinas operatrizes	Metalmecânica	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAI	Metalmecânica	Metalmecânica	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAI	Metrologia	Metrologia	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAI	Assistente na fabricação de produtos de cerâmica vermelha	Minerais não metálicos	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAI	Minerais não metálicos	Minerais não metálicos	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAI	Refrigeração - instalação e manutenção de ar condicionado	Refrigeração e climatização	16 vagas por turno	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAI	Segurança no trabalho	Segurança no trabalho	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAI	Tecnologia da informação	Tecnologia da informação	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAI	Telecomunicações	Telecomunicações	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAI	Costura industrial	Têxtil e vestuário	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAI	Modelagem industrial	Têxtil e vestuário	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAI	Têxtil e vestuário	Têxtil e vestuário	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAI	Transportes	Transportes	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAI	Informática Básica	Tecnologia da informação	16 vagas por turno	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAI	CLP - Comando Lógico Programado	Tecnologia da informação	16 vagas por turno	Dados disponibilizados não

Município	Instituição	Curso	Área	Vagas	Concludentes
Teresina	SENAI	Montagem e manutenção de computadores	Tecnologia da informação	17 vagas por turno	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAI	Torneiro Mecânico	Metalmeccânica	10 vagas	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAI	Auxiliar Pessoal	Gestão	30 vagas	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAI	Auxiliar de Recursos Humanos	Gestão	15 vagas	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAI	Mecânico em Manutenção de Motores Ciclo OTTO	Metalmeccânica	12 vagas	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAI	Soldagem	Metalmeccânica	12 vagas por turno	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAI	Pintor de Imóveis	Construção Civil	21 vagas	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAI	Pedreiro de Alvenaria	Construção Civil	15 vagas	Dados disponibilizados não
Teresina	SENAI	Encanador	Construção Civil	15 vagas	Dados disponibilizados não
Piripiri	SENAI	Instalador Hidráulico	Construção Civil	15 vagas por turno	Dados disponibilizados não
Municípios do Ceará					
Sobral	SENAC	Atualização no tratamento da hipertensão	Ambiente e Saúde	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Massagem turbinada	Ambiente e Saúde	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Cabelereiro	Ambiente e Saúde	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Estilo e imagem pessoal	Ambiente e Saúde	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Estilo e imagem pessoal masculino	Ambiente e Saúde	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Maquiagem básica	Ambiente e Saúde	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Novas técnicas de alisamento	Ambiente e Saúde	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não

Município	Instituição	Curso	Área	Vagas	Concludentes
Sobral	SENAC	Ações eficazes em vendas	Gestão e Negócios	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Estratégias de negociação	Gestão e Negócios	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Gerência de loja	Gestão e Negócios	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Marketing estratégico para empresas	Gestão e Negócios	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Operador de caixa	Gestão e Negócios	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Técnicas campeãs de vendas	Gestão e Negócios	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Técnicas de fidelização	Gestão e Negócios	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Vendedor	Gestão e Negócios	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Administração de conflitos	Gestão e Negócios	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Administração financeira de eventos	Gestão e Negócios	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Contabilidade para não contadores	Gestão e Negócios	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Excelência na abordagem de vendas ao consumidor	Gestão e Negócios	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Finanças pessoais	Gestão e Negócios	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Fundamentos de rotinas financeiras	Gestão e Negócios	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Fundamentos para o relacionamento interpessoal	Gestão e Negócios	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Técnicas de liderança	Gestão e Negócios	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Técnico em logística	Gestão e Negócios	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	A arte de bem servir	Turismo, Hospitalidade e Lazer	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não

Município	Instituição	Curso	Área	Vagas	Concludentes
Sobral	SENAC	Camareira: Técnicas de limpeza e arrumação	Turismo, Hospitalidade e Lazer	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Como organizar a participação nas feiras e exposições	Turismo, Hospitalidade e Lazer	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Governança em meios de hospedagem	Turismo, Hospitalidade e Lazer	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Maître	Turismo, Hospitalidade e Lazer	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Mise en place: a arte de servir	Turismo, Hospitalidade e Lazer	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Planejamento e organização de eventos sociais	Turismo, Hospitalidade e Lazer	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Recepcionista em meios de hospedagem	Turismo, Hospitalidade e Lazer	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Supervisão das equipes de governança	Turismo, Hospitalidade e Lazer	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Técnicas de recepção em meios de hospedagem	Turismo, Hospitalidade e Lazer	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Brigadeiro Goumert	Turismo, Hospitalidade e Lazer	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Congelamento de alimentos	Turismo, Hospitalidade e Lazer	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Cozinha italiana	Turismo, Hospitalidade e Lazer	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Cozinha vegetariana	Turismo, Hospitalidade e Lazer	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Culinária Trivial	Turismo, Hospitalidade e Lazer	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Cupcakes	Turismo, Hospitalidade e Lazer	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Enogastronomia	Turismo, Hospitalidade e Lazer	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Introdução aos vinhos	Turismo, Hospitalidade e Lazer	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Noções de etiqueta à mesa e boas maneiras	Turismo, Hospitalidade e Lazer	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não

Município	Instituição	Curso	Área	Vagas	Concludentes
Sobral	SENAC	Preparo de docinhos básicos	Turismo, Hospitalidade e Lazer	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Preparo de drinks e coquetéis	Turismo, Hospitalidade e Lazer	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Preparo de massas	Turismo, Hospitalidade e Lazer	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Preparo de molhos	Turismo, Hospitalidade e Lazer	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Preparo de pizzas	Turismo, Hospitalidade e Lazer	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Preparo de risotos	Turismo, Hospitalidade e Lazer	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Preparo de sopas	Turismo, Hospitalidade e Lazer	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Preparo de verrines e cupcakes	Turismo, Hospitalidade e Lazer	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Salgados para confeitaria	Turismo, Hospitalidade e Lazer	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Costureiro	Produção cultural e design	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAC	Inglês básico I	Idiomas	Dados disponibilizados não	Dados disponibilizados não
Sobral	SENAI	Técnico em Mecânica	Metalmecânica	25 vagas por turno	Dados disponibilizados não

A Figura 6.16 e a Figura 6.17 ilustram algumas das instituições de ensino identificadas na All: uma unidade do SENAC em Caxias/MA, o campus da Universidade Federal do Piauí - UFPI em Teresina, o Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE em Sobral e um polo de Educação à Distância da Universidade do Norte do Paraná (UNOPAR) em Campo Maior/PI.



Figura 6.16. SENAC em Caxias/MA, à esquerda, e campus da UFPI em Teresina/PI, à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013.



Figura 6.17. Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) em Sobral/CE, à esquerda, e polo de Educação à distância da UNOPAR em Campo Maior/PI, à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013.

6.4.1.4.3 Infraestrutura viária e transporte

Para a caracterização da infraestrutura viária e de transporte foram coletados dados secundários e informações *in loco*, disponibilizadas pelas prefeituras municipais e entidades afins, complementadas com as observações dos entrevistados sobre o tema em questão.

6.4.1.4.3.1 Sistema rodoviário

Pode-se dizer que dentre os sistemas de circulação e transporte de pessoas e mercadorias na All, assim como no restante do país, o rodoviário é o principal.

A Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III desenvolve-se no sentido oeste-nordeste, atravessando a parte central e o Leste maranhense, o centro-norte piauiense e o Noroeste cearense. Dessa forma, liga importantes centros comerciais do interior do Maranhão (Presidente Dutra, Caxias e Timon) e o centro regional do Ceará (Sobral) à capital piauiense (Teresina), uma região estratégica para os três estados em polos de distribuição e logística.

Por toda a extensão da LT há rodovias transversais e diagonais federais, além de uma extensa malha de rodovias estaduais e estradas vicinais, as quais proporcionam sua ligação com o restante da região Nordeste e com o litoral e Norte do país. O acesso aos municípios interceptados pelo empreendimento ocorre, principalmente, por cinco grandes eixos rodoviários federais, são eles: BR-226, BR-316, BR-343, BR-222 e BR-403 (Figura 6.21).

A BR-226 é uma rodovia transversal brasileira que interliga os estados do Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí, Maranhão e Tocantins, passando pela All no estado do Maranhão e Piauí. Ela desenvolve-se paralelamente à LT, ao Norte, em todos os municípios da All do Maranhão, com exceção de Parnarama. No município de Matões/MA, a BR-226 chega a cruzar com a LT em dois pontos distintos. Ela ainda dá acesso às sedes municipais de Teresina e Altos no Piauí, Presidente Dutra e Timon no Maranhão. Nas demais sedes municipais dos municípios interceptados no Maranhão o acesso à rodovia é feito mediante vias estaduais, como a MA-034 que dá acesso para Matões, Caxias e Parnarama; a MA-360, pela qual se chega em Graça Aranha; e a MA-256, que dá acesso a Governador Eugênio Barros e Gonçalves Dias.

A BR-343 é uma rodovia diagonal do estado do Piauí considerada de suma importância, pois liga Teresina ao litoral, além de integrar o Piauí ao Ceará no entroncamento com a BR-404. Na All, a BR-343 dá acesso às sedes municipais de Campo Maior, Cocal de Telha, Capitão de Campos, Piripiri, Brasileira, e à sede de

Nossa Senhora de Nazaré, através da rodovia estadual PI-320; de Boqueirão do Piauí, através da Rodovia Estadual 331; e de Altos, através da BR-226. A rodovia margeia a LT no município de Altos até a sede de Piri-piri, cruzando-a duas vezes nos municípios de Capitão de Campos e Altos.

Outra estrada federal diagonal, a rodovia BR-316, tem seu ponto inicial no estado do Pará, percorre o Maranhão, Piauí e Pernambuco até seu ponto final em Alagoas, no sentido noroeste-sudeste. Assim, a rodovia acessa somente a porção oeste da LT. Através desta rodovia chega-se às sedes municipais de Caxias/MA, Timon/MA e Teresina/PI.

Outra importante rodovia federal, a BR-222, estende-se de Fortaleza no Ceará, à cidade de Marabá no Pará, interligando, na All, os estados do Piauí e Maranhão. Ela desenvolve-se ao norte de toda a extensão da LT e no que se refere à All, a rodovia acessa as cidades de Piri-piri e São João da Fronteira, no Piauí, e Sobral, no Ceará.

Por fim, a BR-403 conecta as cidades de Cratéis e Aracaú no Ceará, assim atende somente dois municípios da All: Sobral e Cariré, ou seja, somente o final da LT, no extremo nordeste. Os demais municípios do Ceará são acessados por intermédio de vias estaduais, entre elas destaca-se a CE - 253, que dá acesso às sedes municipais de Ibiapina, Mucambo e Cariré.

Apesar da All ser bem atendida pela quantidade de rodovias que a intercepta, o mesmo não pode ser afirmado sobre a qualidade delas. O Quadro 6.9 apresenta a avaliação das rodovias que interceptam a área em estudo a partir de pesquisa realizada pela Confederação Nacional de Transportes - CNT. Essa pesquisa teve como objetivo geral avaliar as condições das rodovias pavimentadas brasileiras, segundo a segurança e o desempenho dos usuários, identificando as condições das vias que os afetam, direta ou indiretamente - em relação ao pavimento, à sinalização e à geometria da via. O resultado da análise combinada desses três elementos indica a classificação do estado geral das rodovias.

Analisando o estado geral das rodovias, observa-se que apenas no estado do Piauí aparece a classificação "bom", resultado indicado para três das cinco rodovias que

cortam o estado (BRs 222, 316 e 343). Por outro lado, o Ceará apresenta condições piores ainda que o Maranhão, com dois trechos de rodovias ruins, um péssimo e um regular. Conclui-se, assim, que as rodovias que interceptam a All foram em sua maior parte consideradas deficientes e/ou em condições ruins e regulares.

Os municípios inicialmente elegíveis para receber os canteiros – Presidente Dutra, Timon e Caxias, no Maranhão, Teresina, Altos, Piriapiri e São João da Fronteira, no Piauí e Ibiapina, Mucambo, e Sobral, no Ceará – são em sua maioria cortados por rodovias federais, em bom estado. É o caso dos municípios Timon, Caxias, Teresina, Piriapiri, São João da Fronteira e Sobral, atravessados pelas BRs 316, -343, e 222, que estão em bom estado de conservação. Os municípios Presidente Dutra e Altos são atravessados por rodovias que tiveram avaliação regular, as BRs 135 e 226, que cortam o primeiro e a BR 226 que passa por Altos. Já para Ibiapina e Mucambo, no Ceará, o acesso é feito por rodovias estaduais, a CE-187 para a primeira e a CE-253 para a segunda. A mesma avaliação feita pela CNT para a CE-187 indica um estado geral ruim, influenciado principalmente pelas condições da geometria da pista, embora as condições de pavimentação e sinalização também não sejam boas. Para a CE-253, via asfaltada que liga a CE-187 à BR 222, não há avaliação oficial, visto que trata-se de uma via menos importante na malha estadual.

Quadro 6.9. Avaliação das condições das rodovias da All.

Rodovia	Extensão pesquisada - km	Pavimento	Sinalização	Geometria	Geral
Maranhão					
MA-034	100,00	Regular	Regular	Péssimo	Ruim
MA-034/BR-222	23,00	Regular	Ruim	Ruim	Ruim
BR-135	601,00	Bom	Ruim	Regular	Regular
BR-226	500,00	Regular	Ruim	Ruim	Regular
BR-316	631,00	Bom	Ruim	Bom	Regular
Piauí					
BR-222	81,00	Ótimo	Regular	Regular	Bom
BR-226	45,00	Bom	Regular	Bom	Regular
BR-316	466,00	Ótimo	Regular	Regular	Bom
BR-343	889,00	Bom	Regular	Regular	Bom
BR-404	87,00	Regular	Regular	Péssimo	Regular
Ceará					
CE-178/BR-403	67,00	Regular	Regular	Ruim	Regular
CE-183/BR-403	29,00	Regular	Péssimo	Péssimo	Ruim
CE-187/BR-403	116,00	Regular	Regular	Péssimo	Ruim

Rodovia	Extensão pesquisada - km	Pavimento	Sinalização	Geometria	Geral
CE-329/BR-403	29,00	Ruim	Péssimo	Péssimo	Péssimo

Fonte: Pesquisa CNT de Rodovias, 2012.

A fim de corroborar o dado qualitativo das rodovias, por meio do Relatório de Locais Concentradores de Acidentes realizado pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte - DNIT, fez-se o levantamento do número de acidentes em quatro rodovias, por trecho estadual no ano de 2011 (Quadro 6.10.). Ressalta-se o grande número de acidentes nas rodovias do Piauí e Ceará (BR-316, BR-343 e BR-222), apesar dessas terem obtido uma avaliação “boa” no relatório do CNT.

Quadro 6.10. Concentração de acidentes por rodovia na All - 2011.

Rodovia	Acidentes	Com Feridos	Com Mortos
Maranhão			
BR-135	542	158	17
BR-316	43	19	2
Piauí			
BR-316	615	226	23
BR-343	790	279	14
Ceará			
BR-222	757	330	18

Fonte: DNIT, 2011.

Em nível local, os municípios da All apresentam, de maneira geral, malha vicinal sem pavimentação. Contudo, embora houvesse relatos sobre a má conservação das vias, não foram recorrentes, durante as entrevistas realizadas com os representantes do poder público nos municípios, reclamações quanto às dificuldades de circulação nas estradas vicinais. A ausência de chuva, nesse caso, contribui para a manutenção das vias (Figura 6.18 a Figura 6.20).



Figura 6.18. PI 130 em Teresina/PI, à esquerda, e trecho sem pavimentação da BR 226 em Caxias/MA, à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013



Figura 6.19. Estrada vicinal em Cariré/CE, à esquerda, e Mucambo/CE, à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013.



Figura 6.20. Dois acidentes na BR 343 em Altos/PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.

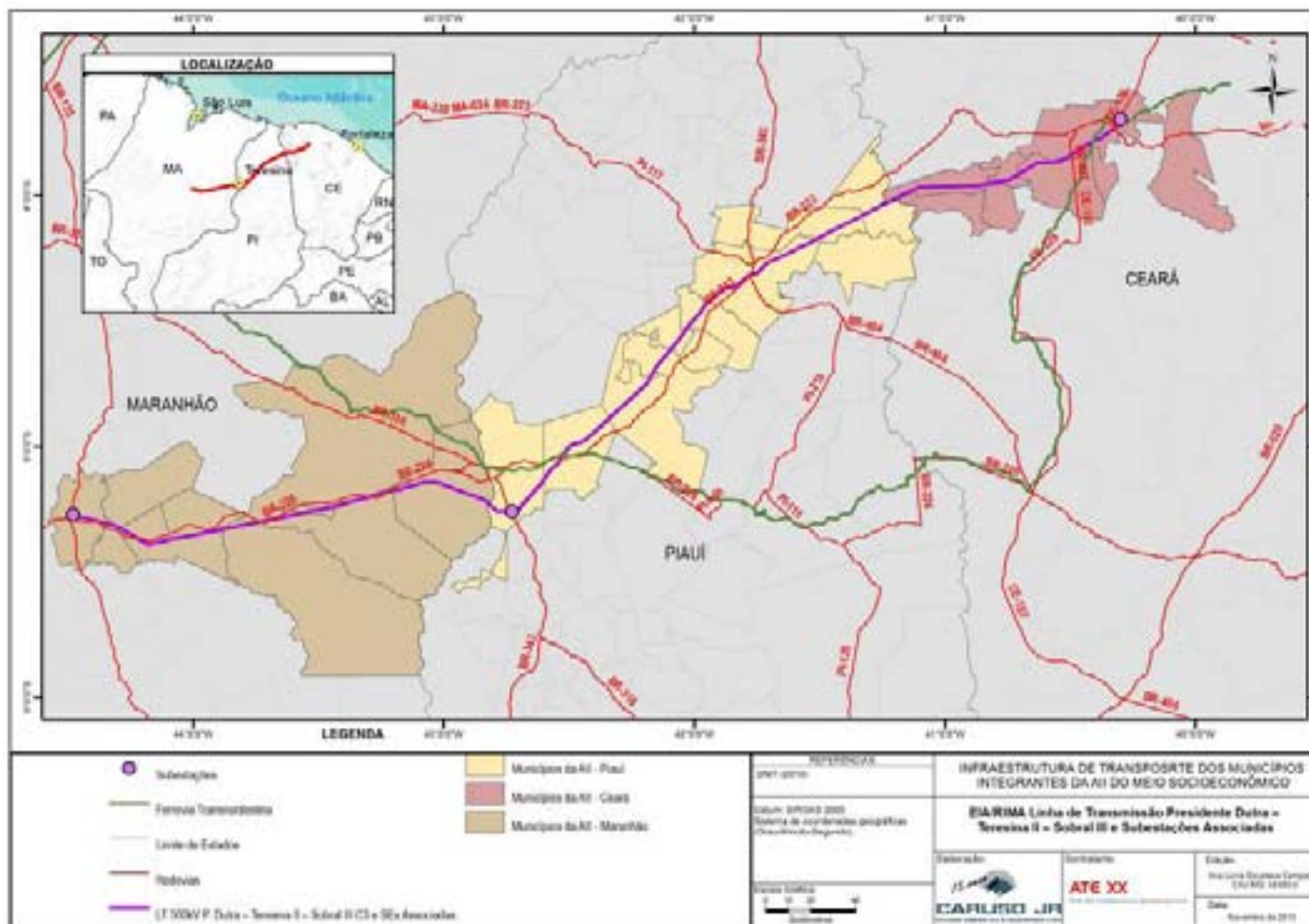


Figura 6.21. Infraestrutura rodoviária e ferroviária da AI. Elaboração: CARUSO JR., 2013.

Com a provável instalação e operação do empreendimento ocorrerão alterações no sistema viário das áreas de influência.

No decorrer das obras da LT, a presença de veículos pesados nas rodovias contribuirá para a deterioração do nível de serviço dessas, em especial as de pista simples, onde as ultrapassagens são mais difíceis. Esses veículos de grande porte geralmente trafegam em baixa velocidade, e com seus comprimentos acentuados e, tornam o tráfego mais lento, gerando acúmulo de veículos em trechos espalhados pelas rodovias, ainda que temporariamente.

Considerando que a malha rodoviária da All é constituída primordialmente por pistas simples, amplia-se os impactos gerados pelos veículos pesados, uma vez que o fluxo de caminhões de grande porte aumentarão devido ao seu intenso uso durante a implantação da LT.

O desvio e interrupção de tráfego para travessia de rodovias, ferrovias e vias locais será pontual e ocorrerá durante a etapa de lançamento de cabos. A sinalização correta das obras e o apoio da Polícia Rodoviária, quando necessário, minimizarão os riscos de acidentes e promoverão a ordenação do tráfego durante o período da construção.

As adequações de vias necessárias não devem ocorrer na estrutura viária da All, pois, em geral, acontecerão em trechos específicos, mais próximos à LT, em sua maioria áreas rurais, em vias desprovidas de pavimentação; ou seja, no sistema viária vicinal – caracterizado no diagnóstico da AID.

6.4.1.4.3.2 Sistema ferroviário

A malha ferroviária existente na All e seu entorno, embora menos expressiva que a rede rodoviária, intercepta oito municípios em análise concentrados na porção de divisa entre Maranhão e Piauí, e na extremidade leste da All, próximo a Sobral/CE.

A concessionária Transnordestina Logística S.A. - TLSA, antiga Companhia Ferroviária do Nordeste, é a principal empresa que opera a malha ferroviária existente na região, ligando o Porto de Itaqui, em São Luís do Maranhão, ao Porto do Pecém, em Fortaleza/CE (Figura 6.21 apresentada anteriormente). Além disso,

possibilita o acesso a outros importantes portos da região Nordeste, como Natal (RN), João Pessoa (PA), Recife (PE) e Maceió (AL). Nesse trajeto a ferrovia passa pela All, interceptando os municípios de Caxias/MA, Timon/MA, Teresina/PI, Altos/PI, Cariré/CE, Sobral/CE (Figura 6.22) e Groaíras/CE; passa também pelo município de Campo Maior/PI, embora distante da sede municipal.

A Transnordestina movimenta predominantemente diesel, biodiesel, gasolina e álcool, produzidos de forma expressiva no Maranhão e no Piauí, além de produtos siderúrgicos, cimentos, alimentos, soja, milho e malte. Transporta contêineres com produtos variados de forma integrada a empresas de transporte marítimo e operação portuária.

No estado do Ceará, fora dos limites da All, há outra estrada de ferro administrada pela TLSA, partindo de Crato, no extremo sul do estado, com destino à Fortaleza, incluindo conexões com portos em diversos municípios, como João Pessoa, Natal entre outros. Há ainda a Estrada de Ferro Carajás, na porção oeste do estado do Maranhão, operada pela Companhia Vale do Rio Doce, que liga Carajás (PA) ao Porto de Itaqui, em São Luís do Maranhão, e conecta-se à malha ferroviária da Transnordestina.

No Piauí, interligando Teresina ao Porto de Luís Correa, existiu uma estrada de ferro operante até meados de 1979² que, atualmente, encontra-se desativada (Figura 6.23). Dentre os municípios da All, esta ferrovia interceptou, quando em funcionamento, Altos, Campo Maior, Piri-piri, Brasileira, Cocal de Telha e Capitão de Campos, além de Teresina.

² Estações Ferroviárias do Brasil, disponível em: <http://www.estacoesferroviarias.com.br>



Figura 6.22. Travessia da ferrovia operada pela Transnordestina Logística S.A. (TLSA) na cidade de Sobral/CE. Foto: CARUSO JR., 2013.



Figura 6.23. Trilhos da antiga estrada de ferro que ligava Teresina/PI ao Porto de Luís Correa no município de Altos/PI. Foto: CARUSO JR., 2013.

6.4.1.4.3.3 Sistema aeroportuário

A infraestrutura aeroportuária no Brasil é desde 1973 administrada pela Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária - INFRAERO, empresa pública nacional vinculada à Secretaria de Aviação Civil do Ministério da Aeronáutica. A INFRAERO administra desde grandes aeroportos brasileiros até os pequenos que ainda não recebem voos comerciais regulares.

Nos três estados interceptados pela LT existem seis aeroportos que trabalham com voos comerciais regulares, sendo dois em cada. O Aeroporto Senador Petrônio Portella, em Teresina/PI, é o único aeroporto localizado na All (Figura 6.24), inserido na malha urbana. Atualmente está em processo de discussão o projeto que prevê a ampliação do pátio das aeronaves e estacionamento, além da implantação das pontes de embarque desse aeroporto. O projeto já obteve Licença Ambiental Prévia - LAP, contudo, a necessidade de desapropriação de habitações no seu entorno tem sido alvo de discussões, retardando o processo de licenciamento.

Apesar de não estarem situados dentro da All, dois outros aeroportos podem atender bem aos municípios do Ceará e do Piauí analisados no presente estudo, são eles: o Aeroporto Internacional Pinto Martins, em Fortaleza/CE, e o Aeroporto Prefeito Dr. João Silva Filho, em Parnaíba/PI (Figura 6.26).

Quanto à infraestrutura administrada pela INFRAERO, deve-se ressaltar que, no momento, está em andamento a proposta do governo federal de concessão para a iniciativa privada de alguns dos principais aeroportos do país, dentre os quais o aeroporto supracitado localizado em Fortaleza, que está sendo ampliado para atender o crescimento da demanda, principalmente devido à Copa do Mundo de Futebol de 2014.

Na All, embora somente Teresina/PI conta com infraestrutura de voos comerciais regulares, alguns municípios possuem aeródromos, públicos ou privados, com pistas capazes de receber pequenas aeronaves. A All no estado do Maranhão há quatro aeródromos privados: dois em Parnarama, um em Timon e outro em Caxias. No município de Presidente Dutra, ainda no Maranhão, o antigo aeródromo público está passando por uma reforma custeada por empresa privada

que atua com a exploração de gás nos municípios vizinhos, Dom Pedro e Santo Antônio dos Lopes, conforme informações de pessoas entrevistadas (Figura 6.24).

O Piauí também possui cinco aeródromos na All: três em Teresina, sendo um público e dois privados, outro privado em Campo Maior e outro público em Piriipiri (Figura 6.25). Estão registrados ainda na Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC três helipontos em Teresina. No Ceará, os municípios de Sobral e São Benedito contam com dois aeródromos públicos.



Figura 6.24. Aeródromo em reforma na cidade de Presidente Dutra/MA, à esquerda, fachada do Aeroporto de Teresina/PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.



Figura 6.25. Aeródromo em Piripiri/PI. Foto: CARUSO JR., 2013.

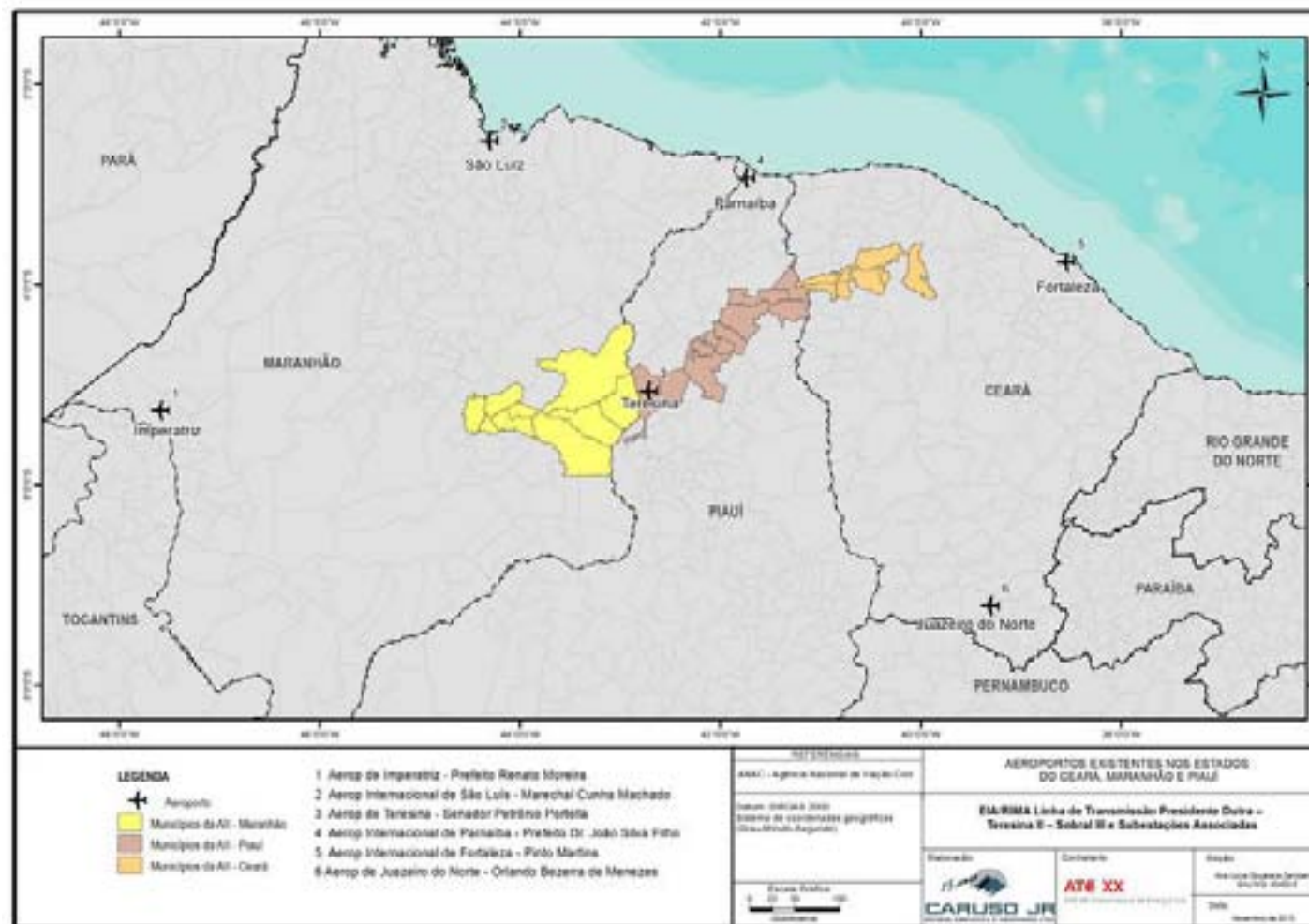


Figura 6.26. Localização dos aeroportos da AII. Elaboração: CARUSO JR., 2013.

6.4.1.4.3.4 Transporte

No Quadro 6.11 são apresentadas as conexões dos municípios da All com as capitais estaduais do país com as respectivas empresas responsáveis pelos destinos. Embora existam diversas outras conexões intermunicipais, priorizou-se a identificação de destinos às capitais estaduais como forma de mensurar o grau de conexões dos municípios da All.

Observou-se que Teresina/PI, Timon/MA e Sobral/CE são os municípios com maior número de conexões para capitais pelo transporte de passageiros por via terrestre. Teresina é atendida por 11 empresas distintas de viação, enquanto Sobral e Timon são atendidas por oito e cinco empresas diferentes, respectivamente. Através dos diferentes destinos de todos os municípios da All são realizadas conexões para 17 capitais estaduais do país.

Nos municípios menores, em geral, o deslocamento para os centros maiores é feito por meio de transporte público que passa pelo município no percurso de um centro maior para outro, ou através de vans, ou ainda por veículos próprios. Internamente, dos povoados para as sedes municipais, é comum o uso de caminhões de particulares adaptados para o transporte de pessoas, com a colocação de bancos de madeira nas carrocerias, são os chamados “pau-de-arara” (Figura 6.27).

Como citado anteriormente, dentre os 27 municípios da All, oito possuem terminais rodoviários, três do Maranhão (Presidente Dutra, Caxias e Timon), três do Piauí (Teresina, Campo Maior e Piriapiri) e dois do Ceará (São Benedito e Sobral); em Cariré/CE há um terminal em construção (Figura 6.28).

Quadro 6.11. Transportes - Conexões da All para as capitais estaduais - 2013.

Município da All	Terminal rodoviário	Quantidade de destinos	Empresa	Destino
Municípios do Maranhão				
Caxias	Sim	8	Viação Guanabara	Belém - PA
				Natal - RN
				São Luiz - MA
			Viação Transbrasiliana	Teresina - PI
				São Luis - MA
				Palmas - TO
			Teresina - PI	
			Fortaleza - CE	

Município da AII	Terminal rodoviário	Quantidade de destinos	Empresa	Destino
				Brasília - DF
			Viação Montes Belos	Teresina - PI
			Viação Boa Esperança	Belém - PA
			Viação Itapemirim	Rio de Janeiro - RJ São Luiz - MA
			Viação Transbrasil	Natal - RN
			Viação Nossa Senhora de Medianeiro	Fortaleza - CE
			Expresso Satélite Norte	Fortaleza - CE
Gonçalves Dias	Não	Sem Informação	Viação Guanabara	Sem Informação
Governador Eugênio Barros	Não	Sem Informação	Sem Informação	Sem Informação
Graça Aranha	Não	Não tem	Não tem	Não tem
Matões	Não	2	Viação Guanabara	São Luiz - MA Teresina - PI
Parnarama	Não	Sem Informação	Sem Informação	Sem Informação
Presidente Dutra	Sim	4	Viação Guanabara	Belém - PA
				São Luiz - MA
				Teresina - PI
			Viação Irisitur	Brasília - DF
			Viação Transbrasiana	São Luiz - MA
Teresina - PI				
				Brasília - DF
Senador Alexandre Costa	Sem Informação		Sem Informação	Sem Informação
Timon	Sim	10	Viação Andorinha	Vitória - ES
			Auto Viação Progresso	São Luis - MA
				João Pessoa - PB
			Viação Transbrasiana	Teresina - PI
				Brasília - DF
			Viação Boa Esperança	Belém - PA
			Viação Guanabara	Belém - PA
				Fortaleza - CE
				Maceió - AL
Natal - RN				
Recife - PE				
				São Luiz - MA
Municípios do Piauí				
Altos	Não	4	Viação Guanabara	Fortaleza - CE
				Natal - RN
				São Luiz - MA
				Teresina - PI
			Viação Barroso	Teresina - PI
			Viação Transporte e Turismo Furtado	Teresina - PI
Viação Roldtur	Teresina - PI			
Viação Nossa Senhora de	Fortaleza - CE			

Município da AII	Terminal rodoviário	Quantidade de destinos	Empresa	Destino
			Medianeiro	
Boqueirão do Piauí	Não	Sem Informação	Sem Informação	Sem Informação
Brasileira	Não	2	Viação Guanabara	Fortaleza - CE Teresina - PI
Campo Maior	Sim	6	Viação Guanabara	Belém - PA
				Fortaleza - CE
				São Luiz - MA
				Teresina - PI
			Viação Barroso	Teresina - PI
			Viação Transporte e Turismo Furtado	Teresina - PI
			Viação Roldtur	Teresina - PI
			Viação Transbrasiliana	Fortaleza - CE Palmas - TO
			Viação Transbrasil	Natal - RN
			Viação Nossa Senhora de Medianeiro	Fortaleza - CE
Expresso Satélite Norte	Fortaleza - CE			
Capitão de Campos	Não	3	Viação Guanabara	Fortaleza - CE
				Teresina - PI
			Viação Barroso	Teresina - PI
Viação Transbrasiliana	Palmas - TO			
Cocal de Telha	Não	1	Viação Guanabara	Teresina - PI
Domingos Mourão	Não	Sem Informação	Sem Informação	Sem Informação
Nossa Senhora de Nazaré	Sem Informação		Sem Informação	Sem Informação
Piripiri	Sim - 2 terminais	8	Viação Guanabara	Belém - PA
				Fortaleza - CE
				Natal - RN
				São Luiz - MA
				Teresina - PI
			Viação Barroso	Teresina - PI
			Viação Itapemirim	São Paulo - SP Rio de Janeiro - RJ
			Viação Transbrasiliana	Fortaleza - CE Palmas - TO
Viação Nossa Senhora de Medianeiro	Fortaleza - CE			
Expresso Satélite Norte	Fortaleza - CE			
São João da Fronteira	Não	Sem Informação	Sem Informação	Sem Informação
Teresina	Sim	13	Viação Guanabara	Belém - PA
				Campo grande - MS
				Fortaleza - CE
				João Pessoa - PB
				Maceió - AL
				Natal - RN
				Recife - PE
São Luis - MA				

Município da AII	Terminal rodoviário	Quantidade de destinos	Empresa	Destino
			Cia São Geraldo de Viação	Salvador - BA
			Auto Viação Progresso	Natal - RN
				São Luis - MA
				Recife - PE
			Auto Viação Princesa do Agreste	Recife - PE
			Viação Itapemirim	Belém - PA
				Rio de Janeiro - RJ
				Aracajú - SE
				Fortaleza - CE
				São Paulo - SP
				Salvador - BA
			Viação Nacional	Salvador - BA
			Viação Nossa Senhora de Medianeiro	Fortaleza - CE
			Expresso Satélite Norte	Fortaleza - CE
Expresso Continental	Belém - PA			
Viação Transbrasiliana	Brasília - DF			
	Fortaleza - CE			
	Goiânia - GO			
Viação Transbrasil	Natal - RN			
Municípios do Ceará				
Cariré	Em construção	1	Viação Guanabara	Fortaleza - CE
Graça	Não	1	Viação Guanabara	Fortaleza - CE
Groaíras	Não	1	Viação Guanabara	Fortaleza - CE
Ibiapina	Não	1	Viação Guanabara	Fortaleza - CE
Mucambo	Não	1	Viação Guanabara	Fortaleza - CE
São Benedito	Sim	2	Viação Guanabara	Brasília - DF
				Fortaleza - CE
Sobral	Sim	10	Viação Guanabara	Belém - PA
				Fortaleza - CE
				Goiânia - GO
				Natal - RN
				São Luis - MA
				Teresina - PI
			Viação Itapemirim	Belém - PA
				Fortaleza - CE
				Salvador - BA
			Viação Nossa Senhora da Penha	São Paulo - SP
				Rio de Janeiro - RJ
			Viação Transbrasiliana	Palmas - TO
	Fortaleza - CE			
Viação Gontijo	São Paulo - SP			
Viação Transbrasil	Natal - RN			
Viação Nossa Senhora da Medianeira	Fortaleza - CE			
Expresso Satélite	Fortaleza - CE			

Município da All	Terminal rodoviário	Quantidade de destinos	Empresa	Destino
			Norte	

Fonte: ANTT, 2013.



Figura 6.27. Meios de transporte em Mucambo/CE (vans), à esquerda, e em Gonçalves Dias/MA (pau-de-arara), à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013.



Figura 6.28. Terminal Rodoviário em Campo Maior/PI, à esquerda, e obra de construção do Terminal Rodoviário em Cariré/CE. Fotos: CARUSO JR., 2013.

- **Frota por tipo de veículo segundo município da All**

Na Tabela 6.79 pode-se observar que a distribuição da frota por tipo na All é semelhante à encontrada na soma dos estados do Maranhão, Piauí e Ceará. Alguns tipos de uso relacionados ao trabalho, como caminhão, caminhão trator, caminhonete, micro-ônibus e ônibus, apresentam na All participação semelhante aos estados e à verificada no Brasil. As motocicletas têm maior participação nos municípios e estados da All (41,9% e 43,5% respectivamente) comparativamente ao Brasil (21,5%), em contrapartida, o uso do automóvel é bem menor na All (36,8%) do que no nível nacional (57,4%).

Durante as visitas a campo, pode-se observar não só o grande número de motocicletas, mas a falta de segurança no uso desse meio de transporte devido a não utilização de capacetes e o excesso de passageiros, três e até quatro pessoas. Nas entrevistas com a polícia militar foram frequentes as citações com acidentes de moto.

A partir dos dados da frota e da população publicados pelo IBGE foi possível calcular a taxa de motorização para cada um dos municípios, que é um indicador de extrema importância para a condução das políticas de transporte e mobilidade urbana. A taxa de motorização se expressa como a razão entre o número de habitantes e o número de veículos ou frota circulante de um determinado local e, em geral, apresenta uma forte correlação com o PIB, sendo muitas vezes maior em países de renda per capita mais elevada, embora outros fatores relacionados à cultura e a políticas específicas possam influenciá-la.

No Brasil, como nos demais países emergentes, a frota circulante tem apresentado acentuado crescimento, em especial na última década, como consequência das políticas nacionais de incentivo ao automóvel particular, chegando em 2010 a 2,9 habitantes por veículo.

Nos municípios e nos estados que compõe All, no ano de 2010, a taxa de motorização era de 3,9 e 5,9 habitantes por veículos, respectivamente, taxas maiores do que se tem em nível nacional. Isso pode ser considerado um dado negativo, uma vez que a motorização excessiva torna-se uma preocupação devido às consequências na degradação da circulação urbana e da qualidade de vida nos centros urbanos.

NA All, os municípios que apresentam as menores taxas, ou seja, maior proporção de frota circulante, são Teresina/PI (2,9), Campo Maior/PI (3,3) e Sobral/CE(3,5). Todos os demais municípios da All apresentam taxas maiores que a média da All (3,9). Já os municípios com as maiores taxas, portanto, com menor frota circulante, são São João da Fronteira/PI e Parnarama/MA, com taxas de 51,9 e 49,0 habitantes por veículo, respectivamente. No caso de Parnarama, a explicação pode

na necessidade de transposição do Rio Paranaíba por meio de balsas pagas para se ter acesso à Teresina/PI, levando à utilização preferencial do transporte público.

Tabela 6.79. Frota por tipo de veículo segundo município da AII - 2010.

Município	Automóvel	Caminhão	Caminhão trator	Caminhonete	Camioneta	Micro ônibus	Motocicleta	Motoneta	Ônibus	Trator rodas	Utilitário	Outros	TOTAL	Taxa de Motorização
Municípios do Maranhão														
Caxias	4.926	670	32	1.102	220	48	16.572	3.102	71	0	31	157	26.931	5,8
Governador Eugênio Barros	135	34	1	63	5	7	736	118	8	0	1	6	1.114	14,4
Gonçalves Dias	211	35	0	60	5	3	761	152	3	0	1	1	1.232	14,2
Graça Aranha	57	10	1	46	4	4	443	88	3	0	0	0	656	9,4
Matões	65	24	0	39	4	4	595	45	9	0	0	1	786	39,5
Parnarama	56	24	0	45	3	2	498	75	1	0	0	2	706	49,0
Presidente Dutra	1.322	294	13	656	66	20	5.006	1.495	13	0	18	57	8.960	5,0
Senador Alexandre Costa	32	16	0	21	2	4	410	45	2	0	1	0	533	19,2
Timon	4.882	489	33	1.054	220	36	12.710	1.542	41	0	17	273	21.297	7,3
AII Maranhão	11.686	1.596	80	3.086	529	128	37.731	6.662	151	0	69	497	62.215	7,6
Estado do Maranhão	248.685	24.881	1.497	56.159	12.423	3.319	367.351	64.540	4.813	26	3.165	9.224	796.083	8,3
Municípios do Piauí														
Altos	1.255	178	4	216	39	5	3.076	575	20	0	3	33	5.404	7,2
Boqueirão do Piauí	78	7	0	21	3	0	246	56	1	0	0	0	412	15,0
Brasileira	136	13	0	37	2	0	383	169	4	0	0	2	746	10,7
Campo maior	2.273	326	11	550	108	16	8.000	2.336	51	0	8	88	13.767	3,3
Capitão de Campos	164	14	0	36	4	1	417	82	8	0	1	1	728	15,0
Cocal de Telha	72	6	0	12	2	1	229	55	2	0	0	1	380	11,9

Município	Automóvel	Caminhão	Caminhão trator	Caminhonete	Camioneta	Micro ônibus	Motocicleta	Motoneta	Ônibus	Trator rodas	Utilitário	Outros	TOTAL	Taxa de Motorização
Domingos Mourão	32	1	0	12	0	0	87	13	2	0	0	0	147	29,0
Nossa Senhora de Nazaré	26	6	0	12	2	0	188	43	4	0	0	0	281	16,2
Piripiri	2.347	275	6	565	107	26	7.715	2.737	75	0	11	53	13.917	4,4
São João da Fronteira	21	2	0	13	2	1	45	21	3	0	0	0	108	51,9
Teresina	131.674	9.109	623	22.220	6.121	813	92.949	11.185	2.225	6	1.406	3.889	282.220	2,9
All Piauí	138.078	9.937	644	23.694	6.390	863	113.335	17.272	2.395	6	1.429	4.067	318.110	3,2
Estado do Piauí	185.101	17.356	1.257	41.005	8.776	1.806	270.551	46.198	3.397	13	1.718	5.599	582.777	5,4
Municípios do Ceará														
Cariré	353	41	0	98	13	19	1.852	128	18	0	2	3	2.527	7,3
Graça	121	23	0	77	12	6	1.349	187	6	0	1	0	1.782	8,4
Groaíras	274	46	0	72	3	23	1.903	240	13	0	0	0	2.574	4,0
Ibiapina	697	108	0	202	35	23	1.843	339	17	0	6	14	3.284	7,2
Mucambo	290	27	0	97	9	17	1.624	381	8	0	1	2	2.456	5,7
São Benedito	1.937	366	17	678	146	59	4.398	1.165	38	0	0	48	8.864	5,0
Sobral	13.956	1.296	118	2.487	542	191	26.552	6.852	235	0	294	556	53.079	3,5
All Ceará	17.628	1.907	135	3.711	760	338	39.521	9.292	335	0	304	623	74.566	4,2
Estado do Ceará	674.303	49.946	4.970	108.142	35.706	7.118	706.301	76.638	10.512	131	12.813	25.418	1.711.998	4,9
All Total	167.392	13.440	859	30.491	7.679	1.329	190.587	33.226	2.881	6	1.802	5.187	454.891	3,9
All %	36,8	3,0	0,2	6,7	1,7	0,3	41,9	7,3	0,6	0,0	0,4	1,1	100,0	
Estados	1.108.089	92.183	7.724	205.306	56.905	12.243	1.344.203	187.376	18.722	170	17.696	40.241	3.090.858	5,9
Estados %	35,9	3,0	0,2	6,6	1,8	0,4	43,5	6,1	0,6	0	0,6	1,3	100,0	
Brasil	37.188.341	2.143.467	412.473	4.285.690	1.859.043	270.693	13.950.448	2.444.471	451.989	21.679	269.217	1.520.463	64.817.974	2,9

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia



Município	Automóvel	Caminhão	Caminhão trator	Caminhonete	Camioneta	Micro ônibus	Motocicleta	Motoneta	Ônibus	Trator rodas	Utilitário	Outros	TOTAL	Taxa de Motorização
Brasil %	57,4	3,3	0,6	6,6	2,9	0,4	21,5	3,8	0,7	0,0	0,4	2,3	100,0	

Fonte: Denatran / IBGE, 2010.

- **Perspectivas para a malha viária de transportes**

Os planos da CNT têm por objetivo estudar formas de melhorar o desempenho e integração de transportes no país e propor melhorias nesse sistema. Dentre o conjunto de propostas de projetos de adequação, construção e recuperação da infraestrutura de transportes destacam-se, no Quadro 6.12 a seguir, os seguintes projetos que envolvem municípios da All:

Quadro 6.12. Relação de propostas e projetos de adequação da malha viária de transportes - 2011 e 2013.

Infraestrutura	Categoria	Nº do projeto	Município inicial	Município final	Título	Extensão
Municípios do Maranhão						
Ferroviária	Recuperação de Ferrovia	054-MA	Timon	São Luís	Recuperação de Ferrovia, trecho Crateús - São Luís	383 km
Rodoviária	Pavimentação	701	Caxias	Timon	Pavimentação BR-226	100 km
Rodoviária	Recuperação do Pavimento	590	Timon	Sta. Maria do Pará	Recuperação do pavimento BR-316	243 Km
Rodoviária	Recuperação do Pavimento	589	Porto Franco	Senador Alexandre Costa	Recuperação do pavimento BR-226	449 Km
Municípios do Piauí						
Complementar	Construção de Terminal	433	Teresina	Teresina	Construção de Terminal Intermodal de Teresina	-
Ferroviária	Recuperação de Ferrovia	054-PI	Buriti dos Montes	Teresina	Recuperação de Ferrovia, trecho Crateús - São Luís	212 Km
Rodoviária	Construção de Rodovia	935	Altos	Buriti dos Montes	Construção BR-226	181 Km
Rodoviária	Recuperação do Pavimento	125-PI	Teresina	São João da Fronteira	Recuperação do pavimento BR-222 e BR-343	239 Km
Rodoviária (*)	Pavimentação asfáltica	258 - PI	BR 222	Domingos Mourão	Melhoramento da implantação e pavimentação.	48,98 km
Municípios do Ceará						
Rodoviária	Recuperação do Pavimento	727	Tamboril	Sobral	Recuperação do pavimento, CE-176	194 Km
Rodoviária	Recuperação do Pavimento	760	Sobral	Morrinhos	Recuperação do pavimento, CE-178/BR 403	61 Km

Fonte: Plano CNT de Transporte e Logística, 2011 (*) Informação coletada durante o trabalho de campo.

O Plano CNT de Transporte e Logística sugere para o Maranhão intervenções em ferrovias, hidrovias, portos, rodovias e terminais (infraestrutura complementar). Entre os projetos na All no Maranhão, está o de recuperação de um trecho da ferrovia Transnordestina Logística S.A., a qual liga a capital do Maranhão à do Piauí e aos demais estados da região, daí a justificativa e necessidade de sua recuperação. Já a proposta de pavimentação e recuperação das BRs 226 e 316 se fez necessária devido à Pesquisa de Rodovias da CNT em 2009, em que se constatou as condições deficientes/ruins do pavimento. A expectativa é de que, com rodovias de ótima qualidade, sejam reduzidos o consumo de combustível, os custos de manutenção e o tempo de viagem dos veículos, bem como o número de acidentes.

Para a All do Piauí, o Plano CNT sugere intervenções nas modalidades de transporte ferroviário e rodoviário. A proposta de recuperação de ferrovia é a mesma presente no Maranhão, com o acréscimo da construção de um terminal intermodal em Teresina, com vistas a integrar as malhas rodoviária e ferroviária do Piauí. A nova malha ferroviária, sob concessão da Transnordestina, interligará Eliseu Martins, na porção central do estado, aos portos de Suape em Recife e Pecém em Fortaleza. Estima-se que quando estiver concluída a ferrovia terá capacidade para transportar até 30 milhões de toneladas ao ano, com destaque para o minério de ferro, soja, milho, algodão e gipsita (gesso agrícola utilizado como corretivo do solo e gesso industrial).

Sobre a infraestrutura rodoviária, devido à constatação que diversas estradas piauienses apresentam problemas de conservação, o plano propõe a construção de um trecho da BR-226 e a recuperação do pavimento das rodovias federais BR-222 e BR-343.

A porção cearense da All apresenta planos de recuperação de pavimento nas rodovias estaduais CE-176 e CE-178, além da rodovia federal BR-403. Também observou-se nas rodovias do Ceará uma pavimentação de baixa qualidade, necessitando, assim, de melhorias.

No nível urbano, o município de Teresina/PI tem um projeto de Veículo Leve sobre Trilho - VLT, utilizando a estrutura da ferrovia que corta a cidade. De fato, hoje o município opera um sistema com um único vagão que faz o percurso de ida e volta na única linha existente. O projeto, em fase de captação de recursos, prevê a duplicação da linha para colocação de maior número de vagões.

Também estão sendo estudados projetos de melhoria, duplicação e implantação de novos trechos de rodovias em Teresina. No vetor norte, mediante uma parceria entre município e estado, está em fase de implantação um projeto para garantir a acessibilidade ao novo Polo Empresarial Norte, que envolve asfaltamento e duplicação de uma via municipal e melhoria em trechos de vias estaduais. No vetor sul está sendo implantado um rodoanel que irá interligar duas importantes rodovias federais, a BR-316 e a BR-343 - as quais também serão duplicadas até essa nova interseção; com o objetivo de desviar o intenso tráfego de carga da cidade.

6.4.1.4.4 Segurança Pública

O estudo sobre segurança pública foi consolidado por meio da análise de dados secundários e do levantamento de informações junto às unidades da Polícia Militar dos municípios que integram a AII. No que diz respeito aos dados secundários disponíveis, a Figura 6.29, elaborada a partir da metodologia e dos dados empregados no Mapa da Violência - Os Novos Padrões da Violência Homicida no Brasil (2012), que indica as taxas de homicídio para os municípios da AII. O estudo se apoiou em dados disponibilizados pelo Ministério da Saúde, por meio do Subsistema de Informação sobre Mortalidade - SIM, que informa as causas de óbito, dentre elas as categorias correspondentes a homicídio para cada 100.000 habitantes. Deve-se esclarecer que os cortes utilizados no mapa seguem os seguintes critérios: 0,0 - municípios sem registro de homicídio no ano de referência; até 10,0 - municípios que registram homicídios, abaixo do nível epidêmico; de 10,00 até 26,00 - municípios acima do nível epidêmico, abaixo da média nacional (que corresponde a 26,2); e mais de 26,0: municípios acima da taxa média nacional.

As taxas de homicídios expostas na Tabela 6.80 e Figura 6.29 evidenciam que praticamente metade dos municípios da All (14 municípios) não possui registro de homicídio em 2010, com taxas inferiores a 0,01; embora existam quatro municípios com taxas superiores à média nacional, 26,2. No que se refere às taxas médias estaduais, o Ceará apresenta o maior valor (29,8), seguido pelo Maranhão (22,1) e pelo Piauí (13,7).

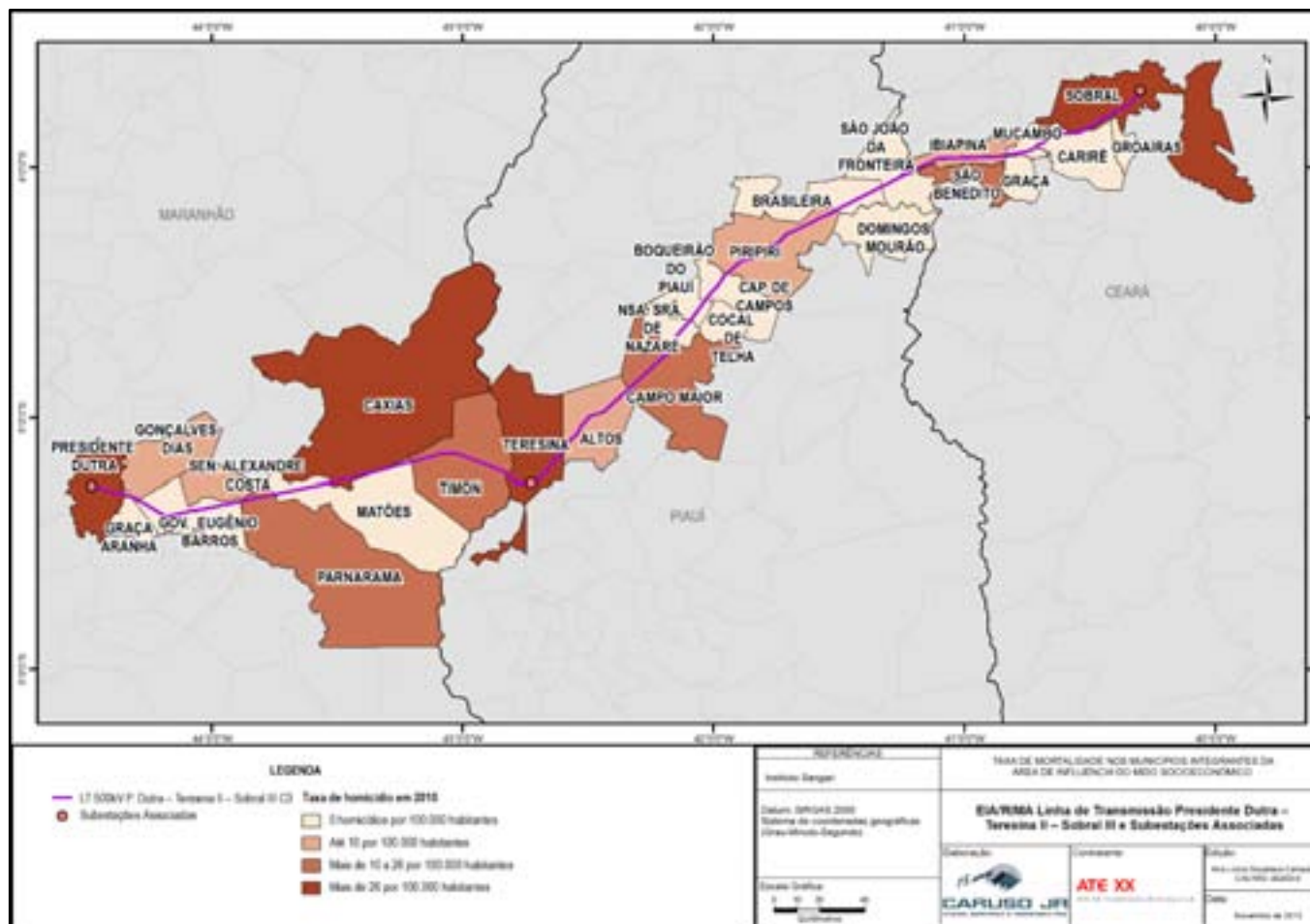


Figura 6.29. Taxas de homicídio nos municípios da AII, 2010. Elaboração: CARUSO JR., 2013.

Tabela 6.80. Taxas de homicídio nos municípios da All - 2000 e 2010.

Local	Homicídios 2000	Taxa de Homicídios 2000	Homicídios 2010	Taxa de Homicídios 2010
Municípios do Maranhão				
Caxias	5	3,6	42	27,1
Gonçalves Dias	1	6,0	1	5,7
Governador Eugênio Barros	0	0,0	0	0,0
Graça Aranha	0	0,0	0	0,0
Matões	0	0,0	0	0,0
Parnarama	0	0,0	4	11,6
Presidente Dutra	1	2,5	17	38,0
Senador Alexandre Costa	1	11,7	1	9,8
Timon	22	17,0	26	16,7
All - Maranhão	30	7,2	91	19,3
Estado do Maranhão	333	6,0	1.433	22,1
Municípios do Piauí				
Altos	0	0,0	2	5,2
Boqueirão do Piauí	1	18,0	0	0,0
Brasileira	0	0,0	0	0,0
Campo Maior	1	2,3	5	11,1
Capitão de Campos	0	0,0	0	0,0
Cocal de Telha	0	0,0	0	0,0
Domingos Mourão	0	0,0	0	0,0
Nossa Senhora de Nazaré	0	0,0	0	0,0
Piripiri	1	1,7	3	4,9
São João da Fronteira	0	0,0	0	0,0
Teresina	159	22,2	251	30,8
All - Piauí	162	18,0	261	26,0
Estado do Piauí	234	8,2	427	13,7
Municípios do Ceará				
Cariré	0	0,0	0	0,0
Graça	0	0,0	0	0,0
Groaíras	0	0,0	0	0,0
Ibiapina	2	9,0	1	4,2
Mucambo	1	7,2	0	0,0
São Benedito	6	15,0	5	11,3
Sobral	32	20,6	52	27,6
All - Ceará	41	15,0	58	18,5
Estado do Ceará	1.229	16,6	2.513	29,8
All	233	14,7	410	22,9
Brasil	45.355	26,7	49.927	26,2

Fonte: Ministério da Saúde, 2010 / Mapa da violência, 2012.

No que diz respeito aos levantamentos de campo realizados junto às unidades da Polícia Militar dos municípios da AI, procurou-se identificar os principais projetos de segurança pública implantados ou previstos, o efetivo e a infraestrutura disponível, as principais preocupações em termos de segurança e também as tipologias de crimes locais mais frequentes.

Deve-se ressaltar que representantes da Polícia Militar em três municípios (Nossa Senhora de Nazaré, no Piauí, Cariré e Ibiapina, no Ceará) optaram por não conceder a entrevista ou repassar os dados para o presente estudo. Em outros casos, alguns representantes que concordaram em participar do estudo não responderam determinadas questões, alegando necessidade de sigilo frente a informações consideradas estratégicas.

Conforme evidencia o Quadro 6.13, dentre os 24 municípios cujos policiais responderam à pesquisa, 13 afirmaram desenvolver o Programa Educacional de Resistência às Drogas - PROERD, que tem por objetivo, mediante a realização de atividades periódicas nas escolas, informar e sensibilizar jovens estudantes para que vivam de maneira saudável, evitando o uso de drogas e manifestações de violência. Essas atividades, em geral palestras promovidas pelos policiais, envolvem tanto estudantes da educação infantil e fundamental, quanto pais e responsáveis pelas crianças e jovens.

Além do PROERD também constam outras ações e projetos voltados ao público infanto-juvenil. Dentre eles, destaca-se o projeto "Policial Militar Mirim" em Altos, Campo Maior e Teresina (PI), com intuito de sensibilizar crianças e adolescentes sobre condutas cidadãs para afastá-las da criminalidade e da exploração infantil. Em Teresina (PI) também foram mencionados trabalhos com menores infratores, e em Presidente Dutra (MA) foi citado o Programa de Prevenção e Erradicação às Drogas e à Violência (GEAP), que consiste em um grupo de apoio de policiais às escolas, onde são realizadas rondas preventivas.

Além disso, outros programas ou projetos na área de segurança foram citados: em Brasileira e Piripiri (PI), Mucambo e Sobral (CE) houve menções a ações contra a violência e o preconceito racial. Em Brasileira (PI) e Sobral (CE) ainda foram citadas

ações de enfrentamento à homofobia. O Conselho de Segurança Pública - CONSEP foi identificado em sete municípios, sendo que Timon (MA), além de possuir o CONSEP, conta com mais dois conselhos relacionados à segurança pública.

Quadro 6.13. Projetos e programas de segurança pública na AII - 2013.

Município	PROERD	CONSEP	Ações - Jovens / Crianças	Ações - Exploração sexual/ Prostituição	Outros projetos
Maranhão					
Caxias	X	X	X	-	Conselho Gabinete Integrado e Gestão de Segurança Pública; IIAP
Gonçalves Dias	-	-	X	-	-
Governador Eugênio Barros	-	-	-	-	-
Graça Aranha	-	-	-	-	-
Matões	X	-	-	-	-
Parnarama	X	-	-	-	Comissão Paritária
Presidente Dutra	X	X	X	-	Programa de Prevenção e Erradicação às Drogas e à Violência (GEAD)
Senador Alexandre Costa	-	-	-	-	-
Timon	X	X	-	-	Três Conselhos de Segurança Pública
Piauí					
Altos	-	-	X	-	-
Brasileira	X	X	X	X	Ações: violência doméstica / de gênero / preconceito racial, enfrentamento à homofobia
Boqueirão do Piauí	-	-	-	-	-
Campo Maior	X	-	X	-	Assistência Social
Capitão de Campos	X	-	-	X	-
Cocal de Telha	-	-	X	X	-
Domingos Mourão	-	-	-	-	-
Nossa Senhora de Nazaré	*	*	*	*	*
Piripiri	X	X	X	X	Ações: violência doméstica / de gênero / preconceito racial
São João da Fronteira	-	-	-	-	-
Teresina	X	X	X	-	Trabalho com menores infratores
Ceará					
Cariré	*	*	*	*	*
Graça	-	-	-	-	-
Groaíras	-	-	-	-	-
Ibiapina	*	*	*	*	*

Município	PROERD	CONSEP	Ações - Jovens / Crianças	Ações - Exploração sexual/ Prostituição	Outros projetos
Mucambo	X	-	-	X	Ações: violência / preconceito racial
São Benedito	X	-	X	-	Conselho Tutelar Casa do Menor
Sobral	X	X	X	X	Ações: violência doméstica / de gênero / preconceito racial, enfrentamento à homofobia.

(*): Municípios cujos representantes da Polícia Militar não concederam entrevista ou não quiseram responder à questão. Fonte: Polícia Militar/ Polícia Civil dos municípios da All, novembro de 2013.

Conforme apresenta a Tabela 6.81, o efetivo identificado em cada município da All varia de dois até 3.600 policiais. A capital do Piauí, Teresina, detém o maior número de policiais, assumindo uma diferença expressiva quando comparada aos demais municípios. Em seguida, destacam-se Timon (MA), Sobral (CE) e Caxias (MA) com, em média, 195 policiais. Graça Aranha (MA), Senador Alexandre Costa (MA) e Boqueirão do Piauí (PI), por sua vez, apresentam os menores efetivos: dois em cada município.

No que se refere ao número de viaturas e motos disponíveis, os municípios contam com até 40 veículos, com destaque para Sobral (CE) e para Timon (MA), com as maiores frotas, 40 e 25 respectivamente. Brasileira (PI) não possui nenhum veículo e Gonçalves Dias, Graça Aranha, Parnarama e Senador Alexandre Costa (MA), Cocal de Telha (PI), Graça, Groaíras e Mucambo (CE) possuem apenas uma viatura. Destaca-se que os representantes da Polícia Militar dos municípios de Teresina, Nossa Senhora de Nazaré, Cariré e Ibiapina não informaram o número viaturas e motos disponíveis.

Tabela 6.81. Efetivo e infraestrutura de segurança disponível na All - 2013.

Município	Número de policiais	Número de viaturas	Número de motos	Total de veículos
Municípios do Maranhão				
Caxias	170	6	4	10
Gonçalves Dias	3	1	-	1
Governador Eugênio Barros	8	1	1	2
Graça Aranha	2	1	-	1
Matões	8	2	-	2
Parnarama	17	1	-	1

Município	Número de policiais	Número de viaturas	Número de motos	Total de veículos
Presidente Dutra	30	5	2	7
Senador Alexandre Costa	2	1	-	1
Timon	215	10	15	25
All - Maranhão	455	28	22	50
Estado do Maranhão	7.585	711	216	927
Municípios do Piauí				
Altos	34	2	4	6
Brasileira	4	-	-	0
Boqueirão do Piauí	2	1	2	3
Campo Maior	18	3	2	5
Capitão de Campos	5	1	1	2
Cocal de Telha	4	1	-	1
Domingos Mourão	4	1	3	4
Nossa Senhora de Nazaré	*	*	*	*
Piripiri	90	7	8	15
São João da Fronteira	3	1	3	4
Teresina	3.600	*	*	*
All - Piauí	3.764	17	23	40
Estado do Piauí	5.980	434	637	1.071
Municípios do Ceará				
Cariré	*	*	*	*
Graça	8	1	-	1
Groáiras	8	1	-	1
Ibiapina	*	*	*	*
Mucambo	8	1	-	1
São Benedito	11	2	-	2
Sobral	200	25	15	40
All - Ceará	235	30	15	45
Estado do Ceará	14.934	1.013	1.033	2.046
All	4.454	75	60	135

(*): Municípios cujos representantes da Polícia Militar não concederam entrevista ou não quiseram responder à questão. Fonte: Polícia Militar/ Polícia Civil dos municípios, Ministério da Justiça / Secretaria Nacional de Segurança Pública - Pesquisa Perfil das Instituições de Segurança Pública, 2013.

Quanto às principais preocupações na área de segurança pública na All, o tráfico de drogas apareceu como o aspecto mais mencionado pelos entrevistados, indicado em 11 municípios, seguido pelo efetivo reduzido de policiais (3 menções), pela falta de recursos/estrutura e pela ocorrência de furtos na área comercial e assaltos a bancos (2 citações cada), Tabela 6.82.

Tabela 6.82. Principais preocupações em segurança pública na All - 2013.

Principais preocupações	Número de menções
Uso e/ou tráfico de drogas	11
Efetivo reduzido	3
Furtos na área comercial / assaltos a banco	2
Pouco recurso / estrutura	2
Assaltos	1
Brigas de gangues	1
Crimes de menor potencial	1
Desordem	1
Distância da sede aos povoados	1
Embriaguez	1
Estupro	1
Interesse de grandes empresas na região	1
Poluição sonora	1
Total	27

Fonte: Polícia Militar/ Polícia Civil dos municípios da All, 2013.

O uso e tráfico de drogas, além de ser a principal preocupação, também corresponde ao tipo de crime mais frequente dos municípios da All, sendo a principal ocorrência de 19 dos 27 municípios estudados, conforme sumariza a Tabela 6.83 e descreve o Quadro 6.14.

Também foram destacados na All furtos (12 menções), ocorrências de trânsito (11) e de embriaguez (10) em diversos municípios. Além dos aspectos majoritariamente ponderados, em Matões (MA) também foram mencionados problemas a respeito da ocorrência de estupros, e em Parnarama (MA) foi identificada a preocupação com furtos e roubos devido à distância entre a cidade aos povoados e fazendas.

Tabela 6.83. Tipos de crimes mais frequentes na All - 2013

Tipo de crimes	Número de menções
Uso e tráfico de drogas	19
Furtos (crimes contra o patrimônio)	12
Ocorrências de trânsito	11
Embriaguez	10
Violência doméstica	9
Roubos (crimes contra o patrimônio)	8
Lesões corporais	7
Homicídio consumado	6
Estupro	3
Tentativa de homicídio	2
Desordem	2
Roubos seguidos de morte (latrocínio)	1
Assalto a mão armada	1
Crimes contra o meio ambiente	1

Tipo de crimes	Número de menções
Ameaças de morte	1
Favorecimento à prostituição	1
Suicídios	1
Rixas	1
Total	96

Fonte: Polícia Militar/ Polícia Civil dos municípios da All, 2013.

Quadro 6.14. Principais preocupações e crimes mais frequentes por município na All - 2013.

Município	Principais preocupações	Crimes mais frequentes
Municípios do Maranhão		
Caxias	Uso e tráfico de drogas	Crimes contra o meio ambiente Embriaguez Estupro Homicídio consumado Lesões corporais Ocorrências de trânsito Roubos e furtos Roubos seguido por morte (latrocínio) Tentativa de homicídio Uso e tráfico de drogas
Gonçalves Dias	-	Furtos Homicídio consumado Uso e tráfico de drogas
Governador Eugênio Barros	-	Ocorrências de trânsito Uso e tráfico de drogas
Graça Aranha	-	Embriaguez Lesões corporais Ocorrências de trânsito
Matões	Uso e tráfico de drogas Estupro	Ameaças de morte Estupro Lesões corporais Roubos e furtos Violência doméstica
Parnarama	Distância da sede aos povoados	Assalto a mão armada Homicídio consumado Suicídios
Presidente Dutra	Pouco recurso para a área de segurança pública Interesse de grandes empresas na região	Homicídio consumado Roubos e furtos Uso e tráfico de drogas
Senador Alexandre Costa	-	Ocorrências de trânsito Uso e tráfico de drogas
Timon	Tráfico de Drogas	Embriaguez Homicídio consumado Roubos e furtos Uso e tráfico de drogas Violência doméstica,
Municípios do Piauí		
Altos	Tráfico de drogas Efetivo reduzido	Ocorrências de trânsito Roubos e furtos Uso e tráfico de drogas Violência doméstica
Brasileira	Uso de drogas	Favorecimento à prostituição Violência doméstica
Boqueirão do Piauí	Efetivo reduzido Crimes de menor potencial	Embriaguez Lesões corporais Violência doméstica

Município	Principais preocupações	Crimes mais frequentes
Campo Maior	Efetivo reduzido e estrutura física da polícia	Furtos Ocorrências de trânsito Uso e tráfico de drogas Violência doméstica
Capitão de Campos	-	Embriaguez Ocorrências de trânsito.
Cocal de Telha	Assaltos a banco	Embriaguez Lesões corporais Ocorrências de trânsito Rixas Uso e tráfico de drogas
Domingos Mourão	-	Embriaguez
Nossa Senhora de Nazaré	Sem informação	Sem informação
Piripiri	-	Furtos Ocorrências de trânsito Uso e tráfico de drogas
São João da Fronteira	Tráfico de drogas	Lesões corporais.
Teresina	Tráfico de drogas Expansão populacional Crimes cometidos por pessoas de fora.	Roubos e furtos Uso e tráfico de drogas Violência doméstica
Municípios do Ceará		
Cariré	Sem informação	Sem informação
Graça	Tráfico de drogas	Embriaguez Ocorrências de trânsito
Groaíras	Embriaguez Desordem Assaltos	Desordem Embriaguez Furtos Ocorrências de trânsito
Ibiapina	Sem informação	Sem informação
Mucambo	Tráfico de drogas Furtos na área comercial	Embriaguez Estupro Homicídio consumado Lesões corporais Ocorrências de trânsito Roubos e furtos Tentativa de homicídio Uso e tráfico de drogas Violência doméstica
São Benedito	Furtos e roubos Favelas onde se concentram os problemas	Conflitos entre posseiro, índio e quilombola Furtos Homicídio consumado Lesões corporais Ocorrências de trânsito Uso e tráfico de drogas
Sobral	Tráfico de drogas Briga de gangues poluição sonora.	Agressão física Desordem Perturbação do sossego alheio Roubos e furtos Violência doméstica

(Sem informação): Municípios cujos representantes da Polícia Militar não concederam entrevista ou não quiseram responder à questão. Fonte: Polícia Militar/ Polícia Civil dos municípios da All, novembro de 2013.

A Figura 6.30 e Figura 6.31 ilustram unidades da Polícia Militar de alguns municípios da All, com destaque para a Célula Integrada de Operações de

Segurança - CIOPS em Sobral no Ceará, que integra diversos órgãos de atendimento emergencial e concentra os registros estatísticos de municípios da região.



Figura 6.30. Unidade da CIOPS em Sobral/CE, à esquerda, e Polícia Militar em Timon/MA, à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013.



Figura 6.31. Polícia Militar em Groaíras/CE, à esquerda, e em Boqueirão do Piauí/PI, à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013.

As informações que correspondem ao servido do Corpo de Bombeiros foram mencionadas no Item 6.4.1.4.1.8 – Análise integrada da saúde.

6.4.1.4.4.1 Análise da segurança nos municípios elegíveis para receber os canteiros de obra

Os municípios elegíveis para receber o canteiro de obras da LT apresentaram um cenário heterogêneo entre si, como está descrito sucintamente a seguir. É válido citar que alguns dados não foram obtidos para o município de Ibiapina/CE.

Em relação às taxas de homicídios, essas tiveram alta variação. Quatro dos 10 municípios apresentaram as taxas superiores às médias de seus estados, são eles: Sobral/CE, Teresina/PI, Caxias/MA e Presidente Dutra/MA – o último apresenta a maior taxa da All (38,0). Em contrapartida, São João da Fronteira/PI e Mucambo/CE apresentaram taxa de homicídio igual a zero.

Em relação aos programas de segurança pública, o município de São João da Fronteira/PI é o único que não apresenta nenhum programa voltado à segurança pública.

Os 10 municípios somam juntos 4.350 policiais em atuação (Ibiapina foi o único município que não repassou informações), representando 97,7% do efetivo que toda a All possui. Esse número elevado deve-se ao fato de Teresina estar inclusa no grupo, pois a capital do Piauí conta com 3.600 policiais (um para cada 226,2 habitantes), devido a sua alta taxa de homicídios (30,8 em 2010). O município de Presidente Dutra, apesar de apresentar a maior taxa de homicídios da All, possui apenas 30 policiais e 7 veículos disponíveis para sua população de 44.731 (um policial para cada 1.491,0 habitantes). Caxias/MA e Sobral/CE também apresentam um efetivo reduzido considerando suas altas de homicídios e o número de habitantes, 170 policiais (um policial para cada 912,5 habitantes) e 200 policiais (um policial para cada 941,2 habitantes) respectivamente.

A preocupação com o tráfico de drogas foi alarmada em sete dos 10 municípios analisados: Sobral/CE, Mucambo/CE, Timon/MA, Caxias/MA, Teresina/PI, Altos/PI e São João da Fronteira/PI – deixou de ser citado apenas em Presidente Dutra/MA e Piripiri/PI (em Ibiapina não foi possível obter essas informações).

Atualmente cada um dos municípios conta com uma unidade da polícia militar, São João da Fronteira/PI, além da polícia militar também possui uma unidade da polícia civil (Quadro 6.15).

Quadro 6.15. Lista de unidades da polícia presentes nos municípios elegíveis para receber o canteiro de obras.

Município	Segurança Pública		
	Instituição	Endereço	Telefone
Municípios do Maranhão			
Caxias	Polícia Militar	Rua Aarão Reis, sem número, Centro	(99)3521-3973
Presidente Dutra	Polícia Militar	Rua do Sol, sem número, COHAB	(99) 3663-3892
Timon	Polícia Militar	Rua José Gnóstico, nº 12, Parque Piauí	(99) 3212-3333
Municípios do Piauí			
Altos	Polícia Militar	BR 343, km 10	(86) 32623167
Piripiri	Polícia Militar	Rua Adélio Alves Ferreira, 1017	(86) 3276-2461
São João da Fronteira	Polícia Civil	Rua Sete de Outubro, nº 355, Centro	(86) 8137-1648
	Polícia Militar	Av. João Batista, s/n, Centro	-
Teresina	Polícia Militar	Avenida Higino Cunha, 1750, Ilhotes	(86) 8851-2138
Municípios do Ceará			
Ibiapina	Polícia Militar	Avenida Dep Fernando Melo, 1200, Centro	-
Mucambo*	Polícia Militar	Não disponibilizado	(88) 3654-1190
Sobral	Polícia Militar	Avenida Doutor Guarani, nº 590, Derby	(88) 3695-1200

6.4.1.4.5 Comunicação e informação

A análise dos dados sobre comunicação e informação nos municípios da All foi realizada a partir de questões específicas inseridas no roteiro de entrevista junto aos representantes municipais e também a partir de fontes de dados secundários junto ao Ministério das Comunicações, à Agência Nacional de Telecomunicações - ANATEL, aos atlas de cobertura das emissoras de televisão, guias de mídia e listas de contatos institucionais/comerciais.

A Figura 6.32 mostra a distribuição dos diferentes tipos de mídia local identificadas na área em análise, nota-se expressivo número de emissoras de rádios e de blogs/webjornais que, segundo representantes das administrações municipais, têm importante papel na veiculação das notícias dos órgãos públicos ou mesmo notícias diversas, além de um amplo alcance junto à população, sobretudo por parte das emissoras de rádio.

Do total de 191 registros de veículos de comunicação identificados, as rádios e blogs/webjornais locais respondem por 78,5% dos itens (a Figura 6.33 apresenta a sede de algumas rádios identificadas em campo). Os jornais e as emissoras de TV, ao contrário, têm menor frequência entre os canais de mídia levantados e se concentram nos municípios polarizadores, como Teresina/PI, Caxias/MA e Sobral/CE.

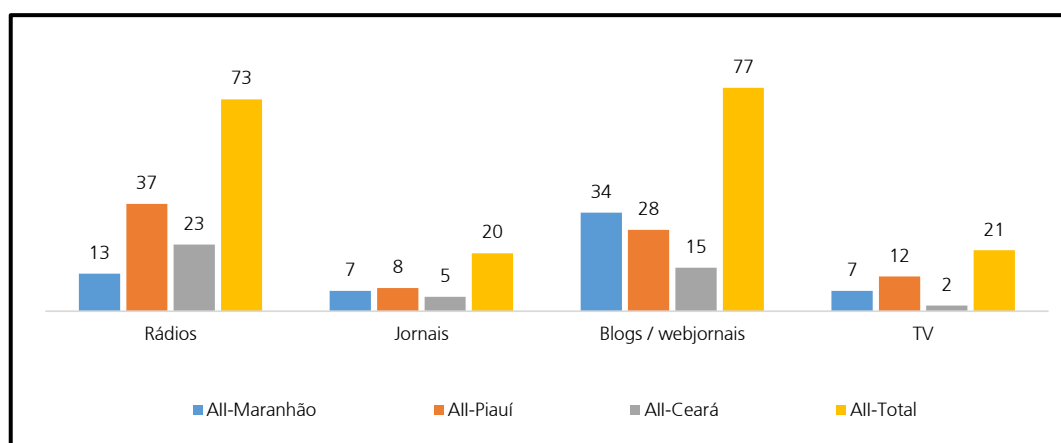


Figura 6.32. Distribuição das mídias locais identificadas na All.

Fonte: Prefeituras municipais, Ministério das Comunicações, guias de mídia e portais de registros comerciais/institucionais, 2013.



Figura 6.33. Sede de emissora de rádios em Parnarama/MA, à esquerda, e em Campo Maior/PI, à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013.

O Quadro 6.16 detalha as emissoras de rádio, os jornais impressos, os blogs e portais online de notícias identificados na All. Deve-se esclarecer que as mídias relacionadas nesse quadro têm sede nos municípios, embora em alguns casos sua produção e seu alcance ocorram também em escala regional. No município de Senador Alexandre Costa/MA, por sua vez, não foi identificada nenhuma produção midiática local através das entrevistas, nem de dados secundários.

Quadro 6.16. Rádios, jornais e blogs produzidos nos municípios da All.

Município	Rádios	Jornais	Blog e portais de notícias
Municípios do Maranhão			
Caxias	FM: Tropical (89,3), Veneza (102,3), Graúna (103,7)AM: Alecrim	Informativos da Prefeitura, Folha do Leste	Jornal de Caxias, Band Cidade, Caxias Acontece, Caxias em Opinião, Noca, Capital do Leste, Caxias em Off, Caxias - MA Esportivo, Blog da Velha Guarda Caxiense, Notícias da Cidade*
Gonçalves Dias	FM: Nova Aliança (94,5), FC (96,5)	-	G.D. News, Notícias da Cidade*, De Cara com a Verdade, Lilian Gouveia
Governador Eugênio Barros	-	-	Notícias da Cidade*, Eugênio Barros para Todos
Graça Aranha	FM: Arco Íris (não registrada)	-	SINTESPEM
Matões	FM: Chapada do Curisco (98,1), Meio Norte local (99,9 - afiliada a de Teresina)	Agora Matões	Matões em Destaque, Matões Notícias, Crônicas de Matões, Gazeta Matoense, Notícias da Cidade*, Folha de Matões, Joni Rocha
Parnarama	FM: Cidade 10	-	Notícias de Parnarama, Blog Notícias de Parnarama e de todo o Estado do Maranhão, Meio Norte, Blog do Leônidas, Parnarama Online, 180 Graus*
Presidente Dutra	FM: Portal (106,3)	Notícias do Interior, Malagueta Notícias, Exemplar	Portal Presidente Dutra, Adonias Soares, Malagueta Notícias
Senador Alexandre Costa	-	-	-
Timon	FM: Timon (87,9), Cidade (101,9)	Meio Dia	Notícias de Timon, Portal Timon FM, Leste em OFF, Portal Hoje, Meio Norte, Portal O Dia*, 180**, Notícias da Cidade*
Municípios do Piauí			
Altos	FM: Vale do São Francisco, Mega FM (106,1) AM/FM: Rádio São José dos Altos	Jornal do Vale, Altense	Alto News, Portal Altos, Portal O Dia*, 180**, Notícias da Cidade*
Boqueirão do Piauí	-	Jornal Informativo Boqueirão do Piauí a Serviço do Povo	Portal O Dia*, Portal 100 Censura, Cidade do Boqueirão, Boqueirão do Piauí, 180**
Brasileira	FM: Rádio Estação (104,9)	-	Portal Brasileira
Campo Maior	FM: Rádio Meio Norte local (filiada a de Teresina)AM: Liberdade (750)	Destak	Campo Maior em Foco, 180**, Cidade Verde, Portal Campo Maior, Meio Norte Campo Maior, Portal O Dia*
Capitão de Campos	FM: Jovem Campos, Capitão de Campos	-	180** Capitão de Campos
Cocal de Telha	Rádio Mania	-	Portal O Dia*, 180**
Domingos Mourão	-	-	180**, Portal O Dia*, Brasil Local*
Nossa Senhora de Nazaré	FM: Regional Web	-	Portal O Dia*, 180**
Piripiri	FM: Cidade (97,9), Família (104,9), Liberdade (104,7), Comunidade Livre (100,1)AM: Itamarati (580)	-	Portal O Dia*, Aceso Piauí*, Piripiri 40°
São João da fronteira	FM: Mãe do Bom Conselho	-	180**
Teresina	FM: Antares (107,1), Meio Norte (99,9), Clube (99,1), Jockey (88,1), Cidade de Teresina (88,5), Carismas (90,1), Filadélfia Sat (90,5), Verdes Campos (102,9), Rádio Teresina (91,9), Aleluia (94,9), Rádio 95 (95,7), UFPI (96,3), Novo Tempo (96,9), Nossa Rádio (101,3), Rede Verdes Campo Sat (102,9), Só Forró (103,3), Ativa (104,7), Boa Hora de Teresina (106,5), Verona (106,9), Cultura (107,9), Boa FM (94,1)AM: Antares (800)	Jornal O Dia, Jornal Meio Norte, Diário do Povo, Tribuna do Piauí	Aceso Piauí*, Clube Sat*, Portal Piauiense de Notícias*, Piauí na Rede*, Norte Piauí*, Em Dia News*, Jogo Aberto, Notícias da Cidade*, Brasil Local*, Capital Teresina, Diário de Teresina, Heróis do Jenipapo, Jornal da Cidade, Liberdade News, Portal 45°.
Municípios do Ceará			
Cariré	FM: Cidade (98,5)	-	Cariré em Revista, Cariré Informa, Brasil Local*
Graça	FM: Lapa (98,7), Nossa Senhora das Graças, Jaburu	-	Graça Notícias, Brasil Local*
Groaíras	FM: Vale dos Groaíras (98,7)	-	Brasil Local*, JM de Olho na Notícia
Ibiapina	FM: Compasso (98,7)	-	Brasil Local*, Ibiapina News
Mucambo	FM: Bom Pastor (96,7)	-	Mucambo em Questão, Mucambo, Mucambo Ceará e Mucambo pra Valer
São Benedito	FM: Antena Norte (98,7), Serra Grande, Ibiapaba (101,5)AM: Tabajara (870), Nova Plan (1510)	Jornais do Povo, da Cidade, Correio da Ibiapaba	São Benedito em Foco, Brasil Local*, Portal Sambenedicense
Sobral	FM: Paraíso (95,9), Coqueiros (93,3), Rede Somzoom Sat (91,3), Faixa Comunitária (98,7), Rede Plus (105,1), Jovem Pan (91,3)AM: Tupinambá (1120), Educadora (950), Caiçara (910), Regional de Sobral (1320), Ressureição (1460)	Boletim Municipal de Sobral, Correio da Semana	Blog da Folha, Sobral Online, Sobral Portal de Notícias, Brasil Local*

Fonte: Ministério das Comunicações, prefeituras municipais, Portal Guia de Mídia, E-Jornais. Nota: (*) Canais de comunicação cuja produção/alcance abrange mais de um município.

O levantamento acerca da cobertura de redes de televisão na área em questão é apresentado no Quadro 6.17 abaixo, onde se distinguem: a) as informações coletadas em campo relativas às unidades de emissoras de TV nos municípios e b) os dados secundários coletados nos atlas de cobertura de cada rede de televisão, que possibilita a localização dos canais regionais e sua abrangência aos municípios da All. Na primeira abordagem relativa a sedes de emissoras de TV, foram identificadas unidades em Caxias/MA, Presidente Dutra/MA, Teresina/PI e Sobral/CE. E, no levantamento sobre a cobertura da TV aberta, foi possível localizar dez áreas de abrangência regional.

Quadro 6.17. Sedes de emissoras e cobertura da TV aberta na All.

Município	Emissoras de TV citadas por entrevistados	Cobertura da TV aberta
Municípios do Maranhão		
Caxias	TV Difusora (SBT), TV Mirante Caxias (Globo), TV Duque de Caxias, TV ZTC Caxias (Rede TV), BAND Caxias	TV Caxias (BAND), TV Mirante São Luís (Globo)
Gonçalves Dias	-	TV Mirante São Luís (Globo)
Graça Aranha	-	
Governador Eugênio Barros	-	TV Mirante São Luís (Globo), TV Cidade (Record)
Senador Alexandre Costa	-	
Matões	-	TV Caxias (BAND), TV Mirante São Luís (Globo), TV Cidade (Record)
Parnarama	-	
Presidente Dutra	TVs Rio Flores, Central dos Cocais e Cidade (Record)	BAND SAT (BAND), TV Mirante São Luís (Globo)
Timon	-	TV Mirante São Luís (Globo)
Municípios do Piauí		
Altos	-	TV Clube (Globo), TV Antena 10 (Record)
Boqueirão do Piauí	-	
Brasileira	-	
Campo Maior	-	
Capitão de Campos	-	
Cocal de Telha	-	
Domingos Mourão	-	
Nossa Senhora de Nazaré	-	
Piripiri	-	TV Clube (Globo)
São João da Fronteira	-	BAND SAT (BAND)
Teresina	TVs Clube (Globo), Meio Norte, Antena 10 (Record), Cidade Verde (SBT), Antares, Cidade do Piauí.	TV Clube (Globo), TV Antena 10 (Record), TV Piauí (TV Cultura)
Municípios do Ceará		
Cariré	-	TV Jangadeiro (BAND), TV Verdes Mares Fortaleza (Globo), TV Cidade (Record), TV Ceará (TV Cultura)
Groaíras	-	
Ibiapina	-	
São Benedito	-	
Sobral	Jornal Diário do Nordeste, Nordes TV (SBT)	

Município	Emissoras de TV citadas por entrevistados	Cobertura da TV aberta
Graça	-	TV Verdes Mares Fortaleza (Globo), TV Cidade (Record)
Mucambo	-	

Fonte: Prefeituras municipais, atlas de cobertura das redes de televisão Bandeirantes, Gazeta, Globo, Rede TV!, SBT, TV Cultura, 2013.

Também foram levantadas informações sobre a telefonia móvel na AII, através do sistema de informações de Estações Rádio Base - ERB da ANATEL, que possibilitou a identificação do atendimento das companhias de telefonia para os municípios em estudo, apresentada no Quadro 6.18.

Ressalta-se que, em alguns municípios, foi indicado o funcionamento de determinadas operadoras de celular que não constavam nos registros da ANATEL, é o caso de Boqueirão do Piauí/PI, por exemplo, que não possui torre da Claro, mas se beneficia da cobertura da rede viabilizada por município vizinho.

Quadro 6.18. Cobertura telefônica na AII.

Município	CLARO S.A.	TELEFÔNICA BRASIL S.A. (Vivo)	TIM CELULAR S.A.	TNL PCS S.A. (Oi)
Maranhão				
Caxias	Sim	Sim	Sim	Sim
Gonçalves Dias	-	-	Sim	-
Governador Eugênio Barros	-	-	Sim	-
Graça Aranha	-	Sim	-	-
Matões	Sim	-	*	Sim (apenas a torre)
Parnarama	Sim	-	-	-
Presidente Dutra	Sim	Sim	Sim	Sim
Senador Alexandre Costa	Sim	-	-	-
Timon	Sim	Sim	Sim	Sim
Piauí				
Altos	Sim	Sim	Sim	Sim
Boqueirão do Piauí	*	Sim	-	-
Brasileira	*	-	Sim	-
Campo Maior	Sim	Sim	Sim	Sim
Capitão de Campos	Sim	Sim	-	-
Cocal de Telha	*	Sim	*	-
Domingos Mourão	*	Sim	*	*
Nossa Senhora de Nazaré	*	Sim	-	-
Piripiri	Sim	Sim	Sim	Sim
São João da Fronteira	**	Sim	*	-
Teresina	Sim	Sim	Sim	Sim
Ceará				

Município	CLARO S.A.	TELEFÔNICA BRASIL S.A. (Vivo)	TIM CELULAR S.A.	TNL PCS S.A. (Oi)
Cariré	-	Sim	Sim	-
Graça	Sim	-	*	-
Groaíras	Sim	*	-	Sim
Ibiapina	Sim	-	Sim	*
Mucambo	Sim	-	Sim	-
São Benedito	Sim	-	Sim	*
Sobral	Sim	Sim	Sim	Sim

Fonte: ANATEL e prefeituras municipais, 2013. Notas: (*) Sem registro na ANATEL, embora representantes municipais tenham indicado cobertura na área. (**) Cobertura telefônica disponível apenas nas comunidades rurais.

Durante as entrevistas, os representantes da administração municipal relataram inúmeras insatisfações quanto à baixa qualidade dos serviços de telefonia móvel prestado, sendo a falta de sinal o maior problema.

6.4.1.4.6 Organização social

O levantamento sobre as organizações sociais dos municípios da All foi conduzido a partir da consulta a fontes secundárias de informações, dados bibliográficos e sítios da internet que dispunham de dados pertinentes ao tema, e também por meio de questões específicas sobre o assunto, inseridas no roteiro de pesquisa que, posteriormente, permitiram o contato direto com os representantes de algumas instituições em campo. Ressalta-se que não foram identificados nas fontes pesquisas e nos depoimentos dos entrevistados quaisquer tipos de conflitos ou tensões sociais na All.

Ressalta-se que a identificação de organizações sociais atuantes nos municípios em estudo é de natureza qualitativa, uma vez que relacionam ou caracterizam apenas as entidades citadas durante o contato, e as instituições registradas nas fontes de pesquisa consultadas. O propósito do estudo foi diagnosticar os focos das atividades das organizações existentes e caracterizar as entidades que puderam ser contatadas durante as campanhas de pesquisa em campo.

A Tabela 6.84 apresenta as organizações sociais identificadas a partir de dados secundários e também as que foram contatadas e caracterizadas durante as campanhas de campo. Do total das 344 entidades identificadas na área em

questão, grande parte (143 ou 41,6%) corresponde a associações comunitárias de moradores. Muitas delas, criadas e formadas por moradores em localidades ou povoados rurais, atuam no apoio e no aperfeiçoamento da agricultura familiar, desempenhando um papel similar ao das organizações de pequenos produtores ou de produção agropecuária em geral, que por sua vez corresponde a 13,1% ou 45 do total de 344 associações.

Os grupos de classes profissional e sindicatos também têm participação expressiva entre as associações, com 49 ou 14,2% do total. Muitas delas, contatadas durante a pesquisa em campo, se consistem em sindicatos de trabalhadores rurais dos municípios da All.

Também foram encontradas 33 entidades que atuam na área social e/ou de assistência, 18 organizações de comunidades tradicionais, como grupos quilombolas e associações de produtores quilombolas, 12 associações de atuação cultural e, com o mesmo número, organizações diversas como grupos de terceira idade e grupos de convívio. Nove ou 2,6% das entidades atuam na área ambiental, seguidas por seis (1,7%) associações de mulheres, cujo trabalho está associado, em grande parte das vezes, à produção do artesanato, como a confecção de chapéus a partir da palha de carnaúba.

No que diz respeito às organizações contatadas em campo (36 no total), predominam os sindicatos de trabalhadores rurais (61,1%), embora também tenham sido pesquisadas associações de atuação ambientalista (11,1%), organizações de produtores rurais (11,1%), associações comunitárias de moradores e entidades de assistência social (5,6% cada) e, por fim, uma associação em assentamento rural e uma associação comercial (2,8% cada).

Tabela 6.84. Distribuição das organizações segundo área de atuação na All.

Área de atuação	Organizações identificadas	%	Organizações entrevistadas	%
Comunitária / de moradores	143	41,57	2	5,56
Grupos de classe / sindicatos	49	14,24	22	61,11
Produção agropecuária	45	13,08	4	11,11
Social / assistência social	33	9,59	2	5,56
Comunidades Tradicionais / produtores	18	5,23	-	-
Culturais	12	3,49	-	-

Área de atuação	Organizações identificadas	%	Organizações entrevistadas	%
Grupos sociais/ convívio e outros	12	3,49	-	-
Ambientalistas	9	2,62	4	11,11
Assentamentos rurais/ produtores	7	2,03	1	2,78
Associações de mulheres	6	1,74	-	-
Religiosas	5	1,45	-	-
Comerciais	5	1,45	1	2,78
Total	344	100,00	36	100,00

Fonte: Pesquisa em prefeituras municipais e portais de registros institucionais, 2013.

A Tabela 6.85 apresenta o número de organizações segundo os municípios da All, mantendo a distinção entre entidades localizadas através de dados secundários e associações cujos representantes foram entrevistados em campo. Evidencia-se maior proporção de organizações contatadas nos municípios do Piauí (18 entidades ou 50%), enquanto no Ceará e Maranhão a percentagem é a mesma, 25% (ou 9 cada).

Tabela 6.85. Distribuição das organizações segundo municípios da All.

Município	Organizações identificadas	%	Organizações entrevistadas	%
Municípios do Maranhão				
Caxias	29	8,43	-	-
Gonçalves Dias	17	4,94	1	2,78
Timon	16	4,65	1	2,78
Governador Eugênio Barros	12	3,49	1	2,78
Matões	12	3,49	1	2,78
Parnarama	9	2,62	2	5,56
Graça Aranha	7	2,03	1	2,78
Presidente Dutra	4	1,16	1	2,78
Senador Alexandre Costa	4	1,16	1	2,78
All - Maranhão	110	31,98	9	25,00
Municípios do Piauí				
Altos	16	4,65	1	2,78
Teresina	15	4,36	5	13,89
Piripiri	12	3,49	5	13,89
Campo Maior	12	3,49	1	2,78
Nossa Senhora de Nazaré	8	2,33	1	2,78
Domingos Mourão	6	1,74	1	2,78
São João da Fronteira	6	1,74	1	2,78
Boqueirão do Piauí	3	0,87	1	2,78
Capitão de Campos	2	0,58	1	2,78
Cocal de Telha	2	0,58	-	-
Brasileira	1	0,29	1	2,78

Município	Organizações identificadas	%	Organizações entrevistadas	%
All - Piauí	83	24,13	18	50,00
Municípios do Ceará				
Cariré	58	16,86	2	5,56
Sobral	22	6,40	2	5,56
Ibiapina	21	6,10	1	2,78
Groaíras	17	4,94	2	5,56
São Benedito	13	3,78	-	-
Graça	12	3,49	1	2,78
Mucambo	8	2,33	1	2,78
All - Ceará	151	43,90	9	25,00
All - Total	344	100,00	36	100,00

Fonte: Pesquisa em prefeituras municipais e portais de registros institucionais, 2013.

Majoritários entre as organizações contatadas/pesquisadas, os sindicatos rurais dos municípios oferecem serviços de apoio à categoria rural no processo de requerimento e obtenção de aposentadorias, licenças, auxílios, programas de bolsas do governo federal, como a Bolsa Família, e projetos/programas destinados à agropecuária, como o PRONAF, o Garantia Safra, o Bolsa Estiagem, a Hora de Plantar, entre outros. Embora grande parte dos sindicatos pesquisados tivesse sua atuação concentrada na ação sindical tradicional, também foram encontrados em alguns municípios sindicatos voltados a ações complementares e mais amplas, como a construção e proposição de políticas para a melhoria de vida no campo, a criação de secretarias e diversas frentes de trabalho, implementação de projetos e políticas agrárias, agrícolas, sociais, formação e organização sindical de apoio à juventude, às mulheres e à terceira idade. Esse novo modelo de atuação pôde ser encontrado, entre outros municípios, em Ibiapina/CE, Boqueirão do Piauí/PI e especialmente em Piripiri/PI, cujo sindicato se dedica ao estabelecimento de inúmeras parcerias públicas e privadas para a promoção de cursos de qualificação e aperfeiçoamento, políticas e projetos, formando uma rede integrada de ações destinadas à melhor qualidade de vida na área rural.

Embora existam relatos positivos quanto à atuação dos sindicatos rurais, houve também ponderações referentes à insuficiência de incentivos para o desenvolvimento da área rural, a redução das políticas voltadas ao Semiárido e a continuidade do processo de êxodo rural em busca de melhores oportunidades no

mercado de trabalho. A Figura 6.34 apresenta exemplos de sindicatos encontrados nas campanhas de campo.



Figura 6.34. Sindicato dos trabalhadores rurais de Boqueirão do Piauí/PI à esquerda, e em Senador Alexandre Costa/MA à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013.

Ainda no que diz respeito às organizações pesquisadas em campo, é possível distinguir entidades atuantes no aperfeiçoamento da produção agropecuária e as associações de atuação ambientalista. Entre as primeiras, consta a Cooperativa Agrofamiliar dos Frutos da Terra - COOAFRUT e a Associação dos Agricultores Familiares do Assentamento Santa Terezinha, ambas em Piri-piri/PI, a Associação dos Horticultores em Teresina/PI e a Associação Moradores do Distrito de Arariús em Cariré/CE. Dentre elas, destaca-se a cooperativa COOAFRUT, que beneficia frutas e outros produtos de 59 pequenos produtores cooperados, oriundos de 22 municípios da região. Com sede a três quilômetros do assentamento Santa Terezinha em Piri-piri, a cooperativa produz cerca de mil pacotes de polpa por dia, que são fornecidos a colégios para a merenda escolar e estabelecimentos em Teresina. As frutas mais beneficiadas são o caju e a manga, embora, nos períodos de estiagem, o suco de tapioca, feito a partir da polpa de macaxeira, é a alternativa encontrada para não deixar os produtores sem atividade. Em Teresina, a Associação dos Horticultores tem procurado retomar suas atividades, que hoje têm menores proporções em comparação há alguns anos, segundo seu representante. O cultivo é feito em hortas urbanas, destinadas ao consumo próprio e à venda para os moradores do entorno, constituindo a principal fonte de renda de seus associados.

No que diz respeito às organizações ambientalistas pesquisadas em campo, foram entrevistados os representantes do Instituto de Ecologia Social Carnaúba em Sobral/CE, e em Teresina/PI, as organizações: Associação dos Gestores Ambientais do Estado do Piauí - AGAPI, Fundação de Proteção ao Meio Ambiente e Ecoturismo do Estado do Piauí - FUNPAPI e Fundação Rio Parnaíba - FURPA. Dentre elas, distingue-se a FURPA, cujo trabalho se concentra na preservação do Rio Parnaíba, sobretudo através de ações de sensibilização ambiental e mobilização comunitária. Contam com 400 pessoas voluntárias cadastradas, que prestam apoio técnico e consultoria aos projetos em andamento da ONG.

O trabalho do Instituto de Ecologia Social Carnaúba, em Sobral/CE, também se destaca com diversos projetos em toda a Área de Proteção Ambiental - APA da Serra da Meruoca, que corresponde aos municípios de Alcântaras, Massapê, Meruoca e Sobral. O Instituto, que tem como objetivo principal a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável das comunidades locais, atua em diversas frentes de trabalho: a recuperação e preservação dos remanescentes de mata atlântica na Serra da Meruoca, a educação ambiental e melhoria do ambiente urbano, a recuperação e preservação da Bacia Hidrográfica do Rio Acaraú e a convivência do homem e da mulher no Semiárido.

Através de parcerias e de financiamentos junto a instituições como Petrobrás, Funbio e linhas de crédito do banco do Nordeste, o Instituto Carnaúba promove projetos diversos, como a "Produção e beneficiamento de frutas na região norte do Ceará", a "Conservação, recuperação e uso econômico sustentável do babaçu nas Serras da Meruoca e da Ibiapaba", o "Desenvolvimento da produção de carvão vegetal extraído do Babaçu", o projeto "Carnaúba, a Árvore da Vida", a "Implantação de Sistemas Agroflorestais - SAFs", a "Construção de Cisternas de Placas", entre outros. Cursos também são promovidos pela entidade, entre os quais se distinguem o curso de ecoturismo na Serra da Ibiapaba, a formação de jovens e multiplicadores em agroecologia e também seminários de sensibilização em agricultura urbana.

A Figura 6.35 apresenta o local do Instituto de Ecologia Social Carnaúba em Sobral/CE, e a horta comunitária em Teresina/PI.



Figura 6.35. Horta comunitária em Teresina/PI à esquerda e sede do Instituto de Ecologia Social Carnaúba em Sobral/CE à direita. Fotos: Prefeitura Municipal de Teresina, 2013 e Caruso, 2013

No Anexo 6.4.1.8.4 se encontra a relação de todas as 344 entidades identificadas na área analisada e, no Quadro 6.19, estão descritas as 36 organizações cujos representantes foram entrevistados durante as campanhas de campo.

Quadro 6.19. Organizações sociais segundo município na AII.

Município	Instituição	Atuação
Municípios do Maranhão		
Gonçalves Dias	Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais	Sindicatos
Gov. Eugênio Barros	Sindicato dos Trabalhadores no Serviço Público Municipal	Sindicatos
Graça Aranha	Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais	Sindicatos
Matões	Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais	Sindicatos
Parnarama	Associação de Moradores do Povoado de Taboca	Comunitária/moradores
	Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais	Sindicatos
Presidente Dutra	Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Presidente Dutra	Sindicatos
Senador Alexandre Costa	Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais	Sindicatos
Timon	Sindicato dos Trabalhadores Rurais	Sindicatos
Municípios do Piauí		
Altos	Sindicato dos Trabalhadores Rurais	Sindicatos
Boqueirão do Piauí	Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais	Sindicatos
Brasileira	Sindicato dos Trabalhadores Rurais	Sindicatos
Campo Maior	Centro de Educação Ambiental e Assessoria	Agropecuária
Capitão de Campos	Sindicato de Trabalhadores Rurais	Sindicatos
Domingos Mourão	Sindicato dos trabalhadores Rurais	Sindicatos
Nossa Senhora de Nazaré	Sindicato dos Trabalhadores Rurais	Sindicatos
Piripiri	Associação Comercial e Industrial de Piripiri	Comercial
	Associação dos Agricultores Familiares Assentamento Santa Terezinha	Assentamento/Produtores
	Cooperativa Agrofamiliar dos Frutos da Terra (COOAFRUT)	Agropecuária
	Fundação Inácio Novo	Social / assistência social
	Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Piripiri	Sindicatos

Município	Instituição	Atuação
São João da Fronteira	Sindicato dos Trabalhadores Rurais	Sindicatos
Teresina	Associação dos Gestores Ambientais do Estado do Piauí (AGAPI)	Ambiental
	Associação dos Horticultores	Agropecuária
	Fundação de Proteção ao Meio Ambiente e Ecoturismo do Estado do Piauí (FUNPAPI)	Ambiental
	Fundação Rio Parnaíba (FURPA)	Ambiental
	Movimento Emaús Trapeiro de Teresina	Social / assistência social
Municípios do Ceará		
Cariré	Associação Moradores do Distrito de Arariús	Comunitária/moradores
	Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Cariré	Sindicatos
Graça	Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Graça	Sindicatos
Groaíras	Associação dos Irrigantes do Município de Groaíras	Agropecuária
	Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Groaíras	Sindicatos
Ibiapina	Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Ibiapina	Sindicatos
Mucambo	Sindicato dos Trabalhadores Rurais	Sindicatos
Sobral	Federação Sobralense de Associações Comunitárias e Entidades Não Governamentais	Sindicatos
	Instituto de Ecologia Social da Carnaúba	Ambiental

Fonte: Organizações sociais entrevistadas em campo, 2013.

Além das organizações acima relacionadas e caracterizadas, é possível distinguir também os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH), que têm por objetivo negociar e deliberar sobre a gestão local das águas, incluindo a aprovação da outorga do direito de uso para empreendimentos de grande porte com potencial poluidor. Existentes no Brasil desde 1988, os Comitês de Bacia Hidrográfica são organismos colegiados que fazem parte do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e são compostos por representantes do poder público estadual e municipal, usuários de água (indústrias e iniciativa privada) e entidades da sociedade civil.

Na AII, no estado do Ceará, foram identificados três comitês de bacia registrados na Agência Nacional de Águas (ANA): o Comitê do Rio Acaraú, composto por 27 municípios, entre eles Cariré, Graça, Groaíras, Mucambo e Sobral; o Comitê do Rio Coreaú, que inclui 23 municípios, dentre eles Ibiapina, Mucambo e Sobral; o Comitê da Bacia Hidrográfica do Litoral, em que Sobral se inclui, junto com outros 10 municípios. Foi localizado também, na Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH), o Comitê da Serra da Ibiapaba, constituído por 10 municípios,

dentre eles Ibiapina e São Benedito, seu registro ainda não consta junto à ANA provavelmente devido à implantação recente do CBH, ocorrida em março de 2013. Nos estados do Piauí e Maranhão foram encontradas somente discussões e processos em andamento quanto à possível criação de comitês das bacias hidrográficas dos rios Itapecuru no Maranhão, Poti e Longá no Piauí/Ceará e Parnaíba no Maranhão/Piauí. O Quadro 6.20 relaciona esses comitês, descrevendo-os segundo representantes, número de municípios integrantes, municípios da AII e situação junto à ANA ou órgão ambiental.

Quadro 6.20. Comitês de bacias hidrográficas na AII.

Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH)	Representantes dos municípios da AII integrantes nos comitês	Nº Municípios da Bacia	Municípios da AII integrantes da Bacia	Situação
Comitês Estaduais				
CBH Acaraú/CE	Sobral: CISAR, Votorantim Cimentos, CAGECE, Instituto Carnaúba, IFCE, Instituto Agropolos, Prefeitura, ADAGRI, EBRAPA. Groaíras: Associação dos Irrigantes, Prefeitura.	27	Cariré, Graça, Groaíras, Mucambo, Sobral	Registro ANA
CBH Litoral/CE	Sobral: Prefeitura, IBAMA, Associação Pqnos. Agricultores de Aracatiaçu	11	Sobral	Registro ANA
CBH Coreaú/CE	Mucambo: Sindicato dos Trabalhadores Rurais, Associação Comunitária 12 de Outubro. Sobral: IBAMA, CAGECE, Federação de Agricultura e Pecuária do Estado do Ceará, UFC, EMATERCE Ibiapina: Câmara Municipal	23	Mucambo, Sobral, Ibiapina	Registro ANA
CBH Serra da Ibiapaba/CE	Sobral: Associação Pqnos. Agricultores de Aracatiaçu, Prefeitura, IBAMA	10	Ibiapina, São Benedito	Registro COGERH
CBH Itapecuru/MA	-	48	Caxias	Em discussão
Comitês Interestaduais				
CBH Rio Parnaíba/MA/PI	-	42	Matões, Parnarama, Caxias, Timon, Teresina, Altos, Nsa. Sra. de Nazaré, Campo Maior, Capitão de Campos, Cocal de Telha, Piripiri, Boqueirão do Piauí, Brasileira, Domingos Mourão, S. João da Fronteira, Ibiapina e S. Benedito.	Em discussão

Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH)	Representantes dos municípios da All integrantes nos comitês	Nº Municípios da Bacia	Municípios da All integrantes da Bacia	Situação
CBH do Poti-Longá (PI / CE)	-	40	Boqueirão do Piauí, Brasileira, Cocal de Telha, Domingos Mourão, S. João da Fronteira, S. Benedito	Em discussão

Fontes: Portal do Fórum Nacional de Comitês de Bacias Hidrográficas do Brasil, Portais de Secretarias dos Estados e Portal dos Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH), Agência Nacional das Águas (ANA), Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH), prefeituras municipais, 2013.

Finalmente, no que diz respeito às associações e federações municipais, foram identificadas na área em estudo três diferentes associações, que têm natureza jurídica similar àquela dos consórcios públicos. De forma geral, essas entidades têm por objetivo organizar, integrar e fortalecer a gestão e atuação dos municípios associados, através de diversas ações e serviços, como apoio técnico jurídico, articulação interinstitucional, promoção de reuniões microrregionais, cursos, seminários, palestras, projetos e ações voltadas ao desenvolvimento municipal. O Quadro 6.21 apresenta os municípios da All e a correspondente associação ou federação municipal à qual se vinculam.

Quadro 6.21. Associações intermunicipais.

Organização	Municípios da All integrantes	Nº municípios participantes
Associação dos Municípios e Prefeitos do Estado do Ceará (APRECE)	Cariré, Graça, Groaíras, Ibiapina, Mucambo, São Benedito, Sobral	171
Federação dos Municípios do Estado do Maranhão (FAMEM)	Caxias, Gonçalves Dias, Gov. Eugênio Barros, Graça Aranha, Matões, Parnarama, Presidente Dutra, Senador Alexandre Costa, Timon	211
Associação Piauiense dos Municípios (APPM)	Altos, Boqueirão do Piauí, Brasileira, Campo Maior, Capitão de Campos, Cocal de Telha, Domingos Mourão, Nossa Senhora de Nazaré, Piripiri, São João da Fronteira, Teresina	123

Fonte: Prefeituras municipais e sites das Associações/Federações Municipais, 2013.

Também foram identificadas em campo outras associações e consórcios intermunicipais destinados à execução de projetos e prestação de serviços integrados, como o consórcio de saúde em Boqueirão do Piauí e Capitão de Campos, no Piauí; o consórcio de gerenciamento de resíduos sólidos (implantação

de aterro sanitário em Sobral) entre Cariré, Groaíras, Sobral e Mucambo, entre outros municípios no Ceará; e também em Capitão de Campos e Cocal de Telha, no Piauí. A aquisição ou o uso de maquinário como tratores e máquinas retroescavadeiras também ocorre de forma consorciada, conforme relatado nos municípios de Boqueirão do Piauí, Sobral e Groaíras.

6.4.1.4.7 Aspectos econômicos

Os dados referentes às atividades econômicas dos municípios considerados neste diagnóstico têm como origem as estimativas do Produto Interno Bruto - PIB disponibilizadas pelo IBGE, as estatísticas de emprego formal do Ministério do Trabalho, os levantamentos da População Economicamente Ativa e das empresas no âmbito do Censo Demográfico e do Cadastro Central de Empresas, e os resultados das pesquisas específicas para o setor agropecuário, todos realizados pelo IBGE. Esses dados, cuja análise é apresentada a seguir, são complementados pelas informações coletadas em campo em entrevistas a lideranças municipais.

Para a caracterização das principais atividades econômicas da All, com enfoque específico sobre os setores primário, secundário e terciário, são utilizados os dados disponíveis por município levantados anualmente pelo IBGE, bem como desagregação das informações referentes à população ocupada (IBGE) e emprego no setor formal da economia (RAIS) já utilizados na análise da estrutura do emprego e renda.

6.4.1.4.7.1 PIB - Produto Interno Bruto

A primeira informação trabalhada para caracterizar as atividades econômicas desenvolvidas na All da Linha de Transmissão de 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III é o PIB - Produto Interno Bruto, que é uma estimativa do valor agregado pelos setores de atividade econômica acrescido dos impostos incidentes sobre a produção e descontados os subsídios destinados também ao setor produtivo. Mediante a análise da participação de cada setor de atividade no valor agregado total tem-se a primeira indicação da base econômica dos municípios.

As tabelas a seguir apresentam a evolução do valor agregado pela agropecuária (Tabela 6.86), pela indústria (Tabela 6.87) e pelos serviços (Tabela 6.88), os valores dos impostos sobre produtos, líquidos de subsídios (Tabela 6.89) e, finalmente, as estimativas do PIB (Tabela 6.90), todos a preços correntes, no período 1999 a 2010. As informações não são corrigidas para valores atuais (preços constantes), pelas dificuldades em encontrar-se um indicador de variação de preços que não cause distorções nos resultados. Apesar desta dificuldade de análise, apresenta-se na Figura 6.36 o valor agregado por setor de atividade ao longo de todo o período para a área de influência, os estados por onde passa a LT e o Brasil para uma rápida análise de sua evolução.

Os resultados mostram que a menor expansão do valor agregado ocorreu no setor agropecuário da porção da All localizada no Piauí, que apresentou uma expansão de 81,3% no período 1999 a 2010. As outras três taxas de expansão mais baixas também ocorreram no setor agropecuário, são elas 112,2% no estado do Ceará, 133,5% no estado do Piauí e 177,1% no total da Área de Influência, taxa muito influenciada pelo baixo desempenho da agropecuária no trecho localizado no Piauí. Nesta área tem-se queda no valor agregado pelo setor agropecuário no município de Altos (-22,2%) e expansão certamente abaixo do nível inflacionário nos municípios de São João da Fronteira (8,5%), Brasileira (13,9%), Piri-piri (14,3%), Domingos Mourão (39,6%) e Capitão de Campos (45,7%).

No outro extremo da distribuição encontra-se a expansão da indústria no estado do Piauí, que teve o valor agregado inicial multiplicado 5,11 vezes para obter-se o valor do final do período (expansão de 411,1% entre 1999/2010), sendo também expressivo para este setor o resultado para a All - Piauí (expansão de 351,2%). A segunda maior taxa de expansão do valor adicionado ocorreu na atividade agropecuária do estado do Maranhão (expansão de 357,9%), porém em municípios não pertencentes à All, uma vez que estes cresceram a uma taxa que pode ser considerada média no período (244,6%). A seguir vêm as taxas de expansão do setor serviços nos municípios da All do Maranhão (329,7%), do estado do Maranhão como um todo (318,2%), do estado do Piauí (303,2%) e do agregado dos três estados (301,9%).

Além da evolução no período, os gráficos possibilitam também a visualização da participação dos vários setores de atividade econômica na composição total do PIB. Antes de comentarem-se tais resultados é interessante observar a escala do valor agregado pelas atividades nos eixos verticais, que permite a comparação dos valores em termos espaciais. Nos primeiros três gráficos da figura pode-se verificar que os valores para a All nos estados do Maranhão e do Ceará apresentam um ponto máximo igual a 1.800 milhões de reais, enquanto na All do Piauí o ponto máximo do eixo vertical encontra-se em 9.000 milhões de reais, indicando ter a All-Piauí um valor agregado bem superior ao dos trechos situados nos dois outros estados. Nos gráficos seguintes, a comparação entre os três estados mostra valores bem mais baixos para o Piauí (máximo de 16 bilhões de reais), intermediários para o Maranhão (máximo de 30 bilhões de reais) e mais altos para o Ceará (máximo de 60 bilhões de reais).

Em termos dos setores de atividade que compõem o PIB pode-se verificar que o valor agregado pelos serviços é bem maior que o dos outros componentes em toda a All, nos estados e no Brasil. A menor participação ocorre no trecho da All no Ceará (62,7% do valor agregado total) enquanto a maior ocorre também na All no trecho do Piauí (77,8%). As alterações nas participações no total variam pouco entre 1999 e 2010, com valores ligeiramente mais expressivos - ganho de participação do setor serviços - no estado do Ceará, na All - Ceará e na All - Maranhão.

Em termos dos outros setores de atividade o destaque para a agropecuária ocorre no Maranhão e na All - Maranhão, com participações no valor agregado total iguais a 17,2% e 10,2%, respectivamente. A All - Piauí apresenta uma contribuição da agropecuária no valor agregado total praticamente insignificante, igual a 1,1% em 2010. A contribuição mais relevante da indústria no valor agregado total ocorre na All - Ceará, com uma proporção próxima a um terço (31,3%), valor superior, inclusive, à média brasileira, que era de 28,1% no último ano considerado. As outras unidades mostradas na figura apresentam proporções menores, porém bem mais expressivas na indústria que aquelas da agropecuária.

As proporções menos expressivas ocorrem no trecho da All localizada no Maranhão (14,8%) e no estado do Maranhão (15,7%).

Tabela 6.86. Evolução do valor adicionado bruto a preços correntes da agropecuária na All e no Maranhão, Piauí e Ceará (Mil Reais) - 1999 a 2010.

Local	Ano											
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Municípios do Maranhão												
Caxias	16.463	15.273	16.254	15.453	20.837	27.457	24.655	24.656	29.792	37.278	38.032	51.297
Gonçalves Dias	4.169	5.268	5.307	6.465	7.737	9.119	8.950	8.599	9.564	12.161	12.049	13.233
Governador Eugênio Barros	3.629	4.388	4.476	5.112	6.809	9.459	9.333	8.563	9.587	12.716	11.864	13.681
Graça Aranha	1.992	2.241	2.544	2.787	3.265	4.429	4.868	4.985	6.050	8.977	7.581	8.828
Matões	7.054	7.999	9.754	9.270	9.903	11.818	10.044	10.507	13.543	14.239	12.235	14.022
Parnarama	10.502	11.206	13.361	13.084	14.705	17.421	16.231	16.429	40.891	50.735	39.365	52.990
Presidente Dutra	7.339	8.039	6.304	11.465	11.855	12.959	13.434	12.282	17.496	18.045	17.955	21.839
Senador Alexandre Costa	2.326	2.929	3.473	4.278	4.850	7.353	6.832	6.629	8.242	8.470	8.713	8.891
Timon	6.795	7.527	10.060	9.566	11.398	12.983	14.403	15.056	16.780	22.310	18.480	22.909
All - Maranhão	60.269	64.870	71.533	77.480	91.359	112.998	108.750	107.706	151.945	184.931	166.274	207.690
Estado do Maranhão	1.522.079	1.720.430	2.038.728	2.289.955	3.015.664	3.576.759	4.065.451	4.277.157	5.270.864	7.681.175	5.982.495	6.969.107
Municípios do Piauí												
Altos	8.392	10.520	9.066	7.199	10.186	9.750	9.333	9.694	9.386	11.901	9.626	6.527
Boqueirão do Piauí	810	910	1.013	945	1.534	1.439	1.216	1.267	1.470	1.676	1.741	1.793
Brasileira	1.957	2.205	2.682	2.360	3.685	2.805	2.834	3.469	2.851	3.220	2.911	2.230
Campo Maior	7.156	8.563	9.788	11.376	16.202	15.909	13.464	14.604	15.854	19.296	19.234	19.235
Capitão de Campos	1.535	1.760	2.247	1.810	4.066	2.671	2.537	4.065	1.978	4.100	3.993	2.237
Cocal de Telha	664	784	878	822	1.278	1.094	1.077	1.195	1.335	1.551	1.760	1.393
Domingos Mourão	1393	1481	1604	1419	2.572	1.843	2.220	2.341	1.975	2.306	2.076	1.945
Nossa Senhora de Nazaré	1.348	1.568	1.581	1.551	2.048	2.184	1.921	2.133	2.439	2.592	2.747	2.446
Piripiri	8.331	9.692	8.633	8.805	11.033	11.389	10.288	11.368	10.990	11.344	10.335	9.524
São João da Fronteira	2.025	2.321	2.578	2.533	3.510	3.046	2.795	3.432	2.394	2.612	2.207	2.198
Teresina	25.771	28.857	34.351	30.539	44.474	39.331	42.318	41.161	49.762	59.360	71.445	58.122
All - Piauí	59.382	68.661	74.421	69.359	100.588	91.461	90.003	94.729	100.434	119.958	128.075	107.650
Estado do Piauí	520.459	609.210	668.592	625.104	1.060.094	1.120.038	1.135.817	1.082.188	1.035.351	1.630.145	1.727.118	1.215.522
Municípios do Ceará												
Cariré	4.096	4.934	5.648	7.001	13.648	9.711	9.000	11.416	11.738	14.028	11.152	10.821
Graça	2.020	2.243	3.334	3.759	5.336	6.021	4.970	6.751	5.587	5.577	5.455	4.588
Groaíras	1.353	1.552	1.514	2.232	2.806	2.338	2.299	2.980	2.899	3.241	3.047	2.680
Ibiapina	19.353	28.309	22.410	28.248	43.799	43.200	38.864	52.941	54.233	68.925	54.707	54.860
Mucambo	1.691	1.734	3.110	3.904	5.490	6.275	3.832	5.388	4.243	3.918	3.761	3.277
São Benedito	10.765	16.496	15.200	18.594	27.889	28.891	31.362	41.357	40.830	48.271	50.248	54.964
Sobral	11.098	13.838	12.410	14.651	20.181	20.624	21.286	27.783	26.983	34.594	23.280	24.545
All - Ceará	50.376	69.106	63.626	78.389	119.149	117.060	111.613	148.616	146.513	178.554	151.650	155.735
Estado do Ceará	1.337.057	1.535.123	1.429.559	1.814.515	2.404.289	2.294.326	2.179.033	2.946.775	2.735.644	3.721.453	2.961.194	2.837.126
All - Total	170.027	202.637	209.580	225.228	311.096	321.519	310.366	351.051	398.892	483.443	445.999	471.075
Maranhão, Piauí e Ceará	3.379.595	3.864.763	4.136.879	4.729.574	6.480.047	6.991.123	7.380.301	8.306.120	9.041.859	13.032.773	10.670.807	11.021.755

Fonte: IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA

Tabela 6.87. Evolução do valor adicionado bruto a preços correntes da indústria na All e no Maranhão, Piauí e Ceará (Mil Reais) - 1999 a 2010.

Local	Ano											
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Municípios do Maranhão												
Caxias	41.959	45.877	48.504	69.702	98.980	98.346	141.046	212.839	215.927	172.215	165.668	113.042
Gonçalves Dias	1.633	1.597	1.821	1.887	2.399	2.361	2.777	3.447	3.396	4.179	4.906	5.577
Governador Eugênio Barros	1.130	1.338	1.576	1.587	1.952	2.147	2.612	3.149	3.898	3.806	5.630	4.998
Graça Aranha	664	656	768	784	991	1.021	1.236	1.548	1.532	1.767	2.078	2.293
Matões	2.202	2.324	2.653	2.710	3.458	3.415	4.289	5.633	6.120	7.122	8.795	10.215
Parnarama	2.696	2.843	3.246	3.334	4.214	3.998	4.741	5.974	6.361	7.975	9.599	10.575
Presidente Dutra	6.724	6.883	6.350	7.028	7.979	8.983	10.181	11.927	12.674	16.671	20.022	24.154
Senador Alexandre Costa	802	752	857	855	1.094	1.078	1.255	1.703	1.802	2.285	2.757	3.161
Timon	27.844	30.704	34.229	40.422	53.926	54.103	76.975	94.304	86.309	74.604	104.288	127.323
All - Maranhão	85.654	92.974	100.004	128.309	174.993	175.452	245.112	340.524	338.019	290.624	323.743	301.338
Estado do Maranhão	1.600.002	1.795.887	1.964.131	2.365.909	3.190.001	3.421.951	3.929.361	5.031.801	5.058.847	5.838.417	5.536.844	6.350.799
Municípios do Piauí												
Altos	4.215	10.208	10.262	14.284	18.820	32.624	20.395	21.165	15.749	17.071	17.527	21.800
Boqueirão do Piauí	319	323	372	364	401	629	701	852	1.125	1.063	1.430	2.060
Brasileira	478	438	508	486	542	846	866	1.034	1.466	1.283	1.806	2.698
Campo Maior	5.660	6.516	7.186	7.318	8.709	20.068	15.771	18.141	20.307	19.606	34.415	42.907
Capitão de Campos	628	685	752	735	846	1.285	1.308	1.578	2.149	1.845	2.529	3.819
Cocal de Telha	267	294	344	329	384	588	636	743	975	858	1.190	1.755
Domingos Mourão	265	261	309	296	351	498	572	688	931	781	1.036	1.455
Nossa Senhora de Nazaré	212	226	295	299	334	515	566	669	854	799	1.102	1.621
Piripiri	6.932	7.094	8.025	10.807	10.102	18.437	18.872	21.155	22.326	17.714	29.655	46.141
São João da Fronteira	310	315	385	368	414	659	632	805	1.185	1.150	1.277	2.146
Teresina	439.372	487.395	532.577	625.662	771.014	849.472	1.023.958	1.155.891	1.116.370	1.298.118	1.635.904	1.942.925
All - Piauí	458.658	513.755	561.015	660.948	811.917	925.621	1.084.277	1.222.721	1.183.437	1.360.288	1.727.871	2.069.327
Estado do Piauí	708.585	792.709	887.703	1.024.386	1.219.087	1.475.758	1.698.651	1.928.757	2.134.231	2.421.446	2.887.643	3.621.610
Municípios do Ceará												
Cariré	2.296	2.058	2.068	2.396	2.503	3.523	3.779	4.231	4.768	5.691	6.859	8.701
Graça	1.544	1.358	1.459	1.621	1.709	2.431	2.752	3.382	3.731	4.399	4.802	6.011
Groaíras	1.137	1.000	1.028	1.181	1.304	1.839	2.042	2.382	2.879	3.624	4.070	5.302
Ibiapina	3.736	2.550	3.434	2.933	3.189	4.485	5.346	6.479	7.189	7.629	12.801	10.846
Mucambo	1.483	1.397	1.479	1.620	1.732	2.471	2.753	3.236	3.694	4.710	4.919	5.810
São Benedito	4.868	4.499	4.645	5.351	5.936	8.632	9.327	12.236	15.401	20.008	21.909	25.384
Sobral	249.562	282.455	298.713	345.701	348.448	513.615	541.427	532.093	542.695	559.756	666.971	756.046
All - Ceará	264.626	295.317	312.826	360.803	364.821	536.996	567.426	564.039	580.357	605.817	722.331	818.100
Estado do Ceará	4.505.791	4.820.515	4.854.386	5.756.138	6.237.904	8.145.808	8.357.916	9.547.470	10.409.022	12.449.487	14.220.237	16.186.732
All - Total	808.938	902.046	973.845	1.150.060	1.351.731	1.638.069	1.896.815	2.127.284	2.101.813	2.256.729	2.773.945	3.188.765
Maranhão, Piauí e Ceará	6.814.378	7.409.111	7.706.220	9.146.433	10.646.992	13.043.517	13.985.928	16.508.028	17.602.100	20.709.350	22.644.724	26.159.141

Fonte: IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA

Tabela 6.88. Evolução do valor adicionado bruto dos serviços inclusive administração, saúde e educação públicas e seguridade social a preços correntes na All e no Maranhão, Piauí e Ceará (Mil Reais) - 1999 a 2010.

Local	Ano											
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Municípios do Maranhão												
Caxias	128.764	152.189	164.646	195.778	221.569	250.164	301.088	339.197	369.278	422.738	509.034	542.839
Gonçalves Dias	9.518	10.737	12.261	13.925	15.719	17.483	18.876	21.889	24.843	28.791	32.215	35.197
Governador Eugênio Barros	7.053	9.194	10.413	11.599	11.420	13.789	14.743	21.407	23.464	24.674	32.901	31.890
Graça Aranha	4.244	4.821	5.464	5.744	6.430	7.198	8.212	9.596	10.285	11.488	13.279	14.975
Matões	14.685	15.702	17.264	18.648	20.429	23.158	27.991	33.900	43.179	43.045	57.674	62.579
Parnarama	19.446	20.994	23.463	27.229	29.371	32.572	35.180	40.815	51.251	57.966	68.936	74.718
Presidente Dutra	37.263	44.866	49.034	55.115	62.161	78.244	90.916	93.567	102.725	114.273	136.547	154.680
Senador Alexandre Costa	4.671	5.087	5.826	6.560	7.332	8.339	8.534	10.546	12.516	15.875	19.479	20.101
Timon	130.198	149.094	162.165	180.336	205.045	234.100	271.838	323.318	360.430	423.277	527.438	592.146
All - Maranhão	355.842	412.684	450.536	514.934	579.476	665.047	777.378	894.235	997.971	1.142.127	1.397.503	1.529.125
Maranhão	6.488.341	7.497.464	8.287.624	9.490.413	10.864.013	12.693.352	14.875.023	16.396.319	17.990.915	21.099.488	24.547.381	27.133.723
Municípios do Piauí												
Altos	31.713	37.620	37.669	44.428	51.017	56.129	62.687	69.211	80.602	93.667	104.043	113.004
Boqueirão do Piauí	3.471	3.401	4.145	4.718	5.206	5.679	6.432	7.226	9.344	12.955	14.177	16.053
Brasileira	5.217	4.515	5.064	5.661	6.750	7.195	7.774	8.595	12.436	14.367	16.288	19.534
Campo Maior	53.765	58.507	57.526	64.196	69.526	82.410	98.570	120.194	133.630	145.864	174.035	201.833
Capitão de Campos	6.299	7.720	7.931	8.907	10.036	11.011	12.174	14.008	17.366	19.832	23.947	27.879
Cocal de Telha	2.920	3.373	3.815	4.128	5.020	5.792	6.771	7.444	8.749	10.279	12.575	13.978
Domingos Mourão	2.854	2.705	3.575	3.864	4.575	4.675	5.943	7.049	8.917	9.392	10.538	11.821
Nossa Senhora de Nazaré	2.813	2.362	3.098	3.615	4.286	4.754	5.540	6.005	7.547	9.673	10.501	12.134
Piripiri	62.178	64.815	66.394	78.304	83.922	98.361	113.476	131.467	146.919	169.311	195.635	234.253
São João da Fronteira	3.683	3.807	4.560	5.064	5.790	6.399	6.269	7.054	10.879	15.933	12.566	16.272
Teresina	1.787.637	2.006.002	2.019.731	2.491.410	2.814.610	2.923.316	3.365.567	3.890.198	4.354.485	4.992.989	5.664.720	6.963.142
All - Piauí	1.962.550	2.194.827	2.213.508	2.714.295	3.060.738	3.205.721	3.691.203	4.268.451	4.790.874	5.494.262	6.239.025	7.629.903
Piauí	3.664.043	4.086.820	4.274.960	4.996.849	5.626.865	6.231.333	7.130.046	8.374.167	9.433.052	10.904.952	12.390.980	14.773.521
Municípios do Ceará												
Cariré	14.070	14.967	16.676	19.556	22.125	23.779	27.581	29.258	31.773	39.319	43.728	51.031
Graça	10.476	11.293	13.359	15.220	17.706	19.246	23.075	26.707	27.306	32.453	37.361	43.766
Groaíras	7.329	7.948	8.244	10.614	12.060	13.019	13.988	15.037	18.426	21.901	24.945	30.920
Ibiapina	18.559	21.126	23.110	26.441	32.747	35.961	40.160	42.302	46.635	52.683	181.458	74.671
Mucambo	9.912	11.866	13.281	15.318	17.939	20.111	22.061	24.113	26.393	32.824	35.276	42.566
São Benedito	33.522	38.007	40.430	49.164	56.027	64.515	68.859	80.519	87.864	107.340	122.285	144.264
Sobral	348.611	366.958	417.789	434.049	514.585	614.525	716.451	739.875	940.993	891.533	1.009.494	1.250.295
All - Ceará	442.479	472.165	532.889	570.362	673.189	791.156	912.175	957.811	1.179.390	1.178.053	1.454.547	1.637.513
Ceará	12.526.024	13.598.879	15.209.166	17.820.547	20.025.642	21.974.909	25.698.813	28.095.715	31.024.550	36.562.473	40.830.130	49.239.763
All - Total	2.760.871	3.079.676	3.196.933	3.799.591	4.313.403	4.661.924	5.380.756	6.120.497	6.968.235	7.814.442	9.091.075	10.796.541
Maranhão, Piauí e Ceará	22.678.408	25.183.163	27.771.750	32.307.809	36.516.520	40.899.594	47.703.882	52.866.201	58.448.517	68.566.913	77.768.491	91.147.007

Fonte: IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA

Tabela 6.89. Evolução dos impostos, líquidos de subsídios, sobre a produção na All e no Maranhão, Piauí e Ceará (Mil Reais) - 1999 a 2010.

Local	Ano											
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Municípios do Maranhão												
Caxias	9.428	11.687	15.373	28.675	45.599	68.130	77.923	104.098	138.306	106.178	113.462	78.510
Gonçalves Dias	213	216	338	410	455	587	711	897	947	996	1.091	1.318
Governador Eugênio Barros	175	179	275	396	368	472	590	638	892	772	1.093	1.307
Graça Aranha	120	120	163	218	201	259	310	389	383	406	493	605
Matões	250	237	404	476	407	613	739	998	1.273	1.345	1.621	1.979
Parnarama	354	300	511	692	632	775	997	1.181	1.292	1.642	2.468	2.510
Presidente Dutra	2.798	3.921	4.505	5.148	6.350	6.662	7.995	8.741	9.503	9.890	11.471	16.364
Senador Alexandre Costa	76	62	102	135	157	234	281	351	461	615	608	627
Timon	10.455	12.982	20.634	19.414	20.922	24.399	33.573	40.598	43.979	48.688	66.121	75.013
All - Maranhão	23.869	29.704	42.305	55.564	75.091	102.131	123.119	157.891	197.036	170.532	198.428	178.233
Estado do Maranhão	697.833	895.130	1.129.166	1.302.497	1.413.621	1.912.515	2.464.756	2.914.969	3.285.400	3.866.929	3.787.957	4.802.313
Municípios do Piauí												
Altos	1.429	2.895	2.713	3.726	4.729	7.832	6.522	7.370	6.770	8.452	8.662	9.048
Boqueirão do Piauí	66	40	64	97	112	152	185	249	410	563	608	732
Brasileira	128	102	145	174	249	285	487	702	759	727	718	1.025
Campo Maior	5.394	6.052	6.283	7.270	7.808	12.589	13.831	17.075	17.470	17.367	22.873	27.968
Capitão de Campos	170	217	235	313	303	535	531	626	753	1.029	1.224	1.485
Cocal de Telha	71	75	76	99	113	237	423	413	337	451	556	707
Domingos Mourão	74	54	79	112	119	140	161	261	384	435	442	600
Nossa Senhora de Nazaré	38	27	49	82	85	131	127	281	338	401	458	613
Piripiri	6.233	5.977	6.261	7.380	7.283	10.484	12.501	15.373	15.785	17.318	20.150	27.213
São João da Fronteira	99	143	250	220	292	321	413	506	665	1.804	720	1.137
Teresina	354.372	416.469	468.341	577.762	661.243	679.203	811.032	901.867	1.015.756	1.155.187	1.316.406	1.575.188
All - Piauí	368.074	432.051	484.496	597.235	682.336	711.909	846.213	944.723	1.059.427	1.203.734	1.372.817	1.645.716
Estado do Piauí	488.052	573.987	641.404	778.770	870.998	989.606	1.164.687	1.403.352	1.533.235	1.803.729	2.026.924	2.449.508
Municípios do Ceará												
Cariré	400	386	502	613	810	1.188	1.492	1.506	1.387	1.816	3.105	3.353
Graça	193	169	259	348	450	705	932	974	934	1.069	1.123	1.485
Groaíras	258	250	318	378	472	631	756	840	919	1.073	1.189	1.561
Ibiapina	1.039	731	1.166	1.301	1.780	2.360	3.146	2.927	3.023	3.227	30.889	3.940
Mucambo	340	372	442	530	717	1.144	1.270	1.390	1.316	1.504	1.575	1.943
São Benedito	2481	2656	3435	4101	5175	6.727	6.614	8.036	8.022	9.227	9.210	12.586
Sobral	86.914	101.256	116.777	148.110	166.381	193.075	210.521	216.780	240.924	229.389	248.464	317.322
All - Ceará	91.625	105.820	122.899	155.381	175.785	205.830	224.731	232.453	256.525	247.305	295.555	342.190
Estado do Ceará	2.364.789	2.652.615	3.039.621	3.504.988	3.897.618	4.451.230	4.699.485	5.713.097	6.162.168	7.365.464	7.692.201	9.601.793
All - Total	483.568	567.575	649.700	808.180	933.212	1.019.870	1.194.063	1.335.067	1.512.988	1.621.571	1.866.800	2.166.139
Maranhão, Piauí e Ceará	3.550.674	4.121.732	4.810.191	5.586.255	6.182.237	7.353.351	8.328.928	10.031.418	10.980.803	13.036.122	13.507.082	16.853.614

Fonte: IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA

Tabela 6.90. Evolução do PIB - Produto Interno Bruto a preços correntes na All e no Maranhão, Piauí e Ceará (Mil Reais) - 1999 a 2010.

Local	Ano											
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Municípios do Maranhão												
Caxias	196.613	225.027	244.777	309.608	386.985	444.096	544.712	680.790	753.304	738.409	826.196	785.688
Gonçalves Dias	15.532	17.817	19.728	22.687	26.311	29.551	31.314	34.832	38.748	46.128	50.261	55.326
Governador Eugênio Barros	11.987	15.100	16.740	18.694	20.550	25.867	27.278	33.757	37.841	41.968	51.488	51.875
Graça Aranha	7.019	7.838	8.939	9.533	10.886	12.907	14.626	16.519	18.250	22.639	23.430	26.702
Matões	24.190	26.262	30.075	31.104	34.198	39.004	43.064	51.038	64.114	65.751	80.324	88.795
Parnarama	32.999	35.343	40.581	44.339	48.922	54.766	57.149	64.399	99.795	118.318	120.368	140.793
Presidente Dutra	54.125	63.709	66.193	78.756	88.345	106.848	122.526	126.516	142.397	158.879	185.995	217.038
Senador Alexandre Costa	7.875	8.829	10.257	11.828	13.433	17.003	16.902	19.230	23.020	27.244	31.557	32.780
Timon	175.291	200.307	227.088	249.738	291.291	325.585	396.789	473.277	507.498	568.879	716.327	817.392
All - Maranhão	525.631	600.232	664.378	776.287	920.921	1.055.627	1.254.360	1.500.358	1.684.967	1.788.215	2.085.946	2.216.389
Estado do Maranhão	10.308.256	11.908.912	13.419.648	15.448.774	18.483.300	21.604.577	25.334.591	28.620.246	31.606.026	38.486.010	39.854.677	45.255.942
Municípios do Piauí												
Altos	45.749	61.244	59.709	69.638	84.751	106.336	98.937	107.440	112.506	131.090	139.859	150.378
Boqueirão do Piauí	4.667	4.674	5.594	6.124	7.253	7.899	8.535	9.594	12.349	16.256	17.955	20.638
Brasileira	7.779	7.261	8.398	8.681	11.225	11.131	11.961	13.800	17.511	19.597	21.722	25.487
Campo Maior	71.975	79.638	80.783	90.160	102.244	130.976	141.636	170.014	187.261	202.133	250.558	291.943
Capitão de Campos	8.632	10.383	11.164	11.765	15.251	15.501	16.551	20.277	22.246	26.807	31.693	35.421
Cocal de Telha	3.922	4.525	5.112	5.378	6.794	7.712	8.907	9.795	11.395	13.139	16.080	17.833
Domingos Mourão	4.586	4.500	5.568	5.690	7.616	7.156	8.896	10.340	12.207	12.914	14.092	15.820
Nossa Senhora de Nazaré	4.412	4.184	5.022	5.547	6.754	7.584	8.153	9.089	11.177	13.466	14.809	16.813
Piripiri	83.674	87.578	89.314	105.295	112.340	138.671	155.138	179.363	196.020	215.687	255.775	317.131
São João da Fronteira	6.117	6.585	7.774	8.185	10.005	10.424	10.109	11.798	15.122	21.500	16.770	21.754
Teresina	2.607.152	2.938.722	3.055.000	3.725.374	4.291.340	4.491.322	5.242.875	5.989.117	6.536.373	7.505.653	8.688.475	10.539.378
All - Piauí	2.848.665	3.209.294	3.333.438	4.041.837	4.655.573	4.934.712	5.711.698	6.530.627	7.134.167	8.178.242	9.467.788	11.452.596
Estado do Piauí	5.381.139	6.062.726	6.472.659	7.425.109	8.777.044	9.816.735	11.129.201	12.788.465	14.135.870	16.760.272	19.032.665	22.060.161
Municípios do Ceará												
Cariré	20.862	22.344	24.895	29.567	39.085	38.201	41.852	46.411	49.667	60.853	64.844	73.906
Graça	14.234	15.064	18.411	20.947	25.201	28.402	31.728	37.815	37.557	43.498	48.741	55.850
Groaíras	10.076	10.750	11.105	14.404	16.642	17.827	19.085	21.239	25.123	29.838	33.251	40.462
Ibiapina	42.686	52.715	50.119	58.924	81.515	86.006	87.517	104.649	111.080	132.463	279.855	144.316
Mucambo	13.427	15.368	18.312	21.372	25.878	30.001	29.916	34.126	35.646	42.957	45.531	53.597
São Benedito	51.636	61.658	63.710	77.210	95.028	108.765	116.161	142.148	152.116	184.846	203.652	237.198
Sobral	696.185	764.507	845.689	942.511	1.049.594	1.341.838	1.489.686	1.516.531	1.751.595	1.715.272	1.948.209	2.348.207
All - Ceará	849.106	942.406	1.032.241	1.164.935	1.332.943	1.651.040	1.815.945	1.902.919	2.162.784	2.209.727	2.624.083	2.953.536
Estado do Ceará	20.733.662	22.607.131	24.532.733	28.896.188	32.565.454	36.866.273	40.935.248	46.303.058	50.331.383	60.098.877	65.703.761	77.865.415
All - Total	4.223.402	4.751.932	5.030.057	5.983.059	6.909.437	7.641.379	8.782.003	9.933.904	10.981.918	12.176.184	14.177.817	16.622.521
Maranhão, Piauí e Ceará	36.423.057	40.578.769	44.425.040	51.770.071	59.825.798	68.287.585	77.399.040	87.711.769	96.073.279	115.345.159	124.591.103	145.181.518

Fonte: IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA

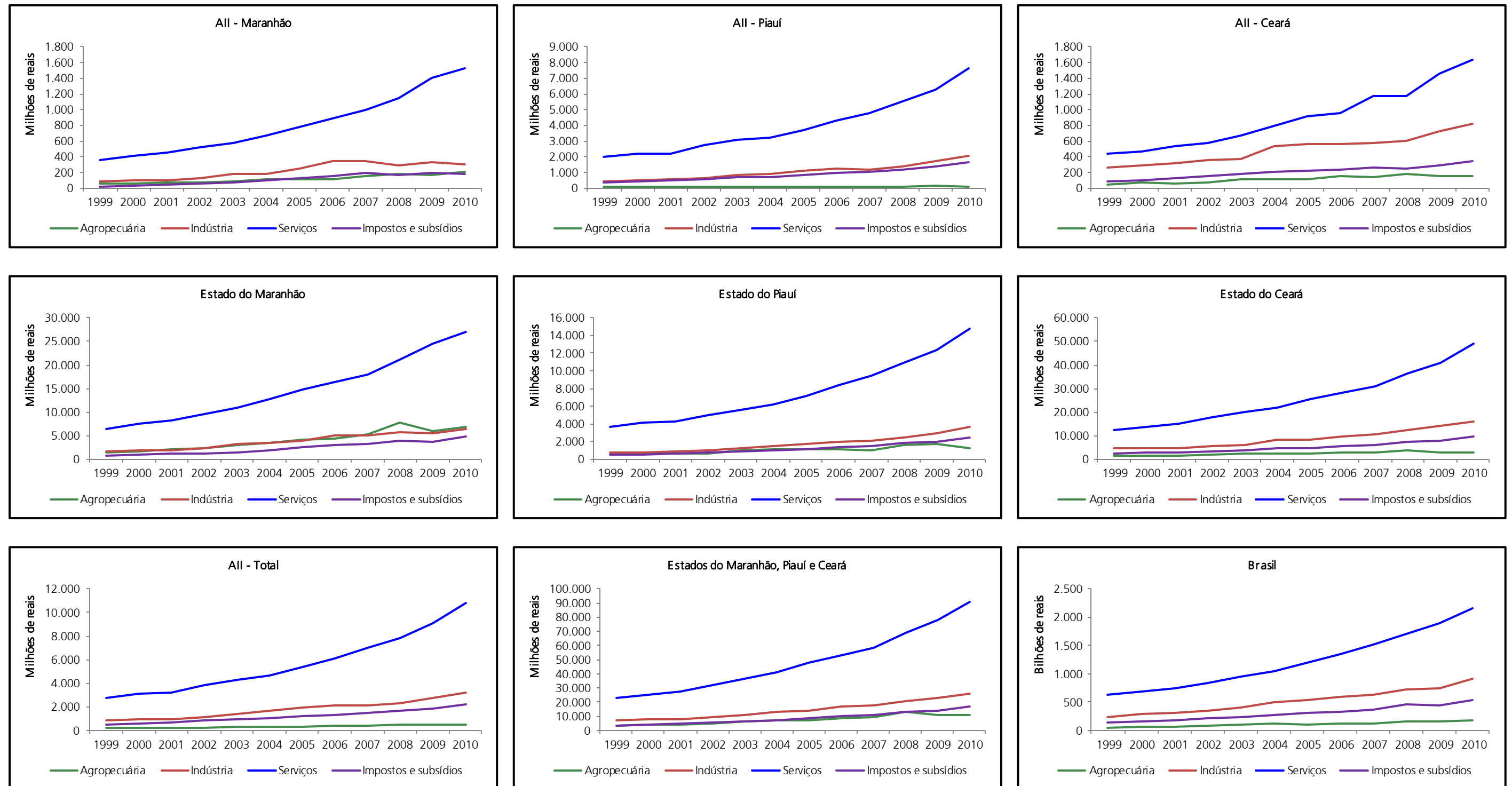


Figura 6.36. Evolução do Valor Agregado por setor de atividade econômica e dos Impostos líquidos de subsídios em Teresina e outros municípios da AII, Estados do Maranhão, Piauí e Ceará, 1999 a 2010. Fonte: IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA.

A Área de Influência Indireta em estudo possui uma característica marcante que é a presença de Teresina/PI entre os municípios que a compõem. Devido à grande diferença existente entre Teresina e os outros municípios pode-se inclusive decompor os valores a serem analisados em dois segmentos, o primeiro formado unicamente por este município e o segundo pelo agregado de todos os outros. Sua participação nos valores totais da All atingem 12,3% do valor agregado pela agropecuária, 60,9% do valor da indústria e 64,5% do total dos serviços.

As participações de Teresina são as maiores em todos os setores de atividade econômica, inclusive na agropecuária, onde o município que ocupa o segundo lugar, que é São Benedito/CE, tem uma participação igual a 11,7% do total em 2010. A seguir vêm Ibiapina/CE, com 11,6% de participação, Parnarama/MA, com 11,2%, Caxias/MA, com 10,9% e Sobral/CE, com 5,2%. Todos os outros municípios da All agregados respondem por 37,0% do total, com nove municípios apresentando uma participação inferior a 1% do total do setor. São eles Mucambo/CE, Groaíras/CE, Nossa Senhora de Nazaré/PI, Capitão de Campos/PI, Brasileira/PI, São João da Fronteira/PI, Domingos Mourão/PI, Boqueirão do Piauí/PI e Cocal de Telha/PI, municípios onde a atividade agropecuária é quase que inteiramente voltada para o consumo das famílias, resultando em um baixo valor agregado pelo setor.

Sobral/CE ocupa o segundo lugar em termos do valor total agregado, tanto pela indústria, com uma participação igual a 23,7% do total quanto pelos serviços, com 11,6% do total regional. A seguir vêm Timon/MA, com participação de 4,0% no valor agregado pela indústria e 5,5% dos Serviços, Caxias/MA (3,5% e 5,0%, respectivamente), Piripiri/PI (1,4% e 2,2%) e Campo Maior/PI (1,3% e 1,9%). A participação dos outros 21 municípios no total do valor agregado pela indústria da All é de 5,0% e pelo setor serviços 9,4%, mostrando ser a concentração do valor agregado nestes dois setores maior do que a da agropecuária: nenhum município, a não ser os seis citados, tem participação maior que 1% do total da indústria, enquanto nos serviços este limite é ultrapassado somente por Presidente Dutra/MA (1,4%), São Benedito/CE (1,3%) e Altos/PI (1,0%).

Em termos da base econômica municipal é importante assinalar que o maior valor agregado pelas atividades econômicas de todos os municípios da área de influência em estudo é o dos serviços, cuja participação varia de um mínimo de 53,2% em Ibiapina (39,1% gerados pela agropecuária e 7,7% pela indústria) a um máximo de 82,4% em Mucambo/CE (6,3% pela agropecuária e 11,2% pela indústria). Considerando a participação dos outros setores de atividade, o exame das tabelas apresentadas permite agrupar os municípios da All, da seguinte forma:

- Municípios que se destacam pela atividade agropecuária - este grupo é formado pelos municípios nos quais a participação do valor agregado pela agropecuária no valor total agregado em 2010, apesar de inferior à do setor serviços, foi significativamente alta (superior a 15% do total) e maior que a do setor industrial. São eles Gonçalves Dias/MA (24,5% na agropecuária, 10,3% na indústria e 65,2% nos serviços), Matões/MA (16,2%, 11,8% e 72,1%, respectivamente), Governador Eugênio Barros/MA (27,1%, 9,9% e 63,1%), Graça Aranha/MA (33,8%, 8,8% e 57,4%), Parnarama/MA (38,3%, 7,6% e 54,0%), Senador Alexandre Costa/MA (27,7%, 9,8% e 62,5%), Nossa Senhora de Nazaré/PI (15,1%, 10,0% e 74,9%), Cariré/CE (15,3%, 12,3% e 72,3%), Ibiapina/CE (39,1%, 7,7% e 53,2%) e São Benedito/CE (24,5%, 11,3% e 64,2%).
- Municípios que se destacam pela atividade industrial - municípios onde a participação do valor agregado pela indústria no valor agregado total em 2010 apesar de menos expressiva que a dos serviços, superou a participação da agropecuária e o limite de 15% de participação no valor total agregado. Estes municípios são: Altos/PI (4,6% na agropecuária, 15,4% na indústria e 80,0% nos serviços), Caxias/MA (7,3%, 16,0% e 76,8%, respectivamente), Piriapiri/PI (3,3%, 15,9% e 80,8%), Campo Maior/PI (7,3%, 16,3% e 76,5%), Timon/MA (3,1%, 17,2% e 79,8%), Teresina/PI (0,6%, 21,7% e 77,7%) e Sobral/CE (1,2%, 37,2% e 61,6%). Deve-se observar que Timon/MA e Teresina/PI, apesar de atender ao critério adotado e se destacarem na produção industrial, são mais importantes como polos

comerciais e de prestação de serviços, sendo mais bem caracterizados como de base econômica terciária;

- Municípios que se destacam pelos serviços - grupo formado pelos municípios onde o setor serviços - que agrega o comércio, a administração pública e a prestação de serviços em geral, as empresas, instituições e pessoas - apresentam uma participação igual ou superior a 80% do valor total agregado. São eles: Altos/PI (4,6% na agropecuária, 15,4% na indústria e 80,0% nos serviços), Boqueirão do Piauí/PI (9,0%, 10,3% e 80,6%, respectivamente), Capitão de Campos/PI (6,6%, 11,3% e 82,2%), Cocal de Telha/PI (8,1%, 10,2% e 81,6%), Piriipiri/PI (3,3%, 15,9% e 80,8%), Graça/CE (8,4%, 11,1% e 80,5%) e Mucambo/CE (6,3%, 11,2% e 82,4%). Chama-se atenção para a presença de Altos/PI e Piriipiri/PI também neste grupo, resultado associado principalmente à baixa participação do setor agropecuário na economia destes dois municípios;
- Municípios não incluídos nos grupos anteriores - municípios com participação nos valores agregados pela agropecuária e pela indústria inferiores a 15% e com participação dos serviços abaixo de 80%. São eles: Presidente Dutra/MA (10,9% na agropecuária, 12,0% na indústria e 77,1% nos serviços), Brasileira/PI (9,1%, 11,0% e 79,9%, respectivamente), Domingos Mourão/PI (12,8%, 9,6% e 77,7%), São João da Fronteira/PI (10,7%, 10,4% e 78,9%) e Groaíras/CE (6,9%, 13,6% e 79,5%).

6.4.1.4.7.2 Estrutura de trabalho e renda

A estrutura de trabalho na Área de Influência é analisada através da consideração das taxas de atividade da População em Idade Ativa e da taxa de desocupação da população Economicamente Ativa. A seguir é tratada a distribuição da população ocupada por setor de atividade e o grau de formalização das atividades através da comparação entre a população ocupada e o número de empregados informados pelas empresas ao Ministério do Trabalho. Na análise da renda consideram-se os rendimentos das pessoas ocupadas e dos domicílios, os salários médios pagos pelas empresas e o PIB per capita.

- **A participação nas atividades econômicas e a taxa de desocupação**

As primeiras informações a serem utilizadas para a análise da estrutura de trabalho referem-se à atividade econômica das pessoas em idade ativa, aqui consideradas aquelas com 10 anos ou mais de idade, que são mostradas na Figura 6.37.

A partir destas informações é possível realizar o cálculo da Taxa de Atividade Econômica, que é a percentagem da População em Idade Ativa que se encontra na População Economicamente Ativa e a Taxa de Desocupação, que é a percentagem da População Economicamente Ativa que se encontra desocupada (sem emprego ou trabalho).

A Taxa de Atividade Econômica mostra a proporção daqueles considerados economicamente ativos em relação aos que estariam aptos ao trabalho (10 anos ou mais de idade). A não participação na atividade econômica pode significar a permanência na escola para aumento no grau de escolaridade, uma aposentadoria mais precoce ou a falta de estímulo para a procura de uma atividade produtiva. Pode-se verificar que na região têm-se, em geral, taxas de participação na atividade econômica inferiores à do Brasil em todas as unidades consideradas, com a All - Maranhão apresentando a menor participação, 48,9% da população em idade ativa. O valor mais próximo à média nacional é o da All - Piauí, influenciado pelo alto valor de Teresina/PI igual a 58,8%. Os outros municípios piauienses apresentam um valor inferior ao dos municípios da All - Maranhão, limitando-se a 47,2%. Nos municípios de Gonçalves Dias/MA, Graça Aranha/MA, Boqueirão do Piauí/PI, Domingos Mourão/PI, São João da Fronteira/PI e Graça/CE, esta taxa é inferior a 40%. Somente em Teresina/PI a média municipal supera a nacional, um indicador de que os baixos valores observados na região encontram-se mais fortemente ligados à falta de oportunidades no mercado de trabalho, que desestimula as pessoas a entrarem na força de trabalho, independentemente de sua faixa etária.

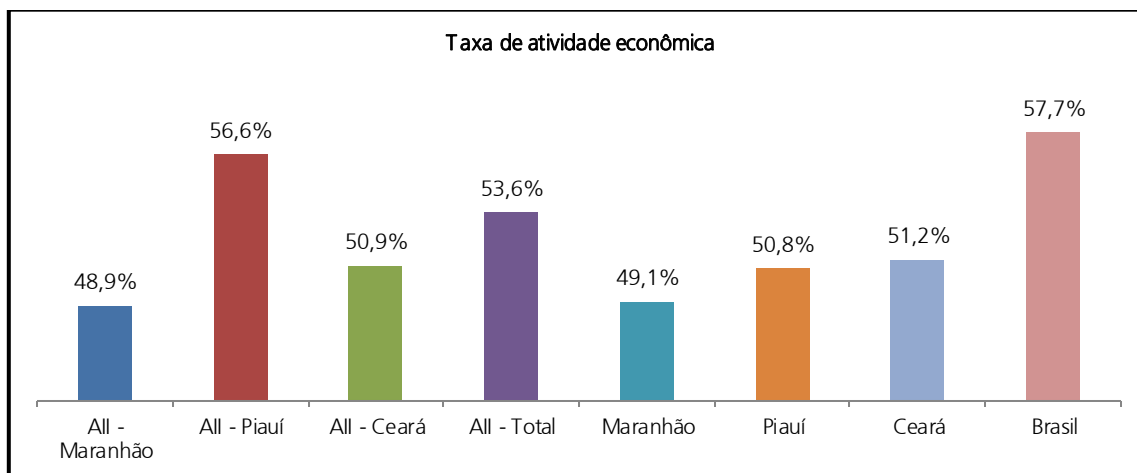


Figura 6.37. Taxas de Atividade da População em Idade Ativa, 2010. Fonte: Censo Demográfico 2010

Outro indicador calculado com os dados da tabela é a Taxa de Desocupação que é a percentagem da População Economicamente Ativa que se encontra à procura de um emprego ou uma atividade econômica que possa desenvolver. Pode-se verificar que a região apresenta valores semelhantes à média nacional, com exceção dos municípios da All - Maranhão onde a percentagem de desocupados limita-se a 7% da força de trabalho local e da All - Ceará, com percentagem ainda mais baixa, igual a 6,5%. Também na All - Piauí, excluindo-se a taxa de Teresina/PI que é igual a 9,8%, a percentagem de desocupados cai para 6,3%. Trata-se de uma combinação que reforça a ideia do desalento na procura de trabalho que é a baixa participação na população economicamente ativa e também baixa taxa de desocupação. Vários municípios apresentam taxas de desocupação inferiores a 5% da População Economicamente Ativa, destacando-se entre eles Ibiapina/CE com uma taxa limitada a 2,4% e São Benedito/CE, com 3,6%. No outro extremo, tem-se, além de Teresina/PI com uma taxa relativamente alta, o destaque para Cocal de Telha/PI e Nossa Senhora de Nazaré/PI com taxas de desocupação iguais a 11,8% e 12,8%, respectivamente.

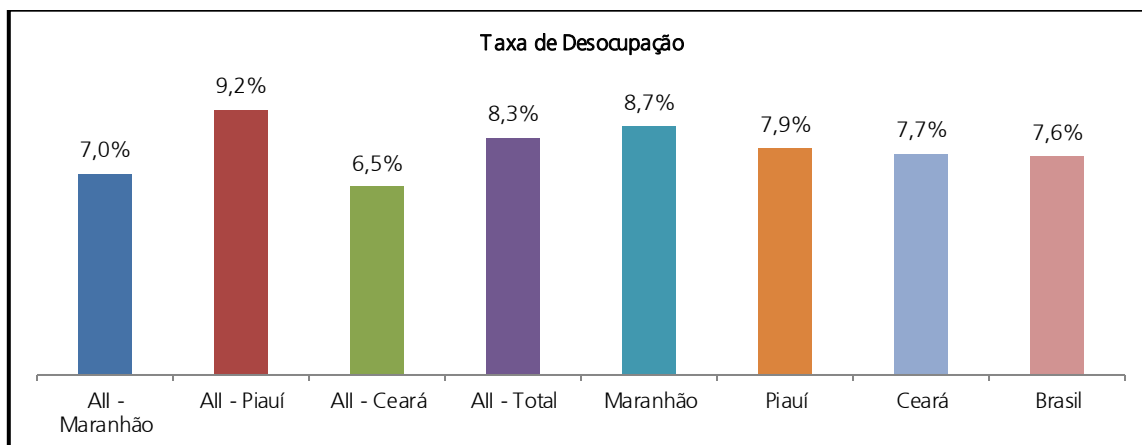


Figura 6.38. Taxas de Desocupação da População Economicamente Ativa, 2010. Fonte: Censo Demográfico 2010.

Tabela 6.91. População de 10 anos e mais segundo a atividade econômica na All e estados do Maranhão Piauí e Ceará. - 2010.

Municípios	População em idade ativa	População Economicamente Ativa			População Não Economicamente Ativa
		Ocupados	Desocupados	Total	
Municípios do Maranhão					
Caxias	124.924	56.916	4.674	61.590	63.334
Gonçalves Dias	13.949	5.277	234	5.511	8.438
Governador Eugênio Barros	12.562	5.675	243	5.918	6.644
Graça Aranha	5.051	1.814	162	1.976	3.075
Matões	23.811	9.549	406	9.955	13.857
Parnarama	26.982	10.338	858	11.196	15.786
Presidente Dutra	36.650	18.435	1.168	19.603	17.048
Senador Alexandre Costa	7.998	3.485	205	3.690	4.309
Timon	126.618	60.515	5.054	65.569	61.048
All - Maranhão	378.545	172.004	13.003	185.007	193.538
Maranhão	5.264.736	2.361.389	223.674	2.585.063	2.679.673
Municípios do Piauí					
Altos	32.316	15.415	1.016	16.431	15.885
Boqueirão do Piauí	5.060	1.769	158	1.927	3.133
Brasileira	6.722	2.909	121	3.030	3.692
Campo Maior	38.853	17.577	1.605	19.182	19.671
Capitão de Campos	8.970	3.755	172	3.927	5.043
Cocal de Telha	3.745	1.364	182	1.546	2.199
Domingos Mourão	3.474	1.172	55	1.227	2.247
Nossa Senhora de Nazaré	3.879	1.442	211	1.653	2.225
Piripiri	52.268	24.102	1.113	25.215	27.053
São João da Fronteira	4.549	1.361	118	1.479	3.070
Teresina	694.147	367.959	39.868	407.827	286.321

Municípios	População em idade ativa	População Economicamente Ativa			População Não Economicamente Ativa
		Ocupados	Desocupados	Total	
All - Piauí	853.983	438.825	44.620	483.445	370.538
Piauí	2.597.953	1.215.276	103.945	1.319.221	1.278.733
Municípios do Ceará					
Cariré	15.521	5.913	374	6.287	9.234
Graça	12.449	3.838	294	4.132	8.317
Groáiras	8.785	4.445	252	4.697	4.088
Ibiapina	19.677	10.168	247	10.415	9.262
Mucambo	11.900	4.479	379	4.858	7.042
São Benedito	36.043	18.661	697	19.358	16.685
Sobral	158.843	77.724	6.531	84.255	74.588
All - Ceará	263.218	125.228	8.773	134.001	129.217
Ceará	7.111.302	3.361.736	280.770	3.642.506	3.468.796
All - Total	1.495.746	736.057	66.395	802.452	693.294
Maranhão, Piauí e Ceará	14.973.992	6.938.401	608.389	7.546.790	7.427.202

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

- **A distribuição por setor de atividade econômica e a formalização das atividades**

Os dados sobre a população ocupada por setor de atividade econômica em 2010, segundo o Censo Demográfico do IBGE, bem como o emprego formal, informados pelas empresas ao Ministério do Trabalho para os municípios da All, são apresentados na Tabela 6.92.

Tem-se na região um total de 736.057 pessoas ocupadas que representam 10,6% do total agregado dos três estados, Maranhão, Piauí e Ceará. Somente Teresina/PI responde por metade deste contingente no total da área de influência e 83,9% da All situada no Piauí, devendo mais uma vez lembrar que os dados totais são, portanto, muito influenciados pelo resultado para este município.

A maior parte da população ocupada da All está no setor serviços, que absorve 67,1% da ocupação total, em uma intensidade maior que aquela observada no agregado dos três estados (56,9%) ou mesmo no Brasil (65,3%). Retirando-se Teresina/PI do total regional a participação dos serviços na Área de Influência cai para 55,4%, um valor próximo ao observado nos municípios do trecho situado no

Maranhão (57,3%), Piauí sem Teresina (52,1%) e Ceará (54,7%). Em Teresina a participação dos serviços é igual a 78,9% do total da população ocupada.

O segundo setor a absorver os trabalhadores da região é o agropecuário - 26,1% no trecho do Maranhão, 28,4% no trecho do Piauí (excluindo-se Teresina) e 22,9% no Ceará, este último valor ligeiramente superior ao da indústria que chega a 22,4%. No Piauí e no Maranhão a participação da indústria é inferior à verificada no Ceará, limitando-se a 19,5% no primeiro e 16,6% no segundo. Em Teresina/PI o setor industrial absorve 17,6% da população ocupada, sendo a participação da agropecuária muito pouco significativa (3,5%).

Os municípios da All situados no Maranhão podem ser subdivididos em dois blocos, o primeiro formado por aqueles que possuem uma população urbana mais significativa - Caxias, Presidente Dutra e Timon - e que têm os serviços como principal setor de atividade da população ocupada, cuja participação no total atinge 59,6% no primeiro, 55,3% no segundo e 68,8% no terceiro. No outro bloco estão os municípios com população urbana menor, onde a agropecuária é o principal setor de atividade da população ocupada com participações que variam de 50,4% do total em Graça Aranha a 55,5% em Gonçalves Dias. O único município a apresentar proporção significativa de pessoas ocupadas na indústria é Timon, onde esta proporção atinge 21,9%.

Nos municípios do Piauí, Brasileira, Capitão de Campos e Nossa Senhora de Nazaré possuem mais de 40% de sua população ocupada na agropecuária; Teresina, Piripiri e Campo Maior, os municípios mais populosos destacam-se nos serviços e Piripiri e Cocal de Telha são os únicos a apresentarem participação da indústria superior a 20% do total.

No Ceará tem-se os municípios de Ibiapina e São Benedito com alta participação da agropecuária na absorção da população ocupada, enquanto Mucambo e Sobral destacam-se nos serviços. Este último município apresenta, entre todos da All, a maior proporção de pessoas ocupadas na indústria, 30% do total.

Com os dados da Tabela 6.92 foi elaborada a Figura 6.39 que mostra a razão entre o emprego formal em 2011 e o total da população ocupada em 2010. Pode-

se verificar pelos gráficos que o setor agropecuário é o que apresenta a menor formalização do trabalho, com o número de trabalhadores informados pelas empresas do setor atingindo valores superiores a 4,0% da população ocupada somente em Teresina/PI (10,2%) e no Brasil (12,1%). Nos outros setores de atividade, a formalização é também baixa na All do Maranhão e nos outros municípios do Piauí, apresentando valores mais expressivos em Teresina/PI e no Ceará, com destaque para a indústria nos municípios cearenses da All. Nos estados por onde passa a LT o grau de formalização das outras atividades encontra-se próximo de 40%, abaixo da média nacional de quase 60%.

Tabela 6.92. População ocupada e emprego formal em 2011 por setor de atividade, All e estados do Maranhão, Piauí e Ceará - 2010.

Municípios	População ocupada em 2010				Emprego formal em 2011			
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Total	Agropecuária	Indústria	Serviços	Total
Municípios do Maranhão								
Caxias	14.222	8.783	33.911	56.916	220	1.684	10.551	12.455
Gonçalves Dias	2.931	397	1.949	5.277	3	0	449	452
Governador Eugênio Barros	3.118	516	2.041	5.675	4	2	604	610
Graça Aranha	914	305	595	1.814	0	0	217	217
Matões	5.219	918	3.412	9.549	74	5	1.300	1.379
Parnarama	5.642	1.065	3.631	10.338	204	20	1.950	2.174
Presidente Dutra	5.323	2.922	10.190	18.435	57	348	3.075	3.480
Senador Alexandre Costa	1.912	386	1.187	3.485	0	0	273	273
Timon	5.640	13.260	41.615	60.515	33	2.527	10.039	12.599
All - Maranhão	44.921	28.552	98.531	172.004	595	4.586	28.458	33.639
Maranhão	751.678	331.035	1.278.676	2.361.389	19.731	107.771	547.772	675.274
Municípios do Piauí								
Altos	5.218	2.665	7.532	15.415	39	414	1.680	2.133
Boqueirão do Piauí	575	527	667	1.769	0	0	233	233
Brasileira	1.225	707	977	2.909	0	0	280	280
Campo Maior	3.051	2.978	11.548	17.577	62	775	2.769	3.606
Capitão de Campos	1.581	667	1.507	3.755	0	9	388	397
Cocal de Telha	527	290	547	1.364	8	0	231	239
Domingos Mourão	420	176	576	1.172	0	1	158	159
Nossa Senhora de Nazaré	714	252	476	1.442	4	0	257	261
Piripiri	6.323	5.378	12.401	24.102	9	652	4.174	4.835
São João da Fronteira	509	182	670	1.361	0	0	267	267
Teresina	12.960	64.658	290.341	367.959	1.390	47.212	205.742	254.344
All - Piauí	33.103	78.480	327.242	438.825	1.512	49.063	216.179	266.754
Piauí	356.874	182.845	675.557	1.215.276	8.396	63.554	321.413	393.363

Municípios	População ocupada em 2010				Emprego formal em 2011			
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Total	Agropecuária	Indústria	Serviços	Total
Municípios do Ceará								
Cariré	2.244	1.038	2.631	5.913	0	63	893	956
Graça	1.602	354	1.882	3.838	0	1	834	835
Groaíras	1.706	896	1.843	4.445	0	28	458	486
Ibiapina	5.997	486	3.685	10.168	61	59	1.089	1.209
Mucambo	1.806	336	2.337	4.479	0	5	1.018	1.023
São Benedito	9.300	1.647	7.714	18.661	462	145	2.499	3.106
Sobral	6.050	23.323	48.351	77.724	61	21.610	19.806	41.477
All - Ceará	28.705	28.080	68.443	125.228	584	21.911	26.597	49.092
Ceará	689.912	679.748	1.992.076	3.361.736	24.453	347.176	1.035.277	1.406.906
All - Total	106.729	135.112	494.216	736.057	2.691	75.560	271.234	349.485
Maranhão, Piauí e Ceará	1.798.464	1.193.628	3.946.309	6.938.401	52.580	518.501	1.904.462	2.475.543

Fonte: RAIS/MTE (emprego formal em 2011) e IBGE, Censo Demográfico 2010 (População Ocupada).

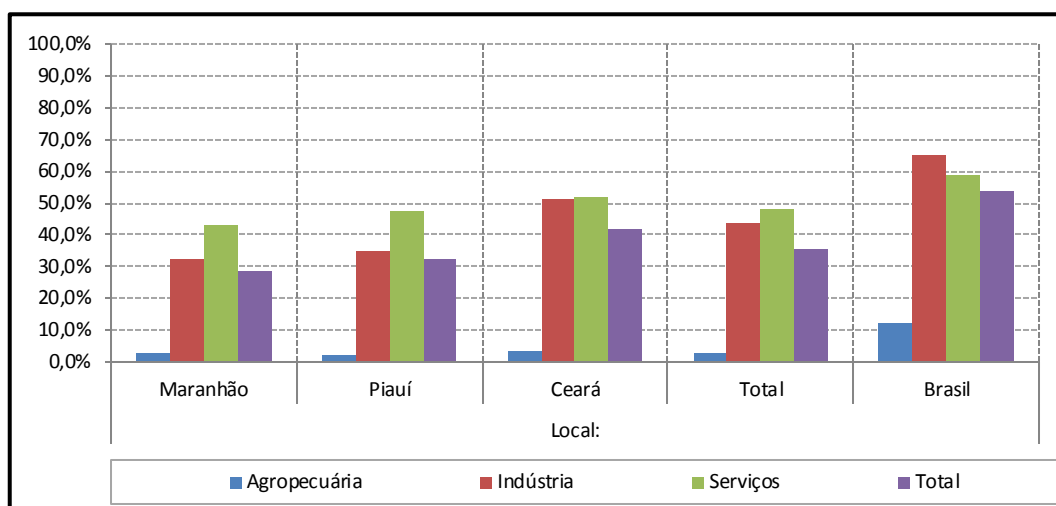
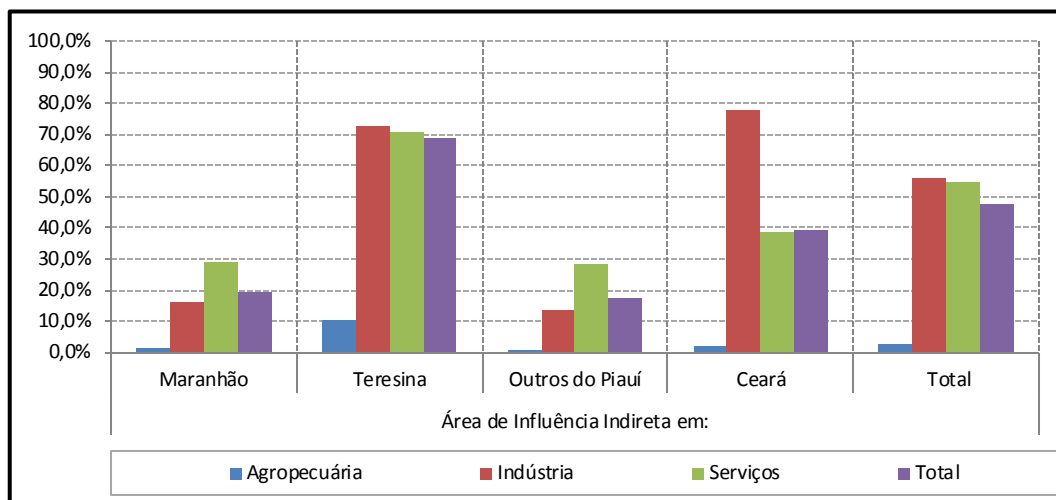


Figura 6.39. Proporção do emprego formal em 2011 na população ocupada por setor de atividade em 2010, All, estados selecionados e Brasil. Fonte: RAIS/MTE (emprego formal em 2011) e IBGE, Censo Demográfico 2010 (População Ocupada).

Os graus de formalização das atividades econômicas de uma forma geral nos municípios da All são mostrados na Figura 6.40. Pode-se ver que apesar da relativamente alta participação do emprego formal no total de ocupados verificada na All - igual a 47,5% - tal resultado está atrelado ao valor observado para Teresina/PI e sua expressiva participação no total. Retirando-se Teresina/PI, o resultado para os outros municípios da All cai para um grau de formalização do trabalho igual a 25,8%.

Observa-se no gráfico que no Maranhão o maior grau de formalização do trabalho é inferior a um quinto dos ocupados (21,9% em Caxias), sendo a média dos

municípios incluídos na All igual a 19,6%. Nos municípios de Gonçalves Dias e Senador Alexandre Costa os trabalhadores registrados pela RAIS em 2011 não chegavam a 10% da população ocupada informada pelo Censo Demográfico 2010.

No estado do Piauí sobressai o já mencionado resultado para Teresina, igual a 69,1%, superior à média nacional igual a 53,6% e que eleva o resultado para a All - Piauí a 60,8%. Para os outros municípios, tem-se uma média igual 17,5%, inferior, portanto àquele mostrado para o Maranhão. Nos outros municípios da All - Piauí sem Teresina tem-se valores relativamente próximos entre os municípios com o grau de formalização do trabalho variando entre 10% a 21%, todos bem abaixo da média nacional.

No estado do Ceará seis municípios incluídos na All apresentam graus de formalização do trabalho também baixo, como a maioria dos municípios de toda a All, com valores entre 10,9% em Groaíras e 22,8% em Mucambo. A exceção é Sobral com uma percentagem de trabalhadores registrados pela RAIS igual a 53,4%, elevando a média da All - Ceará para 39,2%, valor que está situado um pouco abaixo da média estadual que é de 41,9%.

Deve-se observar que tais valores traduzem a precariedade das relações de trabalho na região, com os trabalhadores sendo prejudicados em termos de seu acesso aos benefícios da previdência social de uma forma geral, resultados que, em geral, são acompanhados por baixas remunerações das atividades, conforme será mostrado a seguir.

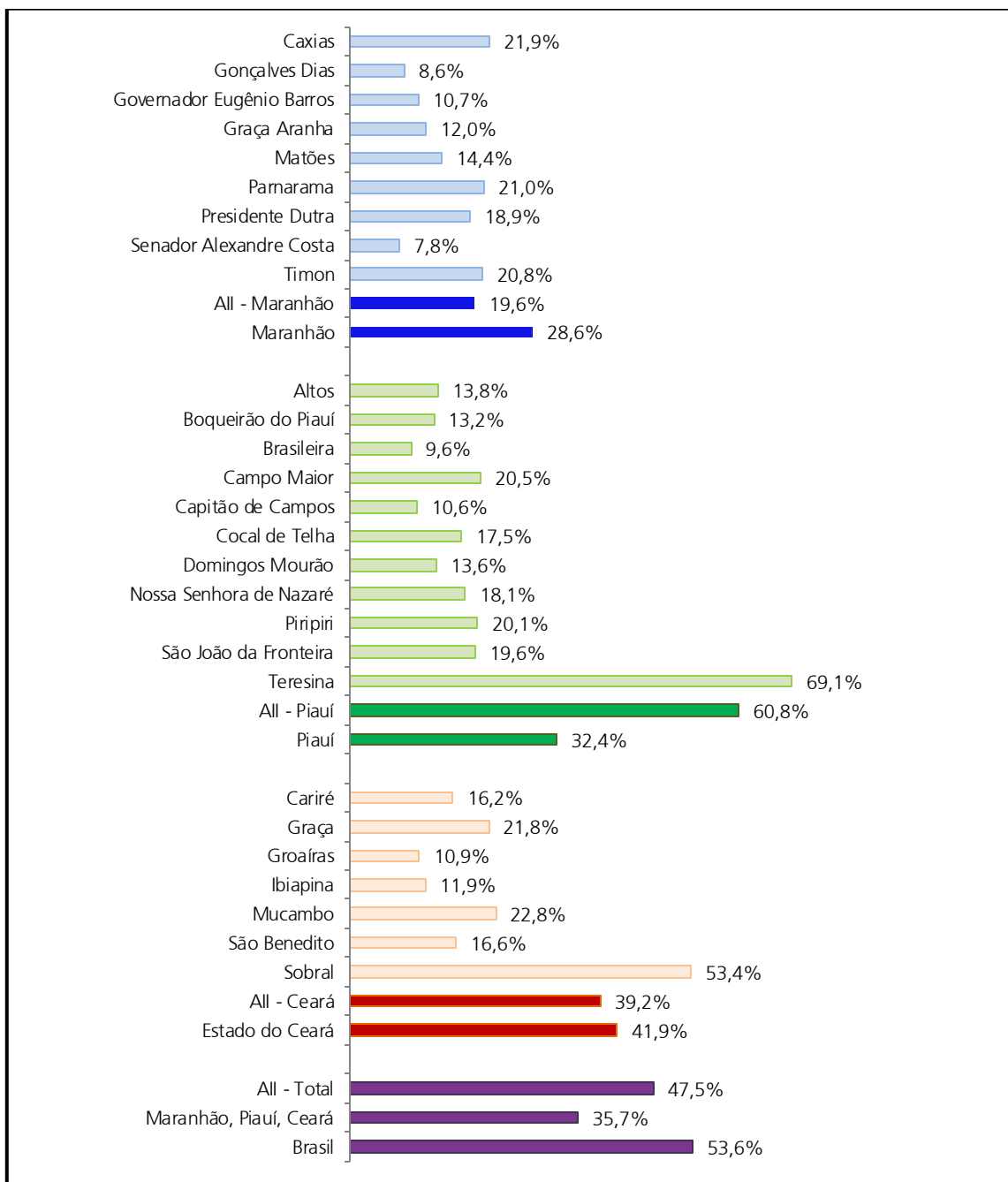


Figura 6.40. Proporção do emprego formal em 2011 (RAIS) na população ocupada em 2010 (IBGE), Municípios, All, Estados do Maranhão, Piauí e Ceará e Brasil. Fonte: RAIS/MTE (emprego formal em 2011) e IBGE, Censo Demográfico 2010 (População Ocupada).

- **Rendimentos, salários e PIB per capita**

No que se refere à renda, apresentam-se aqui dados originários de três fontes distintas. A primeira delas é o Censo Demográfico 2010 do IBGE que contém informações sobre o valor do Rendimento Nominal Médio Mensal de todos os trabalhos das pessoas de 10 anos ou mais de idade, ocupadas na semana de referência de pesquisa adotada para o Censo Demográfico, com rendimento do trabalho; e o Valor do Rendimento Nominal Médio Mensal per capita dos domicílios particulares permanentes. A segunda fonte tem como base o Relatório Anual de Informações Sociais - RAIS e refere-se à remuneração média dos empregados no mês de dezembro de 2011, por setor de atividade, informada pelo empregador. A terceira fonte - as Contas Regionais, também do IBGE em parceria com órgãos estaduais de estatística - fornece o dado do PIB per capita e se refere à renda gerada no município, cuja apropriação, entretanto, pode ser feita por residentes em outros municípios (além dos salários, incluem juros e aluguéis).

Duas comparações podem ser feitas entre as informações apresentadas, a primeira entre o rendimento dos ocupados e os salários médios pagos pelas empresas e a segunda a do rendimento domiciliar com o PIB per capita.

As diferenças entre o rendimento médio dos ocupados e os salários pagos pelas empresas que informaram a RAIS apontam a defasagem existente entre aqueles que se encontram no setor formal da economia e o conjunto dos trabalhadores da região, incluindo os que se encontram no setor informal. As diferenças entre o PIB per capita e o rendimento médio domiciliar per capita são de várias naturezas, entre elas a inclusão no PIB dos impostos e de valores que são apropriados por pessoas não residentes na região bem como a inclusão nos rendimentos domiciliares per capita dos valores referentes às transferências dos governos, principalmente os benefícios federais, entre os quais o mais importante é o Bolsa Família.

Os dados da tabela mostram, de forma geral, que a Área de Influência Indireta possui valores superiores à média dos três estados e inferiores à média nacional no que diz respeito aos rendimentos médios e aos salários, mas um nível bem inferior

no que tange ao PIB per capita. Mais uma vez tem-se a grande importância de Teresina nos totais. Retirando-se este município, as médias da região passam a ser bem inferiores às estaduais e nacionais em todos os indicadores considerados.

Tabela 6.93. Rendimento dos ocupados salários médios pagos em 2011, rendimento domiciliar médio per capita em 2010 e PIB per capita em 2010, municípios, All e estados do Maranhão, Piauí e Ceará - 2010.

Local	Rendimento dos ocupados - 2010 (A)	Salários médios pagos - 2011 (B)	Rendimento domiciliar médio per capita - 2010 (C)	PIB per capita 2010 (D)
Municípios do Maranhão				
Caxias	8.308	11.846	4.539	5.062
Gonçalves Dias	6.541	11.720	3.511	3.164
Governador Eugênio Barros	7.351	10.549	3.767	3.246
Graça Aranha	5.422	11.716	3.126	4.349
Matões	5.736	10.931	3.031	2.871
Parnarama	6.254	8.904	2.713	4.068
Presidente Dutra	9.580	12.477	5.636	4.853
Senador Alexandre Costa	6.429	10.080	2.877	3.197
Timon	8.550	12.503	4.893	5.260
All - Maranhão	8.196	11.889	4.421	4.708
Estado do Maranhão	10.331	16.184	5.216	6.889
Municípios do Piauí				
Altos	7.716	11.402	4.440	3.873
Boqueirão do Piauí	8.234	10.137	3.516	3.332
Brasileira	7.274	12.266	3.856	3.202
Campo Maior	9.388	10.775	5.498	6.462
Capitão de Campos	6.264	12.111	3.545	3.233
Cocal de Telha	7.098	13.037	3.302	3.941
Domingos Mourão	6.299	12.839	3.444	3.710
Nossa Senhora de Nazaré	7.381	10.677	3.245	3.687
Piripiri	9.051	12.605	5.358	5.128
São João da Fronteira	5.572	8.357	3.654	3.879
Teresina	15.395	19.042	10.653	12.941

Local	Rendimento dos ocupados - 2010 (A)	Salários médios pagos - 2011 (B)	Rendimento domiciliar médio per capita - 2010 (C)	PIB per capita 2010 (D)
Municípios do Maranhão				
All - Piauí	14.432	18.691	9.539	11.406
Estado do Piauí	10.663	16.318	5.930	7.073
Municípios do Ceará				
Cariré	5.244	8.476	3.420	4.028
Graça	5.977	10.236	3.004	3.710
Groaíras	5.831	12.404	4.520	3.956
Ibiapina	5.156	10.530	3.634	6.061
Mucambo	6.036	8.071	4.074	3.801
São Benedito	5.578	9.953	3.709	5.368
Sobral	10.185	12.572	6.372	12.472
All - Ceará	8.641	12.141	5.266	9.408
Estado do Ceará	10.789	15.168	6.619	9.217
All - Total	12.112	17.129	7.487	9.292
Maranhão, Piauí e Ceará	10.618	15.630	6.022	8.001

Fonte: Censo Demográfico 2010 (A e C), RAIS/Ministério do Trabalho e Emprego (B) e IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA (D)

Para a comparação das informações de rendimentos, salários e PIB per capita e análise dos resultados municipais, foram utilizados dois gráficos que permitem visualizar as principais diferenças e similaridades existentes entre os locais e indicadores utilizados.

Para os cálculos mostrados na Figura 6.41 fez-se um ajuste nos preços de 2010 referentes aos rendimentos para atualizá-los a valores de 2011. Pode-se ver que a razão entre os rendimentos do pessoal ocupado e os salários pagos pelas empresas que informam a RAIS variam de 50,6% em Graça Aranha/MA a 95,3% em Campo Maior/PI, sendo as médias da região e dos três estados inferiores à média nacional. Estes resultados mostram que, de uma forma generalizada no país e nos estados e municípios em estudo, tem-se rendimentos médios menores para aqueles que se encontram no setor informal da economia. Na região em estudo não existem correlações fortes entre o porte das cidades e o valor deste indicador, uma vez que em Timon/MA, por exemplo, tem-se uma percentagem inferior à de Brasileira/PI, em Teresina/PI um valor abaixo do de Campo Maior/PI, apesar de Sobral/CE apresentar valores acima daqueles verificados nos municípios de menor porte da All-Ceará (com exceção de Mucambo/CE onde esta relação é também relativamente alta).

Na Figura 6.42 é mostrada a razão entre o rendimento domiciliar médio per capita e o valor agregado per capita, este último calculado com a exclusão dos impostos sobre a produção, líquidos de subsídios, do valor do PIB per capita. Como já mencionado, trata-se de uma relação difícil de ser analisada pelas diferenças existentes entre as variáveis. De uma forma geral, a principal diferença existente é a transferência de parte do que é gerado no município para residentes em outros municípios. Quando o valor do rendimento domiciliar médio per capita é maior que o do valor agregado per capita, *grosso modo*, pode-se dizer que o município recebe renda gerada em outros municípios, resultado que pode ser associado à inclusão no rendimento domiciliar de salários percebidos em atividades desenvolvidas em outro município. Este é o caso dos trabalhadores residentes na região e que recebem salários de atividades desenvolvidas em outras regiões. No caso contrário, quando o valor agregado per capita é maior que o do rendimento

domiciliar per capita têm-se remessas de valores agregados na região para outros municípios ou até países, como é o caso de empresas multinacionais com unidades produtivas no Brasil. Em nível de municípios tem-se empresas com matriz em grandes cidades mas que produzem na região (como a indústria de carnaúba em Campo Maior/PI). Os resultados mostram que alguns municípios recebem parcelas significativas de valores gerados em outros municípios, como Presidente Dutra/MA e Brasileira/PI, ocorrendo remessas significativas em Sobral/CE, Parnarama/MA e Graça Aranha/MA.

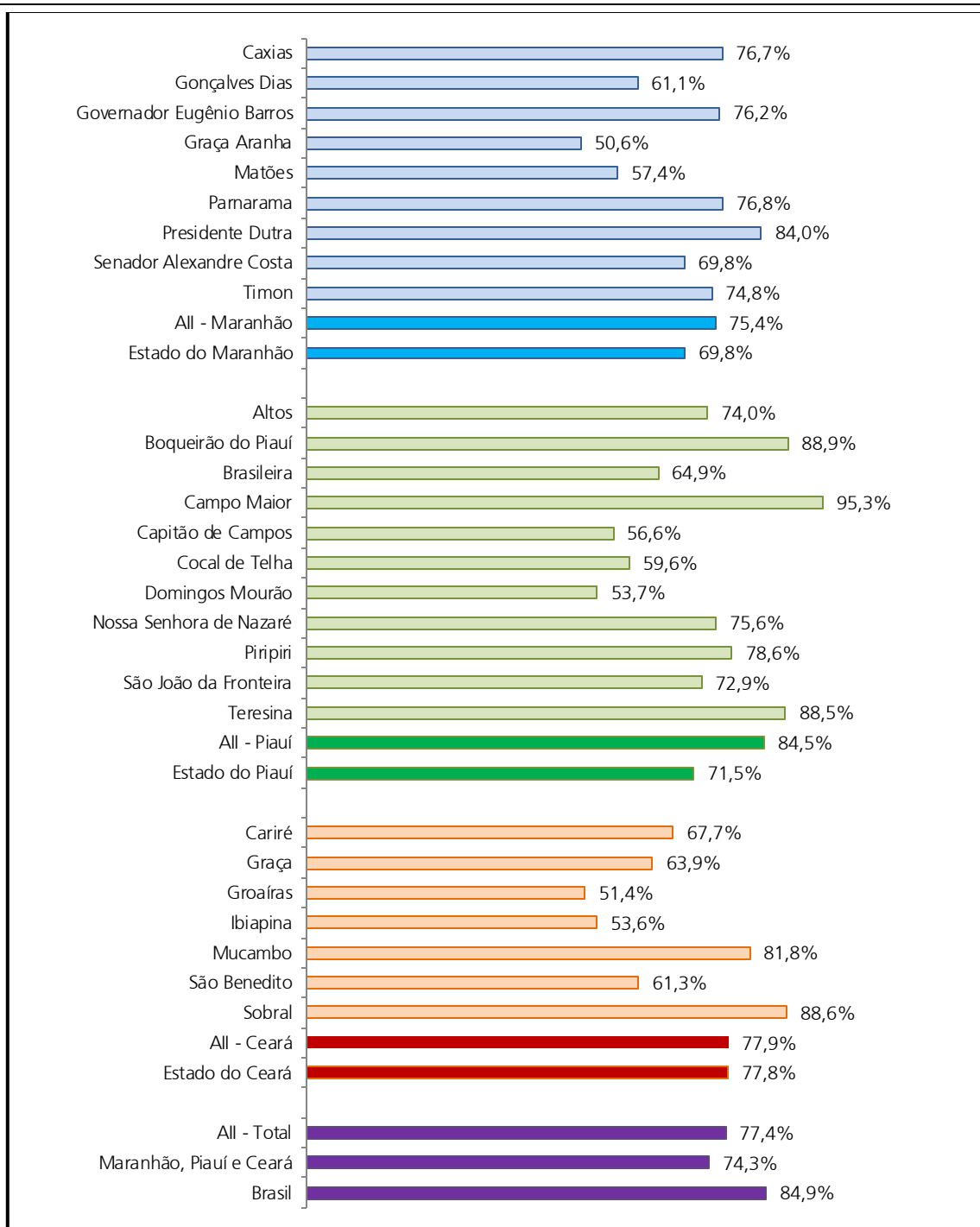


Figura 6.41. Razão entre os rendimentos dos ocupados em 2010 e os salários pagos pelas empresas nos municípios em 2011, All, estados do Maranhão, Piauí e Ceará e Brasil (preços de 2011). Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010 e RAIS/Ministério do Trabalho e Emprego, 2011, IBGE, Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo, julho de 2010 e dezembro de 2011.

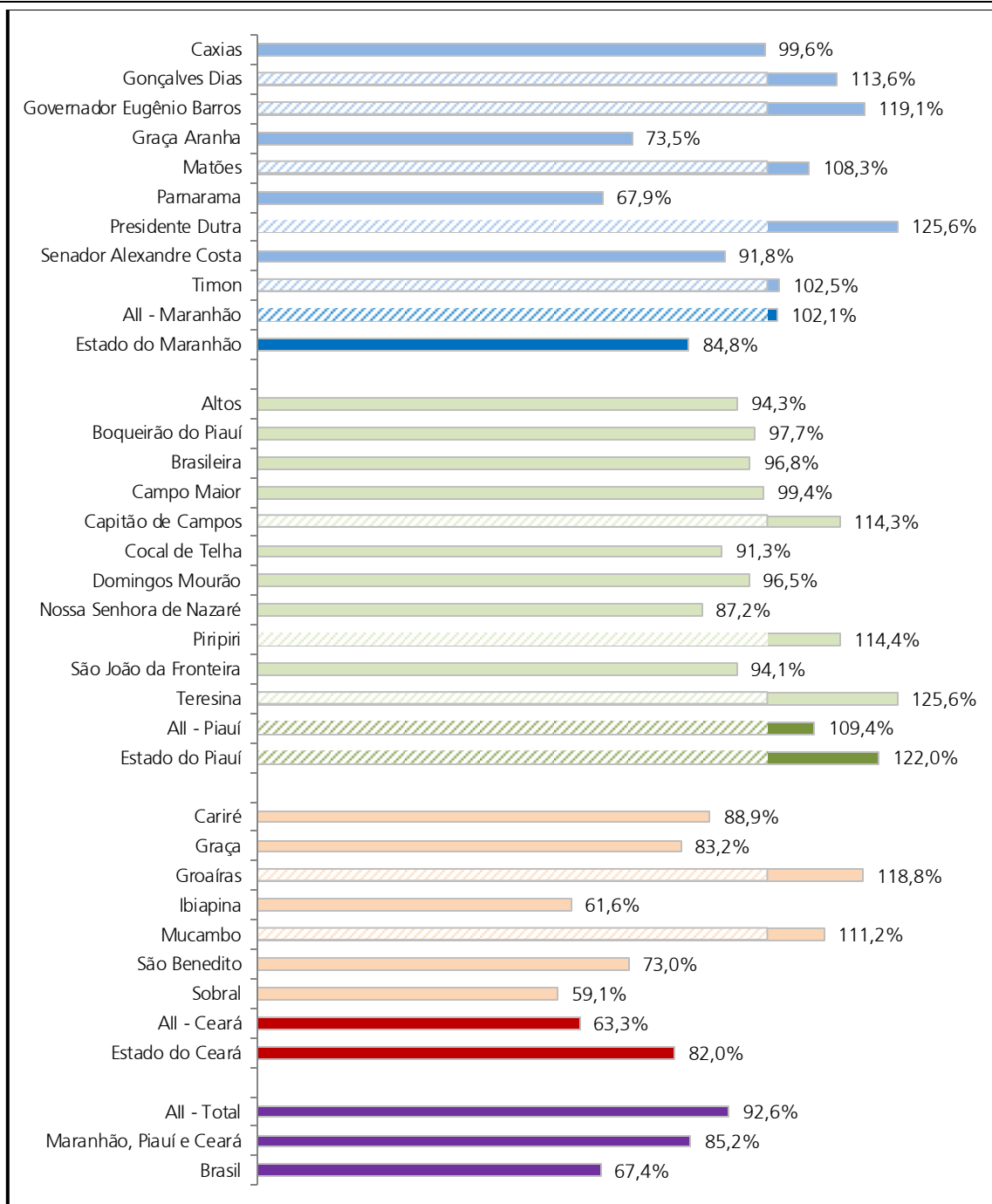


Figura 6.42. Razão entre os rendimentos domiciliares e o valor agregado per capita em 2010 nos municípios, All, estados do Maranhão, Piauí e Ceará e Brasil. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010 e IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA.

A análise desses resultados também pode ser complementada pelas informações coletadas em campo, cujos relatos dos entrevistados indicam que parte da

população trabalha e recebe salários de atividades desenvolvidas em outros municípios, regiões e estados.

6.4.1.4.7.3 Setor agropecuário

No setor agropecuário tem-se o maior volume de informações recentes para os municípios em função das publicações dos resultados das pesquisas anuais do IBGE sobre as atividades da agricultura, pecuária, extração vegetal e silvicultura. A última informação disponível contém dados referentes a 2012.

As primeiras informações apresentadas, contudo, estão defasadas e se referem à distribuição das terras dos estabelecimentos agropecuários segundo os vários usos no ano de 2006. Conforme mostrado na Tabela 6.94 e na Figura 6.43 a maior parte das terras agropecuárias são ocupadas pelas pastagens e pelas matas, principalmente as matas e florestas naturais.

No Maranhão entre os municípios incluídos na área de influência, Caxias e Parnarama apresentam as áreas agropecuárias mais significativas, com o primeiro ocupando 29% da área agropecuária da All - Maranhão e o segundo 20%. Comparada com o estado, essa All apresenta como destaque uma proporção maior de matas, com as matas plantadas concentradas nos municípios de Caxias (26% do total da All - Maranhão) e Matões (27% do total) onde essa utilização ocupa 37,6% da área agropecuária total. As matas naturais são destaques em Timon, onde representam 49,6% da área total. Apesar das lavouras da região serem menos importantes em termos relativos que no estado (16% e 19%, respectivamente) Caxias tem 26,7% da área agropecuária voltada para este uso e uma participação no total da All - Maranhão igual a 49%. Em termos das pastagens, a participação da região é também menor que no estado (37,6% contra 44,2%) com concentração em Parnarama (32% do total da All) e Caxias (20,0%).

Na All - Piauí o município com a área agropecuária mais extensa é Campo Maior, que ocupa 29% do total. A seguir, bem distanciado, vem Piripiri, com uma representatividade de 14%. A única utilização em que a All apresenta uma participação menor que o estado é nas matas naturais (30,9% do total na All e

42,3% no Piauí), sendo a maior contribuição para este uso a de Campo Maior, com 29% do total da região. Nos municípios de Boqueirão do Piauí e de Cocal de Telha este uso ocupa uma proporção altamente significativa, igual a 49,1% e 46,7% do total, respectivamente. As maiores áreas de florestas plantadas estão em Altos, Campo Maior e São João da Fronteira, sendo que no primeiro município essa utilização ocupa 24,1% do total e no último 24,7%. As áreas de pastagem da região são altamente significativas em Domingos Mourão (60,4% da área agropecuária) e em Campo Maior (47,1% do total) com este último município ocupando 40% da área total de pastagens da região. Piri-piri e Teresina são os destaques nas áreas ocupadas por lavouras (21% e 24% do total), com Capitão de Campos e Brasileira também apresentando uma participação significativa de suas terras voltadas para esse uso.

Por último, tem-se a utilização das terras agropecuárias da All - Ceará, onde o município de Sobral ocupa metade do total, seguido por São Benedito com uma participação limitada a 18%. Esta área de influência destaca-se pela alta participação das lavouras e das matas plantadas nas terras agropecuárias, bem superior à verificada no total do estado do Ceará. São mais baixas que as estaduais as proporções de terras voltadas para as pastagens e as matas naturais. São Benedito é o grande destaque na utilização das terras para lavouras, representando 52% das terras voltadas para este uso na All - Ceará. Internamente, este cultivo ocupa 86,7% das terras agropecuárias do município. Também em Ibiapina e Graça as lavouras ocupam mais da metade das terras dos estabelecimentos agropecuários. As pastagens concentram-se principalmente em Cariré (25% da All - Ceará) e Sobral (54%), sendo este uso relativamente importante também em Groaíras (53,4% da área agropecuária do município). Sobral se destaca na participação das florestas naturais da All apesar de ter somente 8,2% de suas terras classificadas neste tipo de utilização. A maior relevância do município em termos relativos é nas matas plantadas, onde responde por 92% do total da All - Ceará.

Tabela 6.94. Utilização das terras dos estabelecimentos agropecuários, All e estados do Maranhão, Piauí e Ceará (hectares) - 2006.

Local	Lavouras	Pastagens	Matas e florestas	Florestas plantadas	Outros usos	Total
Municípios do Maranhão						
Caxias	42.795	40.098	47.948	20.346	8.928	160.114
Gonçalves Dias	8.073	18.746	7.819	10.481	2.921	48.039
Governador Eugênio Barros	2.694	15.466	9.058	3.343	1.092	32.058
Graça Aranha	730	7.078	4.834	2.593	69	15.325
Matões	7.322	15.935	9.059	20.797	2.149	55.261
Parnarama	11.070	65.302	44.857	11.609	6.864	139.709
Presidente Dutra	8.059	27.261	9.822	2.737	1.055	48.943
Senador Alexandre Costa	2.538	6.043	3.309	3.184	239	15.321
Timon	4.734	7.787	17.503	2.359	2.883	35.266
All - Maranhão	88.015	203.716	154.209	77.449	26.200	550.036
Maranhão	2.456.568	5.754.670	3.214.805	1.018.872	588.705	13.033.568
Municípios do Piauí						
Altos	4.817	16.132	14.792	11.622	923	48.287
Boqueirão do Piauí	1.387	1.872	5.802	913	1.151	11.806
Brasileira	10.432	10.440	10.473	4.291	2.305	37.941
Campo Maior	7.187	59.984	40.450	9.772	9.878	127.270
Capitão de Campos	7.214	8.958	5.498	3.176	1.243	26.210
Cocal de Telha	468	1.621	3.224	560	810	6.900
Domingos Mourão	1.865	11.279	4.593	507	394	18.663
Nossa Senhora de Nazaré	1.216	6.149	3.916	3.405	849	15.650
Piripiri	14.709	12.461	22.377	8.072	4.057	61.674
São João da Fronteira	3.474	13.764	9.246	9.581	2.776	38.842
Teresina	16.774	7.872	17.320	4.022	6.519	52.506
All - Piauí	69.543	150.532	137.691	55.921	30.905	445.749
Piauí	1.353.129	2.690.559	4.017.791	677.004	768.138	9.506.597
Municípios do Ceará						
Cariré	6.660	19.617	7.143	3.670	806	37.915
Graça	3.011	602	1.483	205	369	5.673
Groáiras	2.795	11.676	2.777	1.398	3.219	21.873
Ibiapina	9.413	1.850	3.276	145	1.674	16.357
Mucambo	2.570	1.211	826	170	594	5.385
São Benedito	43.594	1.566	1.867	84	3.147	50.253
Sobral	15.406	42.515	11.376	65.887	3.987	139.171
All - Ceará	83.449	79.037	28.748	71.559	13.796	276.627
Ceará	1.922.658	2.614.984	2.072.525	790.171	547.891	7.948.067
All - Total	241.007	433.285	320.648	204.929	70.901	1.272.412
Maranhão, Piauí e Ceará	5.732.355	11.060.213	9.305.121	2.486.047	1.904.734	30.488.232

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2006.

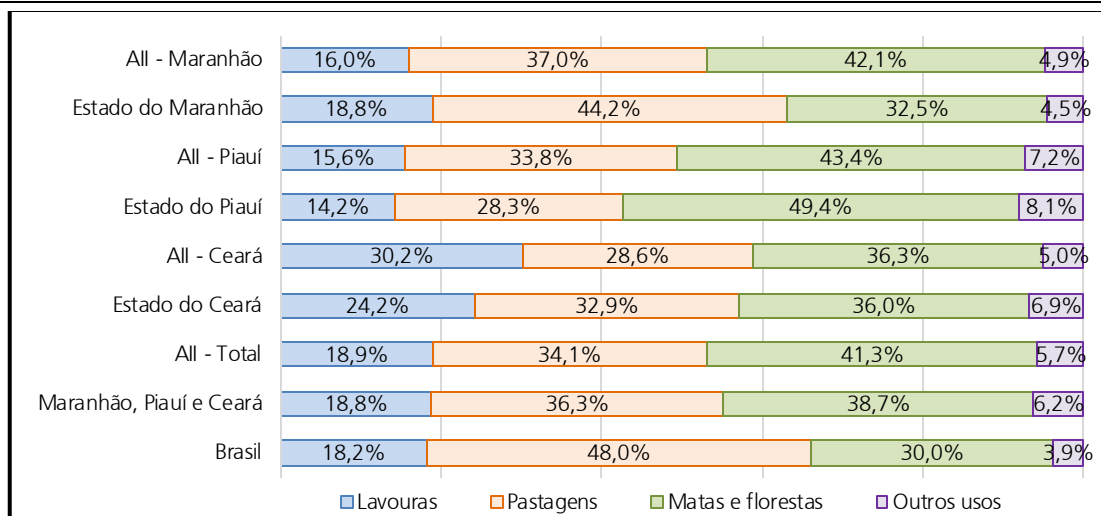


Figura 6.43. Distribuição das terras dos estabelecimentos agropecuários segundo sua utilização, All, estados do Maranhão, Piauí e Ceará, Brasil, 2006. Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2006.

Outra análise importante na caracterização das atividades agropecuárias dos municípios refere-se ao valor da produção por setor de atividade. Os dados disponíveis, mostrados na Tabela 6.95, contudo, apesar de recentes, pois se referem ao ano de 2012, subestimam o valor da produção pecuária, já que não contemplam a venda de animais para reprodução ou recria, entre produtores rurais, ou diretamente para o abate, referindo-se unicamente à venda do leite e do mel no caso dos municípios em estudo. Assim, para saber a importância da pecuária nos municípios, além das áreas de pastagem, deve-se analisar o tamanho dos rebanhos. Na Tabela 6.95 e na Figura 6.44 vê-se que o valor da produção agrícola é bem maior que o da pecuária que apresenta valores significativos em poucos municípios, como Teresina/PI, Campo Maior/PI e Sobral/CE, que provavelmente se especializaram na pecuária leiteira.

Entre as culturas, as temporárias apresentam um valor mais de quatro vezes maior que o das permanentes, que, por sua vez, encontra-se em um nível similar ao da pecuária e da extração vegetal no total da Área de Influência Indireta. A All - Ceará tem a participação mais relevante no valor das culturas temporárias (58,7%), seguida pela All - Maranhão com valor também relevante (30,5%). Nas lavouras permanentes a concentração na All - Ceará é ainda mais relevante, atingindo 93,8% do valor de toda a produção da All. Na extração vegetal a All - Piauí tem o

papel mais relevante - 44,6% do total da All - seguida pela All - Maranhão com 42,8%.

Em todos os municípios do Maranhão, com exceção de Parnarama e Presidente Dutra, o valor da produção das lavouras temporárias representa mais da metade do valor total da produção, com proporções que variam de 42,8% do total a 78,8% em Caxias, Senador Alexandre Costa, Gonçalves Dias e Graça Aranha que apresentam os mais altos valores da região. Em Parnarama, contudo, a extração vegetal representa 70,4% do valor total da produção do município, com uma relevante participação no total da All - Maranhão (44,8%) e da Área de Influência como um todo (15,1%). Apesar de pouco relevante como valor da produção vale registrar que a silvicultura só aparece nas informações da All para o município de Caxias.

Em termos gerais predominam nos municípios da Área de Influência do Piauí os valores das culturas temporárias, com mais da metade do total em Altos, Boqueirão do Piauí, Brasileira, Capitão de Campos, Domingos Mourão e Teresina. Na extração vegetal os destaques são para os municípios de Boqueirão do Piauí, Campo Maior, Nossa Senhora de Nazaré, Piri-piri e São João da Fronteira. Em termos absolutos, os maiores valores de produção encontram-se em Teresina, que se destaca pelas lavouras temporárias e a pecuária.

Na All - Ceará, além das lavouras temporárias que respondem pelos mais altos valores da produção agropecuária, encontram-se três informações que se destacam. São elas a alta participação das lavouras permanentes no município de Ibiapina e a pecuária em Cariré e Sobral, com valores bastante significativos da produção pecuária.

No próximo tópico procura-se detalhar as características específicas dos quatro ramos de atividade mais importantes da agropecuária, que são as lavouras permanentes, as lavouras temporárias a pecuária e a extração vegetal utilizando-se as informações mais recentes disponibilizadas pelo IBGE.

Tabela 6.95. Valor da produção (em mil reais) segundo a atividade da agropecuária, All e estados do Maranhão, Piauí e Ceará - 2012.

Local	Lavouras		Pecuária	Silvicultura	Extração Vegetal	Total
	Permanentes	Temporárias				
Municípios do Maranhão						
Caxias	250	19424	1552	47	3390	24663
Gonçalves Dias	387	4792	1353	0	827	7359
Governador Eugênio Barros	24	2102	998	0	960	4084
Graça Aranha	31	2038	330	0	1035	3434
Matões	86	2103	561	0	1013	3763
Parnarama	34	1921	1380	0	7933	11268
Presidente Dutra	37	3185	5369	0	579	9170
Senador Alexandre Costa	39	3617	738	0	209	4603
Timon	134	2676	1542	0	1758	6110
All - Maranhão	1022	41858	13823	47	17704	74454
Maranhão	97.207	2813181	422647	97038	397973	3828046
Municípios do Piauí						
Altos	735	735	664	0	884	3018
Boqueirão do Piauí	8	137	160	0	689	994
Brasileira	107	397	363	0	453	1320
Campo Maior	147	1561	2882	0	6812	11402
Capitão de Campos	61	568	171	0	394	1194
Cocal de Telha	7	284	246	0	323	860
Domingos Mourão	21	108	259	0	934	1322
Nossa Senhora de Nazaré	7	116	197	0	980	1300
Piripiri	370	975	1155	0	4922	7422
São João da Fronteira	-	91	189	0	1490	1770
Teresina	2381	11258	9898	0	556	24093
All - Piauí	3.844	16.230	16.184	0	18.437	54.695
Piauí	51.948	1.720.577	178.293	11067	145427	2.107.312
Municípios do Ceará						
Cariré	194	2422	3542	0	2395	8553
Graça	831	1573	651	0	764	3819
Groaíras	203	734	1180	0	250	2367
Ibiapina	30631	23912	1188	0	118	55849
Mucambo	262	2211	496	0	205	3174
São Benedito	38728	40456	2115	0	53	81352
Sobral	2317	7948	7607	0	1424	19296
All - Ceará	73.166	79.256	16.779	0	5.209	174.410
Ceará	734.848	939.588	853.678	2.927	95.640	2.626.681
All - Total	78.032	137.344	46.786	47	41.350	303.559
Brasil	38.198.308	165.757.105	34.875.403	14.185.886	4.250.380	257.267.082

Fonte: IBGE, Pesquisa Agrícola Municipal - Pesquisa da Pecuária Municipal e Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura 2012.

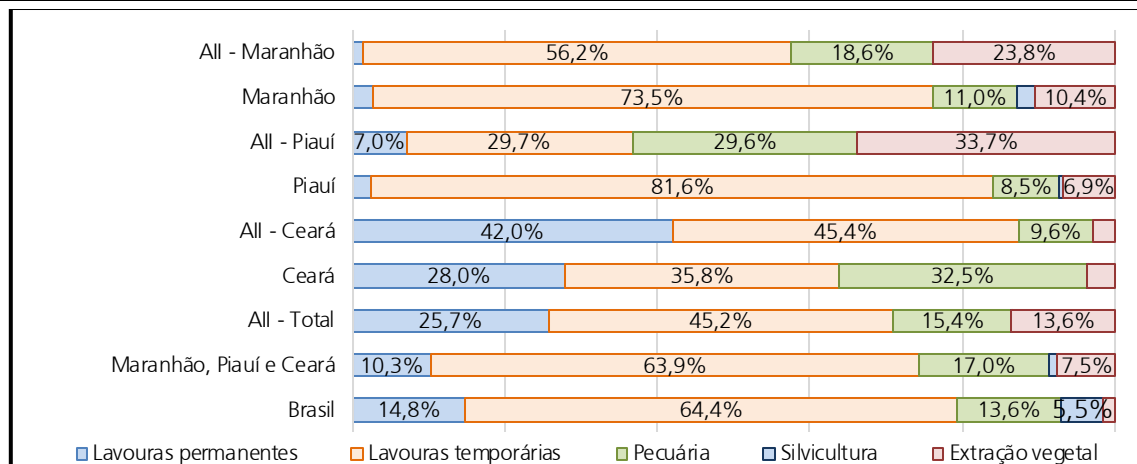


Figura 6.44. Participação dos ramos de atividade no valor da produção agropecuária, All, estados do Maranhão, Piauí e Ceará, Brasil, 2012. Fonte: IBGE, Pesquisa Agrícola Municipal, Pesquisa da Pecuária Municipal e Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura, 2012.

As lavouras permanentes, ou perenes, são aquelas que depois de implantadas demoram um período relativamente longo para começar a produzir, não sendo necessário seu replantio após o primeiro ciclo produtivo. Segundo dados do IBGE (2012), as culturas permanentes na All ocupam uma área total de 12.751 hectares de área destinada à colheita, sendo os produtos mais cultivados: o caju, para a produção da castanha, que ocupava uma área de 5.926 ha, o maracujá, com 1.924 ha, a banana, com 1.324 ha, o café, com 1.383 ha, o coco-da-baía, com 717 ha e a laranja com 576 ha. Estes seis produtos, juntos, ocupavam 93,2% da área total dedicada às culturas permanentes na All. Outros produtos com área superior a 110 ha são a manga, o mamão, a tangerina e o abacate. Apesar da baixa representatividade da All no total da área destinada à colheita dos três estados onde se localiza, limitada a 1,7%, vários produtos da região se destacam neste total, entre eles o abacate (23,0% do agregado do Maranhão, Piauí e Ceará), o café (18,5%), a laranja (17,0%), o maracujá (23,5%) e a tangerina (29,3%).

A Figura 6.45 mostra os 11 municípios com maior área colhida das lavouras permanentes que, juntos, respondem por 88,7% da área total destes tipos de culturas na All. Pode-se observar que os três municípios com maior área cultivada apresentam uma diversificação maior da produção: São Benedito/CE, com área total de 3.315 ha, apresenta áreas mais significativas de maracujá (33,2%), café

(28,6%) e caju (12,9%), além de mamão, abacate e limão, não mostrados no gráfico (6% de outros produtos); os 2.116 ha de Ibiapina/CE são ocupados pelo maracujá (37,8%), café (18,8%) e banana (16,9%), além de um conjunto diversificado de produtos que incluem abacate, laranja, mamão e tangerina (9% de outros); enquanto Sobral/CE, com 1.050 ha apresenta áreas significativas cobertas com caju (51,6%), coco-da-baía (25,7%) e banana (13,8%). Os municípios com áreas menos significativas apresentam produção muito concentrada em um só produto, em geral castanha-de-caju, com exceção de Teresina/PI e Graça/CE que também apresentam áreas um pouco mais expressivas de outros produtos. Ressalta-se que em dados fornecidos pelo IBGE de 2011 o município de São João da Fronteira/PI aparece com uma significativa área de 900 ha de área colhida de banana enquanto que para 2012 não constam dados para o município (para qualquer produto da lavoura permanente).

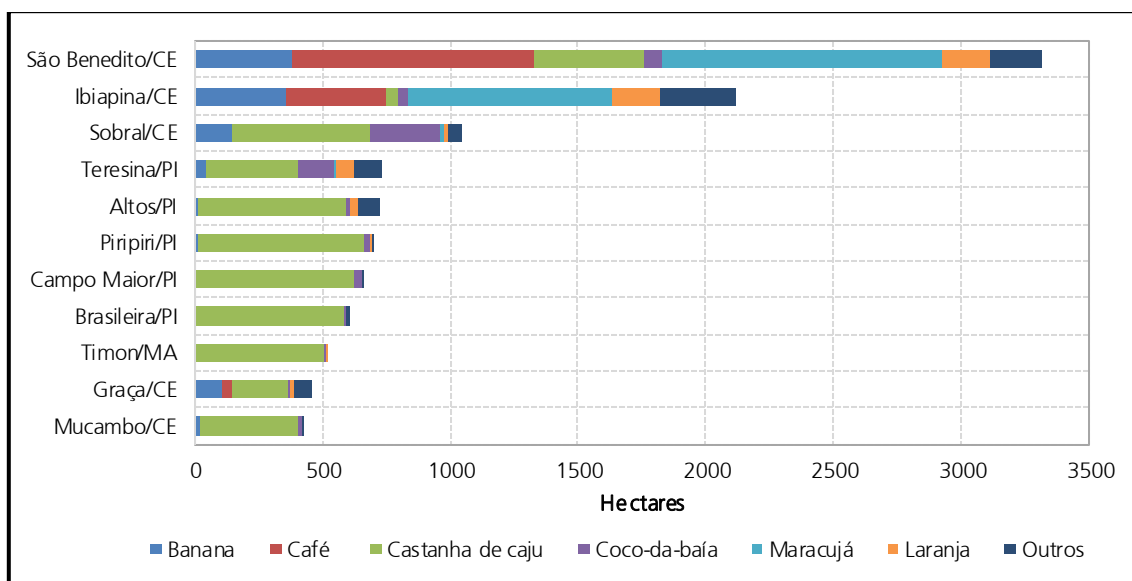


Figura 6.45. Distribuição da área plantada das culturas permanentes em municípios selecionados da All, 2012. Fonte: IBGE Pesquisa Agrícola Municipal, 2012.

As lavouras temporárias são aquelas que necessitam ser replantadas após a colheita, mais frequentemente anual, podendo também apresentar ciclos mais curtos, como no caso do feijão, ou mais longos, como, por exemplo, a cana de açúcar. A área total ocupada pelas lavouras temporárias nos municípios da All era

de 151.437 hectares, sendo os três principais produtos cultivados aqueles que compõem a base da alimentação das famílias rurais que são o milho, com 56.832 ha, o arroz, com 32.952 ha, e o feijão, com 34.080 ha. Ao todo estas três culturas representam 82,8% da área total deste tipo de lavoura. A seguir vêm a cana-de-açúcar, com uma área bem menor, igual a 15,926 ha, e a mandioca, com 7,258 ha, que também são culturas importantes na agricultura familiar. Outros produtos que ocupam áreas bem menos significativas são a soja (1.913 ha), a mamona (885 ha), a melancia (760 ha), o tomate (354 ha), a batata-doce (269 ha) e a fava (175). Em termos de representação da All no total dos três estados onde se localiza, a participação da All é de 3,6% e os produtos que se destacam são o arroz (5,7% do total dos três estados), a batata-doce (10,5%), a cana-de-açúcar (15,1%), a melancia (8,8%), o milho (4,2%) e o tomate (13,2%).

Na Figura 6.46 apresentam-se os principais municípios produtores das lavouras temporárias em toda a All. O município com a maior área de culturas temporárias é Caxias/MA, com 18.933 ha de área cultivada, seguido por Sobral/CE, com 16.637 ha. A seguir vem um conjunto de municípios com áreas de culturas bem próximas, variando de 5.409 ha em Gonçalves Dias/MA a 10.390 ha em São Benedito/CE. A não ser os três municípios com áreas menores de cultivo que apresentam uma alta concentração na produção de arroz e milho, todos os outros possuem uma pauta produtiva bastante diversificada. O milho apresenta proporções altas em todos os municípios, enquanto o feijão é mais expressivo nos municípios de Sobral/CE, São Benedito/CE, Ibiapina/CE e Cariré/CE. A cana-de-açúcar, por outro lado, apresenta áreas expressivas em Caxias/MA, São Benedito/CE, Ibiapina/CE e Teresina/PI. No município de Sobral/CE um produto importante da pauta produtiva do município agregado na categoria "Outros" inclui a mamona (em baga) que ocupa 885 ha e é o quarto produto em área entre as culturas temporárias do município. Em São Benedito/CE onde esta categoria é também expressiva tem-se o cultivo do tomate (190 ha) e da batata-doce (130 ha).

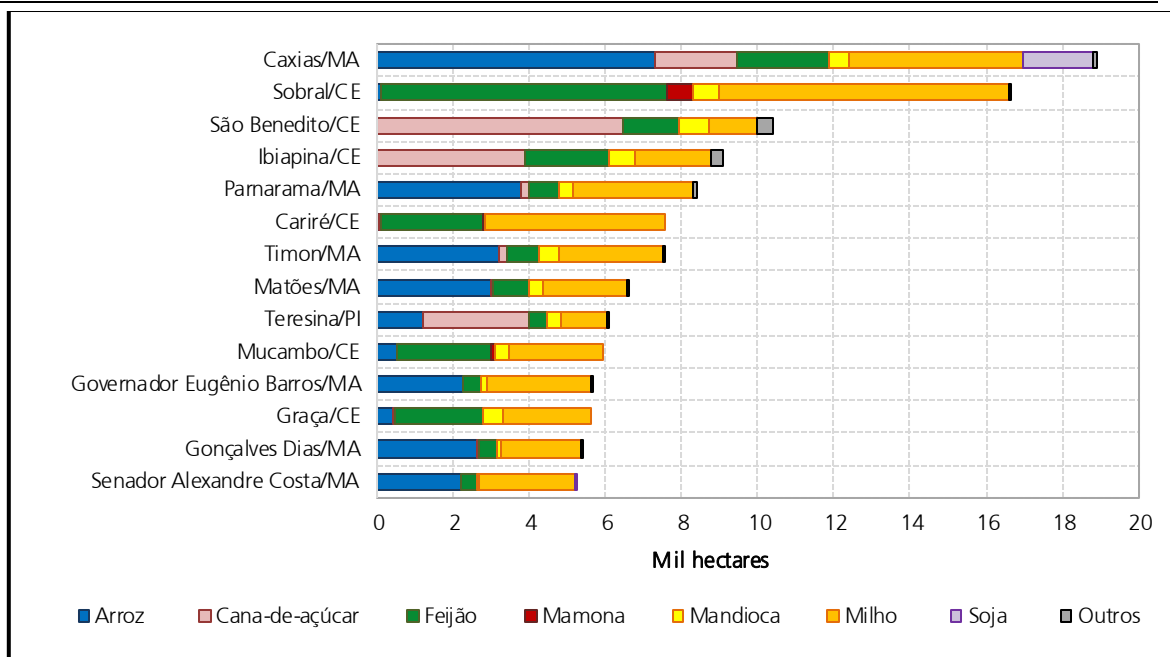


Figura 6.46. Distribuição da área plantada das culturas temporárias em municípios selecionados da AII, 2012. Fonte: IBGE, Pesquisa Agrícola Municipal, 2012.

Os dados sobre extração vegetal contemplam a quantidade produzida e o valor da produção, esta última sendo a variável que permite a comparação entre os vários produtos coletados na área de influência da Linha de Transmissão em estudo. Em 2012, o valor total da produção extrativa vegetal na AII foi de 41.352 mil reais, com 45,7% no Piauí, 43,9% no Maranhão, e 12,9% no Ceará. Os principais produtos da região são as ceras de carnaúba, responsáveis por 47,3% do valor total da produção, o carvão vegetal, com 30,4%, os oleaginosos - amêndoas do babaçu, principalmente, e do tucum - com 9,6% e a lenha, com 9,1%. A madeira em tora (3,2%) e as fibras (0,3%) respondem pelo restante do valor da produção. A extração vegetal da região responde por 6,5% de todo o valor da atividade nos estados do Maranhão, Piauí e o Ceará, com destaque para a cera de carnaúba (10,4%), o pó de carnaúba (18,3%), a fibra de piaçava (60,0%) e a amêndoa do tucum (8,8%).

Conforme pode ser visto na Figura 6.47 Caxias/MA e Timon/MA são os municípios a apresentarem uma extração mais diversificada, sendo mais comum a concentração em um só produto da pauta produtiva. O valor da produção total, contudo, encontra-se distribuído em um grande número de municípios, com os 12

maiores produtores incluídos no gráfico respondendo por 82,5% do total. Parnarama/MA é o município com maior representatividade com participação limitada a 19,2% do total.

A extração da madeira para a produção do carvão esteve concentrada, no ano de 2012, nos municípios de Parnarama/MA e Caxias/MA, com participação menos relevante dos municípios de Matões/MA, Graça Aranha/MA e Timon/MA, mostrando uma grande concentração da atividade na All - Maranhão (em Campo Maior/Piauí a atividade teve também alguma relevância). A extração da palha da carnaúba para a produção da cera está concentrada nos municípios do Piauí, com Campo Maior e Piriipiri (os dois municípios onde o produto é industrializado) apresentando maior valor, seguidos por Cariré/CE, São João da Fronteira/PI, Sobral/CE, Domingos Mourão/PI e Nossa Senhora de Nazaré/PI. A extração do babaçu apresenta o maior valor em Caxias/MA, sendo também importante em Graça Aranha/MA, Matões/MA, Parnarama/MA e Timon/MA. A extração de madeira tora é expressiva em Timon/MA, enquanto a da lenha aparece de forma mais relevante em Caxias/MA e Sobral/CE.

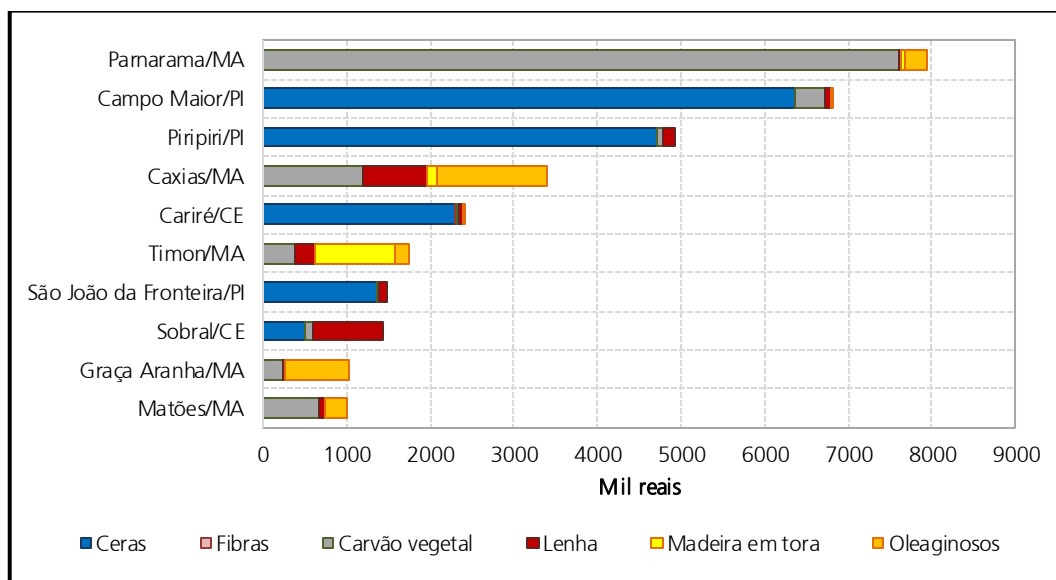


Figura 6.47. Distribuição do valor da extração vegetal em municípios selecionados da All, 2012. Fonte: IBGE, Pesquisa Agrícola Municipal, 2012.

A atividade pecuária inclui toda a criação animal. Os rebanhos da região têm uma representatividade relativamente baixa no total dos três estados, destacando-se as

aves, que incluem galos, galinhas, frangos, frangas e pintos, com 12,3% de participação, e as codornas, concentradas em Teresina/PI (19.382 cabeças) e Presidente Dutra/MA (6.650 cabeças), com participação de 18,3%. Os outros rebanhos têm importância menor no total dos três estados, com destaque regional para os suínos (6,6% do total do Maranhão, Piauí e Ceará), caprinos (5,6%), ovinos (4,1%), equinos (4,7%) e bovinos (3,8%). A participação da All na produção total de leite e mel de abelha dos três estados é também baixa, igual a 2,7% e 1,9%, respectivamente.

Os principais municípios produtores dos vários rebanhos mencionados acima são apresentados a seguir.

Agregando-se os rebanhos de aves, tem-se o predomínio absoluto de Teresina/PI, com os outros municípios apresentando um contingente bem menor que a capital do Piauí. Os seis municípios mostrados na Figura 6.48 respondem por 85,8% do rebanho total de aves da All.

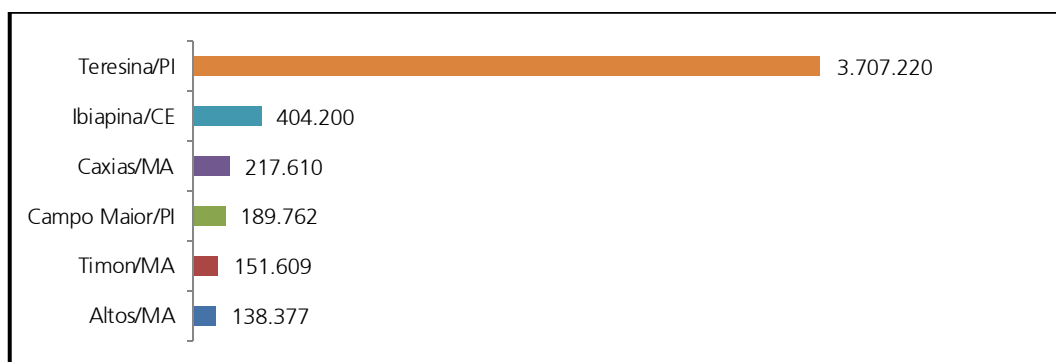


Figura 6.48. Rebanho de aves (número de cabeças) em municípios selecionados da All, 2012. Fonte: IBGE, Pesquisa Pecuária Municipal, 2012.

A seguir são apresentados os rebanhos caprinos e ovinos também de forma agregada (com a separação em cores dos dois rebanhos), uma criação adaptada às características climáticas locais, na qual o destaque é para os municípios de Campo Maior/PI e Sobral/CE, que apresentam rebanhos bem maiores que os outros municípios da All, conforme mostrado na Figura 6.49. Apesar da concentração nestes dois municípios, os 13 municípios a seguir apresentam rebanhos também expressivos, um indicador da dispersão da criação na maior parte dos municípios da região. Em Campo Maior/PI e Sobral/CE os ovinos apresentam uma proporção

maior que os caprinos (60,6% e 75,9%, respectivamente), ocorrendo o inverso em Piriipiri/PI, o terceiro município em termos da representatividade do rebanho total (os caprinos representam 74,6% das 28.886 cabeças dos dois rebanhos no município).

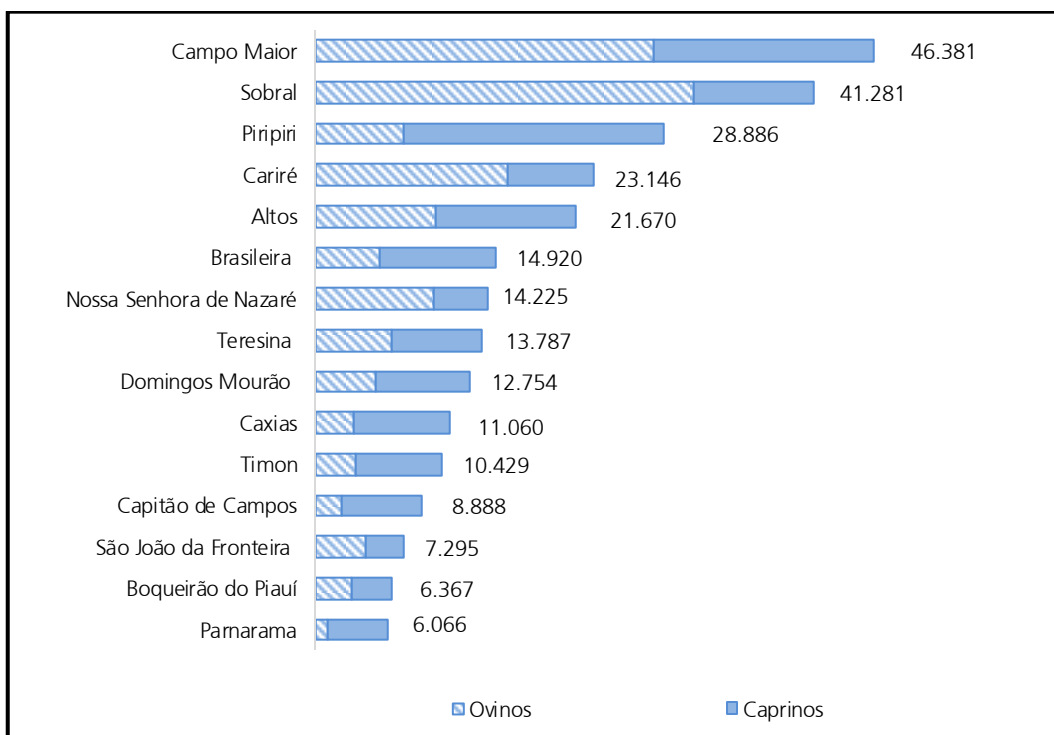


Figura 6.49. Rebanho caprino e ovino (número de cabeças) em municípios selecionados da AII, 2012. Fonte: IBGE, Pesquisa Pecuária Municipal, 2012.

A Figura 6.50 mostra os dados para o rebanho suíno, podendo-se observar a dispersão do rebanho, com valores bastante semelhantes entre os nove municípios considerados, que são responsáveis por 59,9% do rebanho total da AII.

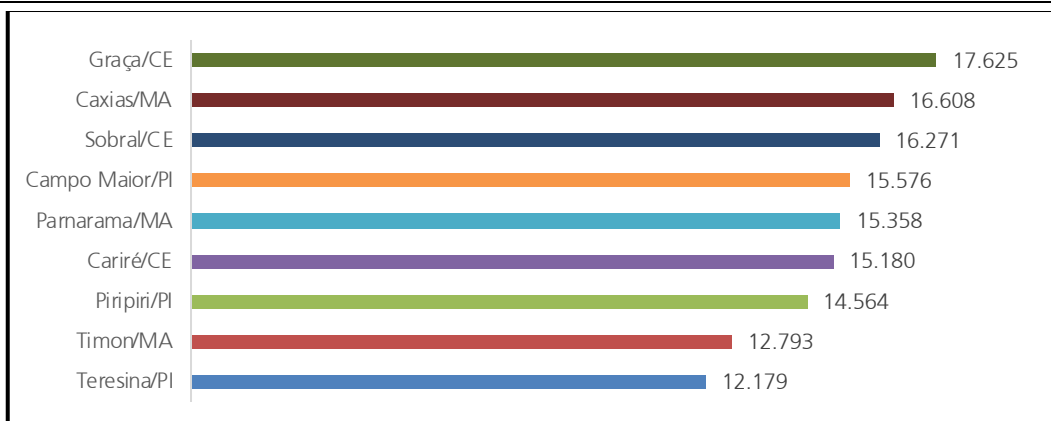


Figura 6.50. Rebanho suíno (número de cabeças) em municípios selecionados da All, 2012. Fonte: IBGE, Pesquisa Pecuária Municipal, 2012.

O rebanho equino, conforme pode ser visualizado na Figura 6.51, apresenta o predomínio do município de Campos Maior/PI, vindo a seguir um conjunto de cinco municípios com rebanhos bem similares. Estes seis municípios respondem por 58,6% do total da All.

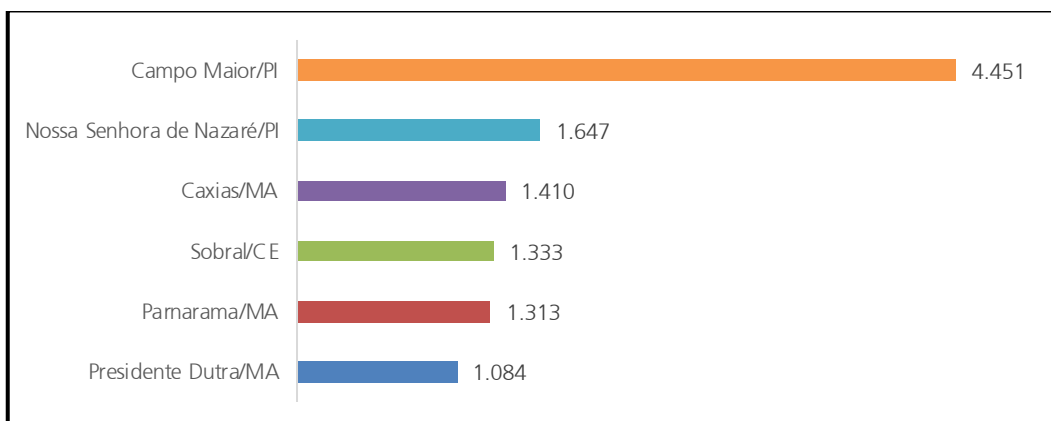


Figura 6.51. Rebanho equino (número de cabeças) em municípios selecionados da All, 2012. Fonte: IBGE, Pesquisa Pecuária Municipal, 2012.

Tem-se finalmente o rebanho bovino e a produção de leite nos municípios da All. Na Figura 6.52 são apresentados os oito municípios que possuem 68,6% dos rebanhos da All enquanto a Figura 6.53 mostra os sete municípios que respondem pela maior parte da produção de leite da região (71,2%). Comparando-se os dois gráficos é possível concluir que o município com o maior rebanho bovino, que é Parnarama/MA, possui um rebanho predominantemente voltado para a produção de carne, mesma especialização dos rebanhos de Governador Eugênio Barros/MA, Gonçalves Dias/MA e Timon/MA. Por outro lado, têm-se os municípios de

Teresina/PI, Cariré/CE e São Benedito/CE que não aparecem na figura dos principais rebanhos bovinos, mas mostram uma significativa produção de leite.

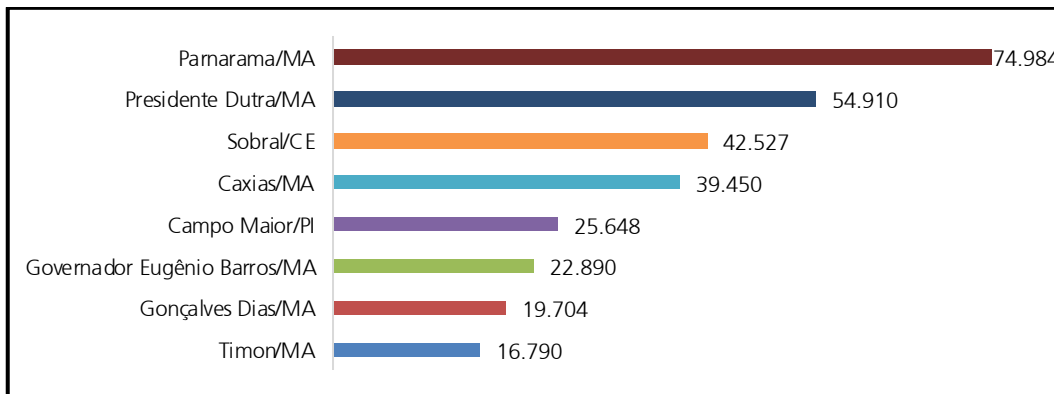


Figura 6.52. Rebanho bovino (número de cabeças) em municípios selecionados da All, 2012. Fonte: IBGE, Pesquisa Pecuária Municipal, 2012.

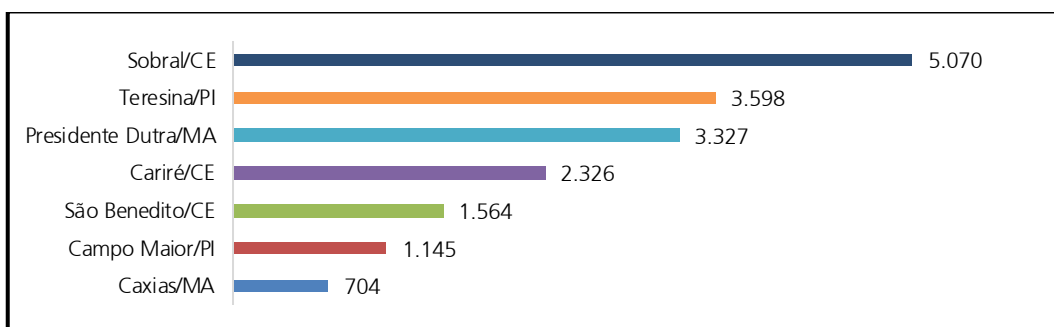


Figura 6.53. Produção anual de leite (mil litros) em municípios selecionados da All, 2012. Fonte: IBGE, Pesquisa Pecuária Municipal, 2012.

O gráfico a seguir (Figura 6.54) mostra os oito municípios com a produção mais significativa de mel. O principal destaque é para Campo Maior/PI que, sozinho, responde por 53,1% de todo o mel produzido na All, enquanto os oito apresentados no gráfico atingem 99,0% do total.

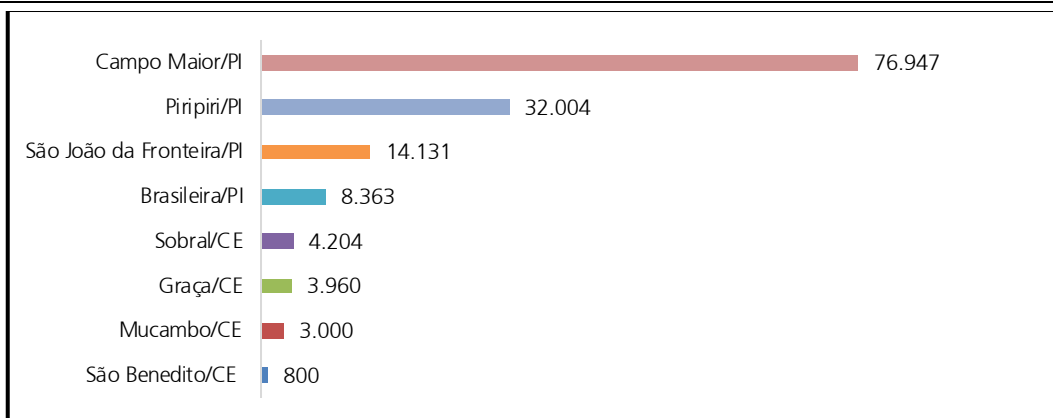


Figura 6.54. Produção anual de mel de abelha (quilogramas) em municípios selecionados da All, 2012. Fonte: IBGE, Pesquisa Pecuária Municipal, 2012.

Antes de encerrar a análise do setor agropecuário é interessante apresentar duas atividades que não podem ser identificadas na análise da utilização das terras do setor agropecuário (por ocupar áreas poucos expressivas, em geral) nem do valor da produção (por não se ter informações sobre o setor). Tratam-se da horticultura e da floricultura que são apresentadas a seguir utilizando-se, para ilustração, as informações sobre a população ocupada na atividade, informada no Censo Demográfico 2010.

A primeira, apresentada na Figura 6.55, mostra que Teresina/PI é o município com maior número de pessoas ocupadas na horticultura, vindo em segundo lugar São Benedito/CE. Somente em quinto lugar aparece Ibiapina/CE que, junto com São Benedito/CE, encontra-se na serra da Ibiapaba, região tradicional no desenvolvimento desta atividade. Os 11 municípios selecionados absorvem 96,15% das pessoas ocupadas no setor em toda a All.

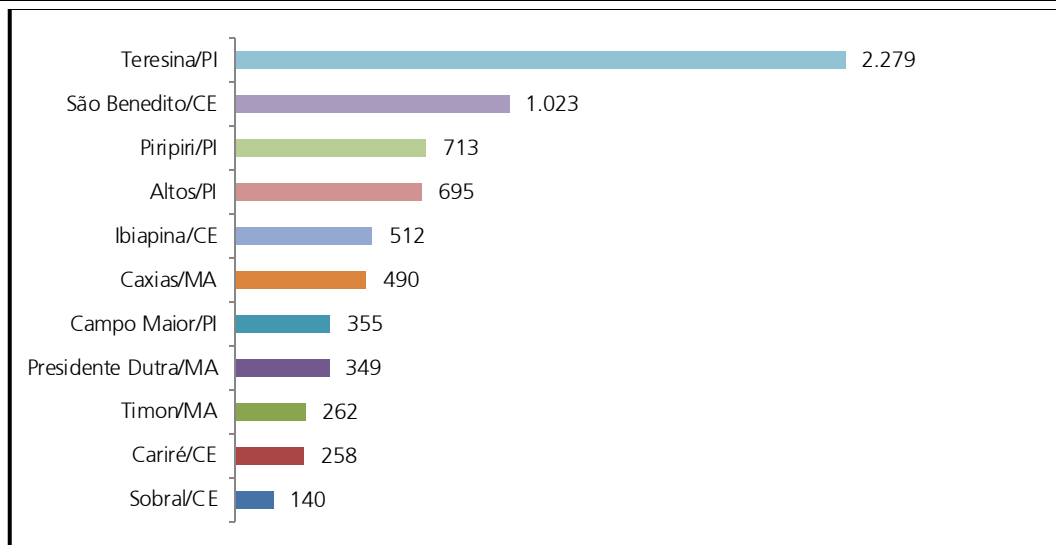


Figura 6.55. Pessoas ocupadas na horticultura em municípios selecionados da ALL, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

A próxima figura mostra a produção de flores e plantas ornamentais, com o município de São Benedito/CE sendo o único destaque da atividade. Segundo entrevistas realizadas o município emprega um contingente expressivo de mão de obra na produção de rosas, que é comercializada em todo o Brasil e exportada para outros países.

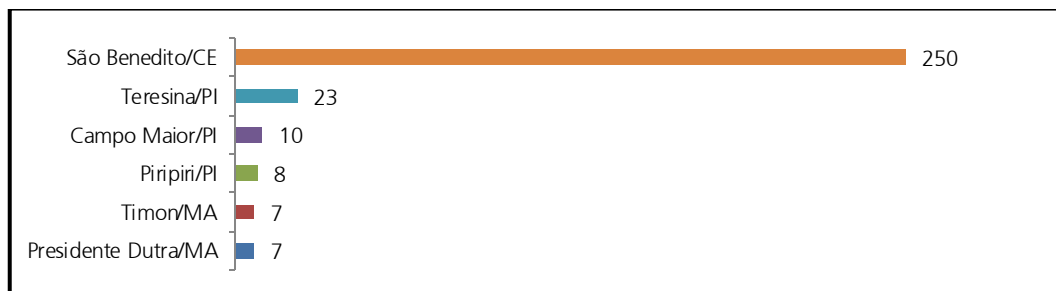


Figura 6.56. Pessoas ocupadas na produção de flores e plantas ornamentais em municípios selecionados da ALL, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Segundo as entrevistas realizadas, Ibiapina no Ceará destaca-se pela produção de produtos hortigranjeiros, em geral, principalmente o cultivo de maracujá, hortaliças e pimentão. No município vizinho, São Benedito, predomina a floricultura, que emprega grande parte da mão de obra local.

O cultivo do caju tem participação expressiva no setor agropecuário em diversos municípios da ALL, especialmente no estado do Piauí. Destacam-se alguns exemplos

através das entrevistas feitas com representantes em São João da Fronteira e Domingos Mourão.

6.4.1.4.7.4 Setor industrial

Para o detalhamento das atividades econômicas do setor industrial da All não existem informações referentes ao volume ou valor da produção que indiquem a importância relativa das atividades industriais em cada um dos municípios. Assim, trabalha-se com duas informações principais referentes à população ocupada, que divulga a informação de forma mais detalhada por ramo de atividade e o emprego formal constante da RAIS, divulgados pelo IBGE e pelo Ministério do Trabalho, respectivamente.

A Figura 6.57 a seguir resgata a comparação já realizada na análise anterior entre os dados fornecidos pelas empresas, através da RAIS, com os do Censo Demográfico 2010 resultantes do levantamento nos domicílios recenseados. Decidiu-se por separar da All - Piauí o município de Teresina em virtude do seu porte face aos outros municípios da All principalmente no que se refere ao setor industrial. Vê-se pelo gráfico que este município, sozinho, apresenta valor superior aos das áreas de influência localizadas nos três estados, tanto no que diz respeito ao emprego formal quanto à população ocupada no setor industrial.

O gráfico destaca a importância da indústria de transformação e da construção civil como as principais atividades industriais da All, com a indústria extrativa mineral e os serviços industriais de utilidade pública ocupando posições secundárias e pouco expressivas, com algum destaque para este último subsetor no município de Teresina/PI, principalmente, por ser a sede das empresas públicas estaduais e federais voltadas para o fornecimento dos serviços industriais de eletricidade, gás, água, esgoto e atividades de gestão de resíduos e descontaminação.

A relação entre o emprego formal e a população ocupada fornece o grau de formalização do trabalho em cada setor. Tem-se, de forma geral, uma formalização do trabalho mais baixa na All - Maranhão e mais alta em Teresina/PI.

É interessante notar que o emprego formal na extração mineral na All - Ceará e nos serviços industriais de utilidade pública em Teresina é maior que o número de pessoas ocupadas nestes setores. No Ceará o resultado é devido à existência de pessoas que trabalham em empresas que declaram suas atividades em Sobral, mas que residem em outros municípios - provavelmente Fortaleza sendo computadas como empregados em Sobral/CE e pessoas ocupadas em outro município. O mesmo acontece em Teresina/PI com funcionários lotados em repartições públicas estaduais e que prestam serviços no interior, ou ainda que trabalham em Teresina/PI, mas residem em municípios vizinhos.

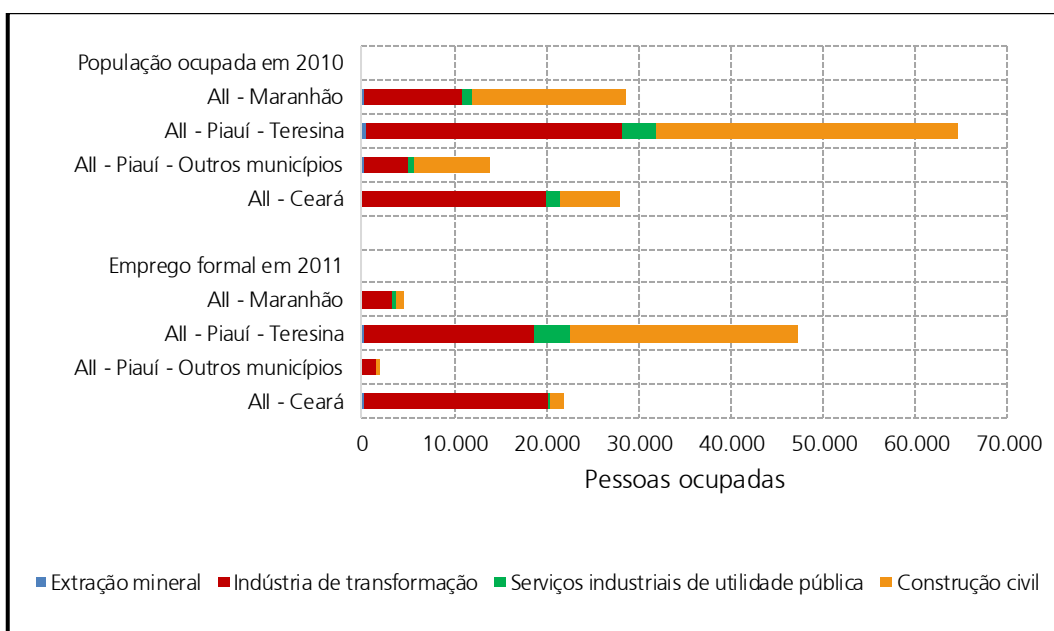


Figura 6.57. Distribuição da população ocupada em 2010 e do emprego formal em 2011 nas atividades industriais da All. Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010 e RAIS/Ministério do Trabalho e Emprego, 2011.

Apresenta-se a seguir os municípios que se destacam segundo o subsetor da indústria de acordo com o número de pessoas neles ocupadas.

Na Figura 6.58 pode-se ver que em Teresina estão concentradas 42,5% de todas as pessoas ocupadas na atividade de extração mineral de toda a All. Devido à pequena representatividade do setor, que emprega um número reduzido de trabalhadores, supõe-se que se trata de pessoas em atividades de pequeno porte como a extração de cascalho, pedra e areia para a construção civil, podendo haver

também alguma exploração de jazidas de calcário para a indústria de minerais não metálicos.

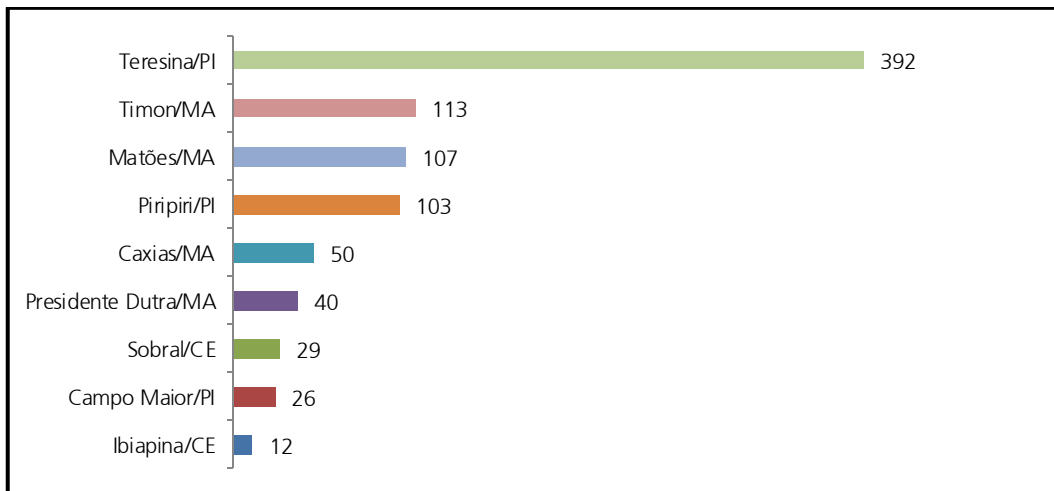


Figura 6.58. Pessoas ocupadas na extração mineral em municípios selecionados da AII, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

A distribuição dos ocupados na indústria de transformação também tem Teresina/PI como o principal município da área em estudo, responsável por 44,1% da ocupação no subsetor. Sobral/CE, na segunda posição, e Timon/MA, na terceira, também são destaques na absorção de mão de obra. Os onze municípios apresentados no gráfico que respondem por 96% do total da AII.

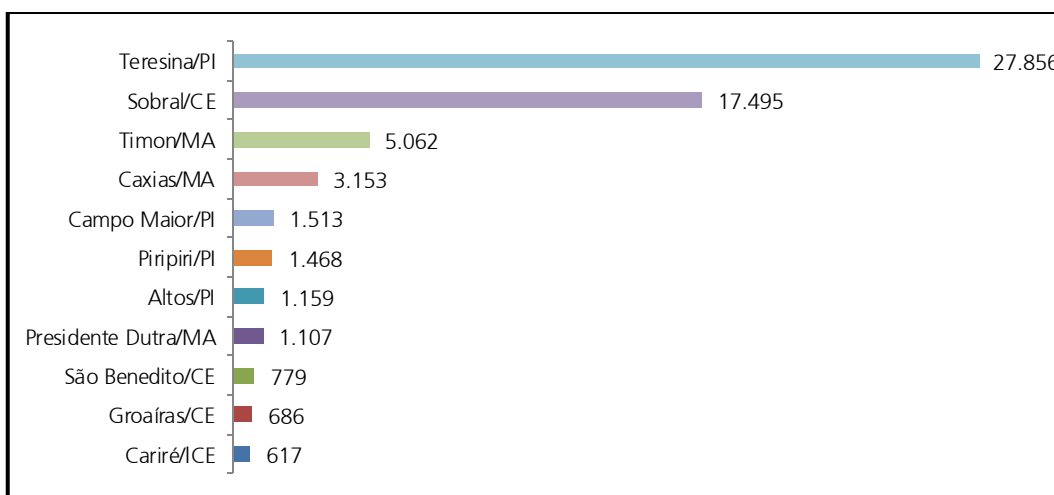


Figura 6.59. Pessoas ocupadas na indústria de transformação em municípios selecionados da AII, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

A diversificação das atividades da indústria de transformação pode ser comprovada pelas informações mostradas na Figura 6.60, onde um grande número de atividades apresenta número relativamente baixo de trabalhadores. Teresina/PI e Sobral/CE destacam-se dos outros municípios da região por seu maior porte e diversificação. Quatro ramos são responsáveis por 65,2% de toda a ocupação da AII. O primeiro deles, o setor de confecções de artigos do vestuário e acessórios responde por 22% do total da indústria de transformação da região, e se encontra concentrado em Teresina (56,7% do total da AII), sendo expressivo também em Timon/MA, Sobral/CE e Piri-piri/PI. O segundo ramo em importância é o de preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados, que responde por 20% da ocupação na indústria de transformação e está altamente concentrado em Sobral/CE (85,6% do total da AII). Ao contrário destes dois ramos de atividade, a fabricação de produtos alimentícios e bebidas e a fabricação de produtos diversos são relativamente importantes na maior parte dos municípios selecionados.

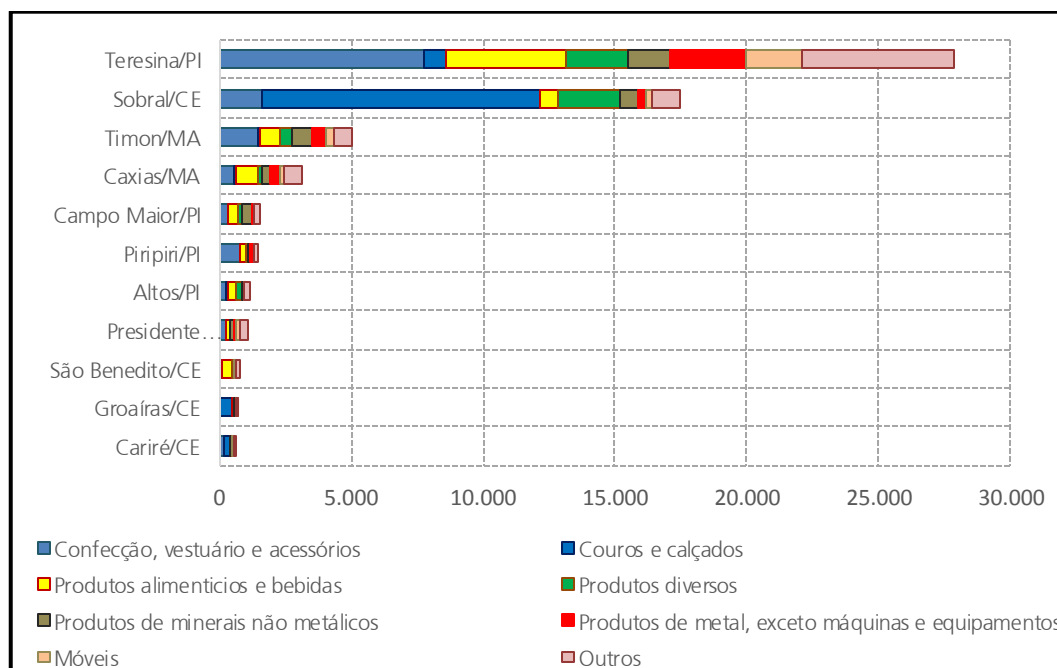


Figura 6.60. Pessoas ocupadas nos principais ramos da indústria de transformação em municípios selecionados da AII, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Na Figura 6.61 encontram-se os municípios com maior participação dos trabalhadores nos serviços industriais de utilidade pública que, como não poderia

deixar de ser, são os municípios mais populosos da All e que concentram a maior parte dos funcionários das empresas públicas deste subsetor.

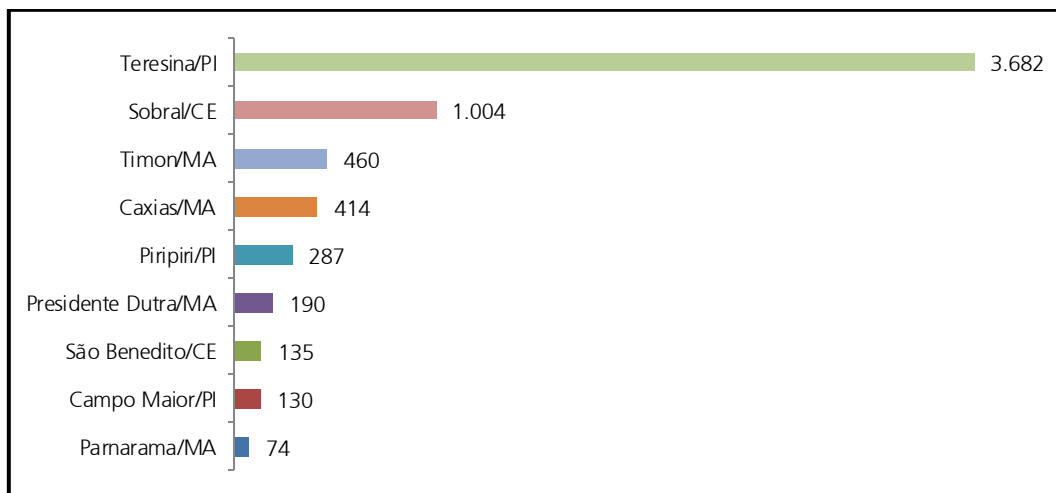


Figura 6.61. Pessoas ocupadas nos serviços industriais de utilidade pública em municípios selecionados da All, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Tem-se finalmente a distribuição dos ocupados na construção civil que apresenta também uma correlação importante com o porte da cidade. Nos municípios menores, além da informalidade da atividade, tem-se também um significativo número de trabalhadores que migram temporariamente para desenvolvimento destas atividades nos grandes centros nacionais, daí que algumas cidades pequenas, como Brasileira/PI, aparecem entre os principais municípios com pessoas ocupadas no setor.

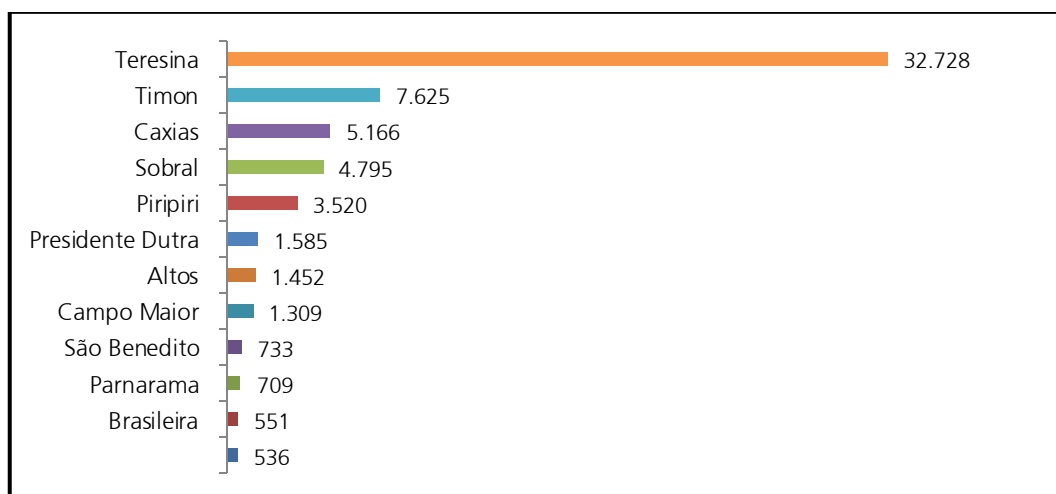


Figura 6.62. Pessoas ocupadas na construção civil em municípios selecionados da All, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.1.4.7.5 Setor serviços

Assim como para o setor industrial, não existem informações referentes aos municípios sobre o valor dos serviços ou das vendas do comércio, assim, trabalha-se com os dados de população ocupada e emprego formal para identificação das atividades mais importantes em termos de geração de emprego que traduzem, de alguma forma, sua importância para os municípios em estudo.

Para comparação com os dados da RAIS decidiu-se por agregar os ramos da administração pública, defesa e seguridade social ao da educação, saúde humana e serviços sociais no grande ramo "Administração Pública" por serem as atividades destes ramos de serviços desenvolvidas, em geral, pelas administrações municipais e estaduais.

As informações da RAIS (2011) permitem a subdivisão do emprego no setor terciário unicamente nos ramos do comércio e serviços, sendo o emprego formal significativamente inferior ao número de pessoas ocupadas, como pode ser visualizado na Figura 6.63. A formalização do setor é maior em Teresina/PI que nos outros municípios da All.

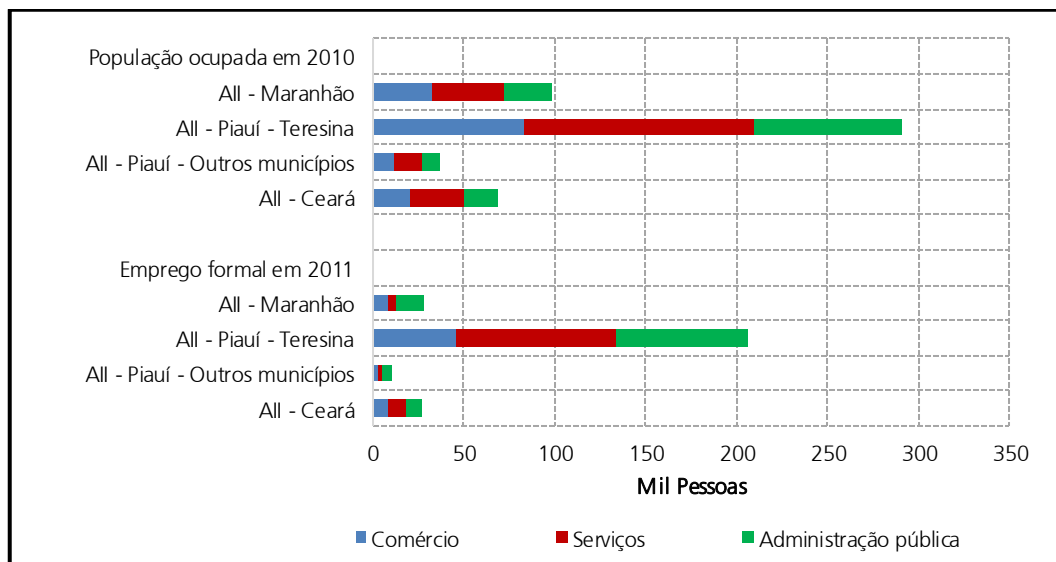


Figura 6.63. Distribuição da população ocupada e do emprego formal no setor serviços da All, 2010 e 2011. Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010 e RAIS/Ministério do Trabalho e Emprego, 2011.

Na Figura 6.64 apresenta-se a distribuição dos serviços segundo o município onde a atividade é desenvolvida enquanto na Figura 6.65 tem-se esta mesma informação para a administração pública. De uma forma geral pode-se verificar que quanto maior a população do município maior é o número dos ocupados nas várias atividades, com Teresina/PI, Sobral/CE, Timon/MA, Caxias/MA e Piriapiri/PI colocando-se em geral nas primeiras posições. A participação destes cinco municípios no total da All atingiu 87,8% para os serviços e 84,7% para a administração pública.

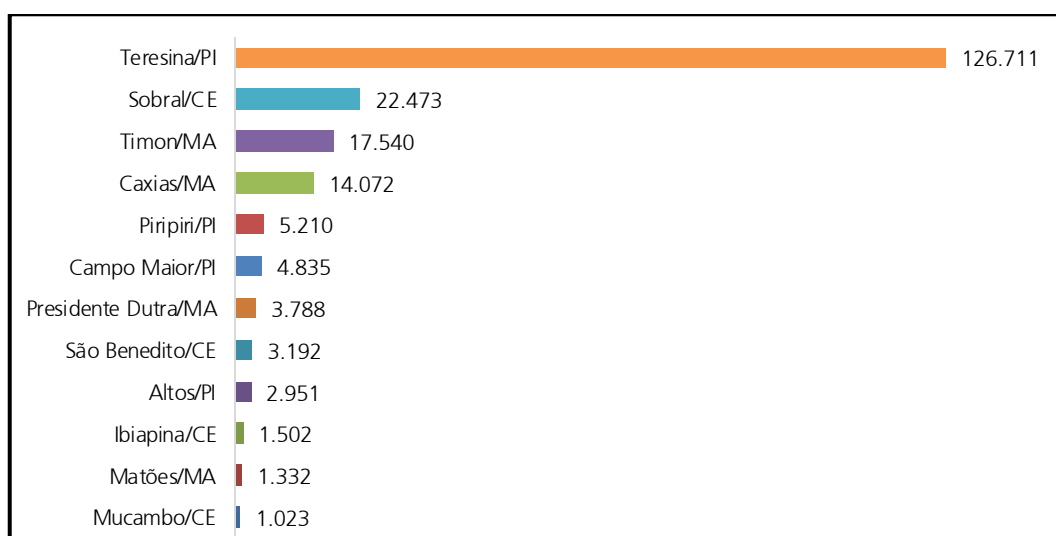


Figura 6.64. Pessoas ocupadas nos serviços em municípios selecionados da All, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

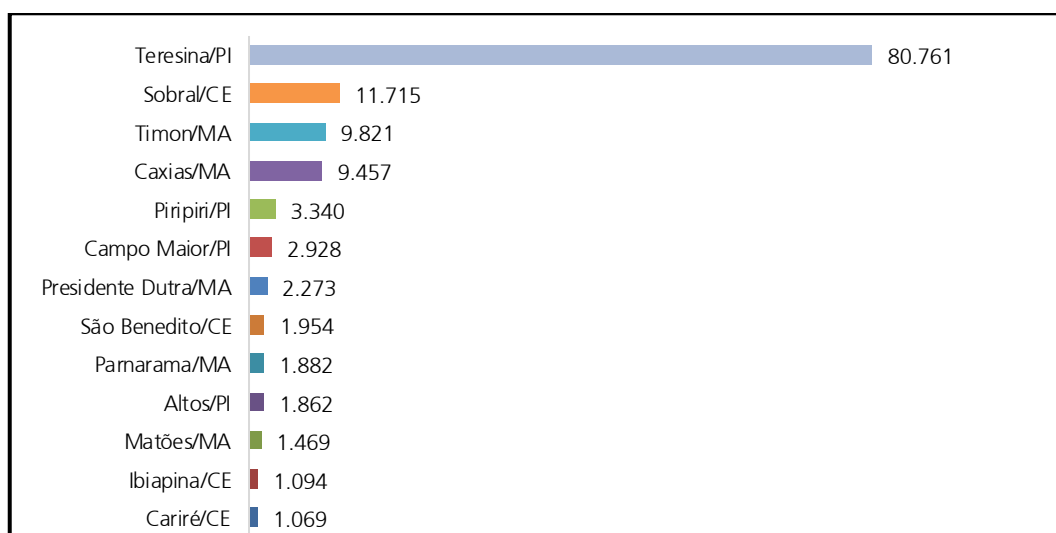


Figura 6.65. Pessoas ocupadas na administração pública em municípios selecionados da All, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

O gráfico a seguir considera o total da área de influência, sem a preocupação de destacar os principais municípios em cada subsetor, sabendo-se, de antemão, que os cinco municípios com maior população da região concentram a maior parte do emprego em todos os ramos de atividade, sem especializações importantes. O principal ramo de atividade, como pode ser visto, é o da educação, vindo a seguir os serviços domésticos, resultado que mostra a baixa complexidade das atividades no setor. Esta conclusão é reforçada pela alta proporção das ocupações mal definidas e da relativamente baixa proporção de pessoas nos serviços de apoio à atividade econômica e nas atividades profissionais, científicas e técnicas.

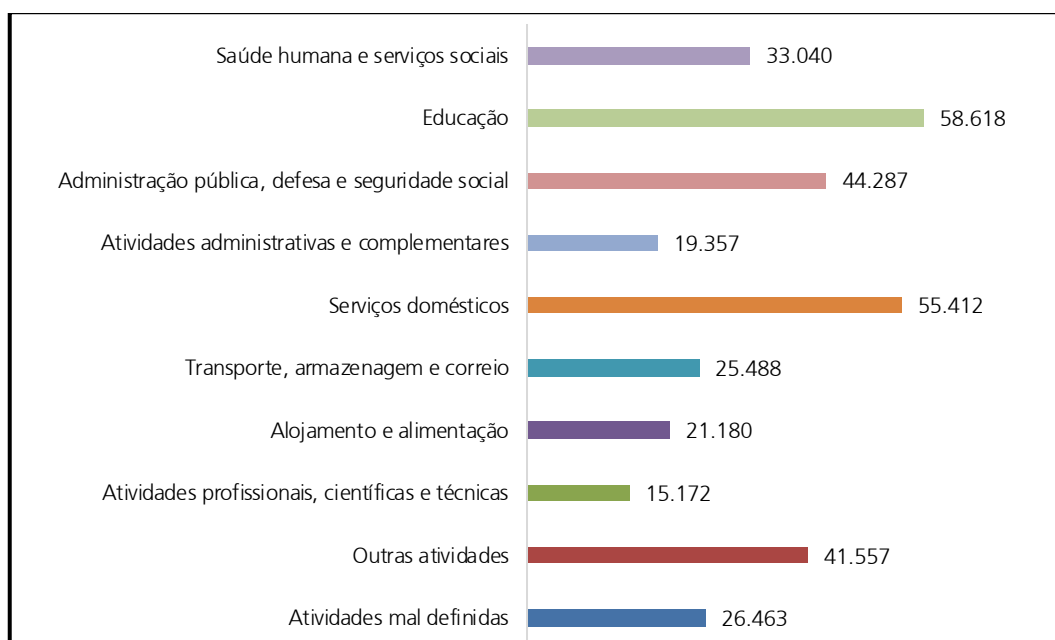


Figura 6.66. Pessoas ocupadas nos principais ramos dos serviços e administração pública na All, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Evidencia-se, através das informações coletadas em campo, que parte expressiva das oportunidades de emprego e renda existentes nos municípios é oriunda da administração pública, especialmente municipal, sobretudo nos relatos de entrevistados em municípios da All no Maranhão.

Caxias/MA, Presidente Dutra/MA, Teresina/PI, Piripiri/PI, Sobral/CE, entre outros municípios de maior porte, se destacam pela maior diversidade de serviços.

Através dos levantamentos em campo também foi possível observar, entre os municípios menores, a dependência de transferências governamentais, como o

fundo de participação dos municípios; também foi relatado que as aposentadorias e os auxílios financeiros governamentais, como Bolsa Família e Bolsa Estiagem, etc., são os recursos que movimentam a economia e o comércio local.

6.4.1.4.8 Uso e ocupação do solo

6.4.1.4.8.1 Distribuição espacial da população

A distribuição espacial da população está fortemente relacionada aos diferentes processos históricos de ocupação e aos recursos naturais disponíveis. Assim, a All da LT apresenta uma diversidade de situações coerente com a conformação linear das linhas de transmissão e com sua grande extensão. Ela é composta por 27 municípios distribuídos, de forma longitudinal, entre os estados do Maranhão, Piauí e Ceará. Os municípios da All do Maranhão distribuem-se em quatro regiões de planejamento do estado - Flores, Pré-Amazônia, Médio Parnaíba e Timbiras, os do Piauí estão divididos em três - Região dos Cocais, dos Carnaubais e Entre Rios, enquanto os do Ceará encontram-se todos na região Sobral-Ibiapaba, conforme mostra a Figura 6.67.

Os dados da população por situação de domicílio mostram que a área em estudo caracteriza-se pela presença de um núcleo urbano de maior porte, que é Teresina, capital do estado do Piauí, com 767.577 habitantes em 2010, seguido por três centros com população entre 100 e 170 mil habitantes, de porte bem abaixo de Teresina, que são Timon, a terceira maior cidade do Maranhão (menor que São Luís e Imperatriz), com 134.792 habitantes, Caxias, a quarta maior do mesmo estado, com 118.534 habitantes e Sobral, a quinta maior cidade do Ceará, com 147.359 habitantes em 2010.

Acima de 20 mil habitantes existiam em 2010 somente cinco cidades: Presidente Dutra no Maranhão (32.000 habitantes); Piripiri (44.540 habitantes), Campo Maior (33.521 habitantes) e Altos (27.388 habitantes) no Piauí; e São Benedito (21.771 habitantes) no Ceará. Além destes, todos os outros 17 núcleos urbanos podem ser considerados de pequeno porte para os padrões urbanos nacionais. É interessante notar que os municípios com maior número de residentes na área urbana distinguem-se também pelo contingente de população residindo em áreas rurais,

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia



destacando-se, além dos listados acima, os municípios de Parnarama e Matões no Maranhão, e Ibiapina no Ceará.

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia

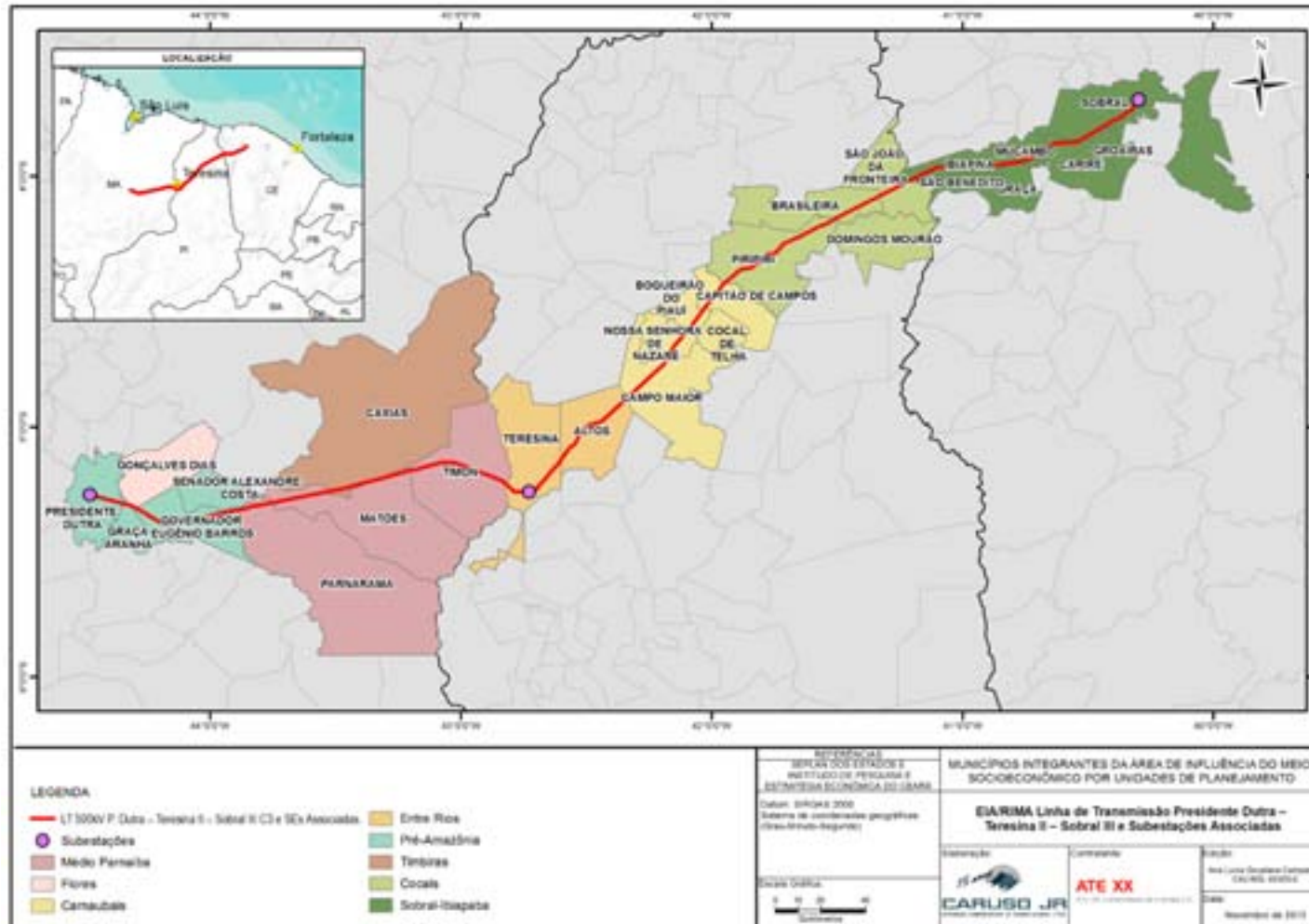


Figura 6.67. Subdivisão da ATE segundo as regiões de planejamento dos Estados do Maranhão, Piauí e Ceará. Elaboração: CARUSO JR., 2013.

Os dados sobre o grau de urbanização - proporção da população total residindo em áreas urbanas, mostrado na Tabela 6.96, revelam que nos últimos anos este indicador sofreu alteração pouco significativa, passando de 80,0% em 2000 para 81,6% em 2010 no total da All. Tanto no Maranhão como no Piauí o valor encontrado para a All está acima do observado para o total estadual, ocorrendo o inverso no Ceará, devido, principalmente ao grande porte da área urbana do município de Fortaleza, com 2.452.185 habitantes em 2010 e grau de urbanização igual a 100%. Graus de urbanização acima de 80% são encontrados em Timon/MA, Teresina/PI e Sobral/CE, enquanto no extremo inferior da distribuição têm-se Governador Eugênio Barros no Maranhão, Domingos Mourão e Nossa Senhora de Nazaré, no Piauí, com menos de 30% de sua população residindo na área urbana.

A maior parte das áreas rurais dos municípios da All apresenta uma densidade demográfica relativamente alta, sendo esta particularmente expressiva no entorno da cidade de Teresina e nos municípios situados na serra da Ibiapaba, com vários setores censitários apresentando densidades superiores a 20 hab./km². Este valor equivale a cinco famílias em cada 100 ha de área, ou seja, uma média de 20 hectares para o trabalho e moradia de uma família. Tal resultado é compatível com uma área intensamente ocupada pela agricultura familiar, com a utilização predominante das terras da região.

Conforme pode ser visualizado na Figura 6.69, existem vários setores censitários que aparecem como pontos no mapa com alta densidade demográfica. Estes pontos representam aglomerados rurais que ocupam áreas bem pequenas e podem ter várias origens. Entre estas podem ser citadas as áreas que apresentam fontes de água permanentes, sejam naturais, como nascentes ou córregos perenes, sejam artificiais, como poços artesianos ou açudes. Outra possibilidade é representada pelas vilas em áreas coletivas adquiridas por um conjunto de famílias através do crédito fundiário (Figura 6.68) (o uso da terra é coletivo, enquanto as habitações, individuais, distribuem-se em vilas que constituem os aglomerados rurais mostrados no mapa).

Tabela 6.96. Grau de urbanização nos municípios da All - 2000 e 2010.

Unidade	Grau de urbanização	
	2000	2010
Municípios do Maranhão		
Caxias	74,0%	76,4%
Gonçalves Dias	44,8%	44,4%
Governador Eugênio Barros	29,0%	29,3%
Graça Aranha	49,3%	47,4%
Matões	35,9%	44,0%
Parnarama	33,9%	39,1%
Presidente Dutra	69,6%	71,5%
Senador Alexandre Costa	57,7%	60,1%
Timon	87,2%	86,9%
All - Maranhão	68,7%	71,0%
Estado do Maranhão	59,4%	63,1%
Municípios do Piauí		
Altos	67,0%	70,5%
Boqueirão do Piauí	33,7%	43,0%
Brasileira	39,7%	43,7%
Campo Maior	74,0%	74,2%
Capitão de Campos	56,2%	57,9%
Cocal de Telha	52,6%	58,9%
Domingos Mourão	22,2%	22,5%
Nossa Senhora de Nazaré	43,4%	29,9%
Piripiri	72,4%	72,0%
São João da Fronteira	33,0%	40,5%
Teresina	94,7%	94,3%
All - Piauí	88,7%	88,9%
Estado do Piauí	62,9%	65,8%
Municípios do Ceará		
Cariré	29,3%	45,2%
Graça	32,7%	38,6%
Groáiras	63,9%	69,2%
Ibiapina	37,1%	45,1%
Mucambo	54,5%	64,3%
São Benedito	52,6%	55,6%
Sobral	86,6%	88,4%
All - Ceará	68,5%	73,9%
Estado do Ceará	71,5%	75,1%
All - Média	80,0%	81,6%
Estados	66,3%	69,8%
Brasil	81,2%	84,4%

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000 e 2010.



Figura 6.68. Sede de comunidade rural - antiga fazenda adquirida pelos produtores através do crédito fundiário em Piripiri (PI) à esquerda e povoado do Jenipapo em Caxias (MA) à direita Fotos: CARUSO JR., 2013.

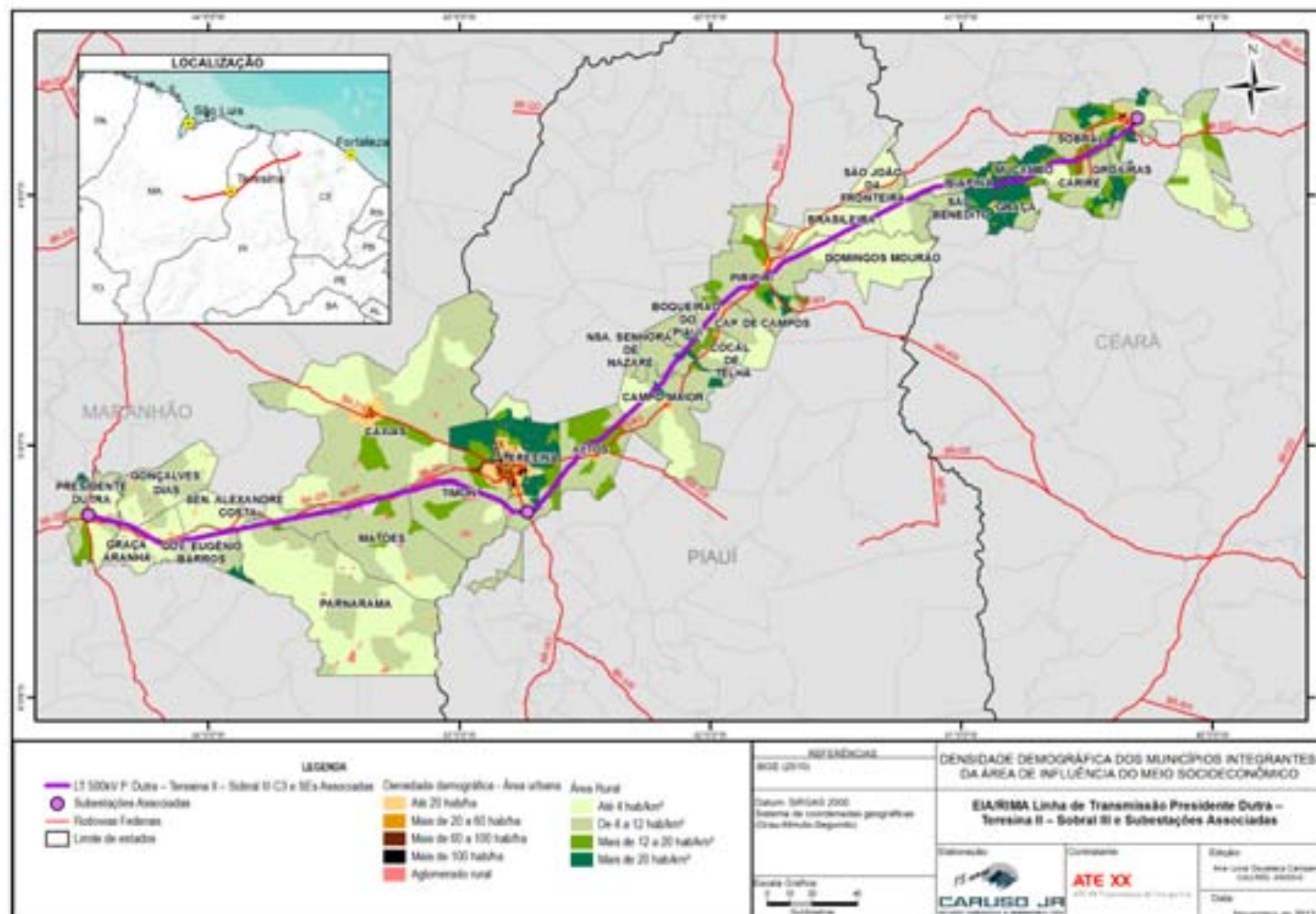


Figura 6.69. Mapa de densidade demográfica da AII baseado nos dados do IBGE - Censo Demográfico 2010. Elaboração: CARUSO JR., 2013.

6.4.1.4.8.2 Assentamentos do INCRA

Para o levantamento dos assentamentos existentes nos municípios da All, foram realizadas entrevistas com representantes da administração municipal e sindicatos rurais. Junto a estes representantes preocupou-se também em realizar um reconhecimento dos diferentes conflitos por uso e posse de terras existentes nas extensões rurais dos municípios. Também foram levantados os assentamentos realizados pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, através dos dados disponibilizados pela instituição. Além do INCRA outros órgãos realizam projetos de assentamentos como o Programa Nacional de Crédito Fundiário - PNCF, Instituto de Terras do Piauí - INTERPI, Instituto de Colonização e Terras do Maranhão - ITERMA e Núcleo Estadual de Projetos Especiais - NEPE - órgão do estado do Maranhão, porém destas instituições não foi possível quantificar os assentamentos existentes na área analisada.

O Crédito Fundiário é também, juntamente com o INCRA, uma importante modalidade de assentamento no qual um grupo de produtores rurais se associa para a aquisição de uma propriedade maior, que é dividida entre os membros do grupo que se responsabilizam, individualmente, pelo pagamento do financiamento junto ao banco. A forma mais comum de ocupação da propriedade é a moradia das famílias em uma vila rural e o uso coletivo da área disponível para criação ou o plantio de culturas temporárias e permanentes. Frequentemente os produtores já residem na propriedade há vários anos e o crédito fundiário é uma forma de legalização da posse existente.

Segundo informações do INCRA, a região da All apresenta o total de 88 assentamentos criados, totalizando uma área assentada de 208.939,6 hectares que abrigam 6.352 famílias (Tabela 6.97 e Tabela 6.98). Dos 27 municípios da All pouco mais da metade não possui nenhuma terra registrada no INCRA como assentamento (52%), são eles: Gonçalves Dias/MA, Governador Eugênio Barros/MA, Graça Aranha/MA, Presidente Dutra/MA, Senador Alexandre Costa/MA, Boqueirão do Piauí/PI, Brasileira/PI, Capitão de Campos/PI, Cocal de Telha/PI, Nossa Senhora de Nazaré/PI, Graça/CE, Groaíras/CE, Mucambo/CE e São Benedito/CE. Apesar de não possuir registro no INCRA, alguns representantes

destes municípios nas entrevistas alegaram existir alguns assentamentos, são os casos de Boqueirão do Piauí/PI, no qual foi informado da existência de um assentamento denominado Montebelo. Em Brasileira/PI afirmaram a existência de sete assentamentos denominados Congo, Boa Esperança, Santa Tereza, Santo Expedito, Todos os Santos, Santa Isabel e Canaan. Já em Capitão de Campos/PI um informante alegou existir três projetos de assentamentos através do PNCF, denominados Santa Ana, Tabocal e Barras.

A localização dos assentamentos pode ser visualizada no Caderno de Mapas do EIA/RIMA em estudo.

Tabela 6.97. Número de assentamentos e área total assentada do INCRA por município da All.

Municípios	Número de Assentamentos	% de assentamentos por município	Área total (ha)	% de área assentada por município
Municípios do Maranhão				
Caxias	16	18,2%	71.076	34,0%
Matões	1	1,1%	1.600	0,8%
Parnarama	5	5,7%	31.184	14,9%
Timon	2	2,3%	8.383	4,0%
All Maranhão	24	27,3%	112.243	53,7%
Municípios do Piauí				
Altos	20	22,7%	21.474	10,3%
Campo Maior	2	2,3%	2.950	1,4%
Piripiri	7	8,0%	8.592	4,1%
Domingos Mourão	1	1,1%	4.523	2,2%
São João da Fronteira	2	2,3%	27.741	13,3%
Teresina	22	25,0%	14.054	6,7%
All Piauí	54	61,4%	79.334	38,0%
Municípios do Ceará				
Cariré	1	1,1%	862	0,4%
Ibiapina	1	1,1%	1.171	0,6%
Sobral	8	9,1%	15.300	7,3%
All Ceará	10	11,4%	17.332	8,3%
Total All	88	100%	208.910	100%

Fonte: INCRA, Agosto de 2011 e dezembro de 2013.

Apesar de 48% dos municípios da área em estudo possuir assentamentos cadastrados pelo INCRA, quase 61,4% dos assentamentos cadastrados estão no estado do Piauí e desses 77,8% estão em apenas duas cidades, Altos e Teresina, somadas as duas cidades possuem 42 assentamentos em seus territórios

registrados no INCRA, entretanto esses assentamentos abrigam apenas 32,7% do total de famílias assentadas. Na prefeitura de Altos ainda foi disponibilizado uma listagem onde consta o registro de mais 11 assentamentos realizados pelo Crédito Fundiário.

Na área analisada no Maranhão o município de Caxias é o que se destaca com 16 assentamentos registrados no INCRA, representando 66,6% do número total de assentamentos identificados na All do estado. É o município que possui a maior extensão de terras que foram apropriadas para o assentamento de famílias, pouco mais de 71 mil hectares, que corresponde a aproximadamente 34% do território assentado na All e 33,3% do total de famílias em assentamentos.

Tabela 6.98. Assentamentos na All registrados pelo INCRA área e número de famílias assentadas.

Município Sede	Nome do Projeto	Famílias Assentadas	% de famílias assentadas
Municípios do Maranhão			
Caxias	PA São Pedro/Boa Vista*	154	2,42%
	PA Bom Jardim*	113	1,78%
	PA Conceição Mocambo*	411	6,47%
	PA Buriti do Meio*	87	1,37%
	PA São João dos Poleiros*	-	-
	PA Buenos Aires*	94	1,48%
	PA Água Preta*	166	2,61%
	PA Centro da Santa Rita*	138	2,17%
	PA São Manoel*	58	0,91%
	PA Porto do Paiol*	54	0,85%
	PA Caxirimbu*	185	2,91%
	PA Monte Valeriano*	60	0,94%
	PA Engenho D'água*	376	5,92%
	PE Jenipapo**	74	1,16%
	PE Olho D'água do Raposo**	72	1,13%
	PE Uzina Velha**	76	1,20%
	Total Caxias	2.118	33,34%
Matões	PA Floresta*	72	1,13%
	Total Matões	72	1,13%
Parnarama	PA São José/São Domingos*	121	1,90%
	PA Brejo/São Félix*	278	4,38%
	PA Rio Claro*	174	2,74%
	PA Brejo do São Félix II*	152	2,39%
	PA Mendes*	38	0,60%
	Total Parnarama	907	14,28%
Timon	PA Humaitá*	189	2,98%
	PA São Benedito/Lagoa dos Marcos*	179	2,82%

Município Sede	Nome do Projeto	Famílias Assentadas	% de famílias assentadas
	Total Timon	368	5,79%
All Maranhão		3.321	52,28%
Municípios do Piauí			
Altos	PA São Benedito*	119	1,87%
	PE Barrinha*	46	0,72%
	PA Baixinha/Quilombo*	151	2,38%
	PA Quilombo*	18	0,28%
	PA Quilombo-IV*	36	0,57%
	PA Floresta*	23	0,36%
	PA Retiro Capão de Coco*	53	0,83%
	PA Santa Rita*	75	1,18%
	PE Prata*	35	0,55%
	PA Alecrim/Gameleira*	22	0,35%
	PA Novo Brejinho*	35	0,55%
	PA Sete Buritis/Lar Feliz*	27	0,43%
	PA Santa Barbara*	17	0,27%
	PA Poços dos Negros*	35	0,55%
	PA Nossa Esperança/Funil*	50	0,79%
	PE Corte do Meio*	21	0,33%
	PE Coité*	42	0,66%
	PE Espinheiro*	18	0,28%
	PA Juazeiro*	78	1,23%
	PA Olho D'água e Mata Velha*	20	0,31%
	Total Altos	921	14,50%
Campo Maior	PA Brejinho*	56	0,88%
	PA Fazenda Boa Vista*	11	0,17%
	Total Campo Maior	67	1,05%
Domingos Mourão	PA Jacarandá*	47	0,74%
	Total Domingos Mourão	47	0,74%
Piripiri	PA Residência*	29	0,46%
	PA Fazenda Várzea I*	56	0,88%
	PA Fazenda Várzea II*	40	0,63%
	PA Fazenda Satisfeito*	38	0,60%
	PA Poço*	42	0,66%
	PA Antônia Flôr*	38	0,60%
	PA Estreito*	32	0,50%
	Total Piripiri	275	4,33%
São João Da Fronteira	PA Batalha*	54	0,85%
	PA Veados*	193	3,04%
	Total São João Da Fronteira	247	3,89%
Teresina	PCA Alegria*	40	0,63%
	PCA Salobro*	45	0,71%
	PE Caeiras*	41	0,65%
	PCA Campestre Norte*	179	2,82%
	PE Campos Dourados/Laginha*	22	0,35%
	PA Fazenda Nova*	21	0,33%
	PE Campestre*	60	0,94%

Município Sede	Nome do Projeto	Famílias Assentadas	% de famílias assentadas
	PE Contrato II*	57	0,90%
	PA Santana Nossa Esperança*	146	2,30%
	PCA Tapuia*	25	0,39%
	PA 17 de Abril/Junco*	80	1,26%
	PA Olga Benário*	41	0,65%
	PE Fazenda Soares I E II*	31	0,49%
	PE Fazenda Soares II*	12	0,19%
	PE Contrato I*	80	1,26%
	PA Vale da Esperança*	62	0,98%
	PE Recanto De Santo Antônio*	63	0,99%
	PA Passagem De Santo Antônio*	8	0,13%
	PA Nossa Vitória*	64	1,01%
	PA Santa Helena I*	13	0,20%
	PA Limoeiro*	40	0,63%
	PA Francisca Trindade*	26	0,41%
	Total Teresina	1.156	18,20%
All Piauí		2.713	42,71%
Municípios do Ceará			
Carire	PA Bonito*	13	0,20%
	Total Cariré	13	0,20%
Ibiapina	PA Algodões*	20	0,31%
	Total Ibiapina	20	0,31%
Sobral	PA Bonsucesso*	22	0,35%
	PA Rajada II*	29	0,46%
	PA Oiticica*	32	0,50%
	PA Picada/Ruzy*	21	0,33%
	PA Esperança/Lagoa Da Manga*	77	1,21%
	PA Carnaúbas/Casinhas*	65	1,02%
	PA São José III*	18	0,28%
	PA Campo Grande*	21	0,33%
	Total Sobral	285	4,49%
All Ceará		318	5,01%
Total All		6.352	100%

Fonte: INCRA 2011 e INCRA 2013. (*) Dados INCRA 2011. (**) Dados INCRA 2013.

Além de toda esta extensão ocupada somente por assentamentos do INCRA, no município de Caxias/MA, por intermédio dos representantes municipais foram ainda apresentados mais 24 assentamentos realizados por outros órgãos, totalizando 40 assentamentos somente nesse município. Caxias/MA também abriga o maior assentamento da All, com 8.862 ha - o assentamento de Conceição

Mocambo possui sozinho 4,3% de toda a área de assentamentos da área analisada e abriga 6,5% de todas as famílias.

O estado do Ceará é o que possui a menor quantidade de assentamentos inseridos no cadastro do INCRA, apenas dez. Destes, oito estão localizados no município de Sobral, que detêm 88% das áreas de assentamentos do total da All desse estado com quase 90% do número de famílias. Um entrevistado ainda alegou a existência entre 12 a 15 assentamentos em Sobral, porém nenhuma listagem foi adquirida para confirmar a quantidade precisa.

Dos 88 assentamentos identificados pelo INCRA, 68 são assentamentos federais enquanto 16 são estaduais e apenas quatro são classificados como assentamentos casulo (modalidade de reforma agrária descentralizada em parceria com entidades governamentais, buscando o desenvolvimento local das atividades agroecológicas), sendo estes localizados no município de Teresina/PI. Dos assentamentos estaduais três, localizados no município de Caxias/MA constam como território quilombola, são eles Jenipapo, Olho D'água do Raposo e Usina Velha, para os quais foram encontrados dados mais atualizados.

Apesar da quantidade expressiva de assentamentos na All, os entrevistados ainda relataram a existência de conflitos de uso e posse da terra e também comentaram sobre a falta de documentação e regularização fundiária das terras. Outras observações apresentadas durante as entrevistas foram a respeito de conflitos de moradores rurais com as áreas de plantação de eucalipto de empresas produtoras de celulose e de áreas litigiosas.

6.4.1.4.8.3 Área de litígio

Entre o Piauí e Ceará há uma área de litígio que envolve 20 municípios com povoados de localização indefinida: Luis Correia, Cocal, Cocal dos Alvez, São João da Fronteira, Pedro II, Buriti dos Montes e São Miguel do Piauí pertencentes ao Piauí; e Granja, Viçosa do Ceará, Tianguá, Ubajara, Ibiapina, São Benedito, Carnaubal, Guaraciaba do Norte, Croatá, Ipueiras, Poranga, Itaporanga e Cateús, que fazem parte do Ceará (Figura 6.70). Em 2011 o IBGE realizou uma divisão para fins censitários delimitando a área de cada município, porém para outros

órgãos, assim como para os moradores locais, a questão permanece indefinida (DUTRA e CORDEIRO, 2012).

Em 2013 a Comissão de Integração, Desenvolvimento Regional e da Amazônia aprovou proposta para realizarem em 2014 um plebiscito com intuito de ouvir toda a população residente nos estados envolvidos. A proposta deve ser analisada pelas comissões de Finanças e Tributação; e de Constituição e Justiça e pelo Plenário (PORTAL VERMELHO, 2013).

Na All do meio socioeconômico há dois municípios que estão incluídos nessa área de litígio: São João da Fronteira/PI e Ibiapina/CE. Para a elaboração do presente diagnóstico foram utilizados dados estatísticos disponíveis pelo IBGE, dessa forma, seguindo a delimitação estabelecida pelo instituto.



Figura 6.70. Municípios da área de litígio entre o Piauí e Ceará. Fonte: G1, 2013.

6.4.1.4.8.4 Estrutura fundiária

As únicas informações disponíveis para a análise da estrutura fundiária da All são os números e áreas dos estabelecimentos referentes ao ano de 2006 levantados pelo IBGE no âmbito do Censo Agropecuário. Essas informações foram agregadas em três estratos de área, o primeiro refere-se aos estabelecimentos agropecuários com menos de 100 hectares - que engloba praticamente toda a agricultura familiar; o segundo a dos estabelecimentos com 100 a 500 hectares que podem ser considerados de médio porte em alguns municípios e até de grande porte em outros; e o terceiro que se refere às propriedades de maior porte, com área superior a 500 ha. As distribuições dos estabelecimentos agropecuários e das áreas ocupadas pelos mesmos são mostradas na Figura 6.71. Na distribuição dos estabelecimentos não se considera os estabelecimentos dos produtores que não possuem área - parceiros, ocupantes, membros das famílias e outros que não ocupam uma área específica para desenvolvimento de suas atividades.

Os dados mostram que a proporção de estabelecimentos menores, de até 100 ha, é muito superior à dos outros dois estratos considerados em todo o Brasil, atingindo um valor maior na All - Ceará (96%). Nos municípios de Graça, Ibiapina e Mucambo, no Ceará, essa proporção é superior a 99% do total. Já São João da Fronteira, no Piauí, a participação desses estabelecimentos é a menor de toda a região, 67,6%, bem abaixo do segundo colocado que é Domingos Mourão, também no Piauí, com 85,1%.

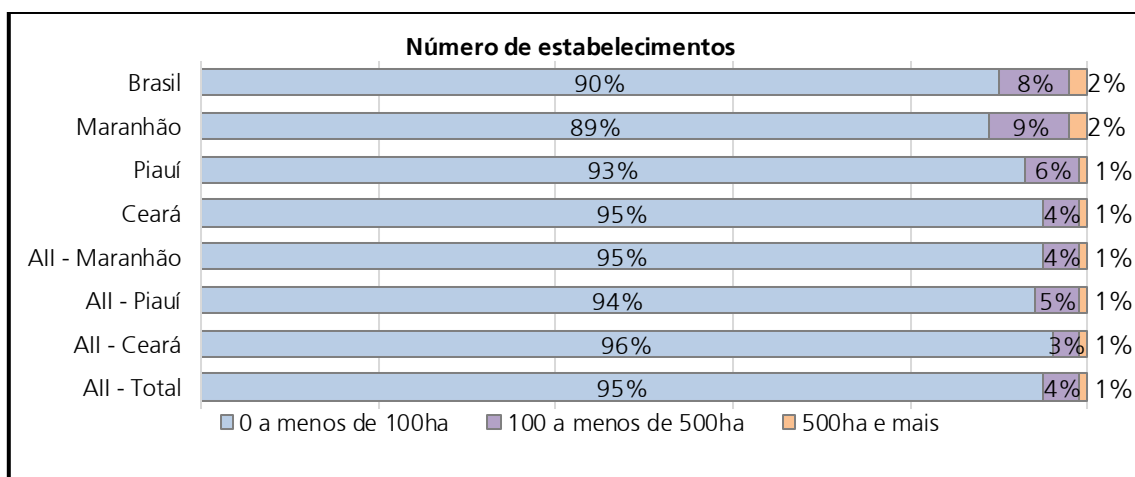


Figura 6.71. Distribuição percentual do número de estabelecimentos presentes na All, estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Brasil, 2006. Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2005-2006.

Em termos de área ocupada, os estabelecimentos menores ocupam entre 21% e 35% da área total dos estabelecimentos, com a menor porcentagem no estado do Maranhão e o maior no estado do Ceará. Os estabelecimentos médios destacam-se nos municípios da All - Piauí e na All - Ceará, onde atingem 37% e 38% do total, respectivamente. São João da Fronteira/PI é o município a apresentar a maior proporção de estabelecimentos no estrato de tamanho médio, igual a 26,8%, sendo as proporções de Graça, Ibiapina e Mucambo, no Ceará, inferiores a 1% do total. Por fim, têm-se os estabelecimentos acima de 500 ha, que, em termos de área, chegam a atingir 40% da All total. Parnarama/MA e São João da Fronteira/PI têm a maior participação dos estabelecimentos maiores em sua área agropecuária, sendo 73,0% no primeiro e 50,1% no segundo. A Figura 6.72 apresenta a distribuição percentual da área ocupada pelos estabelecimentos.

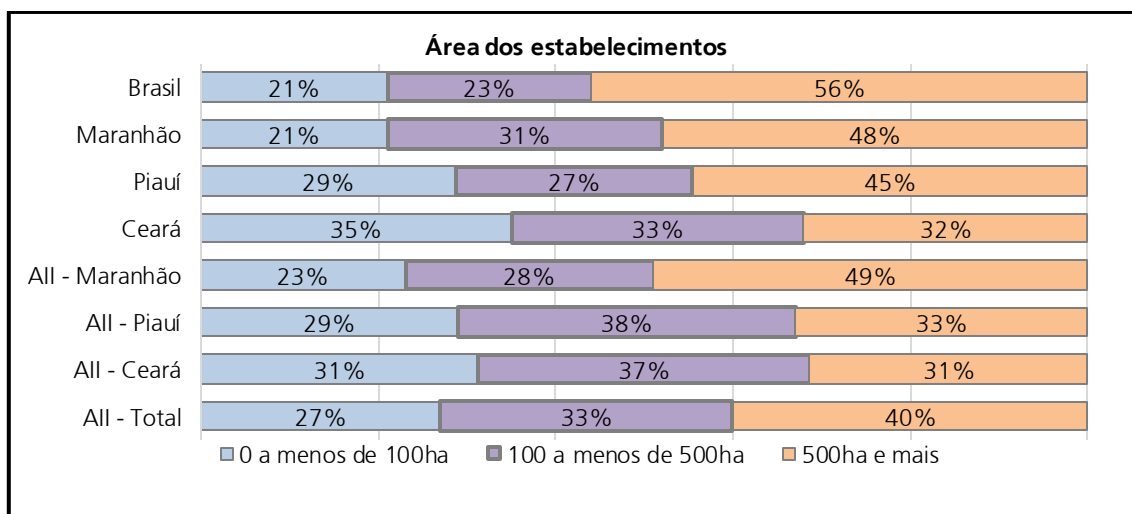


Figura 6.72. Distribuição percentual do número da área dos estabelecimentos agropecuários, All, estados do Maranhão, Piauí e Ceará, Brasil, 2006. Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2005-2006.

A distribuição dos estabelecimentos e da área agropecuária resulta nos tamanhos médios de estabelecimentos mostrados na Figura 6.73. Toda a região da All apresenta médias inferiores às do Brasil e dos estados onde estão inseridas. A All do Ceará atinge o mínimo de 18 ha, e nela encontram-se os municípios com menores médias, que são Mucambo com 3,8 ha, Graça, com 3,9 ha, e Ibiapina,

com 7,4 ha. No outro extremo está São João da Fronteira, Piauí, com área média agropecuária igual a 124 ha.

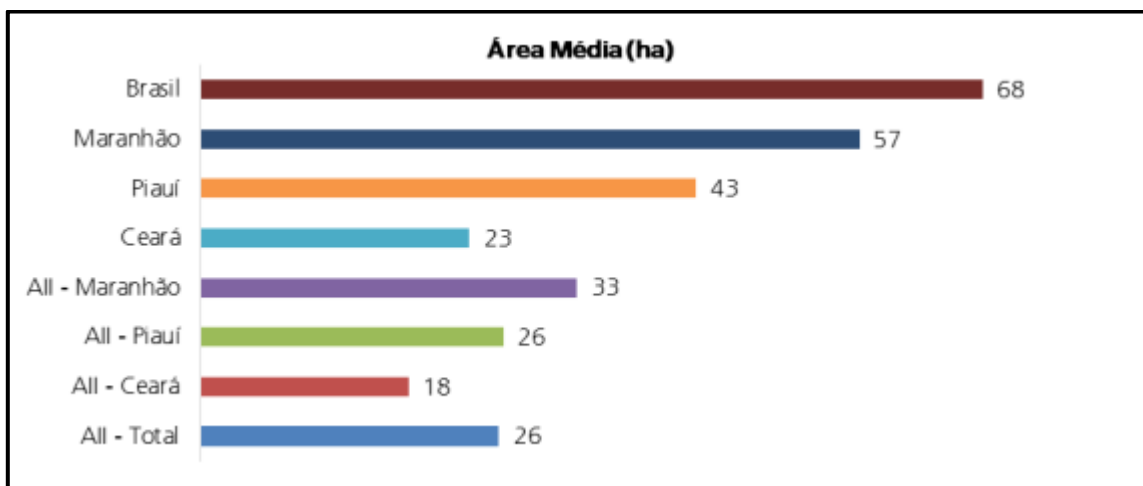


Figura 6.73. Área média dos estabelecimentos agropecuários, All, Estados do Maranhão, Piauí e Ceará, Brasil, 2006. Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, 2005 e 2006.

6.4.1.4.8.5 Legislação urbanística municipal

O instrumento legal destinado a conduzir e ordenar o desenvolvimento e a expansão urbana em nível municipal é o Plano Diretor. Com a promulgação da Lei 10.257 de 10 de julho de 2001, também denominada Estatuto das Cidades, que regulamentou o capítulo "Política Urbana" da Constituição brasileira, o Plano Diretor passou a ser obrigatório para os municípios:

- Com mais de vinte mil habitantes ou conurbados;
- Integrantes de área de especial interesse turístico ou área em que haja atividades com significativo impacto ambiental;
- Que queiram utilizar de parcelamento, edificação ou utilização compulsória de imóvel.

O Quadro 6.22 mostra a relação da população dos municípios da All, a existência ou não do Plano Diretor e, quando existente, seu ano de aprovação.

Quadro 6.22. População e existência de Planos Diretores nos municípios da All.

Município	População em 2010	Dispõe do Plano Diretor	Ano de elaboração
Municípios do Maranhão			
Caxias	155.129	Sim	2006

Município	População em 2010	Dispõe do Plano Diretor	Ano de elaboração
Gonçalves Dias	17.482	Não	
Governador Eugênio Barros	15.991	Não	
Graça Aranha	6.140	Não	
Matões	31.015	Sim	-
Parnarama	34.586	Em elaboração	
Presidente Dutra	44.731	Sim	-
Senador Alexandre Costa	10.256	Não	
Timon	155.460	Sim	2006
Municípios do Piauí			
Altos	38.822	Sim	-
Brasileira	7.966	Não	
Boqueirão do Piauí	6.193	Não	
Campo Maior	45.177	Sim	2006
Capitão de Campos	10.953	Não	
Cocal de Telha	4.525	Não	
Domingos Mourão	4.264	Não	
Nossa Senhora de Nazaré	4.556	Não	
Piripiri	61.834	Sim	2006
São João da Fronteira	5.608	Não	
Teresina	814.230	Sim	2006
Municípios do Ceará			
Carié	18.347	Não	
Graça	15.049	Não	
Groáiras	10.228	Não	
Ibiapina	23.808	Sim	-
Mucambo	14.102	Não	
São Benedito	44.178	Sim	2008
Sobral	188.233	Sim	2008

Fonte: Informações levantadas em campo e IBGE - Censo Demográfico 2010.

Dentre os 27 municípios da área analisada, apenas 12 têm população acima de vinte mil habitantes (Caxias/MA, Matões/MA, Parnarama/MA, Presidente Dutra/MA, Timon/MA, Altos/PI, Campo Maior/PI, Piripiri/PI, Teresina/PI, Ibiapina/CE, São Benedito/CE e Sobral/CE), e todos possuem Plano Diretor, exceto o município de Parnarama que está em fase de elaboração, cumprindo a determinação do Estatuto das Cidades.

6.4.1.4.8.6 Habitação

A análise das condições habitacionais nos municípios da All da LT foi desenvolvida com base nos dados dos Censos Demográficos provenientes do IBGE. Nas

entrevistas realizadas a questão foi abordada principalmente sob a ótica da implantação de projetos de parcelamento e conjuntos habitacionais, ou seja, dos vetores de expansão urbana que possam interferir na localização da futura LT.

Como pode ser observado na Tabela 6.99, a All contabiliza 481.793 domicílios e, embora 82,3% desses estejam situados em áreas urbanas, a percentagem de apartamentos é pequeno (4,5%), revelando municípios com paisagem bastante horizontal e ocupação tradicional, pois 94,6% correspondem a casas. Menos de 1% representam casas de vila ou de condomínio, e situação semelhante ocorre com as casas de cômodos, cortiços ou cabeça de porco.

Considerando apenas a situação urbana, observa-se para All uma baixa percentagem de apartamentos (5,5%), enquanto nos estados em análise tem-se um valor um pouco mais elevado, de 6,1%, e no Brasil chega a 12,5%. Os municípios com a maior percentagem de apartamentos na área urbana são Teresina (8,7%), no Piauí; Sobral (5,9%), São Benedito (5,6) e Ibiapina (3,7%), no Ceará.

Em Graça Aranha/MA, Senador Alexandre Costa/MA, Brasileira/PI, Capitão de Campos/PI, Domingos Mourão/PI, Nossa Senhora de Nazaré/PI e São João da Fronteira/PI todos os domicílios urbanos são casas. Além de fatores relacionados ao valor da terra e à cultura, a ausência de infraestrutura sanitária pode ser um fator de inibição da verticalização na All (Figura 6.74). De fato, há ausência total de redes de coleta em nove dos 27 municípios em foco, como mostram os índices de atendimento por rede coletora de esgotos aos domicílios.

Tabela 6.99. Tipos de domicílio na AII -2010.

Local	Situação do domicílio	Casa		Casa de vila ou em condomínio		Apartamento		Cômodos, cortiço ou cabeça de porco		Oca ou maloca		Total	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Municípios do Maranhão													
Caxias	Total	40.044	99,7	25	0,1	81	0,2	5	0,0	-	0,0	40.155	100,0
	Urbana	30.678	99,7	23	0,1	81	0,3	4	0,0	-	0,0	30.786	100,0
	Rural	9.366	100,0	2	0,0	-	0,0	1	0,0	-	0,0	9.369	100,0
Gonçalves Dias	Total	4.555	99,9	2	0,0	1	0,0	1	0,0	-	0,0	4.559	100,0
	Urbana	2.109	99,9	2	0,1	1	0,1	-	0,0	-	0,0	2.112	100,0
	Rural	2.446	100,0	-	0,0	-	0,0	1	0,0	-	0,0	2.447	100,0
Governador Eugênio Barros	Total	4.088	99,8	7	0,2	-	0,0	1	0,0	-	0,0	4.096	100,0
	Urbana	1.293	99,9	-	0,0	-	0,0	1	0,1	-	0,0	1.294	100,0
	Rural	2.795	99,8	7	0,3	-	0,0	-	0,0	-	0,0	2.802	100,0
Graça Aranha	Total	1.698	100,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	1.698	100,0
	Urbana	804	100,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	804	100,0
	Rural	894	100,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	894	100,0
Matões	Total	7.579	99,8	3	0,0	6	0,1	3	0,0	-	0,0	7.591	100,0
	Urbana	3.310	99,7	1	0,0	6	0,2	3	0,1	-	0,0	3.320	100,0
	Rural	4.269	100,0	2	0,1	-	0,0	-	0,0	-	0,0	4.271	100,0
Parnarama	Total	8.642	99,9	2	0,0	3	0,0	-	0,0	-	0,0	8.647	100,0
	Urbana	3.444	99,9	1	0,0	3	0,1	-	0,0	-	0,0	3.448	100,0
	Rural	5.198	100,0	1	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	5.199	100,0
Presidente Dutra	Total	11.814	99,2	53	0,4	32	0,3	15	0,1	-	0,0	11.914	100,0
	Urbana	8.493	98,9	51	0,6	32	0,4	12	0,1	-	0,0	8.588	100,0
	Rural	3.321	99,9	2	0,1	0	0,0	3	0,1	-	0,0	3.326	100,0

Local	Situação do domicílio	Casa		Casa de vila ou em condomínio		Apartamento		Cômodos, cortiço ou cabeça de porco		Oca ou maloca		Total	
Senador Alexandre Costa	Total	2.581	100,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	2.581	100,0
	Urbana	1.586	100,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	1.586	100,0
	Rural	995	100,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	995	100,0
Timon	Total	40.042	98,9	139	0,3	160	0,4	146	0,4	-	0,0	40.487	100,0
	Urbana	34.674	98,8	128	0,4	150	0,4	144	0,4	-	0,0	35.096	100,0
	Rural	5.368	99,6	11	0,2	10	0,2	2	0,0	-	0,0	5.391	100,0
All - Maranhão	Total	121.043	99,4	231	0,2	283	0,2	171	0,1	-	0,0	121.728	100,0
	Urbana	86.391	99,3	206	0,2	273	0,3	164	0,2	-	0,0	87.034	100,0
	Rural	34.652	99,9	25	0,1	10	0,0	7	0,0	-	0,0	34.694	100,0
Estado do Maranhão	Total	1.596.649	96,6	19178	1,2	28.636	1,7	8.706	0,5	532	0,0	1.653.701	100,0
	Urbana	1.022.073	95,2	16226	1,5	28.067	2,6	7.604	0,7	2	0,0	1.073.972	100,0
	Rural	574.576	99,1	2952	0,5	569	0,1	1.102	0,2	530	0,1	579.729	100,0
Municípios do Piauí													
Altos	Total	10.359	99,9	12	0,1	-	0,0	1	0,0	-	0,0	10.372	100,0
	Urbana	7.425	99,9	10	0,1	-	0,0	1	0,0	-	0,0	7.436	100,0
	Rural	2.934	99,9	2	0,1	-	0,0	0	0,0	-	0,0	2.936	100,0
Boqueirão do Piauí	Total	1.611	99,9	1	0,1	-	0,0	-	0,0	-	0,0	1.612	100,0
	Urbana	701	99,9	1	0,1	-	0,0	-	0,0	-	0,0	702	100,0
	Rural	910	100,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	910	100,0
Brasileira	Total	2.176	100,0	1	0,1	-	0,0	-	0,0	-	0,0	2.177	100,0
	Urbana	974	100,0	0	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	974	100,0
	Rural	1.202	99,9	1	0,1	-	0,0	-	0,0	-	0,0	1.203	100,0
Campo Maior	Total	12.910	99,8	8	0,1	22	0,2	3	0,0	-	0,0	12.943	100,0
	Urbana	9.724	99,7	7	0,1	22	0,2	3	0,0	-	0,0	9.756	100,0

Local	Situação do domicílio	Casa		Casa de vila ou em condomínio		Apartamento		Cômodos, cortiço ou cabeça de porco		Oca ou maloca		Total	
Capitão de Campos	Rural	3.186	100,0	1	0,0	0	0,0	0	0,0	-	0,0	3.187	100,0
	Total	2.960	100,0	0	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	2.960	100,0
	Urbana	1.749	100,0	0	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	1.749	100,0
	Rural	1.211	100,0	0	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	1.211	100,0
Cocal de Telha	Total	1.326	99,9	2	0,2	-	0,0	-	0,0	-	0,0	1.328	100,0
	Urbana	809	99,8	2	0,3	-	0,0	-	0,0	-	0,0	811	100,0
	Rural	517	100,0	0	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	517	100,0
Domingos Mourão	Total	1.102	99,9	-	0,0	-	0,0	1	0,1	-	0,0	1.103	100,0
	Urbana	284	100,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	284	100,0
	Rural	818	99,9	-	0,0	-	0,0	1	0,1	-	0,0	819	100,0
Nossa Senhora de Nazaré	Total	1.231	100,0	0	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	1.231	100,0
	Urbana	360	100,0	0	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	360	100,0
	Rural	871	100,0	0	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	871	100,0
Piripiri	Total	16.915	99,6	11	0,1	62	0,4	2	0,0	-	0,0	16.990	100,0
	Urbana	12.424	99,4	8	0,1	62	0,5	2	0,0	-	0,0	12.496	100,0
	Rural	4.491	99,9	3	0,1	-	0,0	-	0,0	-	0,0	4.494	100,0
São João da Fronteira	Total	1.511	100,0	0	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	1.511	100,0
	Urbana	665	100,0	0	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	665	100,0
	Rural	846	100,0	0	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	846	100,0
Teresina	Total	200.741	90,4	2598	1,2	18217	8,2	598	0,3	-	0,0	222.154	100,0
	Urbana	188.696	89,8	2591	1,2	18216	8,7	590	0,3	-	0,0	210.093	100,0
	Rural	12.045	99,9	7	0,1	1	0,0	8	0,1	-	0,0	12.061	100,0
All - Piauí	Total	252.842	92,2	2633	1,0	18301	6,7	605	0,2	-	0,0	274.381	100,0
	Urbana	223.811	91,2	2619	1,1	18300	7,5	596	0,2	-	0,0	245.326	100,0

Local	Situação do domicílio	Casa		Casa de vila ou em condomínio		Apartamento		Cômodos, cortiço ou cabeça de porco		Oca ou maloca		Total	
	Rural	29.031	99,9	14	0,1	1	0,0	9	0,0	-	0,0	29.055	100,0
	Total	822.323	96,9	4.136	0,5	20.628	2,4	1.176	0,1	-	0,0	848.263	100,0
Estado do Piauí	Urbana	543.339	95,6	3.543	0,6	20.608	3,6	822	0,1	-	0,0	568.312	100,0
	Rural	278.984	99,7	593	0,2	20	0,0	354	0,1	-	0,0	279.951	100,0
Municípios do Ceará													
	Total	5.076	99,5	4	0,1	21	0,4	1	0,0	-	0,0	5.102	100,0
Cariré	Urbana	2.368	99,2	1	0,0	18	0,8	0	0,0	-	0,0	2.387	100,0
	Rural	2.708	99,7	3	0,1	3	0,1	1	0,0	-	0,0	2.715	100,0
	Total	4.245	99,4	-	0,0	27	0,6	-	0,0	-	0,0	4.272	100,0
Graça	Urbana	1.759	98,5	-	0,0	27	1,5	-	0,0	-	0,0	1.786	100,0
	Rural	2.486	100,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	2.486	100,0
	Total	3.000	99,7	-	0,0	9	0,3	-	0,0	-	0,0	3.009	100,0
Groaíras	Urbana	2.168	99,6	-	0,0	9	0,4	-	0,0	-	0,0	2.177	100,0
	Rural	832	100,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	832	100,0
	Total	6.327	98,0	9	0,1	113	1,8	5	0,1	-	0,0	6.454	100,0
Ibiapina	Urbana	2.951	96,1	7	0,2	112	3,7	1	0,0	-	0,0	3.071	100,0
	Rural	3.376	99,8	2	0,1	1	0,0	4	0,1	-	0,0	3.383	100,0
	Total	4.191	99,2	23	0,5	12	0,3	-	0,0	-	0,0	4.226	100,0
Mucambo	Urbana	2.808	98,9	19	0,7	12	0,4	-	0,0	-	0,0	2.839	100,0
	Rural	1.383	99,7	4	0,3	0	0,0	-	0,0	-	0,0	1.387	100,0
	Total	11.685	96,6	19	0,2	396	3,3	1	0,0	-	0,0	12.101	100,0
São Benedito	Urbana	6.503	94,1	16	0,2	389	5,6	1	0,0	-	0,0	6.909	100,0
	Rural	5.182	99,8	3	0,1	7	0,1	-	0,0	-	0,0	5.192	100,0
Sobral	Total	47.464	94,0	371	0,7	2644	5,2	41	0,1	-	0,0	50.520	100,0

Local	Situação do domicílio	Casa		Casa de vila ou em condomínio		Apartamento		Cômodos, cortiço ou cabeça de porco		Oca ou maloca		Total	
	Urbana	41.716	93,2	367	0,8	2643	5,9	35	0,1	-	0,0	44.761	100,0
	Rural	5.748	99,8	4	0,1	1	0,0	6	0,1	-	0,0	5.759	100,0
All - Ceará	Total	81.988	95,7	426	0,5	3222	3,8	48	0,1	-	0,0	85.684	100,0
	Urbana	60.273	94,3	410	0,6	3210	5,0	37	0,1	-	0,0	63.930	100,0
	Rural	21.715	99,8	16	0,1	12	0,1	11	0,1	-	0,0	21.754	100,0
Estado do Ceará	Total	2.146.134	90,7	55.208	2,3	160.563	6,8	3.371	0,1	-	0,0	2.365.276	100,0
	Urbana	1.593.345	88,1	52.888	2,9	160.136	8,9	3.125	0,2	-	0,0	1.809.494	100,0
	Rural	552.789	99,5	2.320	0,4	427	0,1	246	0,0	-	0,0	555.782	100,0
All	Total	455.873	94,6	3.290	0,7	21.806	4,5	824	0,2	-	0,0	481.793	100,0
	Urbana	370.475	93,5	3.235	0,8	21.783	5,5	797	0,2	-	0,0	396.290	100,0
	Rural	85.398	99,9	55	0,1	23	0,0	27	0,0	-	0,0	85.503	100,0
Estados - Total	Total	4.565.106	93,8	78.522	1,6	209.827	4,3	13.253	0,3	532	0,0	4.867.240	100,0
	Urbana	3.158.757	91,5	72.657	2,1	208.811	6,1	11.551	0,3	2	0,0	3.451.778	100,0
	Rural	1.406.349	99,4	5.865	0,4	1.016	0,1	1.702	0,1	530	0,0	1.415.462	100,0
Brasil	Total	49.837.433	86,9	1.018.494	1,8	6.157.162	10,7	296.754	0,5	14.324	0,0	57.324.167	100,0
	Urbana	41.818.352	85,0	975.918	2,0	6.147.888	12,5	284.412	0,6	181	0,0	49.226.751	100,0
	Rural	8.019.081	99,0	42.576	0,5	9.274	0,1	12.342	0,2	14.143	0,2	8.097.416	100,0

Fonte: CENSO IBGE, 2010.



Figura 6.74. Verticalização relativamente recente em Teresina/PI, à esquerda, e Ibiapina/CE, à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013.

Com relação à condição de habitação dos domicílios, a All apresenta uma distribuição semelhante a dos estados, com predomínio absoluto de domicílios próprios (73,9% já quitados e 4,4% em aquisição), seguido pelos domicílios alugados (13,5%), pelos domicílios cedidos (1,4% por empregador e 5,8% por outra forma) e, ainda, domicílios em outras condições (0,9%) (Tabela 6.100). A All apresenta certa vantagem no que se refere aos domicílios próprios em relação ao Brasil (68,1 quitados e 5,2 em aquisição), resultado coerente com o menor valor da terra em grande parte das localidades em estudo. A pequena valorização do solo possibilita que parte considerável da população pratique a autoconstrução, garantindo a casa própria, embora com baixo padrão construtivo. Nos trabalhos de campo, pôde-se observar muitas edificações de pau-a-pique e com cobertura de palha mesmo em áreas urbanas, embora predominantes nos povoados e zonas rurais (Figura 6.75).

Por outro lado, foi informado na maioria dos municípios pesquisados a implantação do programa Minha Casa Minha Vida, criado pelo governo federal para reduzir o déficit de moradia no país (Figura 6.76). A ampliação do acesso, como foi revelado em algumas entrevistas, é importante não só para garantir a propriedade, mas também para melhorar a qualidade, o conforto e a segurança das residências, já que ainda há muitas casas de “taipa” (Casas de barro com lascas de madeira).

De modo geral, em zonas rurais a percentagem de domicílios próprios e de cedidos é maior que o verificado nas zonas urbanas, enquanto os percentuais de alugados são mais baixos, isso também ocorre na All do presente estudo. Poucos municípios apresentam percentuais de domicílios próprios na zona rural menor que na zona urbana: Parnarama, no Maranhão, e Altos, Boqueirão do Piauí e Brasileira, no Piauí.

Tabela 6.100 .Condição de ocupação por situação dos domicílio na AII - 2010.

Local	Situação do domicílio	Próprio já quitado		Próprio em aquisição		Alugado		Cedido por empregador		Cedido de outra forma		Outra condição		Total		
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Municípios do Maranhão																
Caxias	Total	31.955	79,6	716	1,8	3.800	9,5	426	1,1	2.693	6,7	565	1,4	40.155	100,0	
	Urbana	24.460	79,5	638	2,1	3.769	12,2	125	0,4	1.700	5,5	94	0,3	30.786	100,0	
	Rural	7.495	80,0	78	0,8	31	0,3	301	3,2	993	10,6	471	5,0	9.369	100,0	
Gonçalves Dias	Total	3.925	86,1	7	0,2	219	4,8	70	1,5	329	7,2	9	0,2	4.559	100,0	
	Urbana	1.754	83,1	2	0,1	217	10,3	2	0,1	135	6,4	2	0,1	2.112	100,0	
	Rural	2.171	88,7	5	0,2	2	0,1	68	2,8	194	7,9	7	0,3	2.447	100,0	
Governador Eugênio Barros	Total	3.599	87,9	15	0,4	122	3,0	62	1,5	295	7,2	3	0,1	4.096	100,0	
	Urbana	1.086	83,9	9	0,7	105	8,1	8	0,6	85	6,6	1	0,1	1.294	100,0	
	Rural	2.513	89,7	6	0,2	17	0,6	54	1,9	210	7,5	2	0,1	2.802	100,0	
Graça Aranha	Total	1.464	86,2	8	0,5	62	3,7	15	0,9	147	8,7	2	0,1	1.698	100,0	
	Urbana	674	83,8	4	0,5	59	7,3	3	0,4	64	8,0	0	0,0	804	100,0	
	Rural	790	88,4	4	0,5	3	0,3	12	1,3	83	9,3	2	0,2	894	100,0	
Matões	Total	6.878	90,6	9	0,1	222	2,9	96	1,3	379	5,0	7	0,1	7.591	100,0	
	Urbana	2.890	87,1	4	0,1	216	6,5	11	0,3	195	5,9	4	0,1	3.320	100,0	
	Rural	3.988	93,4	5	0,1	6	0,1	85	2,0	184	4,3	3	0,1	4.271	100,0	
Parnarama	Total	6.873	79,5	12	0,1	308	3,6	315	3,6	963	11,1	176	2,0	8.647	100,0	
	Urbana	2.994	86,8	6	0,2	288	8,4	7	0,2	149	4,3	4	0,1	3.448	100,0	
	Rural	3.879	74,6	6	0,1	20	0,4	308	5,9	814	15,7	172	3,3	5.199	100,0	
Presidente Dutra	Total	9.029	75,8	74	0,6	1.841	15,5	226	1,9	702	5,9	42	0,4	11.914	100,0	
	Urbana	6.199	72,2	64	0,8	1.800	21,0	75	0,9	427	5,0	23	0,3	8.588	100,0	
	Rural	2.830	85,1	10	0,3	41	1,2	151	4,5	275	8,3	19	0,6	3.326	100,0	

Local	Situação do domicílio	Próprio já quitado		Próprio em aquisição		Alugado		Cedido por empregador		Cedido de outra forma		Outra condição		Total		
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Senador Alexandre Costa	Total	2.265	87,8	4	0,2	101	3,9	37	1,4	152	5,9	22	0,9	2.581	100,0	
	Urbana	1.373	86,6	1	0,1	89	5,6	3	0,2	99	6,2	21	1,3	1.586	100,0	
	Rural	892	89,7	3	0,3	12	1,2	34	3,4	53	5,3	1	0,1	995	100,0	
Timon	Total	31.631	78,1	942	2,3	4.659	11,5	642	1,6	2.401	5,9	212	0,5	40.487	100,0	
	Urbana	27.340	77,9	763	2,2	4.594	13,1	121	0,3	2.133	6,1	145	0,4	35.096	100,0	
	Rural	4.291	79,6	179	3,3	65	1,2	521	9,7	268	5,0	67	1,2	5.391	100,0	
All - Maranhão	Total	97.619	80,2	1.787	1,5	11.334	9,3	1.889	1,6	8.061	6,6	1.038	0,9	121.728	100,0	
	Urbana	68.770	79,0	1.491	1,7	11.137	12,8	355	0,4	4.987	5,7	294	0,3	87.034	100,0	
	Rural	28.849	83,2	296	0,9	197	0,6	1.534	4,4	3074	8,9	744	2,1	34.694	100,0	
Estado do Maranhão	Total	1.343.532	81,2	30.284	1,8	162.536	9,8	25.579	1,6	83.489	5,1	8.281	0,5	1.653.701	100,0	
	Urbana	843.306	78,5	24.903	2,3	151.097	14,1	4.503	0,4	47.424	4,4	2.739	0,3	1.073.972	100,0	
	Rural	500.226	86,3	5.381	0,9	11.439	2,0	21.076	3,6	36.065	6,2	5.542	1,0	579.729	100,0	
Municípios do Piauí																
Altos	Total	8.119	78,3	187	1,8	745	7,2	238	2,3	998	9,6	85	0,8	10.372	100,0	
	Urbana	5.950	80,0	133	1,8	741	10,0	52	0,7	535	7,2	25	0,3	7.436	100,0	
	Rural	2.169	73,9	54	1,8	4	0,1	186	6,3	463	15,8	60	2,0	2.936	100,0	
Boqueirão do Piauí	Total	1.428	88,6	38	2,4	38	2,4	20	1,2	87	5,4	1	0,1	1.612	100,0	
	Urbana	628	89,5	4	0,6	35	5,0	5	0,7	30	4,3		0,0	702	100,0	
	Rural	800	87,9	34	3,7	3	0,3	15	1,7	57	6,3	1	0,1	910	100,0	
Brasileira	Total	1.800	82,7	81	3,7	80	3,7	63	2,9	148	6,8	5	0,2	2.177	100,0	
	Urbana	849	87,2	6	0,6	71	7,3	3	0,3	45	4,6		0,0	974	100,0	
	Rural	951	79,1	75	6,2	9	0,8	60	5,0	103	8,6	5	0,4	1.203	100,0	
Campo Maior	Total	9.409	72,7	390	3,0	1.684	13,0	321	2,5	1.048	8,1	91	0,7	12.943	100,0	

Local	Situação do domicílio	Próprio já quitado		Próprio em aquisição		Alugado		Cedido por empregador		Cedido de outra forma		Outra condição		Total	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
	Urbana	6.889	70,6	325	3,3	1.666	17,1	30	0,3	795	8,2	51	0,5	9.756	100,0
	Rural	2.520	79,1	65	2,0	18	0,6	291	9,1	253	7,9	40	1,3	3.187	100,0
	Total	2.593	87,6	61	2,1	84	2,8	38	1,3	171	5,8	13	0,4	2.960	100,0
Capitão de Campos	Urbana	1.527	87,3	30	1,7	76	4,4	1	0,1	105	6,0	10	0,6	1.749	100,0
	Rural	1.066	88,0	31	2,6	8	0,7	37	3,1	66	5,5	3	0,3	1.211	100,0
Cocal de Telha	Total	1.138	85,7	20	1,5	72	5,4	13	1,0	84	6,3	1	0,1	1.328	100,0
	Urbana	677	83,5	4	0,5	69	8,5	4	0,5	57	7,0		0,0	811	100,0
	Rural	461	89,2	16	3,1	3	0,6	9	1,7	27	5,2	1	0,2	517	100,0
Domingos Mourão	Total	896	81,2	6	0,5	65	5,9	23	2,1	112	10,2	1	0,1	1.103	100,0
	Urbana	211	74,3	3	1,1	41	14,4	2	0,7	27	9,5		0,0	284	100,0
	Rural	685	83,6	3	0,4	24	2,9	21	2,6	85	10,4	1	0,1	819	100,0
Nossa Senhora de Nazaré	Total	1.073	87,2	3	0,2	29	2,4	33	2,7	91	7,4	2	0,2	1.231	100,0
	Urbana	312	86,7	1	0,3	26	7,2	3	0,8	18	5,0		0,0	360	100,0
	Rural	761	87,4	2	0,2	3	0,3	30	3,4	73	8,4	2	0,2	871	100,0
Piripiri	Total	12.616	74,3	633	3,7	2.183	12,9	185	1,1	1.256	7,4	117	0,7	16.990	100,0
	Urbana	8.949	71,6	544	4,4	2.138	17,1	50	0,4	784	6,3	31	0,3	12.496	100,0
	Rural	3.667	81,6	89	2,0	45	1,0	135	3,0	472	10,5	86	1,9	4.494	100,0
São João da Fronteira	Total	1.236	81,8	34	2,3	112	7,4	39	2,6	89	5,9	1	0,1	1.511	100,0
	Urbana	514	77,3	5	0,8	99	14,9	5	0,8	42	6,3		0,0	665	100,0
	Rural	722	85,3	29	3,4	13	1,5	34	4,0	47	5,6	1	0,1	846	100,0
Teresina	Total	159.526	71,8	17423	7,8	30.029	13,5	2246	1,0	10.093	4,5	2837	1,3	222.154	100,0
	Urbana	150.647	71,7	17092	8,1	29.795	14,2	992	0,5	8.975	4,3	2592	1,2	210.093	100,0
	Rural	8.879	73,6	331	2,7	234	1,9	1254	10,4	1118	9,3	245	2,0	12.061	100,0

Local	Situação do domicílio	Próprio já quitado		Próprio em aquisição		Alugado		Cedido por empregador		Cedido de outra forma		Outra condição		Total		
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
All - Piauí	Total	199.834	72,8	18876	6,9	35.121	12,8	3219	1,2	14.177	5,2	3154	1,2	274.381	100,0	
	Urbana	177.153	72,2	18147	7,4	34.757	14,2	1147	0,5	11.413	4,7	2709	1,1	245.326	100,0	
	Rural	22.681	78,1	729	2,5	364	1,3	2072	7,1	2764	9,5	445	1,5	29.055	100,0	
Estado do Piauí	Total	660.569	77,9	31985	3,8	77.415	9,1	14644	1,7	57.872	6,8	5778	0,7	848.263	100,0	
	Urbana	425.706	74,9	25317	4,5	75.413	13,3	3203	0,6	34.881	6,1	3792	0,7	568.312	100,0	
	Rural	234.863	83,9	6668	2,4	2002	0,7	11441	4,1	22991	8,2	1986	0,7	279.951	100,0	
Municípios do Ceará																
Cariré	Total	4.123	80,8	12	0,2	311	6,1	120	2,4	517	10,1	19	0,4	5.102	100,0	
	Urbana	1.890	79,2	5	0,2	284	11,9	9	0,4	189	7,9	10	0,4	2.387	100,0	
	Rural	2.233	82,3	7	0,3	27	1,0	111	4,1	328	12,1	9	0,3	2.715	100,0	
Graça	Total	3.436	80,4	22	0,5	206	4,8	44	1,0	545	12,8	19	0,4	4.272	100,0	
	Urbana	1.369	76,7	10	0,6	204	11,4	1	0,1	197	11,0	5	0,3	1.786	100,0	
	Rural	2.067	83,2	12	0,5	2	0,1	43	1,7	348	14,0	14	0,6	2.486	100,0	
Groaíras	Total	2.103	69,9	11	0,4	534	17,8	68	2,3	289	9,6	4	0,1	3.009	100,0	
	Urbana	1.422	65,3	11	0,5	530	24,4	9	0,4	203	9,3	2	0,1	2.177	100,0	
	Rural	681	81,9		0,0	4	0,5	59	7,1	86	10,3	2	0,2	832	100,0	
Ibiapina	Total	5.097	79,0	26	0,4	644	10,0	218	3,4	451	7,0	18	0,3	6.454	100,0	
	Urbana	2.202	71,7	19	0,6	628	20,5	28	0,9	183	6,0	11	0,4	3.071	100,0	
	Rural	2.895	85,6	7	0,2	16	0,5	190	5,6	268	7,9	7	0,2	3.383	100,0	
Mucambo	Total	2.975	70,4	7	0,2	830	19,6	86	2,0	322	7,6	6	0,1	4.226	100,0	
	Urbana	1.806	63,6	5	0,2	825	29,1	26	0,9	175	6,2	2	0,1	2.839	100,0	
	Rural	1.169	84,3	2	0,1	5	0,4	60	4,3	147	10,6	4	0,3	1.387	100,0	
São Benedito	Total	9.437	78,0	70	0,6	1.326	11,0	258	2,1	957	7,9	53	0,4	12.101	100,0	

Local	Situação do domicílio	Próprio já quitado		Próprio em aquisição		Alugado		Cedido por empregador		Cedido de outra forma		Outra condição		Total	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
	Urbana	4.929	71,3	55	0,8	1.306	18,9	33	0,5	560	8,1	26	0,4	6.909	100,0
	Rural	4.508	86,8	15	0,3	20	0,4	225	4,3	397	7,7	27	0,5	5.192	100,0
	Total	31.640	62,6	545	1,1	14.587	28,9	693	1,4	2.807	5,6	248	0,5	50.520	100,0
Sobral	Urbana	27.354	61,1	539	1,2	14.459	32,3	245	0,6	2.066	4,6	98	0,2	44.761	100,0
	Rural	4.286	74,4	6	0,1	128	2,2	448	7,8	741	12,9	150	2,6	5.759	100,0
	Total	58.811	68,6	693	0,8	18.438	21,5	1487	1,7	5.888	6,9	367	0,4	85.684	100,0
All - Ceará	Urbana	40.972	64,1	644	1,0	18.236	28,5	351	0,6	3.573	5,6	154	0,2	63.930	100,0
	Rural	17.839	82,0	49	0,2	202	0,9	1136	5,2	2315	10,6	213	1,0	21.754	100,0
	Total	1.679.317	71,0	48.662	2,1	427.943	18,1	47.835	2,0	150.185	6,4	11.334	0,5	2.365.276	100,0
Estado do Ceará	Urbana	1.241.127	68,6	45.291	2,5	418.740	23,1	13.584	0,8	84.663	4,7	6.089	0,3	1.809.494	100,0
	Rural	438.190	78,8	3.371	0,6	9.203	1,7	34.251	6,2	65522	11,8	5.245	0,9	555.782	100,0
	Total	356.264	73,9	21.356	4,4	64.893	13,5	6.595	1,4	28.126	5,8	4.559	0,9	481.793	100,0
All	Urbana	286.895	72,4	20.282	5,1	64.130	16,2	1.853	0,5	19.973	5,0	3.157	0,8	396.290	100,0
	Rural	69.369	81,1	1.074	1,3	763	0,9	4.742	5,6	8153	9,5	1.402	1,6	85.503	100,0
	Total	3.683.418	75,7	110.931	2,3	667.894	13,7	88.058	1,8	291.546	6,0	25.393	0,5	4.867.240	100,0
Estados - Total	Urbana	2.510.139	72,7	95.511	2,8	645.250	18,7	21.290	0,6	166.968	4,8	12.620	0,4	3.451.778	100,0
	Rural	1.173.279	82,9	15.420	1,1	22.644	1,6	66.768	4,7	124578	8,8	12.773	0,9	1.415.462	100,0
	Total	39.026.975	68,1	2.982.728	5,2	10.503.535	18,3	1.328.294	2,3	3.120.940	5,4	361.695	0,6	57.324.167	100,0
Brasil	Urbana	32.855.729	66,7	2.870.064	5,8	10.276.171	20,9	400.189	0,8	2.537.175	5,2	287.423	0,6	49.226.751	100,0
	Rural	6.171.246	76,2	112.664	1,4	227.364	2,8	928.105	11,5	583765	7,2	74.272	0,9	8.097.416	100,0

Fonte: CENSO IBGE, 2010.



Figura 6.75. Exemplos de moradias precárias em Teresina/PI, na região do Poty, à esquerda, e em Boqueirão, à direita, no Piauí. Fotos: CARUSO JR., 2013.



Figura 6.76. Conjuntos habitacionais do Programa MCMV em Altos/Piauí, à esquerda, e em Graça/CE, à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013.

6.4.1.4.8.7 Saneamento

As informações sobre saneamento apresentadas a seguir foram integradas ao diagnóstico socioeconômico da All por possibilitarem a melhor compreensão da área em estudo no que diz respeito à infraestrutura sanitária e também por representarem indicadores das condições ambientais e, conseqüentemente, dos fatores que determinam a qualidade de vida da população residente na área em estudo. Para tanto, foram utilizados dados secundários - a maior parte deles levantada a partir do Censo Demográfico do IBGE, e também informações coletadas junto às prefeituras municipais e concessionárias responsáveis pelos serviços de saneamento nos municípios analisados.

Abastecimento de água

Entre os municípios da All há sistemas de abastecimento de água operados por órgãos estaduais e/ou municipais, em muitos casos ocorre uma parceria entre os órgãos, no geral ficando o estado responsável pela área urbana e o município pelos domicílios localizados em área rural (Quadro 6.23).

No Maranhão, a Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão - CAEMA está presente em quatro dos sete municípios, entretanto, somente em Graça Aranha ela atua também nos povoados, nos outros três, a responsabilidade da CAEMA pelo serviço restringe-se às sedes municipais. Nos demais municípios da All localizados nesse estado, o serviço é operado por órgãos municipais, em geral constituídos como autarquias da administração municipal, denominadas Serviço Autônomo de Água e Esgoto - SAAE.

No Piauí, há municípios cujo serviço é prestado por órgãos autônomos municipais (cinco municípios) e outros por órgão estadual, a Companhia de Água e Esgoto do Piauí - AGESPISA (seis municípios).

Já no Ceará, em todos os sete municípios da All a responsabilidade pelo serviço de abastecimento de água é da Companhia de Água e Esgoto do Ceará - CAGECE.

A maioria dos municípios (17) capta água subterrânea através de poços de água subterrâneos. Em outros cinco municípios a água para o abastecimento doméstico é captada tanto em poços profundos, quanto em fontes superficiais, entre rios e açudes. Os demais municípios utilizam fonte exclusivamente superficial, sendo que Sobral/CE capta no Rio Acaraú e afluentes, e Piripiri/PI, Graça/CE, Ibiapina/CE e São Benedito/CE captam em açudes.

Dez municípios da All possuem Estação de Tratamento de Água - ETA: todos os sete municípios do Ceará, dois do Piauí (Piripiri e Teresina) e um do Maranhão (Caxias). Dentre os municípios que não possuem nenhum tipo de tratamento estão: Senador Alexandre Costa/MA, Boqueirão do Piauí/PI, Nossa Senhora de Nazaré/PI e São João da Fronteira/PI. Os demais disseram fazer tratamento simplificado que corresponde apenas à desinfecção, com o uso de cloro ou derivados, e em alguns poucos casos incluem a fluoretação (Figura 6.77).

De acordo com relatos das entrevistas dos órgãos municipais, alguns municípios não cobram pelo serviço ou não utilizam hidrômetros, cobrando apenas uma taxa mínima pela água, o que acaba reduzindo a capacidade de investimento e prejudicando a qualidade do serviço. Também foi diagnosticado que o fornecimento de água muitas vezes é afetado pelo problema da oscilação da energia.

No Quadro 6.23 são apresentados os dados sobre a responsabilidade pelos serviços em cada município, a fonte e existência de tratamento.



Figura 6.77. ETA em São Benedito/CE, à esquerda, e cisterna em Senador Alexandre Costa/MA, à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013.

Quadro 6.23. Empresa/concessionária, captação e tratamento do abastecimento de água na All.

Município	Abastecimento de Água		
	Empresa Responsável pelo abastecimento	Fonte	Tratamento
Municípios do Maranhão			
Caxias	SAAE	Rio Itapecuru e poços tubulares	ETA
Gonçalves Dias	CAEMA e Prefeitura	Poços artesanais	Simplificado
Gov. Eugênio Barros	CAEMA e Prefeitura	Poços artesanais	Simplificado
Graça Aranha	CAEMA	Poços artesanais	Simplificado
Matões	SAAE	Poços artesanais	Simplificado
Parnarama	SAAE	Poços artesanais	Simplificado
Presidente Dutra	CAEMA e Prefeitura	Poços artesanais	Simplificado
Senador Alexandre Costa	Prefeitura	Poços	Sem tratamento
Timon	SAAE	Poços tubulares	Simplificado
Municípios do Piauí			
Altos	AGESPISA e Prefeitura	Poços	Simplificado
Boqueirão do Piauí	Prefeitura	Poços tubulares	Sem tratamento
Brasileira	AGESPISA	Poços	Simplificado
Campo Maior	SAAE	Poços artesanais	Simplificado
Capitão de Campos	AGESPISA e Prefeitura	Poços	Simplificado
Cocal de Telha	Prefeitura	Poços tubulares	Simplificado
Domingos Mourão	AGESPISA	Poços	Simplificado
Nossa Senhora de Nazaré	Prefeitura	Poços tubulares (4 poços em atividade)	Sem tratamento
Piripiri	AGESPISA	Açudes	ETA
São João da Fronteira	Prefeitura	Poços tubulares	Sem tratamento
Teresina	AGESPISA	Poços artesanais e Rio Parnaíba	ETA
Municípios do Ceará			
Cariré	CAGECE	Poços artesanais e Rio Acaraú	ETA
Graça	CAGECE	Açudes	ETA
Groaíras	CAGECE	Poços e Rio Acaraú	ETA
Ibiapina	CAGECE	Açudes	ETA
Mucambo	CAGECE	Poços e açudes	ETA
São Benedito	CAGECE	Açudes	ETA
Sobral	CAGECE	Rio Acaraú e afluentes	ETA

Fonte: Prefeituras e Órgãos Municipais, Outubro/Novembro de 2013.

A cobertura dos serviços de abastecimento de água por rede geral nos domicílios da All é considerada relativamente alta, 85,9%, em comparação aos estados do Maranhão (65,9%), Piauí (72,2%), Ceará (77,2%) e também ao Brasil (82,9%), Figura 6.78. Essa porcentagem é ainda maior quando se refere apenas à área urbana da All (95,1%),

ficando: 91,8% na All do Maranhão, 95,9% na All do Piauí e 96,6% na All do Ceará (Figura 6.79).

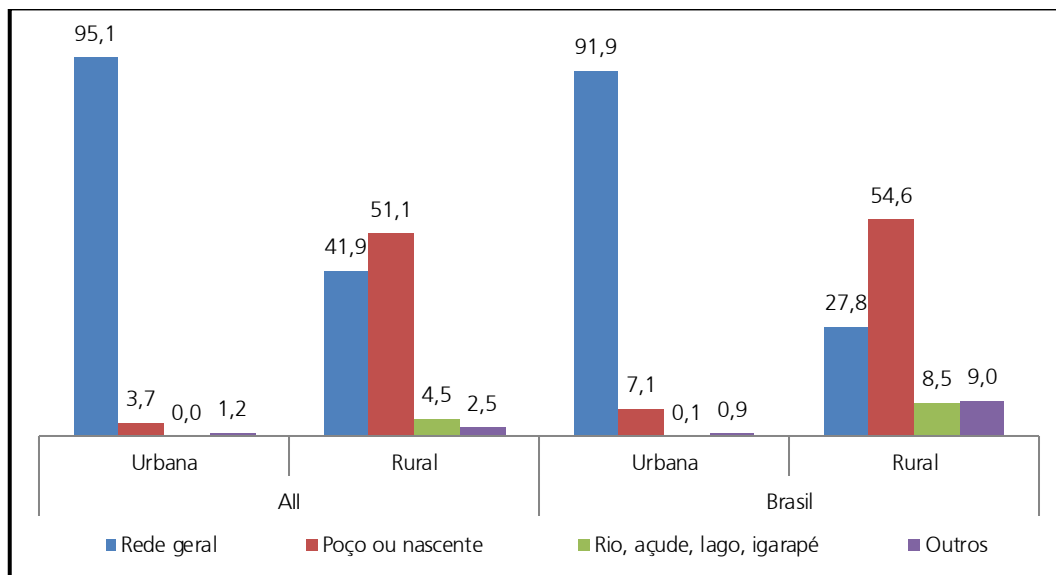


Figura 6.78. Forma de abastecimento de água na All e no Brasil (%). Fonte: CENSO IBGE, 2010.

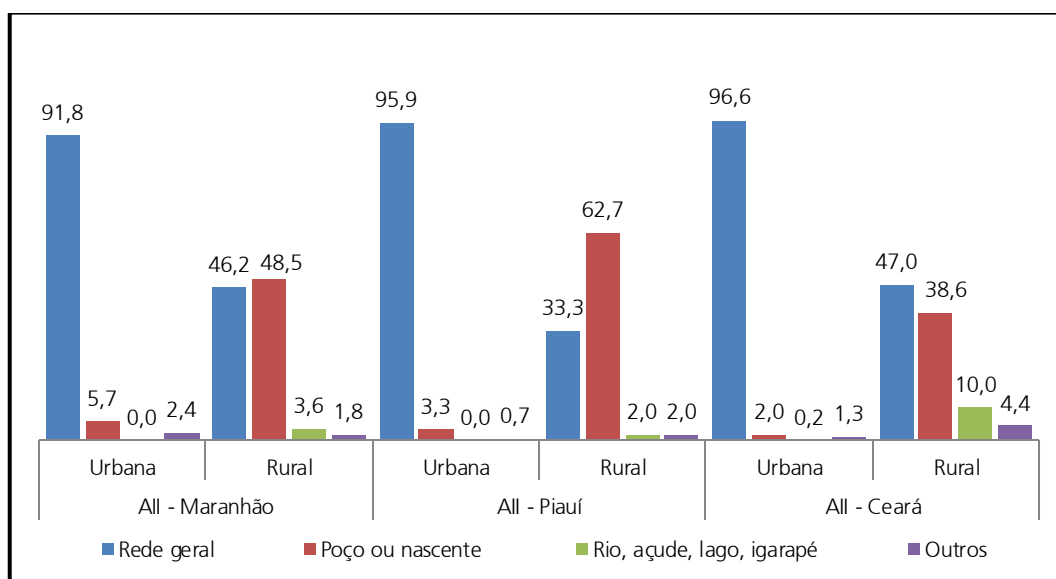


Figura 6.79. Forma de abastecimento de água na All, por estado (%). Fonte: CENSO IBGE, 2010.

A Tabela 6.101 mostra as formas de abastecimento de água em cada um dos municípios, no conjunto da All de cada estado, dos estados e do Brasil.

As sedes urbanas da All que se destacam com os maiores atendimentos (acima de 95%) por rede geral entre os estados são: Gonçalves Dias/MA (96,8%), Graça Aranha/MA (96,6%), Parnarama/MA (95,2%) Boqueirão do Piauí/PI (98,3%),

Brasileira/PI (97,7%), Campo Maior/PI (97,9%), Cocal de Telha/PI (96,8%), Domingos Mourão/PI (96,1%), Piriapiri/PI (96,2%), Teresina/PI (96,7%), Graça/CE (97,8%), Groaíras/CE (99,3%), e Sobral/CE (98,1%). A cidade com menor atendimento por abastecimento de rede é Senador Alexandre Costa/MA, com uma cobertura de 39,0% dos domicílios, valor muito menor que o apresentado por Altos/PI (74,0%), o segundo menor.

Nos domicílios rurais, onde a baixa densidade da ocupação em geral inviabiliza a implantação de redes, o índice de atendimento dos domicílios por rede coletiva no Brasil é de 27,8%, porém nos municípios da All esta situação dos domicílios rurais sobe para 41,9%. Esse alto percentual para o conjunto da All, é influenciado por dois municípios do Maranhão nos quais prevalece alto percentual dos domicílios em zonas rurais com abastecimento por rede: Governador Eugênio Barros e Graça Aranha, com 86,7% e 86,2% respectivamente. Além desses, Gonçalves Dias, Presidente Dutra e Senador Alexandre Costa, no Maranhão, Boqueirão do Piauí, no Piauí, e Sobral, no Ceará, têm mais de 60% dos domicílios rurais ligados à rede geral de abastecimento de água. A existência de muitos povoados com densidade considerável, embora classificados como rurais, é uma explicação plausível para os resultados encontrados. As condições climáticas da região, com a ocorrência de muitas secas prolongadas - quando poços rasos ou cisternas individuais são insuficientes -, podem também contribuir para a adoção de ações preventivas que envolvem maiores investimentos dessa natureza, incluindo a implantação de rede geral.

Ainda assim, nas áreas rurais da All predomina o abastecimento de água por poços e nascentes (51,1%), assim como ocorre nos três estados analisados e no Brasil.

Tabela 6.101. Forma de abastecimento de água na All - 2010.

Local	Situação do Domicílio	Total	Rede geral	Poço ou nascente	Rio, açude, lago ou igarapé	Outros
		Nº	%	%	%	%
Municípios do Maranhão						
Caxias	Total	40.155	75,2	20,5	2,0	2,4
	Urbana	30.786	90,5	7,0	0,1	2,4
	Rural	9.369	24,8	64,6	8,2	2,4

Local	Situação do Domicílio	Total	Rede geral	Poço ou nascente	Rio, açude, lago ou igarapé	Outros
		Nº	%	%	%	%
Gonçalves Dias	Total	4.559	79,0	19,5	0,3	1,2
	Urbana	2.112	96,8	1,7	0,0	1,5
	Rural	2.447	63,6	34,9	0,6	0,9
Governador Eugênio Barros	Total	4.096	87,9	8,9	2,2	1,0
	Urbana	1.294	90,7	8,7	0,0	0,5
	Rural	2.802	86,7	9,0	3,2	1,1
Graça Aranha	Total	1.698	91,2	7,4	0,0	1,5
	Urbana	804	96,6	0,8	0,0	2,6
	Rural	894	86,2	13,3	0,0	0,5
Matões	Total	7.591	64,5	33,0	1,3	1,2
	Urbana	3.320	92,4	5,5	0,1	2,1
	Rural	4.271	42,9	54,3	2,2	0,6
Parnarama	Total	8.647	67,8	28,3	1,5	2,4
	Urbana	3.448	95,2	1,8	0,2	2,8
	Rural	5.199	49,7	45,8	2,5	2,0
Presidente Dutra	Total	11.914	82,7	15,3	0,5	1,5
	Urbana	8.588	91,1	7,6	0,1	1,3
	Rural	3.326	61,1	35,4	1,6	2,0
Senador Alexandre Costa	Total	2.581	48,0	50,3	0,9	0,8
	Urbana	1.586	39,0	61,0	0,0	0,0
	Rural	995	62,4	33,2	2,3	2,1
Timon	Total	40.487	86,8	10,1	0,2	2,9
	Urbana	35.096	94,8	2,2	0,0	3,0
	Rural	5.391	34,7	61,7	1,4	2,2
All - Maranhão	Total	121.728	78,8	17,9	1,1	2,3
	Urbana	87.034	91,8	5,7	0,0	2,4
	Rural	34.694	46,2	48,5	3,6	1,8
Estado do Maranhão	Total	1.653.701	65,9	30,0	2,1	2,0
	Urbana	1.073.972	80,5	17,6	0,2	1,8
	Rural	579.729	38,7	53,1	5,7	2,5
Municípios do Piauí						
Altos	Total	10.372	62,3	36,6	0,0	1,0
	Urbana	7.436	74,0	24,6	0,0	1,3
	Rural	2.936	32,7	67,1	0,1	0,2
Boqueirão do Piauí	Total	1.612	78,0	21,1	0,4	0,6
	Urbana	702	98,3	0,6	0,0	1,1
	Rural	910	62,3	36,9	0,7	0,1
Brasileira	Total	2.177	69,0	27,5	2,9	0,6
	Urbana	974	97,7	1,8	0,1	0,4

Local	Situação do Domicílio	Total	Rede geral	Poço ou nascente	Rio, açude, lago ou igarapé	Outros
		Nº	%	%	%	%
	Rural	1.203	45,7	48,3	5,2	0,8
Campo Maior	Total	12.943	79,9	18,9	0,2	1,1
	Urbana	9.756	97,9	1,3	0,0	0,8
	Rural	3.187	24,6	72,7	0,9	1,8
Capitão de Campos	Total	2.960	61,5	35,7	0,1	2,6
	Urbana	1.749	84,4	14,4	0,0	1,3
	Rural	1.211	28,5	66,6	0,3	4,6
Cocal de Telha	Total	1.328	73,3	25,9	0,0	0,8
	Urbana	811	96,8	2,7	0,0	0,5
	Rural	517	36,6	62,3	0,0	1,2
Domingos Mourão	Total	1.103	51,4	44,3	3,3	1,0
	Urbana	284	96,1	3,9	0,0	0,0
	Rural	819	35,9	58,4	4,4	1,3
Nossa Senhora de Nazaré	Total	1.231	43,0	56,7	0,2	0,2
	Urbana	360	93,1	6,7	0,0	0,3
	Rural	871	22,3	77,4	0,2	0,1
Piripiri	Total	16.990	78,0	18,3	2,4	1,3
	Urbana	12.496	96,2	2,8	0,1	1,0
	Rural	4.494	27,4	61,3	9,1	2,3
São João da Fronteira	Total	1.511	58,8	33,2	1,6	6,5
	Urbana	665	84,4	14,4	0,0	1,2
	Rural	846	38,7	47,9	2,8	10,6
Teresina	Total	222.154	93,4	5,9	0,0	0,8
	Urbana	210.093	96,7	2,6	0,0	0,7
	Rural	12.061	35,1	62,8	0,1	2,0
All - Piauí	Total	274.381	89,3	9,6	0,2	0,9
	Urbana	245.326	95,9	3,4	0,0	0,7
	Rural	29.055	33,3	62,7	2,0	2,0
Estado do Piauí	Total	848.263	72,2	20,0	1,8	5,9
	Urbana	568.312	92,6	5,2	0,1	2,2
	Rural	279.951	30,9	50,3	5,3	13,6
Municípios do Ceará						
Cariré	Total	5.102	73,2	15,0	8,9	2,9
	Urbana	2.387	93,8	4,6	0,0	1,6
	Rural	2.715	55,0	24,2	16,7	4,1
Graça	Total	2.744	64,7	26,4	6,8	2,2
	Urbana	1.328	97,8	1,2	0,0	1,0
	Rural	1.416	33,6	50,0	13,1	3,3
Groaíras	Total	2.719	89,3	4,3	4,9	1,6

Local	Situação do Domicílio	Total	Rede geral	Poço ou nascente	Rio, açude, lago ou igarapé	Outros
		Nº	%	%	%	%
	Urbana	2.030	99,3	0,1	0,2	0,4
	Rural	689	59,7	16,7	18,7	4,9
Ibiapina	Total	6.454	63,6	32,9	1,9	1,6
	Urbana	3.071	94,3	5,1	0,1	0,4
	Rural	3.383	35,7	58,1	3,6	2,6
Mucambo	Total	4.226	67,7	27,3	2,4	2,6
	Urbana	2.839	88,6	10,6	0,1	0,7
	Rural	1.387	25,0	61,4	7,1	6,5
São Benedito	Total	10.184	69,1	29,6	0,5	0,8
	Urbana	6.135	90,2	9,0	0,0	0,8
	Rural	4.049	37,1	60,9	1,1	0,8
Sobral	Total	50.520	94,2	1,7	2,0	2,2
	Urbana	44.761	98,1	0,3	0,2	1,4
	Rural	5.759	63,8	12,6	15,7	8,0
All - Ceará	Total	81.949	84,8	10,7	2,5	2,0
	Urbana	62.551	96,6	2,0	0,2	1,3
	Rural	19.398	47,0	38,6	10,0	4,4
Estado do Ceará	Total	2.365.276	77,2	15,2	3,8	3,8
	Urbana	1.809.494	90,5	7,7	0,4	1,4
	Rural	555.782	34,0	39,7	14,7	11,7
All	Total	478.058	85,9	11,9	0,8	1,4
	Urbana	394.911	95,1	3,7	0,0	1,2
	Rural	83.147	41,9	51,1	4,5	2,5
Brasil	Total	57.324.167	82,9	13,8	1,3	2,1
	Urbana	49.226.751	91,9	7,1	0,1	0,9
	Rural	8.097.416	27,8	54,6	8,5	9,0

Fonte: CENSO IBGE, 2010.

Esgotamento sanitário

Os serviços de esgotamento sanitário, assim como ocorre com os serviços de abastecimento de água, são prestados, quando existentes, por órgãos estaduais ou municipais (Tabela 6.102). Entretanto, nove municípios da All - cinco no Maranhão e quatro no Piauí - não contam com nenhum tipo de serviço, sendo todo o esgotamento sanitário de exclusiva responsabilidade dos moradores. No Maranhão, nos municípios que contam com serviços de coleta, esses são prestados pela administração pública municipal, diretamente ou por autarquias municipais

como os SAAEs. No Piauí, há três municípios cujos serviços são de responsabilidade da AGESPISA, os demais, como no Maranhão, dividem-se entre a administração direta e SAAE. Já no Ceará apenas dois municípios da All não são atendidos pela CAGECE.

Mesmo os municípios que possuem redes coletoras de esgoto, nem sempre realizam o tratamento adequado. Apenas um município do Maranhão (Caxias), um do Piauí (Teresina) e três do Ceará (Graça, São Benedito e Sobral) possuem Estações de Tratamento de Esgoto - ETE, sendo que em Caxias o tratamento restringe-se ao esgoto coletado em apenas três bairros.

Tabela 6.102. Empresa e tratamento do esgotamento sanitário na All.

Município	Esgotamento Sanitário	
	Empresa Responsável pelo esgotamento sanitário	Tratamento
Municípios do Maranhão		
Caxias	SAAE	ETE (atende somente 3 bairros)
Gonçalves Dias	Não possui	Sem tratamento
Governador Eugênio Barros	Não possui	Sem tratamento
Graça Aranha	Não possui	Sem tratamento
Matões	Prefeitura	Em projeto
Parnarama	SAAE	Em implantação
Presidente Dutra	Não possui	Sem tratamento
Senador Alexandre Costa	Não possui	Sem tratamento
Timon	Prefeitura	Sem tratamento
Municípios do Piauí		
Altos	AGESPISA	Sem tratamento
Boqueirão do Piauí	SAAE	Sem tratamento
Brasileira	Não possui	Sem tratamento
Campo Maior	SAAE	Em implantação
Capitão de Campos	Não possui	Sem tratamento
Cocal de Telha	Não possui	Sem tratamento
Domingos Mourão	AGESPISA	Sem tratamento
Nossa Senhora de Nazaré	Não possui	Sem tratamento
Piripiri	Prefeitura	Sem tratamento
São João da Fronteira	Prefeitura	Não tem
Teresina	AGESPISA	Três ETE's
Municípios do Ceará		
Cariré	CAGECE	Não tem
Graça	CAGECE	ETE
São Benedito	CAGECE	ETE
Ibiapina	CAGECE	Não tem

Município	Esgotamento Sanitário	
	Empresa Responsável pelo esgotamento sanitário	Tratamento
Groaíras	Prefeitura	Não tem
Mucambo	CAGECE	Em implantação
Sobral	SAAE	Seis ETE's

Fonte: Prefeituras e Órgãos Municipais, Outubro/Novembro de 2013.

Nos domicílios da All, o tipo de esgotamento predominante é a fossa rudimentar, presente em 40,4% deles, observando-se que nas áreas urbanas esse tipo de esgotamento apresenta percentual semelhante, 40,2%. Trata-se de percentual muito alto para este tipo de esgotamento, tendo como referência a totalidade dos domicílios urbanos do Brasil, cujo índice é de 19,6%, enquanto o atendimento por rede geral de esgoto ou pluvial é de 64,1%, Figura 6.80 e Figura 6.81 ilustram estes dados.

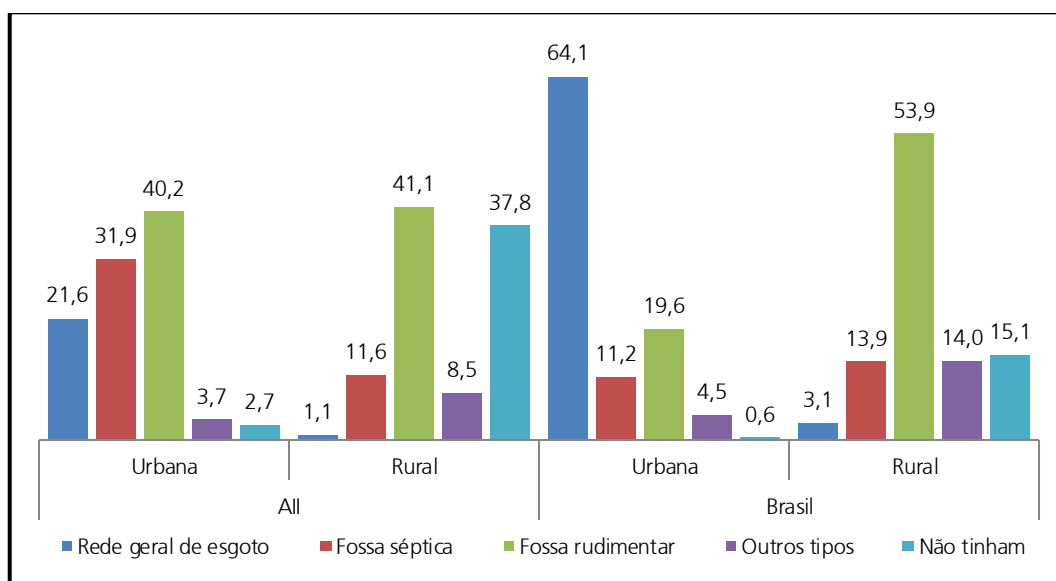


Figura 6.80. Tipo de esgotamento sanitário por amostra de domicílio na All e no Brasil (%).
Fonte: IBGE - Censo demográfico, 2010.

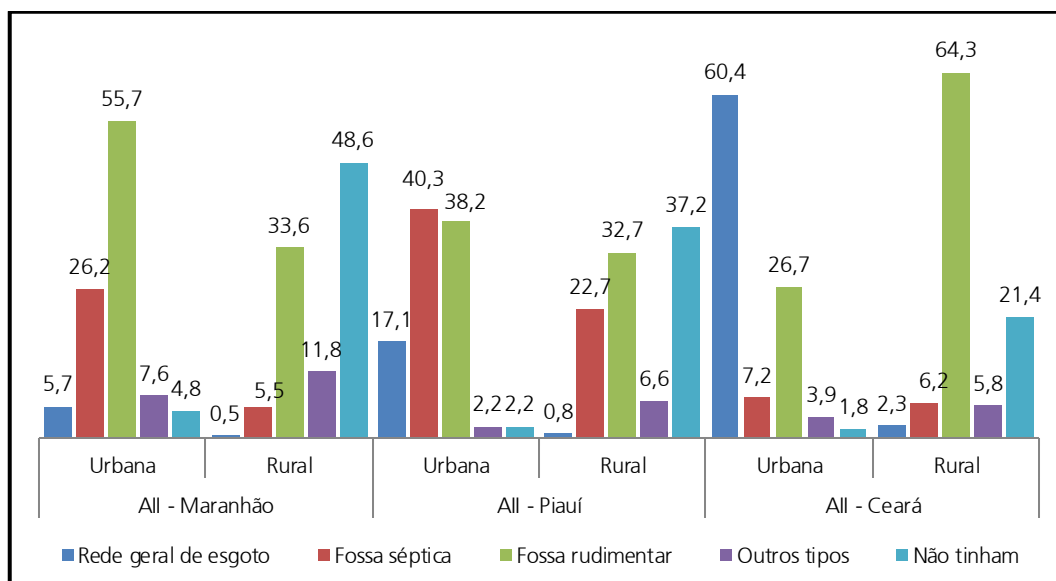


Figura 6.81. Tipo de esgotamento sanitário por amostra de domicílio na All dos estados (%). Fonte: IBGE - Censo Demográfico, 2010.

As fossas sépticas, mais adequadas que as anteriores, prevalecem em somente três sedes urbanas da All, e todas estão localizadas no Piauí: Cocal de Telha, Domingos Mourão e Teresina, 47,5%, 84,5% e 43,6% respectivamente. Somente em Sobral/CE prevalece, com 76,5%, o tipo de esgotamento por rede geral de esgoto ou pluvial.

Ressalta-se, entretanto, que a junção dos dados de rede de esgoto e rede pluvial, feita certamente pela dificuldade de caracterização nos levantamentos, não propicia uma análise mais correta do tema, visto que o lançamento de esgotos em redes pluviais é absolutamente indesejável, pois dificulta, senão, inviabiliza seu tratamento.

A porcentagem de domicílios urbanos sem banheiro, ou seja, que não dispõem de tipo algum de esgotamento sanitário, é baixa - 2,7%, porém em nível nacional corresponde à somente 0,6%.

Em campo foi verificado a precariedade dos municípios em relação ao esgotamento sanitário, seja pela ausência de redes, de tratamento ou mesmo falta de conscientização ambiental.

Na área rural dos domicílios da All é maior a parcela dos que não possuem banheiro, ou seja, não dispõem de tipo algum de esgotamento sanitário,

representando 37,8%. Tanto no estado do Maranhão, quanto no do Piauí, prevalecem nos domicílios rurais da All aqueles que não possuem nenhum tipo de esgotamento sanitário (48,6% e 37,2% respectivamente). Somente no Ceará a maioria dos domicílios rurais da All utilizam as fossas rudimentares (64,3%). Teresina/PI destaca-se como o único município da All em que prevalece nos domicílios rurais a utilização de fossa séptica, com 35,1%. Destaca-se, por outro lado, a zona rural do município de Cocal de Telha/PI, em que 68,9% dos domicílios não possuem nenhum tipo de esgotamento sanitário.

Na Tabela 6.103 são mostrados os dados sobre o tipo de esgotamento sanitário por situação do domicílio nos municípios que compõem a All, nos estados do Maranhão, Piauí e Ceará, e no Brasil.

Tabela 6.103. Tipo de esgotamento sanitário por amostra de domicílio na All - 2010.

Município	Situação do domicílio	Total	Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Outros tipos	Não tinham
		Nº	%	%	%	%	%
Municípios do Maranhão							
Caxias	Total	40.155	4,9	21,9	48,2	9,5	15,4
	Urbana	30.786	6,2	25,7	54,7	9,1	4,3
	Rural	9.369	0,7	9,6	27,1	10,8	51,9
Gonçalves Dias	Total	4.559	0,6	2,7	53,3	12,0	31,4
	Urbana	2.112	1,1	5,0	80,7	9,0	4,2
	Rural	2.447	0,1	0,8	29,6	14,6	54,9
Governador Eugênio Barros	Total	4.096	0,5	1,6	54,1	10,6	33,2
	Urbana	1.294	1,2	0,9	80,2	9,3	8,5
	Rural	2.802	0,3	2,0	42,0	11,2	44,5
Graça Aranha	Total	1.698	0,8	2,7	66,8	11,1	18,6
	Urbana	804	1,4	0,3	84,6	4,5	9,3
	Rural	894	0,2	4,9	50,9	17,0	27,0
Matões	Total	7.591	0,5	4,2	47,6	15,3	32,4
	Urbana	3.320	0,8	9,3	70,3	15,7	3,9
	Rural	4.271	0,2	0,3	29,9	15,0	54,7
Parnarama	Total	8.647	0,5	0,9	57,6	3,2	37,9
	Urbana	3.448	0,5	0,9	81,2	7,1	10,3
	Rural	5.199	0,4	0,9	41,9	0,6	56,1
Presidente Dutra	Total	11.914	4,2	19,1	57,0	8,9	10,8
	Urbana	8.588	5,7	23,5	59,4	6,8	4,6
	Rural	3.326	0,4	7,6	51,0	14,1	26,9
Senador	Total	2.581	0,1	2,2	53,6	8,1	36,0

Alexandre Costa	Urbana	1.586	0,0	2,5	66,8	5,5	25,2
	Rural	995	0,2	1,6	32,6	12,4	53,3
Timon	Total	40.487	6,1	32,1	45,1	7,4	9,3
	Urbana	35.096	6,9	35,4	48,3	5,7	3,7
	Rural	5.391	1,0	10,7	23,7	18,3	46,3
All - Maranhão	Total	121.728	4,2	20,3	49,4	8,8	17,3
	Urbana	87.034	5,7	26,2	55,7	7,6	4,8
	Rural	34.694	0,5	5,5	33,6	11,8	48,6
Estado do Maranhão	Total	1.653.701	11,7	15,0	45,1	14,4	13,8
	Urbana	1.073.972	17,4	18,2	49,7	10,8	4,0
	Rural	579.729	1,1	9,1	36,7	21,1	32,0
Municípios do Piauí							
Altos	Total	10.372	0,6	6,8	66,9	6,3	19,4
	Urbana	7.436	0,9	7,1	78,5	6,6	6,9
	Rural	2.936	0,0	6,0	37,5	5,5	51,1
Boqueirão do Piauí	Total	1.612	0,4	8,6	47,5	1,4	42,0
	Urbana	702	0,4	3,0	80,1	2,6	14,0
	Rural	910	0,4	13,0	22,4	0,6	63,6
Brasileira	Total	2.177	0,3	26,6	45,8	1,6	25,7
	Urbana	974	0,6	18,7	77,5	0,7	2,5
	Rural	1.203	0,1	32,9	20,1	2,3	44,6
Campo Maior	Total	12.943	1,4	27,8	52,7	3,9	14,2
	Urbana	9.756	1,8	32,2	58,9	4,0	3,1
	Rural	3.187	0,3	14,6	33,6	3,6	48,0
Capitão de Campos	Total	2.960	0,1	7,7	55,7	5,5	31,1
	Urbana	1.749	0,1	12,6	74,3	4,9	8,1
	Rural	1.211	0,1	0,5	28,7	6,5	64,2
Cocal de Telha	Total	1.328	0,6	33,4	31,0	2,9	32,1
	Urbana	811	0,5	47,5	39,3	4,1	8,6
	Rural	517	0,8	11,2	18,0	1,2	68,9
Domingos Mourão	Total	1.103	0,1	44,2	16,2	3,2	36,3
	Urbana	284	0,4	84,5	13,7	0,4	1,1
	Rural	819	0,0	30,3	17,1	4,2	48,5
Nossa Senhora de Nazaré	Total	1.231	0,1	23,0	41,9	8,1	26,9
	Urbana	360	0,3	33,1	48,1	0,3	18,3
	Rural	871	0,0	18,8	39,4	11,4	30,4
Piripiri	Total	16.990	1,8	17,5	62,1	2,7	16,0
	Urbana	12.496	2,2	18,3	73,3	2,6	3,6
	Rural	4.494	0,5	15,3	30,8	3,0	50,5
São João da Fronteira	Total	1.511	0,9	13,0	57,3	0,2	28,6
	Urbana	665	1,8	22,0	75,0	0,3	0,9
	Rural	846	0,1	6,0	43,4	0,1	50,4
Teresina	Total	222.154	18,7	43,1	33,1	2,4	2,7

	Urbana	210.093	19,7	43,6	33,0	2,0	1,8
	Rural	12.061	1,7	35,1	35,0	10,3	17,9
All - Piauí	Total	274.381	15,3	38,4	37,6	2,7	5,9
	Urbana	245.326	17,1	40,3	38,2	2,2	2,2
	Rural	29.055	0,8	22,7	32,7	6,6	37,2
Estado do Piauí	Total	848.263	7,0	22,1	46,8	4,3	19,9
	Urbana	568.312	10,3	28,2	54,1	3,1	4,4
	Rural	279.951	0,3	9,6	31,9	6,7	51,5
Municípios do Ceará							
Cariré	Total	5.102	3,7	2,8	74,7	5,1	13,8
	Urbana	2.387	7,5	1,8	82,4	5,1	3,3
	Rural	2.715	0,2	3,8	67,9	5,1	23,0
Graça	Total	4.272	5,7	0,8	71,9	0,8	20,8
	Urbana	1.786	13,6	1,2	80,3	0,7	4,3
	Rural	2.486	0,0	0,6	65,9	0,8	32,7
Groáiras	Total	3.009	22,6	6,9	59,3	4,6	6,6
	Urbana	2.177	31,2	8,3	55,7	1,8	3,0
	Rural	832	0,1	3,3	68,8	12,1	15,8
Ibiapina	Total	6.454	1,0	17,6	70,6	5,4	5,5
	Urbana	3.071	2,1	32,5	62,6	1,6	1,1
	Rural	3.383	0,0	4,0	77,8	8,8	9,4
Mucambo	Total	4.226	16,6	1,5	67,8	2,5	11,5
	Urbana	2.839	24,7	1,0	72,7	1,2	0,4
	Rural	1.387	0,1	2,5	57,8	5,3	34,3
São Benedito	Total	12.101	20,9	7,2	61,3	2,6	8,0
	Urbana	6.909	36,5	8,5	51,0	2,1	2,0
	Rural	5.192	0,2	5,4	75,1	3,3	16,0
Sobral	Total	50.520	68,7	7,0	15,0	5,0	4,4
	Urbana	44.761	76,5	6,2	11,1	4,6	1,6
	Rural	5.759	8,2	13,3	45,2	7,9	25,4
All - Ceará	Total	85.684	45,7	7,0	36,3	4,4	6,8
	Urbana	63.930	60,4	7,2	26,7	3,9	1,8
	Rural	21.754	2,3	6,3	64,3	5,8	21,4
Estado do Ceará	Total	2.365.276	32,8	10,6	45,4	4,0	7,2
	Urbana	1.809.494	42,6	11,9	40,7	3,2	1,6
	Rural	555.782	0,8	6,3	60,9	6,4	25,6
All	Total	481.793	17,9	28,3	40,4	4,5	8,9
	Urbana	396.290	21,6	31,9	40,2	3,7	2,7
	Rural	85.503	1,1	11,6	41,1	8,5	37,8
Brasil	Total	57.324.167	55,5	11,6	24,5	5,8	2,6
	Urbana	49.226.751	64,1	11,2	19,6	4,5	0,6
	Rural	8.097.416	3,1	13,9	53,9	14,0	15,1

Fonte: IBGE - Censo demográfico, 2010.

A Figura 6.82 mostra a situação da cidade de Mucambo/CE, onde está sendo implantado o sistema de esgotamento sanitário, e de Gonçalves Dias/MA, em que não se observou esgoto a céu aberto nas vias urbanas.



Figura 6.82. Implantação de sistema sanitário em Mucambo/ CE, à esquerda, e esgoto a céu aberto em Gonçalves Dias, à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013.

Resíduos Sólidos

Nos municípios da All, 76,3% dos domicílios têm os resíduos sólidos coletados, porcentagem bem abaixo do verificado em nível nacional (87,4%), porém mais alto do que nos estados do Maranhão (55,8%), Piauí (61,6%) e Ceará (75,3%), Figura 6.83. Em relação à All, o Piauí apresenta situação melhor do que os outros dois estados, enquanto no Maranhão essa porcentagem é de 55,6% e no Ceará de 74,5% (Figura 6.84).

De modo geral, na área urbana tem-se uma maior cobertura da coleta de resíduos, 90,1% do lixo das sedes urbanas da All (Tabela 6.104). Porém, novamente, tal percentual é menor que o registrado para o Brasil (97,4%), porém maior que o verificado para os três estados que contêm a All (média de 87,6%).

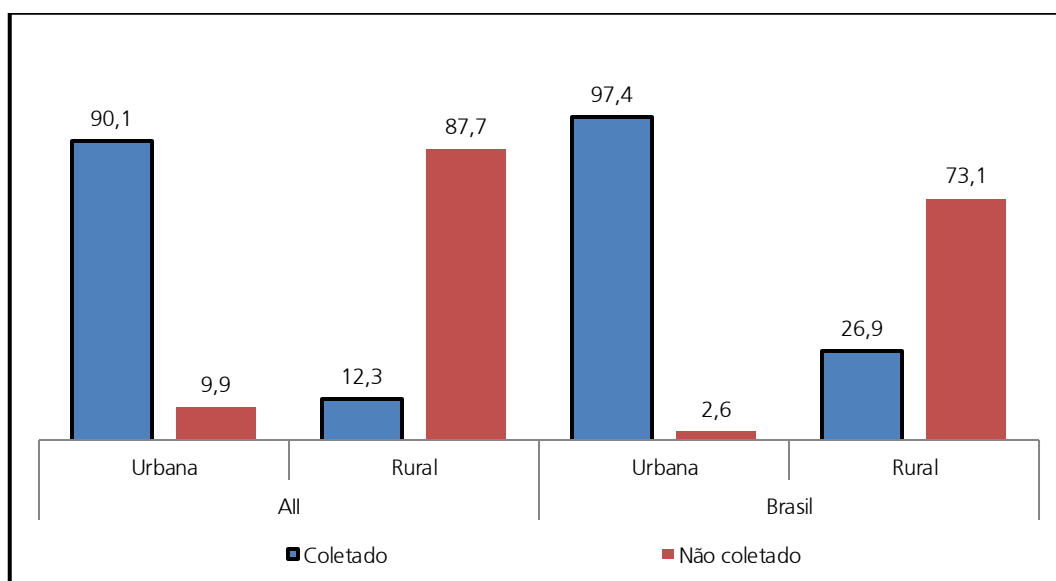


Figura 6.83. Destinação dos resíduos sólidos urbanos na All e no Brasil (%). Fonte: IBGE - Censo Demográfico, 2010.

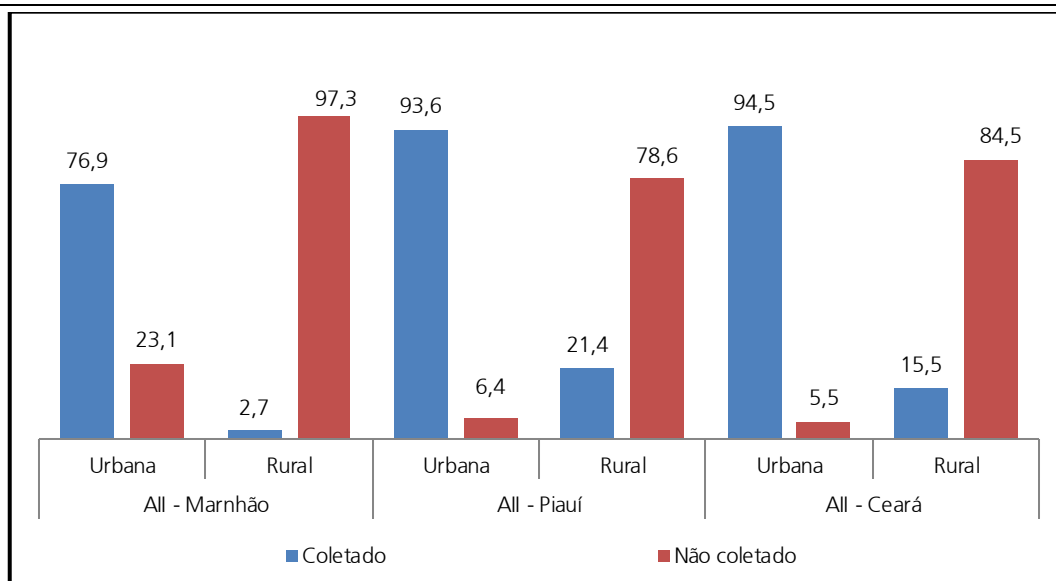


Figura 6.84. Destinação dos resíduos sólidos urbanos na All dos estados (%). Fonte: IBGE - Censo Demográfico, 2010.

Destacam-se as cidades de Domingos Mourão/PI, Teresina/PI e Sobral/CE onde a coleta é feita em mais de 95% nos domicílios urbanos (com 96,1%, 95,7% e 95,8% respectivamente). Por outro lado, nas cidades de Matões e Senador Alexandre Costa, no Maranhão, mais da metade dos domicílios urbanos não possuem coleta de lixo, 58,3% e 56,9% respectivamente. Os resíduos não coletados são geralmente queimados, enterrados, jogados em terrenos baldios, logradouros, em rios e/ou lagos.

Na área rural dos municípios da All a maioria dos domicílios não possui coleta de lixo, com exceção de Teresina/PI e Sobral/CE, em que esse índice é um dos mais baixos encontrados (54,9% e 67,9%). Em todos os demais municípios da All, o percentual de domicílios rurais não atendidos por serviços de coleta pública é superior a 80%. Destaca-se mais uma vez pela precariedade da situação, o município de Cocal de Telha/PI, no qual 100% dos domicílios rurais não tem o lixo coletado.

Tabela 6.104. Destino final resíduos sólidos na All - 2010.

Município	Situação do Município	Total	Coletado	Não coletado
		Nº	%	%
Municípios do Maranhão				
Caxias	Total	40.155	61,0	39,0
	Urbana	30.786	78,3	21,7
	Rural	9.369	4,0	96,0

Município	Situação do Município	Total	Coletado	Não coletado
		Nº	%	%
Gonçalves Dias	Total	4.559,00	40,3	59,7
	Urbana	2.112,00	86,9	13,1
	Rural	2.447,00	0,1	99,9
Governador Eugênio Barros	Total	4.096	35,3	64,7
	Urbana	1.294	89,3	10,7
	Rural	2.802	10,4	89,6
Graça Aranha	Total	1.698	31,3	68,7
	Urbana	804	64,6	35,5
	Rural	894	1,3	98,7
Matões	Total	7.591	18,4	81,7
	Urbana	3.320	41,7	58,3
	Rural	4.271	0,2	99,8
Parnarama	Total	8.647	26,8	73,2
	Urbana	3.448	66,3	33,7
	Rural	5.199	0,5	99,5
Presidente Dutra	Total	11.914	62,8	37,2
	Urbana	8.588	87,0	13,1
	Rural	3.326	0,5	99,5
Senador Alexandre Costa	Total	2.581	26,6	73,4
	Urbana	1.586	43,1	56,9
	Rural	995	0,2	99,8
Timon	Total	40.487	68,4	31,6
	Urbana	35.096	78,3	21,7
	Rural	5.391	3,7	96,3
All - Maranhão	Total	121.728	55,8	44,3
	Urbana	87.034	76,9	23,1
	Rural	34.694	2,7	97,3
Estado do Maranhão	Total	1.653.701	55,8	44,2
	Urbana	1.073.972	80,3	19,8
	Rural	579.729	10,6	89,4
Municípios do Piauí				
Altos	Total	10.372	44,7	55,3
	Urbana	7.436	62,3	37,7
	Rural	2.936	0,1	99,9
Boqueirão do Piauí	Total	1.612	28,2	71,8
	Urbana	702	64,5	35,5
	Rural	910	0,1	99,9
Brasileira	Total	2.177	41,3	58,7
	Urbana	974	90,7	9,3
	Rural	1.203	1,3	98,7
Campo Maior	Total	12.943	71,8	28,2

Município	Situação do Município	Total	Coletado	Não coletado
		Nº	%	%
	Urbana	9.756	92,9	7,1
	Rural	3.187	7,1	92,9
Capitão de Campos	Total	2.960	32,2	67,8
	Urbana	1.749	54,4	45,6
	Rural	1.211	0,2	99,8
Cocal de Telha	Total	1.328	45,9	54,1
	Urbana	811	75,2	24,8
	Rural	517	0,0	100,0
Domingos Mourão	Total	1.103	33,7	66,3
	Urbana	284	96,1	3,9
	Rural	819	12,1	87,9
Nossa Senhora de Nazaré	Total	1.231	18,6	81,4
	Urbana	360	60,8	39,2
	Rural	871	1,2	98,9
Piripiri	Total	16.990	67,4	32,6
	Urbana	12.496	88,8	11,2
	Rural	4.494	8,0	92,0
São João da Fronteira	Total	1.511	35,5	64,5
	Urbana	665	71,3	28,7
	Rural	846	7,5	92,6
Teresina	Total	222.154	92,9	7,1
	Urbana	210.093	95,7	4,4
	Rural	12.061	45,2	54,9
All - Piauí	Total	274.381	86,0	14,1
	Urbana	245.326	93,6	6,4
	Rural	29.055	21,4	78,6
Estado do Piauí	Total	848.263	61,6	38,4
	Urbana	568.312	88,3	11,7
	Rural	279.951	7,3	92,7
Municípios do Ceará				
Cariré	Total	5.102	51,7	48,3
	Urbana	2.387	88,7	11,4
	Rural	2.715	19,2	80,8
Graça	Total	4.272	43,0	57,1
	Urbana	1.786	93,1	6,9
	Rural	2.486	6,9	93,1
Groaíras	Total	3.009	68,6	31,4
	Urbana	2.177	93,9	6,1
	Rural	832	2,2	97,8
Ibiapina	Total	6.454	51,3	48,7
	Urbana	3.071	91,3	8,7

Município	Situação do Município	Total	Coletado	Não coletado
		Nº	%	%
	Rural	3.383	14,9	85,1
Mucambo	Total	4.226	65,7	34,3
	Urbana	2.839	94,8	5,3
	Rural	1.387	6,2	93,8
São Benedito	Total	12.101	53,3	46,7
	Urbana	6.909	90,2	9,8
	Rural	5.192	4,2	95,8
Sobral	Total	50.520	88,5	11,5
	Urbana	44.761	95,8	4,2
	Rural	5.759	32,1	67,9
All - Ceará	Total	85.684	74,5	25,5
	Urbana	63.930	94,5	5,5
	Rural	21.754	15,5	84,5
Estado do Ceará	Total	2.365.276	75,3	24,7
	Urbana	1.809.494	93,9	6,1
	Rural	555.782	14,9	85,1
All	Total	481.793	76,3	23,7
	Urbana	396.290	90,1	9,9
	Rural	85.503	12,3	87,7
Brasil	Total	57.324.167	87,4	12,6
	Urbana	49.226.751	97,4	2,6
	Rural	8.097.416	26,9	73,1

Fonte: IBGE - Censo demográfico, 2010.

A respeito da destinação final dos resíduos sólidos urbanos, somente o município de Sobral, no Ceará, possui aterro sanitário, o qual, segundo informações, é licenciado. Em Teresina/PI há um aterro controlado, mas o projeto de um aterro sanitário encontra-se em fase de implantação e em processo de licenciamento. Em Altos/PI também há obras de um o aterro sanitário (Figura 6.85). Em todos os demais municípios da All os resíduos coletados são destinados a áreas de lixões. (Figura 6.86).



Figura 6.85. Construção do aterro sanitário em Altos/PI, à esquerda, e caminhão de coleta domiciliar em Caxias/MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.



Figura 6.86. Lixão em Parnarama/MA, à esquerda, e em Altos/PI, à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013.

Alguns municípios estão trabalhando no sentido de se adequarem à nova legislação federal sobre resíduos sólidos³, os maiores visando implantar seus próprios aterros sanitários e os menores buscando consórcios com municípios vizinhos, conforme informações coletadas em campo.

No que se refere à coleta seletiva, destaca-se em Teresina/PI a implantação de um projeto piloto com dez unidades de entrega voluntária (Ponto de Entrega Voluntária - PEVs) que totalizam uma média de 15 toneladas /mês de recolhimento. De acordo com informações da prefeitura, 24 entidades, empresas ou associações, compram e trabalham com o lixo reciclado no referido município.

³ Lei nº 12.305/10, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)

6.4.1.4.8 Energia elétrica

A distribuição de energia elétrica nos municípios da All é feita pelas concessionárias responsáveis pelos serviços nos estados correspondentes, ou seja, nos municípios do Maranhão é pela Centrais Elétricas do Maranhão - CEMAR, nos municípios do Piauí é pela Eletrobrás Distribuição Piauí⁴ e nos do Ceará é pela Companhia Energética do Ceará - COELCE.

No Maranhão e no Piauí a iluminação pública fica a cargo das prefeituras municipais, que cobram pelos serviços prestados. Já no Ceará, o repasse desse serviço ainda não foi acertado com os prefeitos, estando em uma fase de transição que tem gerado insatisfação dos consumidores, segundo relatos ouvidos em campo.

De maneira geral todos os 27 municípios da All apresentam elevados índices de cobertura de atendimento aos domicílios: 97,1% na All do Maranhão, 99,0% na All do Piauí e 99,3% na All do Ceará (Tabela 6.105). Com isso, somente os municípios da All do Estado do Maranhão apresentam um índice de atendimento abaixo da média nacional (98,7%).

No meio urbano, somente nove cidades da All não apresentam percentagem de atendimento por energia elétrica acima de 99%, três no estado do Maranhão (Matões e Parnarama, ambos com 98,6% e Senador Alexandre Costa com 98,1%), cinco no estado do Piauí (Boqueirão do Piauí, 95,44%, Capitão de Campos, 98,51%, Cocal de Telha, 98,0%, Domingos Mourão, 98,6% e Nossa Senhora de Nazaré, 97,8%) e uma no Ceará (Graça com 98,9%).

Na zonal rural, embora os índices sejam abaixo dos encontrados em área urbana, o índice de atendimento aos domicílios da All (93,8%) superou a média dos três estados em que esses se inserem (91,1%) e também a do Brasil (92,7%). Destaca-se no Piauí o município de Domingos Mourão, em que 46,6% dos domicílios rurais não recebem energia elétrica.

⁴ Em 1997, a Eletrobrás Distribuição Piauí assumiu o controle acionário da antiga Centrais Elétricas do Piauí - CEPISA, mas ainda hoje muitas pessoas identificam a concessionária responsável pela distribuição de energia no Estado como CEPISA.

Tabela 6.105. Número de consumidores de energia elétrica por classe de consumidores segundo os municípios da All - 2010.

Local	Situação do domicílio	Possuem		Não possuem		Total		
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Municípios do Maranhão								
Caxias	Total	38.708	96,4	1.447	3,6	40.155	100,0	
	Urbana	30.532	99,2	254	0,8	30.786	100,0	
	Rural	8.176	87,3	1.193	12,7	9.369	100,0	
Gonçalves Dias	Total	4.411	96,8	148	3,3	4.559	100,0	
	Urbana	2.094	99,2	18	0,9	2.112	100,0	
	Rural	2.317	94,7	130	5,3	2.447	100,0	
Governador Eugênio Barros	Total	3.966	96,8	130	3,2	4.096	100,0	
	Urbana	1.282	99,1	12	0,9	1.294	100,0	
	Rural	2.684	95,8	118	4,2	2.802	100,0	
Graça Aranha	Total	1.680	98,9	18	1,1	1.698	100,0	
	Urbana	800	99,5	4	0,5	804	100,0	
	Rural	880	98,4	14	1,6	894	100,0	
Matões	Total	7.194	94,8	397	5,2	7.591	100,0	
	Urbana	3.275	98,6	45	1,4	3.320	100,0	
	Rural	3.919	91,8	352	8,2	4.271	100,0	
Parnarama	Total	8.038	93,0	609	7,0	8.647	100,0	
	Urbana	3.401	98,6	47	1,4	3.448	100,0	
	Rural	4.637	89,2	562	10,8	5.199	100,0	
Presidente Dutra	Total	11.821	99,2	93	0,8	11.914	100,0	
	Urbana	8.557	99,6	31	0,4	8.588	100,0	
	Rural	3.264	98,1	62	1,9	3.326	100,0	
Senador Alexandre Costa	Total	2.496	96,7	85	3,3	2.581	100,0	
	Urbana	1.556	98,1	30	1,9	1.586	100,0	
	Rural	940	94,5	55	5,5	995	100,0	
Timon	Total	39.930	98,6	557	1,4	40.487	100,0	
	Urbana	34.869	99,4	227	0,7	35.096	100,0	
	Rural	5.061	93,9	330	6,1	5.391	100,0	
All - Maranhão	Total	118.244	97,1	3.484	2,9	121.728	100,0	
	Urbana	86.366	99,2	668	0,8	87.034	100,0	
	Rural	31.878	91,9	2.816	8,1	34.694	100,0	
Estado do Maranhão	Total	1.590.021	96,2	63.680	3,9	1.653.701	100,0	
	Urbana	1.067.664	99,4	6308	0,6	1.073.972	100,0	
	Rural	522.357	90,1	57.372	9,9	579.729	100,0	
Municípios do Piauí								
Altos	Total	10.158	97,9	214	2,1	10.372	100,0	
	Urbana	7.363	99,0	73	1,0	7.436	100,0	
	Rural	2.795	95,2	141	4,8	2.936	100,0	
Boqueirão do Piauí	Total	1.548	96,0	64	4,0	1.612	100,0	
	Urbana	670	95,4	32	4,6	702	100,0	
	Rural	878	96,5	32	3,5	910	100,0	

Local	Situação do domicílio	Possuem		Não possuem		Total		
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Brasileira	Total	1.948	89,5	229	10,5	2.177	100,0	
	Urbana	971	99,7	3	0,3	974	100,0	
	Rural	977	81,2	226	18,8	1.203	100,0	
Campo Maior	Total	12.648	97,7	295	2,3	12.943	100,0	
	Urbana	9.686	99,3	70	0,7	9.756	100,0	
	Rural	2.962	92,9	225	7,1	3.187	100,0	
Capitão de Campos	Total	2.832	95,7	128	4,3	2.960	100,0	
	Urbana	1.723	98,5	26	1,5	1.749	100,0	
	Rural	1.109	91,6	102	8,4	1.211	100,0	
Cocal de Telha	Total	1.238	93,2	90	6,8	1.328	100,0	
	Urbana	795	98,0	16	2,0	811	100,0	
	Rural	443	85,7	74	14,3	517	100,0	
Domingos Mourão	Total	717	65,0	386	35,0	1.103	100,0	
	Urbana	280	98,6	4	1,4	284	100,0	
	Rural	437	53,4	382	46,6	819	100,0	
Nossa Senhora de Nazaré	Total	1.115	90,6	116	9,4	1.231	100,0	
	Urbana	352	97,8	8	2,2	360	100,0	
	Rural	763	87,6	108	12,4	871	100,0	
Piripiri	Total	16.239	95,6	751	4,4	16.990	100,0	
	Urbana	12.389	99,1	107	0,9	12.496	100,0	
	Rural	3.850	85,7	644	14,3	4.494	100,0	
São João da Fronteira	Total	1.318	87,2	193	12,8	1.511	100,0	
	Urbana	660	99,3	5	0,8	665	100,0	
	Rural	658	77,8	188	22,2	846	100,0	
Teresina	Total	221.802	99,8	352	0,2	222.154	100,0	
	Urbana	209.831	99,9	262	0,1	210.093	100,0	
	Rural	11.971	99,3	90	0,8	12.061	100,0	
All - Piauí	Total	271.563	99,0	2.818	1,0	274.381	100,0	
	Urbana	244.720	99,8	606	0,3	245.326	100,0	
	Rural	26.843	92,4	2.212	7,6	29.055	100,0	
Estado do Piauí	Total	789.771	93,1	58.492	6,9	848.263	100,0	
	Urbana	563.204	99,1	5108	0,9	568.312	100,0	
	Rural	226.567	80,9	53.384	19,1	279.951	100,0	
Municípios do Ceará								
Cariré	Total	5.032	98,6	70	1,4	5.102	100,0	
	Urbana	2.366	99,1	21	0,9	2.387	100,0	
	Rural	2.666	98,2	49	1,8	2.715	100,0	
Graça	Total	4.196	98,2	76	1,8	4.272	100,0	
	Urbana	1.767	98,9	19	1,1	1.786	100,0	
	Rural	2.429	97,7	57	2,3	2.486	100,0	
Groáras	Total	2.995	99,5	14	0,5	3.009	100,0	
	Urbana	2.168	99,6	9	0,4	2.177	100,0	

Local	Situação do domicílio	Possuem		Não possuem		Total	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%
	Rural	827	99,4	5	0,6	832	100,0
Ibiapina	Total	6.399	99,2	55	0,9	6.454	100,0
	Urbana	3.063	99,7	8	0,3	3.071	100,0
	Rural	3.336	98,6	47	1,4	3.383	100,0
Mucambo	Total	4.202	99,4	24	0,6	4.226	100,0
	Urbana	2.834	99,8	5	0,2	2.839	100,0
	Rural	1.368	98,6	19	1,4	1.387	100,0
São Benedito	Total	12.056	99,6	45	0,4	12.101	100,0
	Urbana	6.893	99,8	16	0,2	6.909	100,0
	Rural	5.163	99,4	29	0,6	5.192	100,0
Sobral	Total	50.200	99,4	320	0,6	50.520	100,0
	Urbana	44.519	99,5	242	0,5	44.761	100,0
	Rural	5.681	98,7	78	1,4	5.759	100,0
All - Ceará	Total	85.080	99,3	604	0,7	85.684	100,0
	Urbana	63.610	99,5	320	0,5	63.930	100,0
	Rural	21.470	98,7	284	1,3	21.754	100,0
Estado do Ceará	Total	2.340.228	98,9	25.048	1,1	2.365.276	100,0
	Urbana	1.799.832	99,5	9662	0,5	1.809.494	100,0
	Rural	540.396	97,2	15.386	2,8	555.782	100,0
All	Total	474.887	98,6	6.906	1,4	481.793	100,0
	Urbana	394.696	99,6	1594	0,4	396.290	100,0
	Rural	80.191	93,8	5.312	6,2	85.503	100,0
Estados - Total	Total	4.720.020	97,0	147.220	3,0	4.867.240	100,0
	Urbana	3.430.700	99,4	21.078	0,6	3.451.778	100,0
	Rural	1.289.320	91,1	126.142	8,9	1.415.462	100,0
Brasil	Total	56.595.495	98,7	728.672	1,3	57.324.167	100,0
	Urbana	49.093.514	99,7	133237	0,3	49.226.751	100,0
	Rural	7.501.981	92,7	595.435	7,4	8.097.416	100,0

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

Nas entrevistas houve citações ao Programa Luz para Todos, que possibilitou a ampliação da cobertura, em especial na zona rural. Entretanto, foram várias as reclamações quanto às quedas e oscilação da energia distribuída e também quanto à iluminação pública, que nos municípios da All pertencentes aos estados do Maranhão e Piauí, que estão sob responsabilidade das administrações municipais, e no Ceará ainda estão a cargo da COELCE.

Existem na área de estudo quatro Usinas Termoelétricas - UTE, todas no estado do Piauí: duas em Teresina (denominadas Nazária e Marambaia), uma em Altos e outra em Campo Maior (ambas com o mesmo nome do município). No município

de Ibiapina, no Ceará, há uma Central Geradora Eolielétrica - EOL Malhadinha 1, e uma unidade de produção de Bioenergia denominado Agrosserra. Para esse mesmo município, há registro na Agência Nacional de Energia Elétrica - Aneel de um estudo para implantação de uma nova Central Geradora Eolielétrica. A única Usina Hidrelétrica - UHE da AII está localizada no município de Parnarama, no Maranhão, e chama-se Usina Hidrelétrica Castelhana.

A Figura 6.87 localiza o traçado das linhas de transmissão já existentes na área de estudo. Dos 27 municípios da AII, 21 são interceptados por linhas de transmissão (Figura 6.88 e Figura 6.89), conforme mapeamento produzido pelo Operador Nacional de Sistema Elétrico - ONS. Gonçalves Dias/MA, Senador Alexandre Costa/MA, Domingos Mourão/PI, São Benedito/CE, Graça/CE e Groaíras/CE são os municípios que não são interceptados por linhas de transmissão.

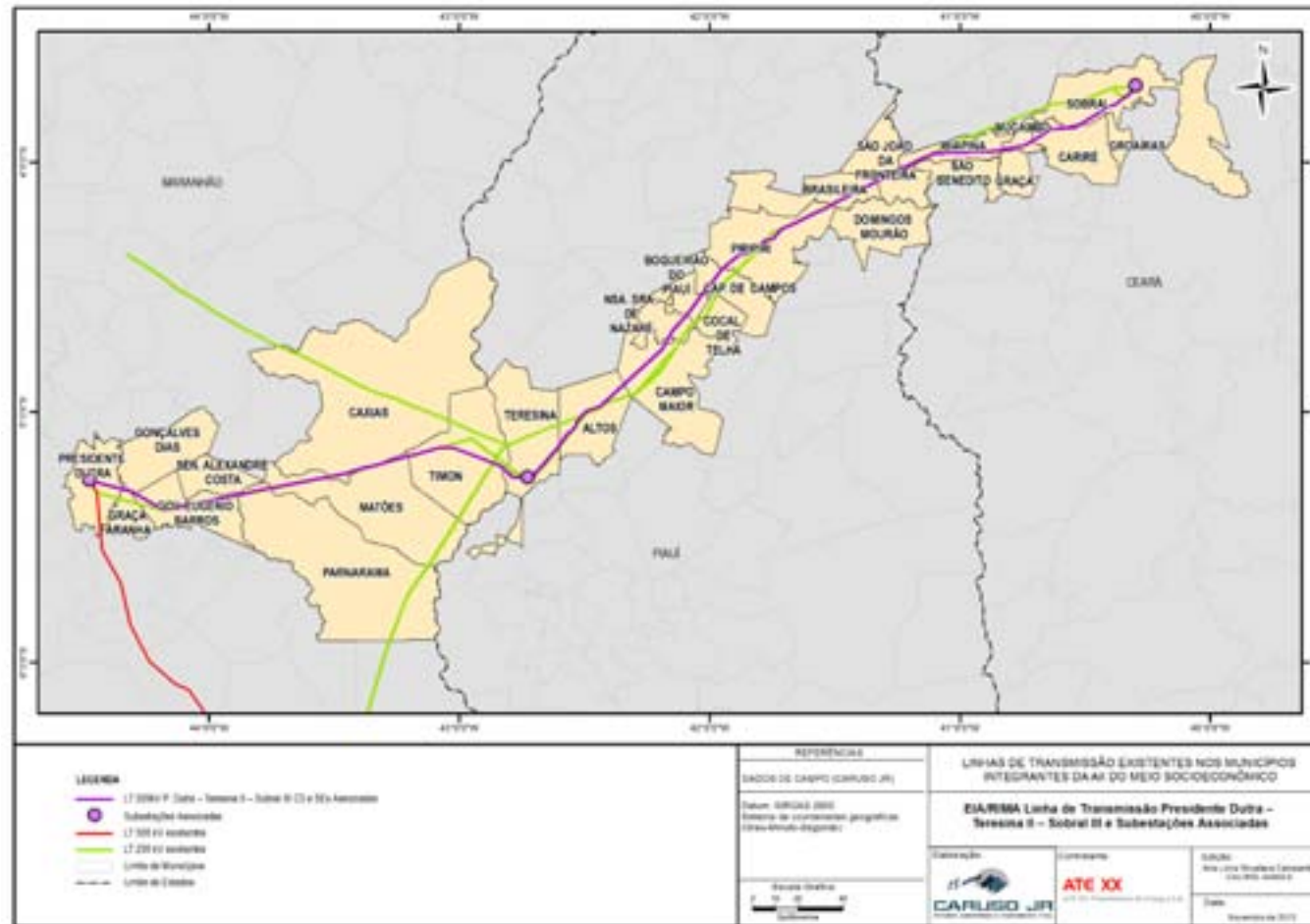


Figura 6.87. Linhas de transmissão existentes que interceptam municípios da AII. Elaboração: CARUSO JR., 2013.



Figura 6.88. Linhas de transmissão em trechos próximos à diretriz de implantação da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral - III: à esquerda no município de Matões/MA, próximo ao ponto de interseção da futura LT com a BR-226, à direita no município de Boqueirão/PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.



Figura 6.89. Subestação Cariré - COELCE/CE. Foto: CARUSO JR., 2013.

Gasoduto

Cada um dos estados da All possui sua própria empresa de distribuição de gás. No Ceará a companhia responsável é a Companhia de Gás do Ceará (CEGAS),

Companhia Maranhense de Gás (GASMAR) no Maranhão e Companhia de Gás do Piauí (GASPIISA) no Piauí.

Hoje o Ceará conta com um gasoduto no litoral que não chega a atender as cidades da All, entretanto existe um projeto na região conhecido como Gasoduto Meio Norte, que ligará o gasoduto já existente no município industrial do Pecém/CE até São Luiz do Maranhão, passando por Teresina/PI. Os municípios do Piauí que serão interceptados pelo gasoduto são o que fazem parte da All do estudo, com exceção de Nossa Senhora de Nazaré. Este projeto tem extensão de 948 km e vazão de 5,5 milhões de m³ de gás natural por dia (Figura 6.90).



Figura 6.90. Rede de gás atual e futuras expansões. Fonte: Souza Júnior, 2013.

6.4.1.4.8.9 Lazer e turismo

O diagnóstico dos temas relacionados à cultura, lazer e turismo ocorreu a partir do levantamento realizado junto às prefeituras municipais e a representantes de organizações sociais inscritas na All, além da busca por informações secundárias, possibilitando a identificação das manifestações tradicionais e dos eventos comemorativos diversos, bem como os atrativos turísticos culturais e naturais de cada município.

No que diz respeito às manifestações culturais e festividades tradicionais, conforme descreve o Quadro 6.24 a seguir, foram identificadas festividades religiosas diversas, tradições folclóricas, festejos populares, exposições agropecuárias, vaquejadas, comemorações vinculadas à data de aniversário da cidade e ao dia do santo padroeiro, além de outros eventos como festivais culturais de música, teatro e dança.

Os levantamentos em campo possibilitaram a identificação de expressivo número de comemorações religiosas, tanto nas localidades rurais, quanto na área urbana dos municípios da All. Essas festividades aparecem frequentemente associadas às tradições de reisado e do Bumba-meu-boi, que compreendem um conjunto de músicas, danças, performances dramáticas, rituais e personagens próprios. O ciclo festivo do Bumba-meu-boi, presente em grande parte dos municípios da All como um todo, embora seja um bem cultural registrado pelo IPHAN no estado Maranhão, aparece fortemente enraizado nas festividades católicas populares, embora também esteja presente nos cultos religiosos afro-brasileiros⁵.

Especialmente nos municípios de Presidente Dutra e Timon (Maranhão), Campo Maior, Capitão de Campos, Cocal de Telha, Nossa Senhora de Nazaré e Teresina (Piauí), Ibiapina e Sobral (Ceará) foram ressaltadas as tradições folclóricas do Bumba-meu-boi e do Reisado.

⁵ Instituto do Patrimônio Artístico e Cultural (IPHAN), novembro de 2013 (“Complexo Cultural do Bumba-meu-boi do Maranhão” disponível em <http://www.iphan.gov.br>, acessado em 28 de novembro de 2013).

Além das comemorações religiosas, também se destacam as exposições agropecuárias, como em Cariré e Sobral, no Ceará, as festas dos vaqueiros como em Altos e Domingos Mourão (Piauí), as quadrilhas e festas juninas e, principalmente, as vaquejadas, reportadas pelos entrevistados em diversos municípios da All, sobretudo no Maranhão e Piauí. Os parques de vaquejada, encontrados em diversas cidades e áreas rurais da All, sediam a festa tradicional do ciclo do gado nordestino, atraindo grande número de curiosos. Ela consiste em uma competição em que dois vaqueiros, a cavalo, um denominado bate esteira e o outro puchador, o primeiro com a função de pegar a cauda do boi e passar para o segundo que quando emparelhados junto ao boi e na faixa delimitada para cair o boi, tentam derrubá-lo pela cauda, utilizando-se as expressões “valeu boi” quando o boi cai na faixa delimitada ou “não valeu boi” quando o boi cai fora da faixa. A derrubada, ou seja, a “vaquejada”, se difundiu rapidamente pelo Nordeste brasileiro em função do tipo de vegetação das caatingas e carrascais, que dificultam o espaço livre para o lançamento do laço ou boleadeiras⁶:

O carnaval e as comemorações carnavalescas fora de época marcam a agenda cultural de diversas cidades, com destaque para as programações de Parnarama/MA, Sobral/CE, Campo Maior/PI, Boqueirão do Piauí/PI e Teresina/PI, sendo esta última bastante reconhecida pela folia pré-carnavalesca “Curso do Zé Pereira”, considerada a maior parada de carros alegóricos do mundo, com 343 veículos.

Além das festividades religiosas, tradições folclóricas e festejos populares tais como as vaquejadas, eventos diversos também foram identificados: festivais e eventos de dança como o “Baiandê”, o “Capote de Madrugada” e o “Festival de Dança” em Teresina/PI, campeonatos esportivos como o “Copão” e a regata de canoas no Açude Caldeirão em Piripiri/PI, festivais culturais como a semana do poeta e o Festival de Cinema Internacional (CINEBRAL) em Sobral/CE, festas típicas principalmente no Piauí, como a Festa da Cajuína⁷ em Nossa Senhora de Nazaré, a

⁶ Gaspar, Lúcia. *Vaquejada. Pesquisa Escolar Online*, Fundação Joaquim Nabuco, Recife. Disponível em: <<http://basilio.fundaj.gov.br/pesquisaescolar/>>. Acesso em: 29 de novembro de 2013.

⁷ A cajuína se consiste em bebida típica feita a partir da fermentação do caju.

Festa do Caju em Piripiri e a Festa da Carnaúba em Domingos Mourão, entre outros eventos. O Quadro 6.24 a seguir sumariza as principais festas, comemorações e eventos que foram identificados nos municípios da All e a Figura 6.91, abaixo, ilustra a figura do Bumba-meu-boi em praça de Teresina, seguida pela foto de um parque de vaquejada no município de Piripiri/PI.



Figura 6.91. Imagem do Bumba-meu-boi em Teresina/PI à esquerda, e Parque de Vaquejada em Piripiri/PI, à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013.

Quadro 6.24. Festas e comemorações municipais da AII - 2013.

Município	Aniversário	Festa do Santo Padroeiro	Tradições Folclóricas	Outras Festas Religiosas	Agropecuária / Vaquejadas	Festas Populares	Demais eventos
Municípios do Maranhão							
Caxias	5 de julho	São José e Nossa Senhora da Conceição (10 de março)		Procissão do Fogaréu (Semana Santa), Mastro de São Sebastião		Carnaval (shows), Festa Junina	Dança do Lili, Comemoração do Dia das Mães, festas de 1º de agosto (adesão da cidade à Independência do Brasil) e de Gonçalves Dias, prato tradicional Pirão de Parida
Gonçalves Dias	31 de dezembro	Nossa Senhora das Graças (15 de agosto)	Festa do dia de Santos Reis				Dia das mães
Governador Eugênio Barros	11 de março	São Raimundo Nonato (31 de agosto)		Semana Santa no Povoado Socorro, Dia do Evangélico		Carnaval fora de época no Povoado Socorro, Festa Junina	Dia do Professor (15 de outubro), Comemoração de 7 de Setembro, Corrida de Jegues (março)
Graça Aranha	13 de outubro (três dias de festa)	Sem informação.			Vaquejada (último fim de semana de maio)	Carnaval (shows), Festival de São João com quadrilhas	
Matões	30 de dezembro	Nossa Senhora da Conceição (8 de dezembro), Divino Espírito Santo (agosto a dezembro), Santa Luzia (novembro)		São Sebastião (20 de janeiro), Divino Espírito Santo (agosto), Santa Luzia (novembro)	Vaquejada	Carnaval (nos clubes), Festa Junina (na praça de eventos)	Shows na cidade (associados à festa do Divino Espírito Santo)
Parnarama	10 de abril	Nossa Senhora das Graças (20 de novembro)		Nossa Senhora do Carmo (15 de Julho)	Vaquejada	Carnaval (shows), Festa Junina (20 a 28 de junho)	Serestas

ATE XVIII

ATE XVIII Transmissora de Energia



Município	Aniversário	Festa do Santo Padroeiro	Tradições Folclóricas	Outras Festas Religiosas	Agropecuária / Vaquejadas	Festas Populares	Demais eventos
Presidente Dutra	28 de junho	São Sebastião (20 de janeiro)	Reinado de Nossa Senhora do Rosário (Agosto) em comunidades rurais e na Praça da Igreja do Rosário, apresentação do Bumba Meu Boi	Procissão em homenagem à Virgem Maria e Procissão de Corpus Christi		Quadrilhas (Festa Junina)	Festa de Casais (no Clube dos Jovens), Dia das Crianças
Senador Alexandre Costa	10 de novembro	Divino Espírito Santo (junho)		Divino Espírito Santo (junho)		Festa Junina	Gincana Cultural (na Semana Santa)
Timon	22 de dezembro	Santo Antônio (janeiro)	Grupos de reisado (de 25 de dezembro a 6 de janeiro), Bumba Meu Boi	Festas da Divindade (de julho a novembro) e de São Francisco		Festa Tradicional de Carnaval (bloco do Zé Pereira), Festa Junina (folguedos)	
Municípios do Piauí							
Altos	12 de outubro	São José (19 de março)	Reisados (de 30 de dezembro a 6 de janeiro)	Nossa Senhora das Mercês (setembro), São Raimundo Nonato (agosto)	Festas dos Vaqueiros nos demais festejos	Carnaval de Rua, São João da Roça (Festa Junina com quadrilhas)	Show da rádio São José dos Altos (21 de setembro), Baile das Alianças (setembro), Festival de Cultura
Boqueirão do Piauí	26 de janeiro	Nossa Senhora de Fátima (13 de maio)				Carnaval fora de época (outubro)	Festa do Trabalhador (01 de maio), Festa das Mães (durante o mês de maio), Festa do Peixeiro (28 de dezembro)
Brasileira	29 de julho (shows)	Nossa Senhora da Conceição (8 de dezembro)				Festa junina ("Arraiá")	Semana Cultural (julho), Festa das Rosas
Campo Maior	8 de agosto	Santo Antônio (31 de maio)	Marujada, Rodas de São Gonçalo, Reisado, Bumba Meu Boi (janeiro)	Semana Santa	Porcalhada ("Vaquejada de Porcos")	Carnaval de Rua na Praça Cícero Correa Lima (margens do Açude Grande), Carnaval fora de época Maior Folia (outubro), Folguedos e Quadrilhas (Festa Junina)	Festival Sabor Maior, Motocross, comemoração da Batalha do Jenipapo (13 de março)

ATE XVIII

ATE XVIII Transmissora de Energia



Município	Aniversário	Festa do Santo Padroeiro	Tradições Folclóricas	Outras Festas Religiosas	Agropecuária / Vaquejadas	Festas Populares	Demais eventos
Capitão de Campos	10 de março (shows)	Sagrado Coração de Jesus (setembro)	Reisado, Bumba Meu Boi (janeiro)			Capifolia (carnaval em maio), Festa Junina	Semana Cultural (dezembro), Baile de Debutantes
Cocal de Telha	14 de dezembro (shows)	São José Operário (abril)	Reisado, Bumba Meu Boi (janeiro), dança de São Gonçalo, Festa do Bode Rei			Quadrilhas (Festa Junina)	Festa da melhor idade, Festival de Dança (dezembro)
Domingos Mourão	29 de dezembro	Nossa Senhora do Carmo (16 de Julho)			Primeira Feira de Produtores da Terra de Domingos Mourão, Festa dos Vaqueiros, Festa da Carnaúba com escolha da rainha da carnaúba (novembro)	Carnaval, Festa Junina na comunidade Cachoerinha (Festa de São Pedro)	Festa das crianças (12 de outubro), Leitoa Assada (prato tradicional), Festa dos Trabalhadores (1º de maio)
Nossa Senhora de Nazaré	26 de janeiro	Nossa Senhora de Nazaré (outubro)	Bumba Meu Boi, dança de São Gonçalo (outubro)	Semana Santa	Festa da Cajuína (novembro)	Zé Pereira (carnaval fora de época)	Festa dos Trabalhadores (1º de maio), Lama Cross (julho), Semana da Cultura (outubro)
Piripiri	4 de julho	Nossa Senhora dos Remédios (16 de outubro)		Via Sacra (Semana Santa), Piripiri Gospel (agosto)	Festa do Caju, Vaquejada (outubro)	Carnaval na Avenida Principal (fevereiro), Carnaval fora de época Pirifolia (julho), Portal do Forró (Festa Junina com quadrilhas)	Circuito Piripirense de Férias (janeiro), Moto Passeio, Pirigay (novembro), Regata de canoas do Açude Caldeirão, Semana da Pátria (setembro), Torneio Nossa Senhora dos Remédios (setembro), Copão da Zona Urbana e Rural (março), Campeonato Pé de Chulé, Cinemóvel, Festa das Crianças (12 de outubro), Festival de Humor e Arte (novembro)

Município	Aniversário	Festa do Santo Padroeiro	Tradições Folclóricas	Outras Festas Religiosas	Agropecuária / Vaquejadas	Festas Populares	Demais eventos
São João da Fronteira	26 de janeiro	São João (junho), São Sebastião (junho), São Batista	Festa do Jegue Pinga	Nossa Senhora da Conceição (dezembro), Marco de São Sebastião (janeiro)		Festa Junina	Motocross (junho)
Teresina	16 de agosto	Nossa Senhora do Amparo (16 de agosto)	Encontro de Bois (Bumba Meu Boi Beija flor da Floresta), Reisado e Marujada, Balandê (Baião)	Semana Santa (Espetáculo da paixão de Cristo), Caminhada da Fraternidade (maio/junho), Natal da Cidade, Procissão Fluvial de São Pedro (29 de junho) e Procissão do Senhor Morto (abril). Festas de: São Pedro, São Gonçalo, Nossa Senhora de Lourdes, Nossa Senhora das Dores, São Francisco, Santa Bárbara. Festa da Iemanjá	Feira dos Municípios (incentivo à cultura, turismo, artesanato e gastronomia piauiense), Vaquejada no Parque Arrocha o Nó (junho / julho), Feira Agropecuária (dezembro)	Corso (carnaval) com desfiles de escola de samba na Av. Marechal Castelo Branco, Zé Pereira (prévia de Carnaval), Encontro Nacional de folguedos do Piauí (junho), Festival Clube de Quadrilhas (julho), Festejo de São Pedro no Poti Velho (julho)	Teresina Fashion, Circuito Funk Mix, Forró Fest Teresina, Piauí Fest Music (feira de Moda), Salão do Livro do Piauí, Piauí Art (março), Festival de Verão, Dia Internacional do Teatro (março), Festival de Dança (abril), Balandê (baião na área rural), Capote de Madrugada (frevo), CERAPIÓ e PIOCERÁ, Festival de Violeiros do Norte e Nordeste (agosto), Artes de Março
Municípios do Ceará							
Cariré	16 de setembro	Santo Antônio de Pádua (13 de junho)	Reisado (janeiro)	Encenação da paixão de Cristo (Semana Santa)	Expocariré (setembro) e vaquejadas nas fazendas (setembro), Feiras de artesanato nos eventos	Carnaval com desfile de blocos, Festival de quadrilhas (Festa Junina) e concurso da rainha do milho	Festival de música na semana do trabalhador, Concurso de rei e rainha mirim (outubro), trilha de Motos, Festa dançante, Festival de Canto

ATE XVIII

ATE XVIII Transmissora de Energia

Município	Aniversário	Festa do Santo Padroeiro	Tradições Folclóricas	Outras Festas Religiosas	Agropecuária / Vaquejadas	Festas Populares	Demais eventos
Graça	15 de Abril	Nossa Senhora das Graças (15 de agosto)	Festa de Reis (visita dos Caretas durante todo o mês e festejo da chegada do período chuvoso no dia 6 de janeiro)	Nossa Senhora da Lapa (1º de novembro)		Quadrilhas (Festa Junina)	
Groáiras	23 de maio	Nossa Senhora do Rosário (7 de outubro)		Sagrado Coração de Jesus (julho)	Vaquejadas	Carnaval com bandas, Festival Junino- Chitão dos Três Rios (com escolha da rainha do milho)	Festa das crianças (12 de outubro), Festa do padre Mororó (maio), Festa dançante
Ibiapina	23 de novembro	São Pedro (29 de junho)	Bumba Meu Boi, Grupos de Reisado	São Sebastião (20 de janeiro), São José (19 de março), Santo Antônio (13 de junho), Nossa Senhora do Perpétuo Socorro (15 de agosto), São Francisco (4 de outubro), Santa Luzia (13 de dezembro) e Mês Mariano		Quadrilhas (Festa Junina)	Semana da Pátria (setembro)
Mucambo	12 de dezembro	Sant'Ana (26 de julho)				Quadrilhas (Festa Junina)	Eventos culturais de férias (julho)
São Benedito	25 de novembro	São Benedito (novembro)		São Francisco (4 de outubro), Nossa Senhora Conceição (8 de dezembro), Nossa Senhora de Fátima (13 de maio)	Feira de São Benedito (sábado), Hortifrútis	Benefolia (Carnaval), Festa de São João (Festa Junina)	

ATE XVIII

ATE XVIII Transmissora de Energia



Município	Aniversário	Festa do Santo Padroeiro	Tradições Folclóricas	Outras Festas Religiosas	Agropecuária / Vaquejadas	Festas Populares	Demais eventos
Sobral	05 de julho	Nossa Senhora da Conceição (08 de dezembro)	Grupos de Reisado, Bumba Meu Boi	São Francisco (outubro), Nossa Senhora da Conceição	Agrinorte, Exponorte (julho)	Pré-carnaval e Carnaval (com blocos Balmasquê e dos Sujos), Carnabral (novembro), Quadrilhas (Festa Junina)	Eventos culturais na localidade de Serra do Rosário, eventos da Escola de Artes e Ofícios, Semana do Poeta, Festival de Cinema Internacional (CINEBRAL)

Fonte: Prefeituras Municipais, Portal Férias Tur, Portal 180 Graus, 2013.

Os locais e equipamentos de lazer e turismo dos municípios em estudo, descritos no Quadro 6.25 a seguir, estão divididos entre atrativos naturais (açudes/barragens, lagos, cachoeiras, serras, parques, entre outros) e atrativos culturais/pontos turísticos diversos (museus, ruínas, teatros, palácios, estações ferroviárias, praças, igrejas e capelas).

No que diz respeito aos atrativos turísticos naturais, em praticamente todos os municípios foi identificado algum tipo de referência ou atrativo, exceto em Graça Aranha/MA, onde os entrevistados mencionaram não existir nenhum recurso natural voltado ao lazer/turismo.

Praticamente a metade dos municípios - 14 do total de 27, com destaque para Groaíras/CE, Mucambo/CE, São Benedito/CE, Timon/MA, Cariré/CE e Caxias/MA - conta com balneários, embora o funcionamento de muitos deles esteja condicionado ao período chuvoso. Açudes e cachoeiras também foram identificados, sobretudo em Capitão de Campos/PI, Campo Maior/PI, Cariré/CE, Graça/CE, Ibiapina/CE, Piripiri/PI e São João da Fronteira/PI.

Dentre as informações levantadas em campo, um dos aspectos ressaltados foi o processo de assoreamento das margens dos rios Parnaíba e Poti em Teresina/PI, devido à ocupação por balneários fixados na região e pela ação antrópica em geral.

Diversos parques e áreas verdes voltadas ao turismo também foram localizadas na AI, especialmente em Sobral/CE, como o Parque Ecológico Lagoa da Fazenda e o Parque da Cidade, e em Teresina/PI, onde os principais são: Parque João Mendes Olímpio de Melo (Parque da Cidade), Parque Ambiental do Mocambinho e o Parque Encontro dos Rios. Ressalta-se também o Parque Nacional de Sete Cidades, localizado nos municípios piauienses de Brasileira e Piracuruca, conhecido pelas formações rochosas de tamanhos e formas diversas. A Figura 6.92 e Figura 6.93 a seguir ilustram atrativos turísticos naturais, como parques, açudes e mirante, identificados nas campanhas de campo.



Figura 6.92. Parque Nacional de Sete Cidades nos municípios de Brasileira e Piracuruca/PI, à esquerda, e Açude Grande em Campo Maior/PI, à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013.



Figura 6.93. Balneário "Nonatão" em Gonçalves Dias/MA, à esquerda, e paisagem de mirante em Ibiapina/CE, à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013 e Prefeitura Municipal de Ibiapina, 2007.

No que diz respeito aos atrativos turísticos culturais, alguns municípios se destacam pelo expressivo número de opções de lazer/cultura, como Sobral/CE e Teresina/PI, ou ainda pelos monumentos e museus, como o Memorial da Balaiada e as Ruínas da Balaiada em Caxias, no Maranhão, e o Monumento Nacional do Jenipapo em Campo Maior, Piauí.

Na capital piauiense diversas opções de lazer e cultura se concentram no Centro Histórico de Teresina e seu entorno, onde estão localizados, entre outros equipamentos urbanos e edificações históricas, o Mercado Municipal, o Museu do Piauí e o Teatro de Arena (Complexo Cultural Hélio Correia Lima) na Praça

Marechal Deodoro da Fonseca; o Centro Artesanal Mestre Dezinho, o Teatro 4 de Setembro e o antigo prédio do Cine São Luís na Praça Pedro II; as praças Saraiva, Rio Branco e João Luiz Ferreira, além do Palácio de Karnak (Palácio do Governo) na Avenida Antônio Freire. O mirante da Ponte Estaiada e os polos de cerâmica também são referências no contexto turístico do município.

Em Sobral/CE, diversos atrativos turísticos culturais também foram identificados, com destaque para o centro histórico, cujo conjunto arquitetônico e urbanístico é tombado pelo IPHAN, onde se situam diversas igrejas, a Casa do Capitão-Mor, o Museu Madi, o Museu Dom José, a Casa da Cultura, o Teatro São João, a Biblioteca Municipal, entre outras edificações e referências culturais.

Em relação ao artesanato na All, é possível distinguir o mencionado Centro de Artesanato do Mestre Dezinho em Teresina/PI que conta com 25 lojas de produtos artesanais à base de fibras, couro e talos de buriti, com auditório para eventos, escola de balé e música; a produção artesanal à base de algodão, em Graça/CE; a confecção de artesanatos feitos com taboca, palha de babaçu e tucum em Gonçalves Dias/MA e a Casa de Artesanato no distrito de Carqueijo em Mucambo/CE, que teve início com famílias indígenas e africanas que inicialmente habitaram essa região e hoje é referência na tecelagem artesanal. A Figura 6.94 e Figura 6.95 abaixo ilustram as referências turísticas culturais identificadas na All, descritas segundo município no Quadro 6.25 a seguir.



Figura 6.94. Polo cerâmico artesanal em Teresina/PI, à esquerda, e vista aérea para a Igreja da Sé e para a Biblioteca Municipal em Sobral/CE, à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013 e Prefeitura Municipal de Sobral, 2005.



Figura 6.95. Museu Euclides Rufino em Cariré/CE, à esquerda, e Memorial da Balaiada em Caxias/MA, à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013.

Quadro 6.25. Atrativos turísticos naturais e culturais da AII - 2013.

Município	Atrativos naturais	Atrativos culturais / pontos turísticos
Municípios do Maranhão		
Caxias	Balneário Veneza, Morro do Alecrim, Reserva Ecológica do Inhamum	Praça Magalhães de Almeida, Centro de Cultura, estação ferroviária, bares no Veneza, Ponte Estaiada, Memorial da Balaiada, Ruínas da Balaiada (morro do Alecrim)
Gonçalves Dias	Açudes, Rio Codozinho (Povoado de Chapadinha), Balneário Nonatão	Artesanatos feitos de taboca, palha de babaçu e tucum
Governador Eugênio Barros	Balneário no Povoado Santa Rosa, Herbário Vivo	
Graça Aranha		Festividades e eventos culturais
Matões	Buriti Grande (lago), Lagoas do Roseno (Balneário) e da Canabrava, Morro do Pico	Clube da AABB
Parnarama	Rios Tremendal e Parnaíba	Igrejas Nossa Senhora das Graças, Parque de Vaquejada José Silveira
Presidente Dutra	Riachos Firmino e Preguiças, "Pedronas"	Praça e Igreja de São Sebastião
Senador Alexandre Costa	Balneários no Rio Itapecuru	
Timon	Portal da Amazônia, Cachoeira no Pito, Brejos, Balneário do Roncador e Balneário Portal das Alegrias	Estação ferroviária
Municípios do Piauí		
Altos	Balneário Três Carnaúbas, Floresta Nacional de Palmares, Açude do bairro Tranqueiras, Floresta Fóssil (localidade de Brejo), Tucuis.	Igrejas Matriz de São José, Nossa Senhora das Mercês e capela Ave Maria, Castelo do Ogê, estação ferroviária, clubes, casa do professor Chiquinho Cazusa, sobrado de Dona Terezinha, Colégio Afonso Mafrense
Boqueirão do Piauí	Rio Longá, Barragem	
Brasileira	Parque Nacional das Sete Cidades, Balneários, Bananinha	Matriz de Nossa Senhora da Conceição
Campo Maior	Açude Grande, Barragem/balneário Corredores, Serra dos Corredores, Lagoa do Arari, Recanto das Garças, Rios Surubim e Longá	Monumento Nacional do Jenipapo, Museu do Zé Ridor, Memorial Monsenhor Mateus, Catedral de Santo Antônio, fazendas Jatobelheira e Jatobazoal, Praça Bona Primo
Capitão de Campos	Cachoeiras Saquarema e Letreiros, pinturas rupestres na Pedra do Letreiro	
Cocal de Telha	Sítio Arqueológico, Cachoeiras	
Domingos Mourão	Paredão de Pedra (localidade de Tromba), Morro do Bico Fino	Casa da Cultura
Nossa Senhora de Nazaré	Açude Central, Lagos/piscinas naturais e pegada/pinturas rupestres na localidade de Pereiros	
Piripiri	Açudes Caldeirão e Anajás, Parque Municipal Cachoeira da Conceição, Cachoeira do Bota-Fora (Cachoeira Grande), Parque Nacional de Sete Cidades	Museu Perypery, Memorial Expedito Resende, Santuário de Nossa Senhora dos Remédios, Igreja Matriz de Nossa Senhora dos Remédios, Praças de Eventos Arimatéa Sousa e da Bandeira
São João da Fronteira	Cachoeiras e piscinas naturais do Rio Jaburu	Casarão antigo na localidade de Belmonte

Município	Atrativos naturais	Atrativos culturais / pontos turísticos
Teresina	Parques: Mini-horto das Samambaias, Acarapé, Poti I, Vale do Gavião, Boa Vista, Parnaíba I, Macaúba, Porto Alegre, São João, Beira Rio, Prainha, Vila do Porto, São Paulo, Marina, Caneleiro, Nossa Senhora do Livramento, de Teresina, João Mendes Olímpio de Melo (Parque da Cidade), Floresta Fóssil, Potycabana e Zoobotânico e do Encontro dos Rios Poti e Parnaíba	Largo do Amparo (onde fica a Catedral), Clube dos Diários, Casa da Cultura de Teresina, Ponte Metálica João Luís Ferreira, Palácio de Karnak (Palácio do Governo), Praça Marechal Deodoro da Fonseca (Praça da Bandeira), Arquivo Público (Casa Anísio Brito), Palácio da Cidadania, Fundação Cultural do Piauí (antiga Assembleia Legislativa), Shopping da Cidade, Mercado Central, Coluna em homenagem ao Conselheiro Saraiva, Marco Zero, Praça Rio Branco, Praça Dom Pedro II, Cine Rex,, antigo prédio do Cine São Luís, Praça Saraiva, Praça João Luiz Ferreira, Fundação Cultural Monsenhor Chaves, Avenida Antonino Freire (menor avenida do Brasil), Palácio Episcopal, Convento de São Benedito, Edifício Chagas Rodrigues, Estação Ferroviária, Central de artesanato mestre Dezinho, Mirante Ponte Estaiada, Fundação Wall Ferraz, Centro Histórico. Teatros: do Boi, 4 de setembro, do Dirceu e da Arena. Museus: do Piauí, de Arte Sacra. Igrejas: Nossa Senhora do Amparo, Igreja Nossa Senhora das Dores, São Benedito
Municípios do Ceará		
Cariré	Rios Acaraú, Jaibaras, Riachão, Serrote, Matias e Serrote da Onça, Açudes Velho, Taquara e Chuí, Balneários de Taquarius, Anil e do Rio Acaraú, Pedras da Júlia e dos Sinos (na localidade de Tanques)	Artesanatos feitos de palha e renda (chapéus e bolsas), Museu Euclides Rufino
Graça	Cachoeiras do Belizardo e da Serra da Lapa, Rio Jaibaras, Riachos Itapirangaba e Pacujá, Serra da Ibiapaba, Lagoa Torta, Açudes Caiçara e Corredor, Balneários Caratinga e Extremas Ver entrevista de Francisco!	Praça da Igreja Matriz de Nossa Senhora das Graças.
Groaíras	Rio Acaraú, Balneários Cabana do João, Dona Edwiges, de Mangueira, do Raimundo	Praça principal, Restaurante Rincão
Ibiapina	Riachos Pejuba e Jabu, Cachoeiras da Ladeira, da Curimatã, de Monte Belo, da Cobra e do Galo, Barragem dos Granjeiros, Bicas do Pajé, do Frade e da Pinga, Buraco do Zeza, Gruta de Nossa Senhora de Lourdes, Mirantes e Trilhas dos Aparatos	Igreja Matriz de São Pedro
Mucambo	Balneários de Carquejo, Caratinga e de Itapiranguara	Casa de artesanato de Carqueijo, Churrascaria Avenida
São Benedito	Serra da Ibiapaba, Cachoeiras da Mata Fresca e de São Cristóvão, Bica do Buraco da Velha, Balneários da Flor no Campo e da Lagoa	Santuários de Fátima da Serra Grande e de São Francisco, Igreja Matriz, Floriculturas (município conhecido como "Capital das Rosas")

Município	Atrativos naturais	Atrativos culturais / pontos turísticos
Sobral	Açude Jaibaras, Fonte do Pajé (termal), Parque da Lagoa da Fazenda, Rio Acaraú, Balneário do Bonfim, Serras da Meruoca e do Jordão, Sítio Arqueológico na região de Olho D'água do Pajé	Museus: Diocesano, Madi, Dom José, do Eclipse. Teatro São João, Arco de Nossa Senhora de Fátima, Beco do Cotovelo, Cadeia Pública, Casa da Cultura de Sobral (prédio construído em 1858), Centro de Histórico de Sobral, Colégio Sant'Ana (antigo sobrado do Senador Paula Pessoa), Cristo Redentor, Estação Ferroviária, Estádio do Junco, Casa do Capitão-Mór, Biblioteca Municipal, ECCOA (Escola de Cultura, Comunicação, Ofícios e Artes), Anfiteatro, Casa dos Radies, Escola de Música Maestro José Wilson Brasil, Patronato Maria Imaculada, Palácio de Ciências e Línguas Estrangeiras Igrejas: Nossa Senhora do Rosário, da Sé (1783, matriz de Nossa Senhora da Conceição), Nossa Senhora do Patrocínio, Nossa Senhora dos Pretinhos (construída por escravos); Menino Deus, Nossa Senhora das Dores; São José; São Francisco; Santo Expedito, da Mãe Rainha, da Ressurreição, Paróquia de Fátima, Capela de São José

Fonte: Prefeituras Municipais, Portal Férias Tur, 2013.

6.4.1.5 Populações Tradicionais

Por meio do Decreto nº 6.040/2007, instituiu-se a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais, que define esses povos como “grupos culturalmente diferenciados, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição”.

Esses grupos ocupam e usam, de forma permanente ou temporária, territórios tradicionais e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa ancestral e econômica. Para isso, são utilizados conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição (MDS, 2014).

São exemplos de comunidades tradicionais: povos indígenas, quilombolas, comunidades de terreiro, extrativistas, ribeirinhos, caboclos, pescadores artesanais, pomeranos, dentre outros (MDS, 2014).

6.4.1.5.1 Comunidades indígenas

Segundo a Portaria Interministerial nº 419/2011, Terras Indígenas -TIs são “as áreas ocupadas por povos indígenas, cujo relatório circunstanciado de identificação e delimitação tenha sido aprovado por portaria da FUNAI, publicada no Diário Oficial da União, ou áreas que tenham sido objeto de portaria de interdição expedida pela FUNAI em razão da localização de índios isolados”.

Não há Terras Indígenas localizadas nas áreas de influência da LT, como está evidenciado no Caderno de Mapas do presente estudo. As TIs mais próximas ao empreendimento são a TI Tremembé de Queimadas, a aproximadamente 66 km do traçado e a TI Córrego João Pereira, a aproximadamente 68 km do traçado da LT, ambas no estado do Ceará.

6.4.1.5.2 Comunidades quilombolas

As comunidades quilombolas foram citadas pela primeira vez na legislação brasileira pela Constituição de 1988:

“Art. 68. Aos remanescentes das comunidades dos quilombos que estejam ocupando suas terras é reconhecida a propriedade definitiva, devendo o Estado emitir-lhes os títulos respectivos.”

O Decreto Nº 4.887/2003, em seu Art.2, define o termo “remanescentes”:

“Consideram-se remanescentes das comunidades dos quilombos, para os fins deste Decreto, os grupos étnico-raciais, segundo critérios de auto atribuição, com trajetória histórica própria, dotados de relações territoriais específicas, com

presunção de ancestralidade negra relacionada com a resistência à opressão histórica sofrida”.

Segundo a Fundação Cultural Palmares (2013), os quilombolas são descendentes de escravos que mantêm as tradições culturais ao longo das décadas, especialmente as características de subsistência e religiosidade.

As comunidades quilombolas são marcadas pelas práticas do sistema de uso comum de suas terras, que são tidas como um espaço coletivo e indivisível ocupado e explorado por meio de regras consensuais aos diversos grupos familiares que a compõem. Essas comunidades se constituíram durante a vigência do sistema escravocrata, que por mais de 300 anos foi aplicado em africanos mandados ao Brasil, e ainda após a sua abolição no século XIX, passaram a enfrentar as desigualdades sociais e preconceitos vividos até a atualidade (BRASIL, 2007).

Em consulta à Fundação Cultural Palmares - FCP, sobre as comunidades quilombolas existentes nos municípios que fazem parte da All da Linha de Transmissão 500kV Presidente Dutra - Teresina II – Sobral II, foi informado que, dentre todos os municípios, existem apenas duas comunidades tradicionais quilombolas, localizadas no município de Piripiri/PI, com processo aberto de certificação junto ao Cadastro Geral da FCP. Trata-se das comunidades Marinheiro e Vaquejador - (Figura 6.96, Figura 6.97 e mapa de localização no Caderno de Mapas do presente estudo).

A comunidade quilombola Marinheiro está localizada nas coordenadas 4°23'11.17"S e 41°58'48.29"O, a uma distância aproximada de 10,5 km da LT. A comunidade quilombola Vaquejador está localizada nas coordenadas 4°20'39.57"S e 41°59'55.22"O, a aproximadamente 15 km da LT. Ambas não se enquadram na Portaria Interministerial nº 419/2011 - que solicita ao empreendedor informações sobre possíveis interferências em terras quilombolas a menos 5 km (especificamente 8 km em área de Amazônia Legal) de empreendimentos lineares.

As duas comunidades em questão possuem residências de padrão homogêneo quanto à arquitetura e engenharia de construção, sendo as mais rudimentares construídas com matéria prima autóctone – como o barro. O talo das folhas da palmeira babaçu e outras espécies vegetais, galhos e troncos servem de alicerce para as residências, e a cobertura é formada por folhas de palmeiras. Algumas casas apresentam-se mais modernas, construídas em alvenaria, mas ainda assim, de baixo padrão construtivo. As propriedades não apresentam delimitação do terreno ou muros, revelando uma grande área comum desprovida de pavimentação, assim como as vias de acesso.

As atividades desenvolvidas são voltadas à agropecuária de subsistência, com cultivo pequenas lavouras e a criação de animais, no modo extensivo. O extrativismo também se faz presente nessas comunidades.



Figura 6.96. Comunidade Quilombola Marinheiro, em Piripiri/PI. Fotos: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.97. Comunidade Quilombola Vaquejador, em Piripiri/PI. Fotos: CARUSO JR., 2014.

No Caderno de Mapas são apresentados mapas com a localização das comunidades quilombolas arroladas para a região em relação ao empreendimento, especificando a distância daquelas supracitadas.

6.4.1.5.3 Quebradeiras de coco do babaçu

Sendo as comunidades tradicionais aquelas que possuem formas de ocupação e relações específicas com o território, com reprodução social e cultural particulares, considera-se que os grupos mais representativos de comunidades tradicionais sejam os indígenas e quilombolas.

Na região de estudo, que abrange os estados do Maranhão, Piauí e Ceará, é comum a existência de comunidades que exercem determinadas atividades extrativistas (embora não exclusivamente), como, por exemplo, as quebradeiras de

coco do babaçu. São, em geral, grupos de mulheres que tiram o seu sustento da palmeira do babaçu, quebrando o fruto, que possui uma casca bastante dura, manualmente ou com auxílio de um machado, para retirar a semente, utilizada para a fabricação do óleo de babaçu. Essas mulheres vivem em alguns núcleos espalhados na AII e AID, geralmente em áreas rurais, sobretudo no interior do Maranhão e do Piauí (Figura 6.98 e Figura 6.99).

Não existem dados oficiais sobre o número de mulheres que atuam nessa atividade nos municípios interceptados pela LT. Em campo, foi possível identificar a existência de quebradeiras em determinados núcleos populacionais, mas não foi possível precisar as pessoas envolvidas nem quantificar a produção gerada, haja vista que nas localidades visitadas não foram indicadas a existência de associações ou outras instituições organizadas de quebradeiras de coco do babaçu.

Em campo, verificou-se que a atividade vem sendo passada de gerações para gerações, sobretudo de mãe para filha, mas em alguns casos, homens também auxiliam no ofício, que constitui fonte de renda complementar ou exclusiva para algumas famílias.



Figura 6.98. Quebradeiras de coco do babaçu no município de Boqueirão do Piauí/PI. Fotos: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.99. Quebradeiras de coco do babaçu no município e Caxias/MA. Fotos: CARUSO JR., 2014.

6.4.1.5.4 Comunidades pesqueiras

- Sobral/CE

Durante o trabalho de campo foram feitos registros fotográficos de tanques de piscicultura no Açude Aires de Sousa, em Sobral/CE (Figura 6.100 e Figura 6.101).



Figura 6.100. Tanques de piscicultura no Açude Aires de Sousa, Sobral/CE. Fotos: CARUSO JR., 2013.

O Açude Aires de Sousa foi concluído em 1936 e é inserido no Rio Jaibaras, pertencente à Bacia Hidrográfica do Acaraú (SRH, 2014). Conforme informações da prefeitura, à jusante do açude - no distrito de mesmo nome do rio, Jaibaras, - e à montante - no distrito de Rafael Arruda, especificamente no povoado Mamão Beira do Rio -, há viveiros de terra escavados, destinados à piscicultura. Nesses viveiros são criadas algumas espécies de peixes como tilápia, traíra, curimatã,

tambaqui, entre outras. Dentro do próprio açude existe a criação desses peixes em gaiolas, são oito projetos: quatro pertencentes às associações e quatro projetos particulares. Em pequenos trechos do rio Jaibaras ocorre ainda a pesca artesanal, entretanto, cabe ressaltar que, devido às secas consecutivas que vem afetando a região, todas as referidas atividades de pesca e criação estão escassas e, em sua maioria, são destinadas apenas à subsistência.

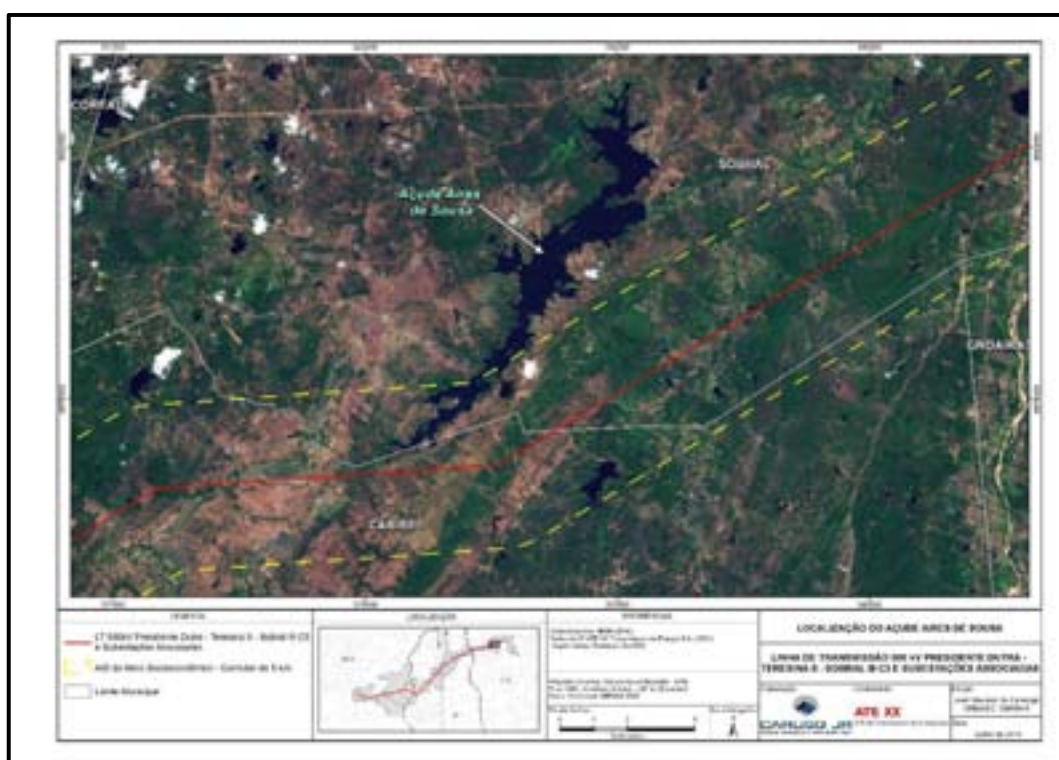


Figura 6.101. Localização do Açude Aires de Sousa, em Sobral/CE. Elaboração: CARUSO JR., 2013.

Segundo informações obtidas junto ao presidente da colônia de pescadores de Sobral, que pertence a esfera municipal, há 146 pescadores registados na colônia exercendo a piscicultura e a pesca artesanal. Além do açude Aires de Sousa os açudes também são considerados importantes para a atividade pesqueira: Aracatiaçu, Arrebita e Patos, o último apenas em épocas de chuva. Além das espécies supracitadas também ocorre a pesca de camarão.

A condução dos pescadores até os locais de pesca se faz através de barcos a remo, em geral com dois tripulantes, e os instrumentos utilizados são as redes.

A colônia de pescadores de Sobral não possui cooperativa, entretanto, a pesca vai para o corretor (atravessador) que vende o pescado no mercado municipal. Também acontece a pesca individual, que quando não é entregue ao corretor é vendida pelo pescador em sua própria região.

- **Teresina/PI**

De acordo com as informações obtidas na Federação das Colônias de Pescadores do Piauí, a colônia de Teresina abrange vários municípios, registrando ao todo aproximadamente 3.200 pescadores. Só no município de Teresina, estima-se que há 600 pescadores associados à colônia.

Devido ao comportamento das chuvas, a pesca na região não se concentra em açudes, a maior parte é realizada em rios, os principais são Poti e Parnaíba.

No rio Parnaíba os locais considerados mais importantes para a pesca situam-se na região conhecida como "Troca-troca" e na região próxima ao late Clube. No rio Poti, as localidades mais procuradas para a atividade pesqueira ficam na região próxima à ponte Wall Ferraz e na região da floresta fóssil.

As principais espécies de peixes capturados são curumatã, piau, traíra e mandi. Demais espécies, como o tucunaré, tilápia e branquinha, são pouco procuradas pelos pescadores.

Em ambos os rios a condução dos pescadores são os barcos a remo (canoas de madeira) com, geralmente, dois tripulantes. Além disso, algumas pescas são feitas nas margens dos rios. Os instrumentos utilizados na captura dos pescados são as redes também conhecidas como "inganchos" e tarrafas.

No que tange ao destino dos pescados, eles são na sua grande maioria, destinados apenas à subsistência.

- **Campo Maior/PI**

Em Campo Maior está situada a Colônia de Pescadores Z09 de Campo Maior, agregando mais oito municípios da região. Estima-se que há mais de 400 pescadores associados, e pelo menos 200 são do próprio município.

Conforme informações obtidas na Colônia Z09, a atividade pesqueira ocorre nos rios Surubim, rio Longá e rio Jenipapo de forma artesanal. Assim como ocorre em Teresina, os utensílios mais comuns são os “inganchos” e as tarrafas, e são utilizadas pequenas embarcações pelos pescadores, em geral, de madeira. As espécies de peixes são as de água doce: traíra, piranha, tilápia, mandi, entre outras.

Os pescados são vendidos para atravessadores ou diretamente pelo próprio pescador, além de servir como subsistência.

6.4.1.6 Patrimônio histórico, cultural, arqueológico e paisagístico

6.4.1.6.1 Levantamento arqueológico (Diagnóstico Arqueológico Interventivo)

A Área de Influência Direta - AID dos estudos da arqueologia correspondeu a uma faixa de 10 km de largura, sendo 5 km para cada lado a partir do eixo do traçado da LT em toda a sua extensão, como estabelece a Portaria Interministerial nº 419/2011 e em atendimento ao TRIPHAN. Assim sendo, o Diagnóstico Arqueológico Interventivo foi realizado em área superior àquela definida para o EIA. Além dos municípios estudados no Diagnóstico do Meio Socioeconômico foram incluídos São João do Soter no estado do Maranhão; Demerval Lobão e Pau d'Arco do Piauí, no estado do Piauí; Forquilha, Pacujá e Ubajara no estado do Ceará.

Assim sendo, a Área de Influência Indireta – All corresponde ao territórios dos municípios abrangidos pela AID, somando 33 no total. Ainda de maneira específica para os trabalhos do Diagnóstico Arqueológico foi considerada uma

Área Diretamente Afetada - ADA, definida como os limites da faixa de servidão da LT.

Em busca de um padrão formal ou invariável que auxiliasse no levantamento arqueológico optou-se por elementos que não mudassem na escala da humanidade e que não estivesse passível de mudança pela mesma, para isto, foram escolhidos os aspectos fisiográficos.

Para cada variação de aspecto fisiográfico identificado na área criou-se uma correlação de letra, a qual compõe o código da área oriunda da intersecção dos diversos aspectos fisiográficos. Com o estabelecimento destas áreas passam a existir os padrões formais e invariáveis para uma escala superior a 1 km² (compartimentos ambientais).

Para cada setor estabelecido foi atribuído a informação relativa a presença/ausência de evidências arqueológicas conhecidas (sítios arqueológicos), assim como áreas já amostradas. As informações destas áreas de ocorrência arqueológicas foram obtidas através de levantamento em bibliografia especializada (trabalhos monográficos, artigos, livros etc) e nos inventários públicos de bens acautelados (CNSA/IPHAN e tombamentos estaduais e municipais).

Para cada Sítio Arqueológico identificados nos levantamentos foram somadas uma Área de Ocorrência Arqueológica e uma Área de Averiguação nos valores do Setor.

Com os valores de Áreas de Averiguação (AV) e de Áreas de Ocorrência Arqueológica (AOA) pôde-se inferir as hipóteses de probabilidade de detecção de material arqueológicos sendo este o Índice de Probabilidade de Descoberta (IPDMA).

As Áreas de Averiguação foram distribuídas dentro dos setores estabelecidos de forma extensiva. A decisão acerca da distribuição das Áreas de Averiguação nos Setores foi definida no pré-campo, no entanto, as intervenções executadas nas

AVs se configuram como situações de tomada de decisão em campo pelo pesquisador.

No presente levantamento foram estabelecidos os setores a partir dos seguintes aspectos fisiográficos: Geologia, Geomorfologia, Pedologia e Vegetação. Dentro das áreas de influência da LT a combinação destes aspectos resultou em 59 setores, conforme é apresentado no Quadro 6.26 e Figura 6.102.

Quadro 6.26. Setores estabelecidos para o levantamento arqueológico.

Setores	Anterior		Campanha Atual		Setores	Anterior		Campanha Atual	
	AV	AOA	AV	AOA		AV	AOA	AV	AOA
AAAA	4	0	6	1	EFDL	4	0	4	0
AAHA	2	0	2	0	ELDN	4	4	4	4
ABAA	5	0	8	2	FDDD	2	0	2	0
ABHA	2	0	4	1	FDDF	2	0	3	0
ABIL	1	0	1	0	FEMP	1	1	1	1
BBAB	1	0	1	0	GDDD	1	0	1	0
CBAB	5	0	5	1	GFDE	1	0	1	0
CLAA	1	1	1	1	GFDG	4	0	4	0
CLAB	1	1	1	1	GFDH	4	0	5	1
DCBC	6	0	6	0	GFEH	1	0	1	0
DCGC	1	0	1	0	GIEJ	6	1	6	1
DDCD	4	0	4	1	HFFI	5	1	5	1
DDCM	1	0	2	1	IFFK	7	3	7	3
DMAL	1	1	1	1	IGFI	1	0	2	0
EBJP	13	13	13	13	IGFJ	3	0	3	0
EDDE	5	0	6	0	IGFK	3	0	3	0
EDDF	1	0	1	0	IIEJ	1	0	1	0
EDDG	2	0	2	0	IIFI	8	4	9	4
EEDD	4	0	4	0	IIFJ	3	0	3	0
EEDE	7	0	8	0	IIFK	1	0	2	0
EEJN	4	4	4	4	JFFI	1	0	1	0
EELE	1	1	1	1	JGFK	1	1	1	1
EELN	1	1	1	1	JHFK	14	8	18	12
EELO	1	1	1	1	KJHA	4	0	4	2
EELP	1	1	1	1	LKAL	1	0	2	1
EEMD	2	2	2	2	MBAB	1	1	1	1
EEMF	1	1	1	1	NLHB	1	1	1	1
EEMN	5	5	5	5	ODKD	1	1	1	1
EEMP	2	2	2	2	PEMQ	1	1	1	1
EEMQ	2	2	2	2					

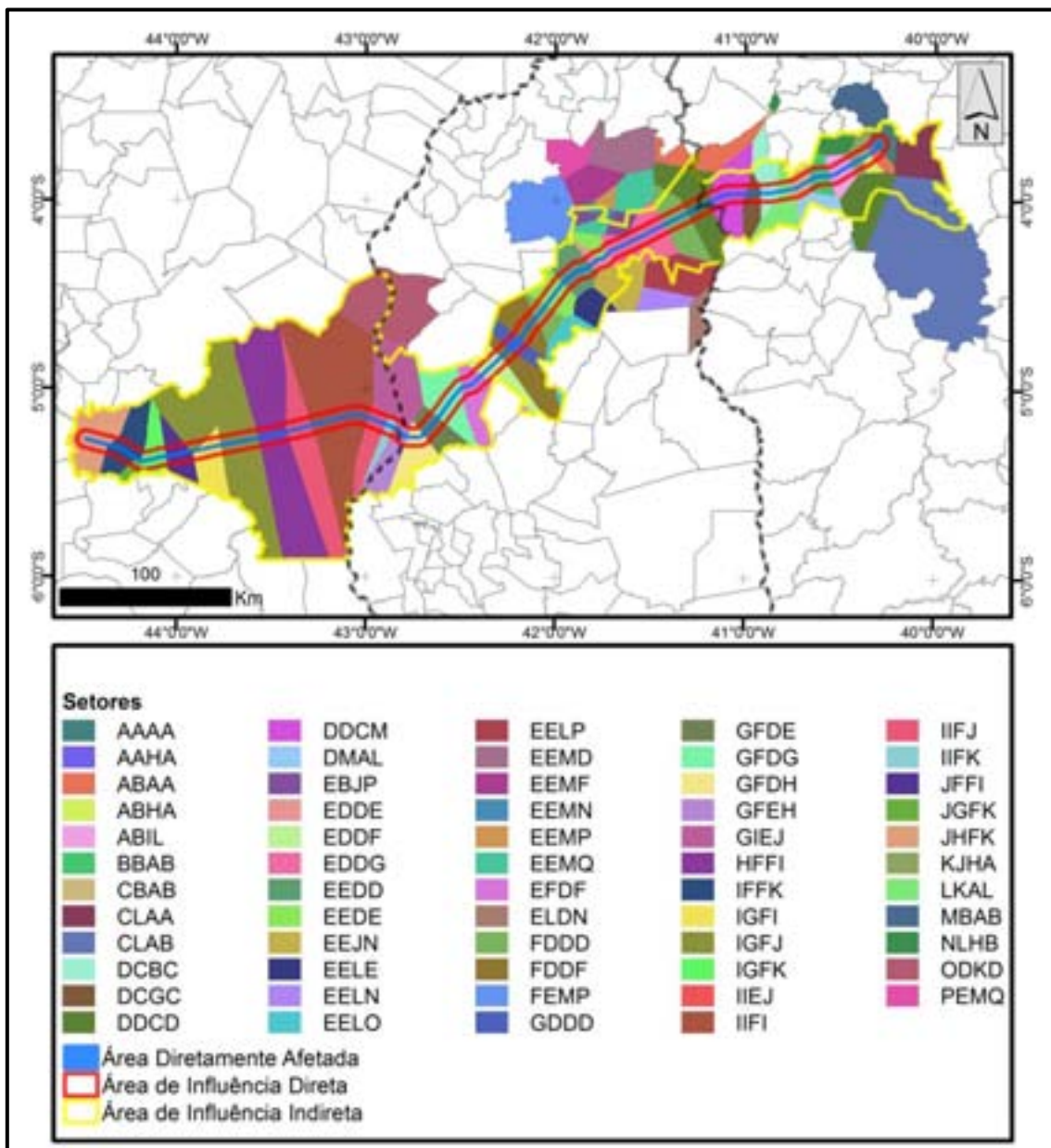


Figura 6.102. Setores estabelecidos nas áreas de influência.

Distribuídas dentro destes setores, foram estabelecidas 194 áreas de averiguação, sendo que quatorze (14) destas áreas não foram averiguadas, ou por não se obter autorização de entrada nos terrenos ou por não estarem acessíveis, para estes locais não há informações.

Os sítios arqueológicos que foram acessados remotamente e por levantamentos bibliográficos foram considerados como áreas averiguadas, visto que, foram apresentadas informações de tipo de evidência e localização precisa.

Nestas áreas de averiguação foram realizadas 234 intervenções, sendo 132 caminhamentos que corresponde a 68,04% das áreas. Em subsuperfície foram realizados 102 poços-testes que corresponde a 31,44% das AVs.

Os poços-testes foram realizados com o intuito de verificar a potencialidade da área de averiguação e perceber nas áreas de maior concentração de material se havia uma continuidade de vestígios em subsuperfície.

Ao fim do levantamento arqueológico somente o poço-teste AV13101 da área de averiguação AV131, teve resultado positivo para a detecção de material, sendo este um artefato lítico.

6.4.1.6.1.1 Áreas de ocorrência arqueológica

No que diz respeito às áreas de ocorrências arqueológica foram detectadas o total 29 áreas, distribuídas na All, AID e ADA.

A seguir será apresentada a descrição das Áreas de Ocorrência Arqueológica (AOA) segmentadas por áreas de influência. As localizações de cada AOA estão dispostas no Anexo 6.4.3.1.5.

Área de Influência Indireta - AII

- **AOA01**

Área de Canteiro	Não
Sítio Arqueológico Conhecido	Córrego da Onça
Geodiversidade	Metassedimentos arenosos com metacalcários, calciosilicáticas e xistos calcíferos: Sequências sedimentares proterozoicas dobradas, metamorizadas em baixo grau
Geomorfologia	Domínio de morros e serras baixas
Pedologia	Podzólico Vermelho – Amarelo Distrófico
Vegetação	Caatinga arbustiva aberta
Hidrologia	Riacho do Salão (dist. 2,6 km)
Quantidade de Intervenções	0
Quantidade de intervenções positivas	0
Evidências	Domínio de Paisagem, Afloramento Rochoso, Indicação Oral
Município – UF	Massapê – CE
Localidade	-
Datum	WGS 84
Zona	24 M
Coordenada X	348140
Coordenada Y	9611035
Diâmetro	130 m
Contexto de Deposição	Superfície
Tipo	Pré-histórico
Deposição	Primária
Densidade	Alta
Setor	MBAB

Á área foi identificada pela indicação oral da população local, trata-se de um abrigo sobre rocha, situado em alta vertente onde se tem forte domínio da paisagem. No paredão existe densidade considerável de pinturas rupestres com motivos antropomorfos e zoomorfos, todos executados com pigmento na cor vermelha (Figura 6.103).



Figura 6.103. Vestígios arqueológicos (Pinturas Rupestres) detectados na AOA01. Fotos: Adilson P. N. Júnior, 2014.

Área de Influência Direta AID

- AOA02

Área de Canteiro	Não
Sítio Arqueológico Conhecido	Não
Geodiversidade	Monzo-granodiorito: Complexos 398rregularme não ou pouco deformados: 398rregularme tardia pós-tectônicos
Geomorfologia	Domínio de morros e serras baixas
Pedologia	Podzólico Vermelho – Amarelo Distrófico
Vegetação	Caatinga arbustiva aberta
Hidrologia	Rio Jaibaras (dist. 3,5 km)
Quantidade de Intervenções	0
Quantidade de intervenções positivas	0
Evidências	Estrutura Antiga, Vegetação Manejada Indicação Oral
Município – UF	Sobral – CE
Localidade	Fazenda Bonanza
Datum	WGS 84
Zona	24 M
Coordenada X	355322
Coordenada Y	9590164

Diâmetro	300 m
Contexto de Deposição	Superfície
Tipo	Histórico
Deposição	Primária
Densidade	Alta
Setor	AAAA

Dentre as evidências que podem estar associadas à existência de ocupação pretérita identificou-se principalmente a vegetação manejada.

O material arqueológico foi evidenciado em superfície e consiste em fragmentos de louça, cerâmica, material construtivo e vidro. Tratam-se de artefatos do período histórico recente e foi detectado em um raio de 250 m a partir das ruínas de uma edificação (tapera), que possui cerca de 70 m² de construção (Figura 6.104 a Figura 6.107).



Figura 6.104. Área com deposição de material arqueológico. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.105. Vestígios arqueológicos (Fragmentos de Louça) detectados na AOA02. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.106. Edificação em ruínas (Tapera)



Figura 6.107. Vestígios arqueológicos

na AOA02. Foto: CARUSO JR., 2014.

(Fragmentos de Vidro) detectados na AOA02. Foto: CARUSO JR., 2014.

- **AOA07**

Área de Canteiro	Não
Sítio Arqueológico Conhecido	Não
Geodiversidade	Complexos granito-gnaiss-migmatitos e granulitos
Geomorfologia	Domínio de morros e serras baixas
Pedologia	Bruno Não-Calcico
Vegetação	Caatinga arbórea (Floresta caducifólia espinhosa)
Hidrologia	Rio Acaraú (dist. 0,91 km)
Quantidade de Intervenções	3
Quantidade de intervenções positivas	0
Evidências	Estrutura Antiga, Caminho Antigo, Domínio de Paisagem, Afloramento de rocha, Indicação Oral
Município – UF	Sobral – CE
Localidade	Fazenda Volta
Datum	WGS 84
Zona	24 M
Coordenada X	347957
Coordenada Y	9583446
Diâmetro	200 m
Contexto de Deposição	Superfície
Tipo	Histórico
Deposição	Primária
Densidade	Alta
Setor	ABHA

A AOA07 foi localizada na fazenda Volta, estando inserida em uma porção média do terreno, com visualização do solo variando entre baixa e nenhuma. Constatou-se a existência de um açude construído nas proximidades do local e sua sedimentação demonstra ser oriunda de depósito recente. Atualmente o terreno é utilizado para a pecuária de gados bovino, equino e caprino, também havendo agricultura além dos limites da AOA (Figura 6.108 e Figura 6.109).



Figura 6.108. Inserção na paisagem da AOA07. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.109. Localização da AOA07. Foto: CARUSO JR., 2014.

- **AOA09**

Área de Canteiro	Não
Sítio Arqueológico Conhecido	Não
Geodiversidade	Sedimentos arenosos mal selecionados
Geomorfologia	Superfície aplainadas conservadas
Pedologia	Areia Quartzosa Distrófico
Vegetação	Carrasco
Hidrologia	Rio do Pejuaba (dist. 1,4 km)
Quantidade de Intervenções	0
Quantidade de intervenções positivas	0
Evidências	Domínio de Paisagem, Afloramento de rocha, Indicação Oral
Município – UF	Ibiapina – CE
Localidade	Santo Antônio da Pindoba
Datum	WGS 84
Zona	24 M
Coordenada X	271927
Coordenada Y	9565136
Diâmetro	300 m
Contexto de Deposição	Superfície
Tipo	Pré-histórico
Deposição	Primária
Densidade	Alta

Setor	DDCM
-------	------

A AOA09 está inserida na porção média do terreno, em um grande afloramento rochoso com alta visualização do solo. No local existe um caldeirão natural onde se acumula água da chuva, todavia, não é possível saber se já foi utilizado como fonte de água.

Atualmente o afloramento rochoso é utilizado como área de extração de rochas destinadas a construção civil das moradias ou estradas da região (Figura 6.110 e Figura 6.111). Esta atividade coloca em risco a existência destes exemplos de arte rupestre (Figura 6.112 e Figura 6.113).



Figura 6.110. Local de retirada de blocos de arenito. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.111. Local de retirada de blocos de arenito. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.112. Localização da AOA09. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.113. Localização da AOA09. Foto: CARUSO JR., 2014.

- **AOA10**

Área de Canteiro	Não
Sítio Arqueológico Conhecido	Não
Geodiversidade	Monzo-granodiorito: Complexos 405rregularme não ou pouco deformados: 405rregularme tardi a pós-tectônicos
Geomorfologia	Domínio de morros e serras baixas
Pedologia	Podzólico Vermelho – Amarelo Distrófico
Vegetação	Caatinga arbustiva aberta
Hidrologia	Rio Jaibaras (dist. 3,5 km)
Quantidade de Intervenções	2
Quantidade de intervenções positivas	0
Evidências	Vegetação Manejada, Caminho Antigo
Município – UF	Mucambo – CE
Localidade	Povoado Pedra do Fogo
Datum	WGS 84
Zona	23 M
Coordenada X	305933
Coordenada Y	9564690
Diâmetro	15 m
Contexto de Deposição	Superfície
Tipo	Histórico
Deposição	Primária
Densidade	Alta
Setor	CBAB

A AOA10 foi localizada na propriedade do senhor João José, morador do povoado Pedra do Fogo, estando inserida em uma porção alta do terreno, com baixa visualização da superfície. O terreno possui drenagem indireta em direção ao corpo hídrico mais próximo e sua sedimentação foi identificada como sendo oriunda de depósito antigo.

Os indicadores de potencial arqueológico observados nesta área foram a presença de vegetação manejada e antigo caminho utilizado pelos moradores do povoado para acessar o local. No percurso deste caminho foi identificada a AOA10.

O material observado na AOA10 é constituído por fragmentos cerâmicos, localizados em um ponto da trilha (caminho antigo) utilizada por moradores do povoado para acessar a área para o trabalho na roça e para a coleta de plantas destinadas a produção de remédios caseiros, como o angico preto (Figura 6.114 e Figura 6.115).

Esta área está localizada a oeste de uma linha de transmissão que segue até a subestação de Sobral III. De acordo com o senhor João José, que possuía uma casa no traçado desta linha de transmissão, existiam duas olarias que atendiam as necessidades do povoado na produção de artefatos cerâmicos.



Figura 6.114. Vestígios arqueológicos (Fragmentos cerâmicos) detectados na AOA10. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.115. Vestígios arqueológicos (Fragmentos cerâmicos) detectados na AOA10. Foto: CARUSO JR., 2014.

- **AOA11**

Área de Canteiro	Não
Sítio Arqueológico Conhecido	Não
Geodiversidade	Metarenito , quartzito e metaconglomerado
Geomorfologia	Escarpa serranas
Pedologia	Plintossolo
Vegetação	Caatinga arbustiva aberta
Hidrologia	Dist. 3,5 km do corpo hídrico mais próximo
Quantidade de Intervenções	0
Quantidade de intervenções positivas	0
Evidências	Caminho Antigo, Indicação Oral
Município – UF	Mucambo – CE
Localidade	-
Datum	WGS 84
Zona	24 M
Coordenada X	301872
Coordenada Y	9563896
Diâmetro	50 m
Contexto de Deposição	Superfície
Tipo	Pré-histórico
Deposição	Primária
Densidade	Baixa
Setor	LKAL

A AOA11 está localizada na porção baixa do terreno, não havendo visualização da superfície. A área tem sedimentação oriunda de depósito antigo, em terreno utilizado atualmente como área de cultivo e moradia

No local onde foi observado o material arqueológico não foi possível a abertura de poços-testes devido à alta concentração de seixos no solo.

O material foi detectado em superfície e consiste em artefatos do período pré-histórico, em baixa densidade. Tratam-se de fragmentos líticos lascados, bem como uma lâmina de machado polida, atualmente em posse de uma moradora local (Figura 6.116 e Figura 6.117).



Figura 6.116. Vestígios arqueológicos (Fragmentos líticos) detectados na AOA11. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.117. Lâmina de machado polido localizado por moradora no local da AOA11. Foto: CARUSO JR., 2014.

- **AOA14**

Área de Canteiro	Não
Sítio Arqueológico Conhecido	Riacho do Bacuri
Geodiversidade	Sedimentos siltico-argilosos intercalados irregularmente com finas camadas arenosas e calcárias
Geomorfologia	Superfícies aplainadas retocadas ou degradadas
Pedologia	Latossolo Amarelo distrófico
Vegetação	Floresta Estacional Semidecidual Aluvial
Hidrologia	Rio Parnaíba (dist. 3,8 km)
Quantidade de Intervenções	0
Quantidade de intervenções positivas	0
Evidências	Domínio de Paisagem
Município – UF	Timon – MA
Localidade	-
Datum	WGS 84
Zona	23 M
Coordenada X	739477
Coordenada Y	9429188
Diâmetro	90 m
Contexto de Deposição	Superfície
Tipo	Pré-histórico
Deposição	Primária
Densidade	Baixa
Setor	GIEJ

A AOA14 está inserida em um terraço fluvial/tabuleiro onde se tem baixa visualização da superfície.

Esta área foi delimitada com base nos dados da ficha do CNSA disponibilizadas pelo Museu do Cerrado, em Tasso Fragoso/MA. No entanto, esta ficha não consta no registro *on-line* disponibilizado no portal do IPHAN.

Trata-se do sítio arqueológico Riacho do Bacuri e por ser uma área de sítio conhecido, não realizou-se intervenções subsuperficiais.

O material foi detectado em superfície e consiste em artefatos do período pré-histórico cuja matriz sedimentar é de deposição primária, não tendo sido transportada de outra localidade.

O material observado *in situ* na AOA14 é, conforme descrito na ficha do CNSA, constituído por fragmentos líticos lascados em sílex (Figura 6.118 e Figura 6.119).



Figura 6.118. Vestígios arqueológicos (Fragmento lítico lascado) detectados na AOA14. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.119. Vestígios arqueológicos (Fragmento lítico lascado) detectados na AOA03. Foto: CARUSO JR., 2014.

- **AOA16**

Área de Canteiro	Não
Sítio Arqueológico Conhecido	Não
Geodiversidade	Sedimentos quartzo-arenosos e conglomeráticos com intercalações de sedimentos siltico-argilosos
Geomorfologia	Domínio de colinas amplas e suaves
Pedologia	Argilossolo Vermelho-Amarelo distrófico
Vegetação	Floresta Estacional Decidual Submontana
Hidrologia	Riacho dos Periquitos (dist. 13,45 km)
Quantidade de Intervenções	1
Quantidade de intervenções positivas	0
Evidências	-
Município – UF	Presidente Dutra – MA
Localidade	Subestação de Presidente Dutra
Datum	WGS 84
Zona	23 M
Coordenada X	558210
Coordenada Y	9417458
Diâmetro	30 m
Contexto de Deposição	Superfície
Tipo	Pré-histórico
Deposição	Secundária
Densidade	Alta
Setor	JHFK

A AOA16 está inserida na porção baixa do terreno que é inundada sazonalmente. No local tem-se baixa visualização do solo e drenagem direta partindo das porções mais elevadas em direção ao baixio, com deposição sedimentar recente. Encontra-se próximo de uma torre de uma linha de transmissão já existente que se liga à Subestação de Presidente Dutra.

Não foram observadas evidências que pudessem indicar a presença de material arqueológico, no entanto, sua existência foi detectada durante o caminhamento efetuado na área.

Evidenciou-se alta densidade de artefatos do período pré-histórico depositados em matriz sedimentar secundária, tendo sido transportada de uma outra localidade e formando um pequeno monte de sedimento em meio à um baixão inundável.

O material observado na AOA16 é constituído por fragmentos líticos lascados, majoritariamente em sílex e arenito-silicificado em menor densidade. A maior parte

dos fragmentos é composta por lascas e um núcleo com marcas de retirada foi encontrado (Figura 6.120 a Figura 6.124).



Figura 6.120. Vestígios arqueológicos (Fragmentos líticos lascados) detectados na AOA16. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.121. Vestígios arqueológicos (Fragmentos líticos lascados) detectados na AOA16. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.122. Vestígios arqueológicos (Fragmentos líticos lascados) detectados na AOA16. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.123. Vestígios arqueológicos (Fragmentos líticos lascados) detectados na AOA16. CARUSO JR., 2014.



Figura 6.124. Núcleo de sílex com marcas de retirada de lascas. Foto: CARUSO JR., 2014.

- **AOA17**

Área de Canteiro	Não
Sítio Arqueológico Conhecido	Subestação Presidente Dutra I
Geodiversidade	Sedimentos quartzo-arenosos e conglomeráticos com intercalações de sedimentos silty-argilosos
Geomorfologia	Domínio de colinas amplas e suaves
Pedologia	Argilossolo Vermelho-Amarelo distrófico
Vegetação	Floresta Estacional Decidual Submontana
Hidrologia	Riacho dos Periquitos (dist. 14,08 km)
Quantidade de Intervenções	0
Quantidade de intervenções positivas	0
Evidências	-
Município – UF	Presidente Dutra – MA
Localidade	Subestação de Presidente Dutra
Datum	WGS 84
Zona	23 M
Coordenada X	557956
Coordenada Y	9417445
Diâmetro	30 m
Contexto de Deposição	Superfície
Tipo	Pré-histórico
Deposição	Primária
Densidade	Baixa
Setor	JHFK

A AOA17 está inserida em uma porção média do terreno, com baixa visualização da superfície. Existe um curso hídrico perene no local com uma drenagem direta do terreno para ele, sendo esta drenagem que definiu o local como uma retirada recente.

Esta área foi identificada com base nas pesquisas bibliográficas realizadas no Museu do Cerrado, em Tasso Fragoso-MA. Trata-se do sítio Subestação Presidente Dutra I, cadastrado em ficha do CNSA que não consta no registro on-line do IPHAN. Tratando-se de uma área com sítio arqueológico conhecido não foi aberto um poço-teste no local.

O contexto da deposição do material na AOA17 foi de superfície, onde somente artefatos de um período pré-histórico foram observados em uma baixa densidade. O sedimento apresenta uma deposição primária, não sendo trazido de outra localidade. O material observado na AOA17 é constituído por fragmentos líticos lascados, em arenito-silicificado e em sílex (Figura 6.125 e Figura 6.126).



Figura 6.125. Vestígios arqueológicos (Fragmento lítico lascado) detectados na AOA03. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.126. Vestígios arqueológicos (Fragmento lítico lascado) detectados na AOA03. Foto: CARUSO JR., 2014.

- **AOA20**

Área de Canteiro	Não
Sítio Arqueológico Conhecido	Subestação Presidente Dutra III
Geodiversidade	Sedimentos quartzo-arenosos e conglomeráticos com intercalações de sedimentos siltico-argilosos
Geomorfologia	Domínio de colinas amplas e suaves
Pedologia	Argilossolo Vermelho-Amarelo distrófico
Vegetação	Floresta Estacional Decidual Submontana
Hidrologia	Riacho dos Periquitos (dist. 13,45 km)
Quantidade de Intervenções	0
Quantidade de intervenções positivas	0
Evidências	-
Município – UF	Presidente Dutra – MA
Localidade	Subestação de Presidente Dutra
Datum	WGS 84
Zona	23 M
Coordenada X	558396
Coordenada Y	9417346
Diâmetro	30 m
Contexto de Deposição	Superfície
Tipo	Pré-histórico
Deposição	Secundária
Densidade	Alta
Setor	JHFK

A AOA20 está inserida em um terraço fluvial/tabuleiro do terreno, com uma baixa visualização da superfície. Um curso hídrico intermitente que atravessa a área, identificada como um depósito antigo.

Esta área foi identificada com base nas pesquisas bibliográficas realizadas no Museu do Cerrado, em Tasso Fragoso-MA. Trata-se do Sítio Subestação Presidente Dutra III, cadastrado em ficha do CNSA que não consta no registro *on-line* do IPHAN. Tratando-se de uma área com sítio arqueológico conhecido não foi aberto um poço-teste no local.

O contexto da deposição do material na AOA20 foi de superfície, onde somente artefatos de um período pré-histórico foram observados em uma alta densidade. O sedimento apresenta uma deposição secundária, indicando o transporte do mesmo de outra localidade. O material observado na AOA20 é constituído por fragmentos líticos lascados, em sílex (Figura 6.127 a Figura 6.130).



Figura 6.127. Vestígios arqueológicos (Fragmentos líticos lascados) detectados na AOA20. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.128. Vestígios arqueológicos (Fragmento lítico lascado) detectados na AOA20. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.129. Vestígios arqueológicos (Fragmentos líticos lascados) detectados na AOA20. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.130. Vestígios arqueológicos (Fragmentos líticos lascados) detectados na AOA20. Foto: CARUSO JR., 2014.

- **AOA21**

Área de Canteiro	Não
Sítio Arqueológico Conhecido	Ocre
Geodiversidade	Sedimentos quartzo-arenosos e conglomeráticos com intercalações de sedimentos siltico-argilosos
Geomorfologia	Domínio de colinas amplas e suaves
Pedologia	Argilossolo Vermelho-Amarelo distrófico
Vegetação	Floresta Estacional Decidual Submontana
Hidrologia	Riacho dos Periquitos (dist. 13 km)
Quantidade de Intervenções	0
Quantidade de intervenções positivas	0
Evidências	Domínio de Paisagem
Município – UF	Presidente Dutra – MA
Localidade	Povoado Mandacu, Fazenda São Francisco
Datum	WGS 84
Zona	23 M
Coordenada X	558935
Coordenada Y	9416065
Diâmetro	30 m
Contexto de Deposição	Superfície
Tipo	Pré-histórico
Deposição	Primária
Densidade	Baixa
Setor	JHFK

A AOA21 está localizada na fazenda São Francisco, no povoado de Mandacu, estando inserida na porção alta do terreno, sem nenhuma visualização da superfície. Identificou-se drenagem direta do terreno até o corpo hídrico mais próximo.

Esta área foi identificada com base nas pesquisas bibliográficas realizadas no Museu do Cerrado, em Tasso Fragoso-MA. Trata-se do sítio Ocre, cadastrado em ficha do CNSA que não consta no registro *on-line* do IPHAN. Este sítio está implantado em local onde se tem forte domínio da paisagem proporcionado pela elevação do terreno.

O contexto da deposição do material na AOA21 foi de superfície, onde somente artefatos de um período pré-histórico foram observados em uma baixa densidade. O sedimento apresenta uma deposição primária, indicando que não houve o transporte de outra localidade.

O material observado na AOA21 é constituído por fragmentos líticos lascados em sílex (Figura 6.131 a Figura 6.134).



Figura 6.131. Vestígios arqueológicos (Fragmento lítico lascado) detectados na AOA21. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.132. Vestígios arqueológicos (Fragmento lítico lascado) detectados na AOA21. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.133. Vestígios arqueológicos (Fragmento lítico lascado) detectados na AOA21. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.134. Vestígios arqueológicos (Fragmento lítico lascado) detectados na AOA21. Foto: CARUSO JR., 2014.

- **AOA23**

Área de Canteiro	Não
Sítio Arqueológico Conhecido	Não
Geodiversidade	Sedimentos quartzo-arenosos e conglomeráticos com intercalações de sedimentos siltico-argilosos
Geomorfologia	Domínio de colinas amplas e suaves
Pedologia	Argilossolo Vermelho-Amarelo distrófico
Vegetação	Floresta Estacional Decidual Submontana
Hidrologia	Riacho dos Periquitos (dist. 13,8 km)
Quantidade de Intervenções	0
Quantidade de intervenções positivas	0
Evidências	-
Município – UF	Presidente Dutra – MA
Localidade	-
Datum	WGS 84
Zona	23 M
Coordenada X	559890
Coordenada Y	9414023
Diâmetro	90 m
Contexto de Deposição	Superfície
Tipo	Pré-histórico
Deposição	Secundária
Densidade	Baixa
Setor	JHFK

A AOA23 está inserida na porção média do terreno, sem nenhuma visualização da superfície. Trata-se de um baixio inundável cuja dinâmica sedimentar indica depósito recente. A AV na qual a AOA23 está localizada encontra-se na faixa de servidão de linha de transmissão já existente.

Não foram observados nesta AV quaisquer indícios que pudessem indicar a existência de ocupações pretéritas. No entanto, detectou-se material arqueológico em superfície, em baixa densidade, dispostos em matriz sedimentar secundária.

O material observado na AOA23 é constituído por fragmentos líticos lascados em arenito-silicificado e em sílex (Figura 6.135 e Figura 6.36).



Figura 6.135. Vestígios arqueológicos (Fragmento lítico lascado) detectados na AOA23. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.136. Vestígios arqueológicos (Fragmento lítico lascado) detectados na AOA23. CARUSO JR., 2014.

- **AOA24**

Área de Canteiro	Não
Sítio Arqueológico Conhecido	Não
Geodiversidade	Sedimentos quartzo-arenosos e conglomeráticos com intercalações de sedimentos siltico-argilosos
Geomorfologia	Domínio de colinas amplas e suaves
Pedologia	Argilossolo Vermelho-Amarelo distrófico
Vegetação	Floresta Estacional Decidual Submontana
Hidrologia	Riacho dos Periquitos (dist. 13,8 km)
Quantidade de Intervenções	0
Quantidade de intervenções positivas	0
Evidências	-
Município – UF	Presidente Dutra – MA
Localidade	-
Datum	WGS 84
Zona	23 M
Coordenada X	560057
Coordenada Y	9413712
Diâmetro	70 m
Contexto de Deposição	Superfície
Tipo	Pré-histórico
Deposição	Secundária
Densidade	Baixa
Setor	JHFK

A AOA24 está localizada na faixa de servidão de linha de transmissão já existente, inserida na porção média do terreno, sem nenhuma visualização da superfície em local próximo a um baixio inundável.

Não foram observadas quaisquer evidências que pudessem indicar a existência de ocupações pretéritas no local.

O contexto da deposição do material na AOA24 foi de superfície, onde somente artefatos de período pré-histórico foram observados em baixa densidade. O sedimento é oriundo de deposição secundária, indicando que ocorreu o transporte de outra localidade.

O material observado na AOA24 é constituído por fragmentos líticos lascados em arenito-silicificado e em sílex (Figura 6.137 e Figura 6.138).



Figura 6.137. Vestígios arqueológicos (Fragmento lítico lascado) detectados na AOA23. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.138. Vestígios arqueológicos (Fragmento lítico lascado) detectados na AOA23. Foto: CARUSO JR., 2014.

- **AOA25**

Área de Canteiro	Não
Sítio Arqueológico Conhecido	Jenipapo dos Paulinos
Geodiversidade	Sedimentos quartzo-arenosos e conglomeráticos com intercalações de sedimentos siltico-argilosos
Geomorfologia	Domínio de colinas amplas e suaves
Pedologia	Argilossolo Vermelho-Amarelo distrófico
Vegetação	Floresta Estacional Decidual Submontana
Hidrologia	Riacho dos Periquitos (dist. 8,9 km)
Quantidade de Intervenções	0
Quantidade de intervenções positivas	0
Evidências	Domínio da Paisagem
Município – UF	Presidente Dutra – MA
Localidade	Povoado de Jenipapo dos Paulinos
Datum	WGS 84
Zona	23 M
Coordenada X	566666
Coordenada Y	9410477
Diâmetro	70 m
Contexto de Deposição	Superfície
Tipo	Pré-histórico
Deposição	Primária
Densidade	Alta
Setor	JHFK

A AOA25 está localizada no povoado de Jenipapo dos Paulinos, estando inserida na porção média do terreno, em pequena elevação natural do terreno em meio à área de um baixão inundável. A visualização da superfície é baixa nesta porção do terreno, com sedimentação oriunda de depósito antigo. Situando-se na faixa de servidão de linha de transmissão existente, o terreno é utilizado para a prática da pecuária de gados bovinos e equinos.

O sítio arqueológico Jenipapo dos Paulinos foi identificado com base nas pesquisas bibliográficas no Museu do Cerrado, em Tasso Fragoso-MA, em uma ficha do CNSA, que não consta no registro *on-line* do IPHAN.

O domínio sobre a paisagem, proporcionado pela elevação no terreno, é característica marcante do sítio, especificamente no ponto onde foi constatada a existência de material arqueológico.

Embora não haja a presença de afloramento rochoso o depósito natural de sedimento contém alta concentração de sílex e arenito-silicificado, com alto grau de pureza, facilitando a sua manipulação para a confecção de artefatos.

O contexto da deposição do material na AOA25 foi de superfície, onde somente artefatos de período pré-histórico foram observados em alta densidade. O sedimento apresenta deposição primária, indicando que não houve o transporte de outra localidade (Figura 6.139).

O material observado na AOA25 majoritariamente por fragmentos líticos lascados, com maior utilização do sílex seguido de arenito-silicificado, com a identificação de um possível instrumento cortante em arenito-silicificado. Um fragmento de lâmina de machado polido em rocha também foi detectado (Figura 6.140 a Figura 6.142).



Figura 6.139. Concentração de vestígios arqueológicos detectados na AOA25. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.140. Vestígios arqueológicos (Fragmentos líticos) detectados na AOA25. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.141. Fragmento lítico lascado localizado na AOA25. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.142. Fragmento lítico polido localizado na AOA25. Foto: CARUSO JR., 2014.

- **AOA26**

Área de Canteiro	Não
Sítio Arqueológico Conhecido	Canaã
Geodiversidade	Sedimentos quartzo-arenosos e conglomeráticos com intercalações de sedimentos siltico-argilosos
Geomorfologia	Baixos Platôs
Pedologia	Argilossolo Vermelho-Amarelo distrófico
Vegetação	Floresta Estacional Decidual Submontana
Hidrologia	Rio Codozinho (dist. 3,5 km)
Quantidade de Intervenções	0
Quantidade de intervenções positivas	0
Evidências	Domínio de Paisagem
Município – UF	Graça Aranha – MA
Localidade	Povoado de Canaã
Datum	WGS 84
Zona	23 M
Coordenada X	587878
Coordenada Y	9404825
Diâmetro	30 m
Contexto de Deposição	Superfície
Tipo	Pré-histórico
Deposição	Secundária
Densidade	Alta
Setor	JGFK

A AOA26 está localizada no povoado de Canaã, na faixa de servidão de uma linha de transmissão. Está inserida na porção alta do terreno, com alta visualização da superfície. No local observou-se drenagem direta do terreno em direção ao corpo hídrico mais próximo.

Esta área foi identificada com base nas pesquisas bibliográficas no Museu do Cerrado, em Tasso Fragoso-MA, em ficha do CNSA, que não consta no registro *on-line* do IPHAN.

Trata-se do sítio Canaã, local onde se tem domínio sobre a paisagem proporcionado pela elevação no terreno, especificamente no ponto onde foi constatada a existência de material arqueológico.

O contexto da deposição do material na AOA26 foi em superfície, onde detectou-se artefatos do período pré-histórico em alta densidade. O sedimento é oriundo de deposição secundária, indicando que o mesmo foi transportado de outra localidade.

O material observado na AOA26 consiste em fragmentos líticos lascados em sílex e arenito-silificado (Figura 6.143 e Figura 6.144).



Figura 6.143. Vestígios arqueológicos (Fragmento lítico lascado) detectados na AOA26. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.144. Vestígios arqueológicos (Fragmento lítico lascado) detectados na AOA26. Foto: CARUSO JR., 2014.

- **AOA27**

Área de Canteiro	Não
Sítio Arqueológico Conhecido	Canaã
Geodiversidade	Sedimentos quartzo-arenosos e conglomeráticos com intercalações de sedimentos siltico-argilosos
Geomorfologia	Baixos Platôs
Pedologia	Argilossolo Vermelho-Amarelo distrófico
Vegetação	Floresta Estacional Decidual Submontana
Hidrologia	Rio Codozinho (dist. 3,5 km)
Quantidade de Intervenções	0
Quantidade de intervenções positivas	0
Evidências	Domínio de Paisagem
Município – UF	Graça Aranha – MA
Localidade	Povoado de Canaã
Datum	WGS 84
Zona	23 M
Coordenada X	587830
Coordenada Y	9404785
Diâmetro	30 m
Contexto de Deposição	Superfície
Tipo	Pré-histórico
Deposição	Secundária
Densidade	Alta
Setor	JGFK

A AOA27 está localizada na faixa de servidão de uma linha de transmissão, mais precisamente no povoado de Canaã. Está implantada na porção alta do terreno

com alta visualização da superfície e onde ocorre drenagem direta em direção ao corpo hídrico mais próximo.

A área está nas proximidades do sítio Canaã, em local de domínio da paisagem proporcionado pela elevação no terreno. Tratando-se de uma área com sítio arqueológico conhecido não foi aberto um poço-teste no local.

O material arqueológico foi detectado em superfície, sobre matriz de deposição secundária, indicando que houve o transporte de uma outra localidade.

O material observado na AOA27 consiste em fragmentos líticos lascados em sílex e arenito-silificado (Figura 6.145 e Figura 6.146).



Figura 6.145. Vestígios arqueológicos (Fragmento lítico lascado) detectados na AOA27. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.146. Vestígios arqueológicos (Fragmento lítico lascado) detectados na AOA27. Foto: CARUSO JR., 2014.

- **AOA28**

Área de Canteiro	Não
Sítio Arqueológico Conhecido	Canaã
Geodiversidade	Sedimentos quartzo-arenosos e conglomeráticos com intercalações de sedimentos siltico-argilosos
Geomorfologia	Baixos Platôs
Pedologia	Argilossolo Vermelho-Amarelo distrófico
Vegetação	Floresta Estacional Decidual Submontana
Hidrologia	Rio Codozinho (dist. 3,5 km)
Quantidade de Intervenções	0
Quantidade de intervenções positivas	0
Evidências	Domínio de Paisagem
Município – UF	Graça Aranha – MA
Localidade	Povoado de Canaã
Datum	WGS 84
Zona	23 M
Coordenada X	587876
Coordenada Y	9404747
Diâmetro	30 m
Contexto de Deposição	Superfície
Tipo	Pré-histórico
Deposição	Secundária
Densidade	Alta
Setor	JGFK

A AOA28 situa-se na faixa de servidão de uma linha de transmissão no povoado de Canaã. Encontra-se implantada na porção alta do terreno, com alta visualização da superfície. Sofre drenagem direta em direção ao corpo hídrico mais próximo.

Encontra-se nas proximidades do Sítio Canaã, podendo fazer parte do mesmo, em local cujo domínio sobre a paisagem é proporcionado pela elevação no terreno. Tratando-se de uma área com sítio arqueológico conhecido não foi aberto um poço-teste no local.

O material observado na AOA28 consiste em fragmentos líticos lascados em sílex e arenito-silificado e encontra-se depositado em superfície sobre matriz sedimentar secundária (Figura 6.147 e Figura 6.148).



Figura 6.147. Vestígios arqueológicos (Fragmento lítico lascado) detectados na AOA28. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.148. Vestígios arqueológicos (Fragmento lítico lascado) detectados na AOA28. Foto: CARUSO JR., 2014.

Área Diretamente Afetada -ADA

- AOA03

Área de Canteiro	Sim
Sítio Arqueológico Conhecido	Não
Geodiversidade	Complexos granito-gnaiss-migmatitos e granulitos
Geomorfologia	Domínio de morros e serras baixas
Pedologia	Podzólico Vermelho – Amarelo Distrófico
Vegetação	Caatinga arbustiva aberta
Hidrologia	Rio Acaraú (dist. 3,2 km)
Quantidade de Intervenções	0
Quantidade de intervenções positivas	0
Evidências	Estrutura Antiga, Vegetação Manejada, Indicação Oral
Município – UF	Sobral – CE
Localidade	Fazenda Lagoinha
Datum	WGS 84
Zona	24 M
Coordenada X	351142
Coordenada Y	9587563
Diâmetro	90 m
Contexto de Deposição	Superfície
Tipo	Histórico
Deposição	Primária
Densidade	Alta
Sector	ABAA

A AOA03 foi localizada na fazenda Lagoinha, estando inserida em uma porção alta do terreno, com uma baixa visualização do solo devido as áreas de plantação

de milho. Próxima desta AOA identificou-se uma drenagem indireta, que leva a uma lagoa na porção mais baixa a leste.

Além dos limites da AOA03, nota-se que a área sofreu retirada recente, ligada à erosão causada pela drenagem, no entanto, dentro dos limites da AOA o uso e ocupação, com a prática de agricultura e a moradia existente, mantém o sedimento no local.

A área por estar na porção alta apresenta um domínio da paisagem. A indicação oral, por meio de diálogos com os moradores do local, da presença das ruínas de uma edificação na área foi confirmada com investigação da mesma.

O material arqueológico detectado na AOA03 se encontrava em superfície. Estas evidências estavam associadas a períodos históricos recentes, estando em contexto de deposição primária, não tendo sido transportado de outra localidade.

O material observado é constituído por resquícios de uma edificação, uma casa demolida há cerca de 20 anos segundo os moradores, que pertencia ao complexo de moradias da fazenda Lagoinha, que foi fundada em 1933. Em análise preliminar, constatou-se que o método construtivo empregado foi o de alvenaria com tijolos de adobe (Figura 6.149, Figura 6.150 e Figura 6.151).



Figura 6.149. Área com deposição de material arqueológico (Ruínas de uma edificação e fragmentos cerâmicos) em local com vegetação manejada. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.150. Vestígios arqueológicos (Ruínas de uma edificação) detectados na AOA03. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.151. Vestígios arqueológicos (Ruínas de uma edificação) detectados na AOA03. Foto: CARUSO JR., 2014.

- **AOA04**

Área de Canteiro	Sim
Sítio Arqueológico Conhecido	Não
Geodiversidade	Complexos granito-gnaiss-migmatitos e granulitos
Geomorfologia	Domínio de morros e serras baixas
Pedologia	Podzólico Vermelho – Amarelo Distrófico
Vegetação	Caatinga arbustiva aberta
Hidrologia	Rio Acaraú (dist. 3,2 km)
Quantidade de Intervenções	0
Quantidade de intervenções positivas	0
Evidências	Estrutura Antiga, Vegetação Manejada, Corpo Hídrico Perene, Indicação Oral
Município – UF	Sobral – CE
Localidade	Fazenda Lagoinha
Datum	WGS 84

Zona	24 M
Coordenada X	351220
Coordenada Y	9587287
Diâmetro	60 m
Contexto de Deposição	Superfície
Tipo	Histórico
Deposição	Primária
Densidade	Alta
Setor	ABAA

A AOA04 foi localizada na fazenda Lagoinha, estando inserida em uma porção baixa do terreno, próxima a um corpo hídrico perene, uma lagoa a cerca de 150 m. Nota-se diversas estruturas voltadas à pecuária neste espaço, por exemplo, currais, depósitos de materiais e áreas de embarque do gado em caminhões de transporte. A dinâmica sedimentar constatada foi a de retirada recente, ocasionada pela supressão da vegetação que aumentou a erosão do terreno em direção à lagoa.

O material arqueológico foi identificado em superfície, onde somente artefatos de um período histórico recente foram detectados em grande número. Estes vestígios foram observados em contexto primário de deposição, ou seja, encontravam-se no seu local de abandono.

O material observado consiste em estruturas de edificação histórica, que pertencia ao complexo de moradias da fazenda Lagoinha, fundada em 1933. Em análise preliminar foi constatado que o método construtivo foi de alvenaria com tijolos de adobe. Também foram observados diversos fragmentos cerâmicos de período concomitante com o da edificação (Figura 6.152 a Figura 6.155).



Figura 6.152. Área com deposição de material arqueológico (Ruínas de uma edificação)



Figura 6.153. Área com deposição de material arqueológico (Ruínas de uma edificação)

edificação). Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.154. Vestígios arqueológicos (Ruínas de uma edificação) detectados na AOA04. Foto: CARUSO JR., 2014.

edificação e fragmentos cerâmicos). Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.155. Vestígios arqueológicos (Ruínas de uma edificação e fragmentos cerâmicos) detectados na AOA04. Foto: CARUSO JR., 2014.

- **AOA05**

Área de Canteiro	Sim
Sítio Arqueológico Conhecido	Não
Geodiversidade	Depósito aluvionar composto por areia, cascalho, silte, argila e turfa
Geomorfologia	Planície fluviais ou fluvio-lacustres
Pedologia	Bruno Não-Calçico
Vegetação	Caatinga arbórea (Floresta caducifólia espinhosa)
Hidrologia	Rio Acaraú (dist. 0,88 km)
Quantidade de Intervenções	1
Quantidade de intervenções positivas	0
Evidências	Estrutura Antiga, Vegetação Manejada, Afloramento de Rocha
Município – UF	Sobral – CE
Localidade	-
Datum	WGS 84
Zona	24 M
Coordenada X	346751
Coordenada Y	9586053
Diâmetro	60 m
Contexto de Deposição	Superfície
Tipo	Histórico
Deposição	Primária
Densidade	Alta
Setor	KJHA

A AOA05 está inserida em uma porção média do terreno. Constatou-se a presença de área de baixada inundável no local. Não foi identificado uso ou ocupação recente para este local, sendo classificado como fora de uso no momento.

O material observado é constituído por ruínas de uma edificação, uma possível casa de fazenda. A partir de análises preliminares constatou-se que o método construtivo utilizado foi o de alvenaria. Também foram observados diversos fragmentos cerâmicos de período concomitante com o da edificação.

Além da identificação da estrutura antiga, foram percebidas várias evidências de ocupação humana, tais como, vegetação manejada, antiga área de cultivo, afloramento rochoso, entre outros.

O material observado na AOA05 encontrava-se em superfície, onde artefatos de período histórico foram detectados em alta quantidade. O material arqueológico observado encontra-se em deposição primária, não tendo sido transportado de outra localidade (Figura 6.156 a Figura 6.159).



Figura 6.156. Concentração de material em superfície na AOA05. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.157. Vestígios arqueológicos (Ruínas de uma edificação) detectados na AOA05. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.158. Vestígios arqueológicos (Ruínas de uma edificação) detectados na AOA05. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.159. Vestígios arqueológicos (Ruínas de uma edificação) detectados na AOA05. Foto: CARUSO JR., 2014.

- **AOA06**

Área de Canteiro	Sim
Sítio Arqueológico Conhecido	Não
Geodiversidade	Depósito aluvionar composto por areia, cascalho, silte, argila e turfa
Geomorfologia	Planície fluviais ou flúvio-lacustres
Pedologia	Bruno Não-Calçico
Vegetação	Caatinga arbórea (Floresta caducifólia espinhosa)
Hidrologia	Rio Acaraú (dist. 0,88 km)
Quantidade de Intervenções	0
Quantidade de intervenções positivas	0
Evidências	Estrutura Antiga, Vegetação Manejada, Afloramento de Rocha
Município – UF	Sobral – CE
Localidade	-
Datum	WGS 84
Zona	24 M
Coordenada X	346814
Coordenada Y	9586049
Diâmetro	40 m
Contexto de Deposição	Superfície
Tipo	Histórico
Deposição	Primária
Densidade	Baixa
Setor	KJHA

A AOA06 está inserida em uma porção média do terreno, com média visualização da 434rregularm. Constatou-se a presença de baixão inundável no local. Não foi identificado uso ou ocupação recente para este local, sendo classificado como fora de uso no momento.

O material observado é constituído por ruínas de uma edificação, uma possível casa de fazenda. A partir de análises preliminares constatou-se que o método construtivo foi de alvenaria. Também foram observados diversos fragmentos cerâmicos de período concomitante com o da edificação.

O Além da identificação da estrutura antiga, foram percebidas várias evidências de ocupação humana, tais como, vegetação manejada, antiga área de cultivo, afloramento rochoso, entre outros.

O material observado é constituído por diversos fragmentos de cerâmica, de grês, de vidro e de louça. Esses fragmentos, com uma análise preliminar em campo,

aparentam ser do mesmo período que as ruínas da edificação encontrada na mesma AV (Figura 6.160 a Figura 6.163).



Figura 6.160. Vestígios arqueológicos (Fragmentos de louça e cerâmica) detectados na AOA06. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.161. Vestígios arqueológicos (Fragmentos de vidro, louça e cerâmica) detectados na AOA06. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.162. Vestígios arqueológicos (Fragmentos de louça) detectados na AOA06. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.163. Vestígios arqueológicos (Fragmentos de louça) detectados na AOA06. Foto: CARUSO JR., 2014.

- **AOA08**

Área de Canteiro	Não
Sítio Arqueológico Conhecido	Não
Geodiversidade	Depósito aluvionar composto por areia, cascalho, silte, argila e turfa
Geomorfologia	Planície fluviais ou flúvio-lacustres
Pedologia	Bruno Não-Calçico
Vegetação	Caatinga arbórea (Floresta caducifolia espinhosa)
Hidrologia	Rio Acaraú (dist. 1,4 km)
Quantidade de Intervenções	1
Quantidade de intervenções positivas	0
Evidências	Vegetação Manejada
Município – UF	Sobral – CE
Localidade	Fazenda Vaso do Pinto
Datum	WGS 84
Zona	24 M
Coordenada X	344752
Coordenada Y	9582593
Diâmetro	60 m
Contexto de Deposição	Superfície
Tipo	Histórico
Deposição	Primária
Densidade	Baixa
Setor	KJHA

A AOA08 foi localizada na fazenda Vaso do Pinto, estando inserida em uma porção média do terreno, com uma baixa visualização do solo. Identificou-se área de baixada inundável no local.

No que tange a dinâmica sedimentar, esta área consiste em um depósito antigo. Atualmente o terreno é utilizado para a agricultura principalmente, com a pecuária também sendo realizada.

O terreno onde foi detectada a AOA08, consiste em uma área de roça, possivelmente, o material foi evidenciado devido a ação de maquinário utilizado no revolvimento do sedimento.

Foram evidenciados material arqueológico na AOA08 em superfície. Só foram detectados fragmentos de louça de decoração Shell edge e cerâmica, em baixa quantidade (Figura 6.164 e Figura 6.165).



Figura 6.164. Vestígios arqueológicos (Fragmentos cerâmicos e de louça) detectados na AOA08. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.165. Vestígios arqueológicos (Fragmentos de louça) detectados na AOA08. Foto: CARUSO JR., 2014. Adilson P. N. Júnior, 2014.

- **AOA12**

Área de Canteiro	Não
Sítio Arqueológico Conhecido	Não
Geodiversidade	Sedimentos arenosos mal selecionados
Geomorfologia	Superfície aplainadas conservadas
Pedologia	Plintossolo
Vegetação	Carrasco
Hidrologia	Rio Arabe (dist. 10,8 km)
Quantidade de Intervenções	1
Quantidade de intervenções positivas	0
Evidências	Vegetação Manejada, Caminho Antigo
Município – UF	São João da Fronteira – PI
Localidade	Povoado de Sangradouro
Datum	WGS 84
Zona	24 M
Coordenada X	247073
Coordenada Y	9551954
Diâmetro	30 m
Contexto de Deposição	Superfície
Tipo	Histórico
Deposição	Primária
Densidade	Baixa
Setor	DDCD

A AOA12, localizada próxima ao povoado Sangradouro, consiste em uma área de depósito antigo e está inserida na porção média do terreno da área de averiguação.

Com relação a evidências de ocupação humana observa-se a presença caminhos antigos, além de algumas árvores frutíferas, como o cajueiro.

Foram detectados vestígios históricos entre eles: fragmentos cerâmicos feitos em tornos, fragmentos de vidro (garrafas) e de louça. Apesar da grande variedade, poucos fragmentos foram evidenciados (Figura 6.166 e Figura 6.167).



Figura 6.166. Vestígios arqueológicos (Fragmentos de cerâmica construtiva) detectados na AOA12. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.167. Vestígios arqueológicos (Fragmentos de louça e vidro) detectados na AOA12. Foto: CARUSO JR., 2014.

- **AOA13**

Área de Canteiro	Não
Sítio Arqueológico Conhecido	Baixão do Saturnino
Geodiversidade	Intercalações de sedimentos síltico-argilosos e quartzo-arenosos
Geomorfologia	Superfícies aplainadas retocadas ou degradadas
Pedologia	Plintissolo Pétrico concrecionado
Vegetação	Floresta Estacional Decidual Submontana
Hidrologia	Riacho Itaguara (dist. 5,2 km)
Quantidade de Intervenções	0
Quantidade de intervenções positivas	0
Evidências	Interflúvio, Domínio de Paisagem
Município – UF	Timon – MA
Localidade	-
Datum	WGS 84
Zona	23 M
Coordenada X	711655
Coordenada Y	9431073
Diâmetro	20 m
Contexto de Deposição	Superfície
Tipo	Pré-histórico
Deposição	Primária
Densidade	Baixa
Setor	IIFI

A AOA13 está inserida na porção alta do terreno, no local tem-se média visualização da superfície e identificou-se área de baixada inundável nas proximidades.

Esta área de ocorrência corresponde ao sítio arqueológico Baixão do Saturnino e foi delimitada com base nos dados de sua ficha do CNSA disponibilizada pelo Museu do Cerrado, em Tasso Fragoso-MA. Todavia, não consta no registro *on-line* disponibilizado no portal do IPHAN.

Percebe-se que no local se tem domínio da paisagem proporcionado pela porção alta do terreno e está situado em um interflúvio.

Por tratar-se de um sítio arqueológico conhecido não foi aberto um poço-teste no local. Realizou-se caminhamento e detectou-se artefatos do período pré-histórico em superfície, dispostos em solo de deposição primária, não tendo sido transportado de outra localidade.

O material observado *in situ* é, conforme descrito na ficha do CNSA, constituído por fragmentos líticos lascados (Figura 6.168).



Figura 6.168. Vestígios arqueológicos (Fragmento lítico lascado) detectado na AOA13. Foto: CARUSO JR., 2014.

- **AOA15**

Área de Canteiro	Não
Sítio Arqueológico Conhecido	Feitoria do Seu Antônio
Geodiversidade	Sedimentos arenosos mal selecionados
Geomorfologia	Superfície aplainadas conservadas
Pedologia	Plintossolo
Vegetação	Carrasco
Hidrologia	Rio Árabe (dist. 10,8 km)
Quantidade de Intervenções	1
Quantidade de intervenções positivas	0
Evidências	Vegetação Manejada, Caminho Antigo
Município – UF	Caxias – MA
Localidade	Povoado de Gameleira
Datum	WGS 84
Zona	23 M
Coordenada X	247073
Coordenada Y	9551954
Diâmetro	150 m
Contexto de Deposição	Superfície
Tipo	Histórico
Deposição	Primária
Densidade	Alta
Setor	IIFI

A AOA15 está localizada no povoado de Gameleira, implantada na porção alta do terreno, em elevação ao lado de moradias e onde se tem baixa visualização da superfície.

Esta área foi identificada com base nos dados adquiridos na ficha do CNSA cedidas pelo IPHAN ao Museu do Cerrado, em Tasso Fragoso-MA e não consta no registro *on-line* disponibilizado no portal do órgão.

Trata-se do sítio arqueológico *Feitoria do Seu Antônio*, nome que faz referência ao proprietário da moradia que fica na entrada do caminho que leva às ruínas de um antigo quilombo, implantado onde se tem domínio total do entorno, proporcionado pela elevação do terreno.

Tratando-se de uma área de sítio arqueológico conhecido não foi aberto um poço-teste no local. Detectou-se alta densidade de material em superfície, consistindo em artefatos do período histórico dispostos em matriz sedimentar de deposição primária, não tendo sido transportado de outra localidade.

Na área de aproximadamente 150 m² detectou-se vestígios de edificações notadamente muros, paredes e um caminho pavimentado que parte do topo da elevação até a parte mais baixa do terreno, próximo ao curso hídrico (Figura 6.169 e Figura 6.170). Estas estruturas foram construídas com blocos de laterita, que, posteriormente, foram utilizadas pela população do povoado para a construção de suas residências, por isto a maior parte dos vestígios encontram-se atualmente reduzidas às suas fundações. A presença de fragmentos de louças variadas, de cerâmicas e de vidro foi igualmente constatada (Figura 6.171 e Figura 6.172). Alguns artefatos foram reutilizados pelos habitantes do povoado, como uma pedra de moinho que atualmente serve como um degrau para uma moradia (Figura 6.173 e Figura 6.174).



Figura 6.169. Caminho antigo de pedra detectado na AOA15. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.170. Vestígios arqueológicos (Ruínas de uma edificação) detectados na AOA15. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.171. Vestígios arqueológicos (Fragmentos de louça) detectados na AOA15. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.172. Vestígios arqueológicos (Fragmentos cerâmicos) detectados na AOA15. Foto: CARUSO JR., 2014..



Figura 6.173. Pedra de moinho. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.174. Pedra de moinho. Foto: CARUSO JR., 2014.

- **AOA18**

Área de Canteiro	Sim (Subestação Presidente Dutra)
Sítio Arqueológico Conhecido	Não
Geodiversidade	Sedimentos quartzo-arenosos e conglomeráticos com intercalações de sedimentos siltico-argilosos
Geomorfologia	Domínio de colinas amplas e suaves
Pedologia	Argilossolo Vermelho-Amarelo distrófico
Vegetação	Floresta Estacional Decidual Submontana
Hidrologia	Riacho dos Periquitos (dist. 14,8 km)
Quantidade de Intervenções	1
Quantidade de intervenções positivas	0
Evidências	Domínio de Paisagem
Município – UF	Presidente Dutra – MA
Localidade	Subestação de Presidente Dutra
Datum	WGS 84
Zona	23 M
Coordenada X	557384
Coordenada Y	9417395
Diâmetro	10 m
Contexto de Deposição	Superfície
Tipo	Pré-histórico e Histórico
Deposição	Secundária
Densidade	Baixa
Sector	JHFK

A AOA18 está inserida em uma porção alta do terreno, com uma baixa visualização da superfície. Observou-se uma drenagem direta do terreno, em direção ao corpo hídrico mais próximo. A partir de observação, constatou-se que a área encontra-se em uma área de retirada recente, comum em locais com declive acentuado.

Localizada ao lado da Subestação de Presidente Dutra, observou-se a presença do domínio de paisagem que a porção alta do terreno proporciona.

O contexto de deposição do material na AOA18 foi em superfície, onde detectou-se fragmentos líticos lascados, em sílex, e uma moeda de 200 réis de 1856 (Figura 6.175 e Figura 6.176). Estes vestígios foram identificados em deposição secundária, ou seja, não estavam em seu local de abandono, acredita-se se decorrente do revolvimento de sedimento na época de construção da Subestação.



Figura 6.175. Vestígios arqueológicos (Fragmentos líticos lascados) detectados na AOA18. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.176. Moeda de 200 réis de 1856, detectada na AOA18. Foto: CARUSO JR., 2014.

- **AOA19**

Área de Canteiro	Sim (Subestação Presidente Dutra)
Sítio Arqueológico Conhecido	Não
Geodiversidade	Sedimentos quartzo-arenosos e conglomeráticos com intercalações de sedimentos siltico-argilosos
Geomorfologia	Domínio de colinas amplas e suaves
Pedologia	Argilossolo Vermelho-Amarelo distrófico
Vegetação	Floresta Estacional Decidual Submontana
Hidrologia	Riacho dos Periquitos (dist. 14,8 km)
Quantidade de Intervenções	4
Quantidade de intervenções positivas	0
Evidências	Domínio de Paisagem
Município – UF	Presidente Dutra – MA
Localidade	Subestação de Presidente Dutra
Datum	WGS 84
Zona	23 M
Coordenada X	557384
Coordenada Y	9417395
Diâmetro	10 m
Contexto de Deposição	Superfície
Tipo	Pré-histórico e Histórico
Deposição	Secundária

Densidade	Baixa
Setor	JHFK

A AOA19 está inserida em uma porção alta do terreno, com baixa visualização da superfície. Observou-se uma drenagem direta do terreno em direção ao corpo hídrico mais próximo. A dinâmica sedimentar foi identificada como uma retirada recente.

O contexto da deposição do material na AOA19 foi de superfície, onde somente foram identificados fragmentos de sílex lascados, em baixa densidade.

- **AOA22**

Área de Canteiro	Sim
Sítio Arqueológico Conhecido	Não
Geodiversidade	Sedimentos quartzo-arenosos e conglomeráticos com intercalações de sedimentos siltico-argilosos
Geomorfologia	Domínio de colinas amplas e suaves
Pedologia	Argilossolo Vermelho-Amarelo distrófico
Vegetação	Floresta Estacional Decidual Submontana
Hidrologia	Rio do Refrigerio (dist. 12,47 km)
Quantidade de Intervenções	0
Quantidade de intervenções positivas	0
Evidências	-
Município – UF	Presidente Dutra – MA
Localidade	-
Datum	WGS 84
Zona	23 M
Coordenada X	552331
Coordenada Y	9415080
Diâmetro	30 m
Contexto de Deposição	Superfície
Tipo	Pré-histórico
Deposição	Secundária
Densidade	Baixa
Setor	JHFK

A AOA22 está inserida na porção média do terreno, com nenhuma visualização da superfície. Identificou-se no local área de baixada inundável. A dinâmica sedimentar é um depósito antigo. Atualmente este espaço é utilizado para a prática da pecuária.

O contexto da deposição do material na AOA22 foi de superfície, onde foi detectado lítico lascado em arenito-silicificado (Figura 6.177). O material encontra-

se em contexto de deposição secundária, indicando que ocorreu o transporte de uma outra localidade.



Figura 6.177. Fragmento lítico lascado detectado na AOA22. Foto: CARUSO JR., 2014.

- **AOA29**

Área de Canteiro	Não
Sítio Arqueológico Conhecido	Não
Geodiversidade	Sedimentos síltico-argilosos intercalados 446rregularmente com finas camadas arenosas e calcárias
Geomorfologia	Baixos Platôs dissecados
Pedologia	Latosolo Amarelo
Vegetação	Savana estépica florestada
Hidrologia	Rio Poti (dist. 1,89 km)
Quantidade de Intervenções	2
Quantidade de intervenções positivas	1
Evidências	Vegetação Manejada, Caminho Antigo
Município – UF	Teresina – PI
Localidade	-
Datum	WGS 84
Zona	23 M
Coordenada X	751795
Coordenada Y	9418274
Diâmetro	30 m
Contexto de Deposição	Subsuperfície
Tipo	Pré-histórico
Deposição	Secundária
Densidade	Baixa
Setor	GFDH

A AOA29 está inserida na porção média do terreno, com visualização média da superfície. A dinâmica sedimentar foi identificada como uma retirada antiga. O local é utilizado como área de descarte de materiais diversos (Lixo doméstico e entulho).

Observou-se a presença de resquícios de uma vegetação manejada e um antigo caminho que atravessa a vegetação.

O material evidenciado consiste um fragmento de sílex lascado (Figura 6.178) encontrado em deposição secundária, visto que, a área já foi bastante revolvida.



Figura 6.178. Fragmento lítico lascado detectado na intervenção realizada na AOA29. Foto: CARUSO JR., 2014.

6.4.1.6.1.2 Considerações finais

Das AOA identificadas, 18 apresentaram como evidências vestígios de grupos pré-coloniais, dez 10 apresentaram vestígios históricos e somente uma ocorrência apresentou vestígios históricos e pré-históricos. O contexto de deposição de todas as AOA foi em superfície, com exceção de uma, que foi detectada em subsuperfície.

Ao tratar de deposição do material nas áreas de ocorrência arqueológica foram identificadas 18 em deposição primária e 11 em deposição secundária. Esta classificação foi atribuída pelo arqueólogo em campo mediante análise do vestígio arqueológico detectado, seja pelo seu local de uso e abandono pelos grupos que o confeccionaram, seja pela identificação de efeitos pós-deposicionais como transporte, revolvimento, erosão entre outros.

Na AII foi detectada somente uma área de ocorrência arqueológica. Dentro dos limites da AID foram identificadas 23 áreas com evidência arqueológica, entre elas 15 sítios arqueológicos já conhecidos pelas fichas de cadastro cedidas pelo IPHAN e 08 novas áreas de ocorrência arqueológica que foram detectadas na campanha atual. Na ADA, foram detectadas 13 áreas com evidências arqueológicas, destas 10 foram detectadas na campanha atual.

Por se tratar de um Diagnóstico Arqueológico Interventivo não foi possível determinar quais grupos humanos ocuparam a área que será implantada a Linha de Transmissão.

Os setores estabelecidos dentro das áreas de influência do empreendimento possuíam um potencial arqueológico determinado pela presença de evidências arqueológicas já conhecidas para a área, com a descoberta de novas áreas de ocorrência arqueológica, alguns setores sofreram alteração com relação ao Índice de Descoberta, entre eles estão: AAAA, ABAA, ABHA, CBAB, DDCM, DDCD, GFDH, JHFK, KJHA e LKAL.

As áreas de ocorrência arqueológica que compõem os setores AAAA, ABAA, ABHA, DDCD e KJHA apresentam como evidências vestígios associados a ocupações históricas, enquanto que os outros setores são característicos por apresentarem vestígios pré-coloniais.

No que tange a espacialidade das detecções foi possível formar alguns conjuntos arqueológicos, sendo estabelecidos pelo tipo de evidência que foi detectada e pela disposição espacial das áreas.

O primeiro conjunto é composto pelas áreas de ocorrência AOA18, AOA19, AOA22, AOA29, AOA24, AOA23, AOA16, AOA25, sítio Subestação Presidente Dutra III, sítio Subestação Presidente Dutra I, Jenipapo dos Paulinos, Alegre II, Fazenda Recanto, Alegre I e Ocre, localizadas no município de Presidente Dutra-MA, neles percebe-se uma homogeneidade material com predominância de lascas e estilhas de sílex, sílexito, arenito silicificado e quartzito, bastante comuns na área.

O segundo conjunto é composto pelas áreas AOA03, AOA04, AOA05, AOA06 e AOA08, sendo associadas a vestígios que remetem a ocupação histórica entre eles, louça, faiança, estruturas de edificação, possivelmente casas de fazendas, bastante comuns na área no século XVIII, quando as grandes fazendas deram início a formação das primeiras cidades, como é o caso da cidade de Sobral-CE.

Apesar desta análise preliminar apresentar indícios de formações de sítios arqueológicos, faz-se necessária uma análise mais aprofundada sobre a área de estudo que poderão ser obtidas na próxima etapa do licenciamento ambiental.

Devido ao caráter preliminar do Diagnóstico Arqueológico Interventivo e a heterogeneidade dos compartimentos deste empreendimento, algumas análises de Arqueologia da Paisagem propostos por Boado (1999) não foram possíveis de se realizar. Entretanto, pode-se esboçar algumas inferências acerca do trânsito, visto que, de acordo com a historiografia levantada nota-se uma crescente migração de grupos indígenas saindo do litoral da Bahia e Pernambuco, passando pelo interior do Ceará se instalando na serra de Ibiapaba e migrando para o litoral e oeste do Maranhão.

Para os sítios arqueológicos que foram detectados registros rupestre observou-se um domínio da paisagem, possivelmente, estes estiveram associados a visualização de outros paredões rochosos. Entretanto, as duas áreas de ocorrência arqueológica que foi detectada com este tipo de evidência são utilizados para extração de material rochoso para calçamento, sendo assim, não foi possível identificar nenhum vestígio.

O esforço da prospecção deverá ser voltado para as áreas que apresentaram maior potencial arqueológico, visto que, nestes locais, a chance do empreendimento impactar a área de ocorrência arqueológica é maior.

Nas áreas que apresentarem baixo potencial arqueológico deverão ser realizadas intervenções com vista a aumentar o número amostral e, assim, corroborar ou refutar a hipótese do baixo índice de probabilidade de detecção para a área.

Com esses novos dados vai tornar possível identificar as análises propostas por Boado (1999) para a área de estudo.

6.4.1.6.2 Levantamento dos demais bens culturais materiais e imateriais

O mapeamento do Patrimônio Cultural Material e Imaterial Acautelado na área de influência da Linha de Transmissão de 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas foi realizado com base na metodologia de Inventário Varredura, amplamente utilizada pelo IPHAN e órgãos equivalentes.

Para fins deste mapeamento foram consideradas as mesmas áreas de influência do levantamento arqueológico, sendo levantados os bens acautelados pela União, estados e municípios nas seguintes cidades:

- **Maranhão:** Caxias, Gonçalves Dias, Governador Eugênio Barros, Graça Aranha, Matões, Parnarama, Presidente Dutra, São João do Soter, Senador Alexandre Costa e Timon;
- **Piauí:** Altos, Boqueirão do Piauí, Brasileira, Campo Maior, Capitão de Campos, Cocal de Telha, Demerval Lobão, Domingos Mourão, Nossa Senhora de Nazaré, Pau d'Arco do Piauí, Piripiri, São João da Fronteira e Teresina.
- **Ceará:** Cariré, Forquilha, Graça, Groaíras, Ibiapina, Mucambo, Pacujá, São Benedito, Sobral e Ubajara;

O esforço de pesquisa contemplou os aspectos mais característicos e significativos que traçaram o perfil dos bens culturais na região de implantação da referida LT,

mediante a identificação e documentação dos bens culturais acautelados, tangíveis e intangíveis, que agem como suporte de memórias, histórias e identidades, principalmente aquelas acauteladas pelo Estado.

Entende-se o patrimônio cultural material protegido como os bens imóveis isolados ou em conjunto, bens móveis, coleções e acervos, obras de arte, sítios arqueológicos, históricos e paisagísticos. Os bens imateriais correspondem às práticas e domínios da vida social que se manifestam em saberes, ofícios e modos de fazer; celebrações; formas de expressão cênicas, plásticas, musicais ou lúdicas; e nos lugares (como mercados, feiras e santuários que abrigam práticas culturais coletivas), dentre outros. Atualmente são registros 32 bens imateriais, estes são agrupados por categoria e registrados no Livro dos Saberes.

Para o presente estudo, foram inventariados os bens culturais acautelados pelo poder público federal, estadual e municipal, principalmente àqueles tutelados ou com algum tipo de proteção do Estado, nos diferentes órgãos de proteção do patrimônio cultural brasileiro.

O conceito de acautelamento norteou toda a atividade de pesquisa, sendo que acautelar significa "1. Prevenir, por de sobreaviso; 2. Tornar cauto, prudente; 3. Garantir, segurar, resguardar; 4. Guardar com cautela; e, defender, proteger" (SOARES, 2009).

As principais medidas de acautelamentos praticados pelo Estado Brasileiro são os inventários, vigilâncias, tombamentos, desapropriações, registros, além de outros instrumentos protetivos.

Atualmente, estão tombados pelo IPHAN, 77 (setenta e sete) conjuntos urbanos em todo o território nacional, lugares que fazem parte da história do país e constituem a base do patrimônio cultural brasileiro que precisa ser preservado para que as gerações futuras possam vivenciá-los.

São protegidos e salvaguardados mais de 20 mil sítios arqueológicos; bem como todo o espólio do patrimônio ferroviário da antiga RFFSA no Brasil.

Nos Livros do Tombo, do Arquivo Noronha Santos do IPHAN foram encontrados 119 bens no Livro Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico; 557 bens no Livro Histórico; 682 bens no Livro de Belas Artes e 4 bens no Livro de Artes Aplicadas, totalizando 1.362 bens representativos do patrimônio cultural brasileiro oficialmente protegidos pela União (IPHAN, 2014). Somam-se a esse espólio, os bens protegidos pelos estados e municípios.

6.4.1.6.2.1 Maranhão

O Estado do Maranhão possui 104 bens acautelados pelo IPHAN, sendo 22 bens tombados, 2 bens registrados nos Livros de Tombo e 80 bens registrados que compõem o patrimônio ferroviário do Estado, oriundo da Estrada de Ferro São Luís-Teresina.

Dos 217 municípios maranhenses, apenas 19 possuem algum tipo de proteção federal para os bens culturais, com exceção do patrimônio arqueológico.

O Centro Histórico de São Luís foi elevado à categoria de Patrimônio Cultural da Humanidade pela UNESCO, por aportar o testemunho de uma tradição cultural rica e diversificada e constituir um excepcional exemplo da cidade colonial portuguesa, com seu traçado preservado.

No que diz respeito ao patrimônio arqueológico do Estado do Maranhão, somente 133 sítios possuem cadastro no CNSA-IPHAN, sendo distribuídos por diversas regiões e municípios, a exemplo do litoral, baixada, serras e vales dos rios, sendo representado por sambaquis, estearias, sítios cerâmicos a céu aberto, oficinas líticas, abrigos rupestres, etc.

No âmbito de Bens Culturais Imateriais, são registrados como Patrimônio Cultural do Brasil o Tambor de Crioula no Maranhão e o Complexo Cultural do Bumba-meu-Boi do Maranhão.

Para o estado do Maranhão, os municípios que apresentaram bens acautelados pelo poder público na AID da LT foram: Caxias, Timon, Parnarama e Presidente Dutra.

No entanto, os únicos municípios que apresentaram bens acautelados pela União e Estado, com exceção do Patrimônio Arqueológico, foram Caxias e Timon. Os municípios de Parnarama e Presidente Dutra apresentaram sítios arqueológicos no CNSA – IPHAN.

Os outros municípios, apesar de apresentarem bens culturais materiais e imateriais passíveis de patrimonialização, não mantêm qualquer tipo de proteção oficial.

O Quadro 6.27 apresenta as medidas de acautelamento na esfera federal que foram constatadas para os municípios de Caxias, Timon, Parnarama e Presidente Dutra.

Quadro 6.27. Medidas de acautelamento federal existentes para os municípios maranhenses da área de influência do empreendimento.

Município	Medida de Acautelamento	Processo	Livro	Descrição
Caxias	Proteção do Espólio do Patrimônio Ferroviário da antiga RFFSA.	Lei nº 11.483, em 2007	Inventário do Patrimônio Ferroviário do Maranhão	
Parnarama	Proteção de 1 Sítios Arqueológicos registrados no CNSA – IPHAN).	Vários	Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA - IPHAN	Patrimônio arqueológico acautelado pelo IPHAN pelo instrumento do conhecimento e proteção.
Presidente Dutra	Proteção de 7 Sítios Arqueológicos registrados no CNSA – IPHAN).	Vários	Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA - IPHAN	Patrimônio arqueológico acautelado pelo IPHAN pelo instrumento do conhecimento e proteção.
Timon	Tombamento da Ponte João Luís Ferreira, que liga Teresina/PI, a Timon/MA	1300-T-89	Livro Histórico nº inscr.: 592; Vol. 2; F. 097; Data: 03/03/2011; Liv. Arq./Etn./Psg. nº inscr.: 147; Vol. 2; F. 056; Data: 03/03/2011.	
Timon	Proteção do Espólio do Patrimônio Ferroviário da antiga RFFSA	Lei nº 11.483, em 2007	Inventário do Patrimônio Ferroviário do Maranhão	

Além do patrimônio tombado no estado do Maranhão, outros bens culturais são acautelados pelo IPHAN, nos municípios de Caxias e Timon (Quadro 6.28).

Quadro 6.28. Bens acautelados pelo IPHAN na categoria Proteção no estado do Maranhão

Cidade	Bem/inscrição	Nº do Processo	Livros
Caxias	Estação Iacina	Lei nº 11.483/2007	Inventário do Patrimônio Ferroviário do Maranhão
Caxias	Armazém Iacina	Lei nº 11.483/2007	Inventário do Patrimônio Ferroviário do Maranhão
Caxias	Caixa D'água Iacina	Lei nº 11.483/2007	Inventário do Patrimônio Ferroviário do Maranhão
Caxias	Estação Riachão	Lei nº 11.483/2007	Inventário do Patrimônio Ferroviário do Maranhão

Cidade	Bem/inscrição	Nº do Processo	Livros
Caxias	Armazém Riachão	Lei nº 11.483/2007	Inventário do Patrimônio Ferroviário do Maranhão
Caxias	Vila Riachão	Lei nº 11.483/2007	Inventário do Patrimônio Ferroviário do Maranhão
Caxias	Estação Caxias	Lei nº 11.483/2007	Inventário do Patrimônio Ferroviário do Maranhão
Caxias	Armazém Caxias	Lei nº 11.483/2007	Inventário do Patrimônio Ferroviário do Maranhão
Caxias	Escola Caxias	Lei nº 11.483/2007	Inventário do Patrimônio Ferroviário do Maranhão
Caxias	Vila Caxias	Lei nº 11.483/2007	Inventário do Patrimônio Ferroviário do Maranhão
Caxias	Vila Caxias	Lei nº 11.483/2007	Inventário do Patrimônio Ferroviário do Maranhão
Caxias	Oficina Caxias	Lei nº 11.483/2007	Inventário do Patrimônio Ferroviário do Maranhão
Caxias	Estação Cristiano Cruz	Lei nº 11.483/2007	Inventário do Patrimônio Ferroviário do Maranhão
Caxias	Vila Cristiano Cruz	Lei nº 11.483/2007	Inventário do Patrimônio Ferroviário do Maranhão
Caxias	Estação Arão Reis	Lei nº 11.483/2007	Inventário do Patrimônio Ferroviário do Maranhão
Caxias	Ponto Rio Itapecuru	Lei nº 11.483/2007	Inventário do Patrimônio Ferroviário do Maranhão
Timon	Estação Senador Furtado	Lei nº 11.483/2007	Inventário do Patrimônio Ferroviário do Maranhão
Timon	Ponto Rio Parnaíba	Lei nº 11.483/2007	Inventário do Patrimônio Ferroviário do Maranhão

Na esfera Estadual foram identificados 40 bens tombados, distribuídos por nove municípios, dentre eles, Caxias (Figura 6.179), na AID. O Quadro 6.29 apresenta as medidas de acautelamento a esfera estadual, identificada apenas para esse município.

Quadro 6.29. Medidas de acautelamento estadual existentes para o município de Caxias.

Município	Medida de Acautelamento	Processo	Livro	Descrição
Caxias	Tombamento da Fábrica da União Têxtil Caxiense S.A.	Decreto 7.666, de 23/06/1980	Livro de Tombo nº 01, fls. 04 em 13/08/1980	Localização: Praça do Panteon. A Companhia da União Têxtil Caxiense S. A. foi fundada em 1889, por vários sócios, que a denominou Manufatura Gonçalves Dias S.A. Chegou a movimentar 220 teares, produzindo cerca de um milhão de metros de tecido cru e empregando mais de 350 pessoas. Após o declínio da indústria têxtil maranhense, a fábrica foi desativada e em seu lugar foi criado o Centro Cultural Acadêmico José Sarney.
Caxias	Tombamento do Centro Histórico, Arquitetônico e Paisagístico de Caxias	Decreto 11.681, de 29/11/1990 e Lei Estadual nº 5.082, de 20/12/1990	Livro de Tombo nº 13 em 04/12/1990	Compreende o núcleo inicial originador da cidade início do século XVIII, bem como os espaços adjacentes da expansão urbana, ocorrido a partir do final do século XIX. O centro histórico de Caxias concentra uma significativa quantidade de elementos arquitetônicos sobreviventes, dado o seu caráter singular, isto é, construções em que a melhor qualidade dos materiais utilizados lhes permitiu resistir

Município	Medida de Acautelamento	Processo	Livro	Descrição
				às intempéries – da natureza e do homem.



Figura 6.179. Companhia Têxtil Caxiense, Praça do Panteon - segunda indústria têxtil de Caxias. Foto: CARUSO JR., 2014.

6.4.1.6.2.2 Piauí

O Piauí possui 13 bens acautelados pelo IPHAN, sendo 12 bens tombados, um bem registrado, além dos bens protegidos que compõem o patrimônio ferroviário do Estado, oriundo da Estrada de Ferro São Luís – Teresina.

Dos 224 municípios piauienses, apenas 11 possuem algum tipo de proteção federal para os bens de natureza cultural, com exceção do patrimônio arqueológico.

No mapeamento realizado para este estado, foi observado um bem imaterial recentemente registrado. Trata-se do Modo de Fazer Tradicional da Cajuína do Piauí.

Para o estado do Piauí, os municípios que apresentaram bens acautelados pelo poder público na AID da LT foram: Brasileira, Campo Maior, Capitão de Campos, Demerval Lobão, Piripiri e Teresina.

No entanto, os únicos municípios que se situam na Área de Influência da Linha de Transmissão, e que apresentaram bens acautelados pela União, Estado e Municípios, com exceção do Patrimônio Arqueológico, foram Campo Maior, Capitão de Campos e Teresina.

Os municípios de Brasileira, Campo Maior, Capitão de Campos, Demerval Lobão, Piri-piri e Teresina apresentaram sítios arqueológicos no CNSA – IPHAN.

Os outros municípios, apesar de apresentarem bens culturais materiais e imateriais passíveis de patrimonialização, não existem qualquer tipo de proteção oficial.

Na esfera federal foram constatadas as seguintes medidas de acautelamento para os municípios da All da LT (Quadro 6.30).

Quadro 6.30. Medidas de acautelamento federal existentes para os municípios piauienses da área de influência do empreendimento.

Município	Medida de Acautelamento	Processo	Livro	Descrição
Brasileira	Proteção de 1 Sítio Arqueológico registrados no CNSA – IPHAN.	Vários	Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA - IPHAN	Patrimônio arqueológico acautelado pelo IPHAN pelo instrumento do conhecimento e proteção.
Campo Maior	Tombamento do Cemitério do Batalhão	0185-T-38	Livro Belas Artes nº inscr. 232; Vol. 1; F. 040; Data: 30/11/1938; Livro Histórico nº inscr. 113; Vol. 1; F. 020; Data: 30/11/1938.	Monumento do Genipapo, Declarado Monumento Nacional pelo Decreto nº 99.058, de 07/03/90.
Campo Maior	Proteção de 7 Sítios Arqueológicos registrados no CNSA – IPHAN).	Vários	Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA - IPHAN	Patrimônio arqueológico acautelado pelo IPHAN pelo instrumento do conhecimento e proteção.
Capitão de Campos	Proteção de 2 Sítios Arqueológicos registrados no CNSA – IPHAN).	Vários	Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA - IPHAN	Patrimônio arqueológico acautelado pelo IPHAN pelo instrumento do conhecimento e proteção.
Demerval Lobão	Proteção de 1 Sítios Arqueológicos registrados no CNSA – IPHAN).	Vários	Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA - IPHAN	Patrimônio arqueológico acautelado pelo IPHAN pelo instrumento do conhecimento e proteção.
Piri-piri	Proteção de 21 Sítios Arqueológicos registrados no CNSA – IPHAN).	Vários	Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA - IPHAN	Patrimônio arqueológico acautelado pelo IPHAN pelo instrumento do conhecimento e proteção.
Teresina	Proteção de 12 Sítios Arqueológicos registrados no CNSA – IPHAN).	Vários	Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA - IPHAN	Patrimônio arqueológico acautelado pelo IPHAN pelo instrumento do conhecimento e proteção.
Teresina	Tombamento da Floresta Fóssil do Rio Poti	1510-T-03	Liv. Arq. /Etn. /Psg. nº inscr. 149; Vol. 2; F. 059; Data: 14/07/2011.	Antiga floresta fossilizada as margens do rio Poti.

Município	Medida de Acautelamento	Processo	Livro	Descrição
Teresina	Tombamento da Igreja de São Benedito, especificamente as respectivas portas	0184-T-38	Livro Belas Artes nº inscr. 233; Vol. 1; F. 040; Data: 27/12/1938; Livro Histórico nº inscr. 115; Vol. 1; F. 021; Data: 27/12/1938.	O tombamento inclui todo o acervo, de acordo com a Resolução do Conselho Consultivo da SPHAN, de 13/08/85, referente ao Proc. Administ. nº 13/85/SPHAN.
Teresina	Tombamento da Ponte João Luis Ferreira, que liga Teresina/PI, a Timon/MA	1300-T-89	Livro Histórico nº inscr. 592; Vol. 2; F. 097; Data: 03/03/2011; Livro Arq. /Etn. /Psg. nº inscr. 147; Vol. 2; F. 056; Data: 03/03/2011.	O mesmo bem é apresentado como tombado pelo estado do Maranhão.

Na esfera estadual foram constatadas duas cidades com medida de acautelamento (Quadro 6.31) por parte do Governo Estadual, trata-se dos municípios de Capitão de Campos e Teresina (Figura 6.180 a Figura 6.182).

Quadro 6.31. Medidas de acautelamento estadual existente para os municípios de Capitão de Campos e Teresina.

Cidade	Bem / Inscrição	nº Processo	Livros	Observações
Capitão de Campos	Tombamento Estadual da Casa de Fazenda da Dona Alemã	Decreto: nº 8.686 de 06/07/92 Diário Oficial: nº 126 de 06/07/92.	Data da inscrição no Livro de Tombo: 15/09/92 Código: 25.	Casa de fazenda representante da arquitetura rural piauiense do final do século XIX. Sua edificação data do início das construções do antigo povoado que deu origem àquele município. A casa encontra-se em bom estado de conservação, mantendo suas características originais tanto interna quanto externamente. No local funciona atualmente uma creche municipal, estando, portanto sob a responsabilidade da prefeitura local.
Teresina	Tombamento Federal da Igreja de São Benedito, especificamente as respectivas portas	0184-T-38	Livro Belas Artes nº inscr.: 233; Vol. 1; F. 040; Data: 27/12/38; Livro Histórico nº inscr.: 115; Vol. 1; F. 021; Data: 27/12/38.	O tombamento inclui todo o acervo, de acordo com a Resolução do Conselho Consultivo da SPHAN, de 13/08/85, referente ao Proc. Administ. nº 13/85/SPHAN.
Teresina	Tombamento Federal da Ponte João Luis Ferreira, que liga Teresina/PI, a Timon/MA	1300-T-89	Livro Histórico nº inscr.: 592; Vol. 2; F. 097; Data: 03/03/11; Livro Arq./Etn./Psg. nº inscr.: 147; Vol. 2; F. 056; Data: 03/03/11.	O mesmo bem é apresentado como tombado pelo estado do Maranhão.
Teresina	Biblioteca Estadual Des. Cromwell de Carvalho	Decreto: nº 9.198 de 17/06/94	Data da inscrição no Livro de Tombo: 26/02/97 Código: 29	Localizado na praça Demóstenes Avelino, s/n. Trata-se de exemplar notável da arquitetura escolar realizada no início da década de 20 no Piauí. Sediou inicialmente o Grupo Escolar Abdias Neves. Em seguida,

Cidade	Bem / Inscrição	nº Processo	Livros	Observações
				abrigou provisoriamente o Liceu Piauiense. A Faculdade de Direito do Piauí funcionou até meados de 1948 em um dos prédios do conjunto administrativo que existia entre as praças Rio Branco e a Marechal Deodoro, sendo transferida naquela data, após a federalização, para o prédio onde funciona a Biblioteca Estadual "Cromwell de Carvalho".
Teresina	Casa da Antiga Intendência de Teresina	Decreto: nº 10.247 Diário Oficial: nº 45 de 03/03/2000	Data da inscrição no Livro de Tombo: 22/03/2000 Código: 35	Localização: praça Marechal Deodoro, nº 900 - Centro (esquina c/ a rua Firmino Pires). O prédio da Intendência foi construído em fins do século XIX e início XX, sofrendo reformas projetadas e realizadas pelo engenheiro Antonino Freire, quando foi adquirido pelo Município de Teresina para sediar a administração local (Intendência e Conselho Municipal da Intendência). Edificado em estilo Neocolonial, teve suas fachadas alternadas com a implantação de elementos neoclássicos por ocasião daquela intervenção, tendo mantido, contudo a estrutura original típica das construções de porão alto da arquitetura brasileira.
Teresina	Casa da Dona Carlotinha	Decreto: nº 8.686 Diário Oficial: nº 126 de 06/07/92	Data da inscrição no Livro de Tombo: 14/09/92 Código: 17	Localização: praça João Luis Ferreira – Centro. É característica da arquitetura implantada no Brasil na segunda metade do século XIX, sob inspiração do ecletismo, utilizando uma nova implantação da casa do lote, com jardim e entradas laterais. O imóvel possui ainda grande valor histórico por ter servido de residência do Dr. Anísio Brito, figura de muita importância no meio cultural piauiense, historiador, literato, diretor da Biblioteca, Arquivo e Museu do Piauí, da Escola Normal e do Liceu Piauiense. A edificação foi adquirida e restaurada pela prefeitura municipal de Teresina e passou a abrigar a sede da Fundação Cultural Monsenhor Chaves.
Teresina	Casa do Barão de Gurguéia	Decreto: nº 6.775 de 21/07/86 Diário Oficial: nº 144 de 31/07/86	Data da inscrição no Livro de Tombo: 08/08/86 Código: 12	Localização: praça Conselheiro Saraiva, nº 324 e 326. A casa do Barão de Gurguéia foi construída na última metade do século XIX (década de 70), por João do Rêgo Monteiro, o Barão de Gurguéia, para sua residência. Posteriormente funcionou o Colégio Pedro II. Casa de porão alto, pouco comum no restante do Estado, adotou também uma das novas tendências da arquitetura eclética de grande aceitação na região – o emprego da forma ogival e suas derivadas nos vãos das edificações. O imóvel foi cedido em comodato à prefeitura de Teresina. Foi restaurado em 1993, passando em seguida a sediar a casa da Cultura de Teresina.
Teresina	Companhia Editorial	Decreto: nº	Data da inscrição no	Localização: praça Marechal Deodoro, nº

Cidade	Bem / Inscrição	nº Processo	Livros	Observações
	do Piauí - COMEPI	4.706 Diário Oficial: nº 226 de 30/11/81	Livro de Tombo: 30/11/81 Código:04	774. Imóvel localizado no centro histórico de Teresina. A edificação foi construída por volta do ano de 1860, com a finalidade de abrigar o maquinário da oficina de fundição das embarcações a vapor do rio Parnaíba. Após a decadência da navegação fluvial, o prédio passou a abrigar a Companhia Editorial do Piauí. Passou por trabalhos de consolidação, contudo encontra-se ainda descaracterizado, no que diz respeito à sua volumetria original.
Teresina	Cine Rex	Decreto: nº 9.310 de 23/03/95 Diário Oficial: nº 58 de 24/03/95	Data da inscrição no Livro de Tombo: 25/02/97 Código:28	Praça Pedro II, nº 1301. Edificação inaugurada em 29 de novembro de 1939. Foi um dos primeiros cinemas da cidade. É um exemplar de Art Déco, caracterizado por uma tipologia geometrizar dos volumes, por linhas simples, sóbrias, proporções pesadas, fachadas pouco decoradas. Em 1973 sofreu sua primeira reforma, tendo mantidas suas características arquitetônicas externas. Em 2005 foi reformado para funcionar como Casa de Show.
Teresina	Clube dos Diários	Decreto: nº 6.152 de 03/01/85 Diário Oficial: nº 02 de 03/01/85	Data da inscrição no Livro de Tombo: 20/01/85 Código:06	Localização: rua Alvaro Mendes. O Clube dos Diários foi da elite de Teresina, sendo palco de inúmeros acontecimentos sociais, políticos e culturais. Sua origem remonta bem antes da construção da sua sede própria, quando funcionava da maneira provisória na residência conhecida como Campina Modesta. Em 1925, o então governador Mathias Olympio doou o terreno de propriedade do Estado, adjacente ao Theatro 4 de Setembro, para a construção da sede definitiva, que teve início no mesmo ano, sendo executada pelo mestre de obras paraense B. Coelho. Após anos de abandono, no ano de 1996 a edificação foi restaurada e hoje abriga um espaço cultural, com áreas para exposições, oficinas, cinema de arte.
Teresina	Edifício Chagas Rodrigues - DER	Decreto: nº 9.312 de 23/03/95 Diário Oficial: nº 58 de 24/03/95	Data da inscrição no Livro de Tombo: 24/02/97 Código:26	Localização: av. Frei Serafim, nº 2492, esquina com a av. Miguel Rosa. Imóvel edificado na década de 1960 com a finalidade de abrigar a sede do Departamento de Estradas e Rodagens. O autor do projeto é o arquiteto Maurício Sued. Foi o primeiro prédio da cidade a apresentar características da arquitetura moderna, utilizando pilotis, painel trabalhado, escada helicoidal, panos rasgados de combongós.
Teresina	Escola Normal Antonino Freire	Decreto: nº 4.706 de 30/11/81 Diário Oficial: nº 226 de	Data da inscrição no Livro de Tombo: 03/12/81 Código:05	Praça Marechal Deodoro, 860-Centro. O prédio foi construído para abrigar a Escola Normal, e a inauguração foi em 1922, no governo de Mathias Olympio. O edifício possui nítidas características neoclássicas. Em 1984, sofreu restauração para abrigar a

Cidade	Bem / Inscrição	nº Processo	Livros	Observações
		03/12/81		sede da prefeitura municipal de Teresina, passando então a denominar-se "Palácio da Cidade". Embora conserve seu estilo básico nas estruturas externas, o imóvel foi modificado no seu interior, perdendo as características de edificação do início do século XX.
Teresina	Estação Ferroviária de Teresina	Decreto: nº 9.710 de 15/05/97 Diário Oficial: nº 92 de 16/05/97	Data da inscrição no Livro de Tombo: 03/06/97 Código: 32	Localização: av. Miguel Rosa, nº 2885-Centro Norte. A Estação Ferroviária, juntamente com a ponte metálica João Luis Ferreira, integram um conjunto de obras ferroviárias, efetuadas pela Companhia Geral de Melhoramentos do Maranhão, visando solucionar o problema de transporte entre duas capitais nordestinas, São Luís e Teresina. Iniciou-se a construção por volta de 1922, e concluiu-se em 1926. Símbolo do progresso, a edificação seguiu o mesmo estilo arquitetônico adotado em várias capitais. Possui múltiplas características, próprias do ecletismo, que conjugou os elementos da arquitetura pitoresca às bases magistrais do neoclássico.
Teresina	Floresta Fóssil do Rio Poti	Decreto: nº 9.885 Diário Oficial: nº 50 de 16/03/98	Data da inscrição no Livro de Tombo: 29/04/98 Código: 34	Localização: av. Barão de Gurguéia, nº 1489 – Bairro Vermelha. Os exemplares da Floresta Fóssil do rio Poti apresentam-se sob a forma de troncos que afloram nas águas do rio. Estão inseridos no pacote rochoso denominado Formação Pedra de Fogo, datado do Permiano (aproximadamente 200 milhões de anos). Ocorrem numa área 8.960 m ² , num total de 60 unidades, com dimensões variadas. Encontra-se em bom estado de conservação, com suas estruturas internas bastante visíveis. A floresta fossilizada constitui-se exemplo de grande raridade pela posição de vida da maioria dos troncos.
Teresina	Grupo Escolar Mathias Olympio	Decreto: nº 8.686 Diário Oficial: nº 126 de 06/07/92	Data da inscrição no Livro de Tombo: 14/09/92 Código: 20	Localização: av. Jacob Almendra, nº 498 – Bairro Porenquanto, zona norte de Teresina. Foi construída na década de 20, juntamente com as chamadas Escolas Reunidas "João Luis Ferreira". Funcionou como ponto de referência do crescimento e evolução do bairro no qual será localizado. O imóvel apresenta planta baixa composta por formas retangulares que se unem e resultam num movimento plástico bastante interessante. A volumetria original sofreu alguns acréscimos que de certa forma não descaracterizou o partido adotado, já que se manteve a utilização dos mesmos materiais construtivos. A iniciativa de tombamento desta edificação partiu da própria comunidade do bairro Porenquanto, um exemplo de

Cidade	Bem / Inscrição	nº Processo	Livros	Observações
				conscientização a respeito do valor histórico e arquitetônico daquela escola.
Teresina	Grupo Escolar Gabriel Ferreira	Decreto: nº 8.686 Diário Oficial: nº 126 de 06/07/92	Data da inscrição no Livro de Tombo: 14/09/92 Código: 19	Edificação data de 1928, época em que foram criadas várias escolas nas quais foi adotado semelhante partido arquitetônico. Seus frontispícios caracterizam tais grupos escolares da capital e do interior do Estado. A proposta de tombamento partiu da comunidade ligada à escola, assim como aconteceu com o Grupo Escolar Mathias Olympio, fato que legitima a ação do Departamento do Patrimônio Histórico, Artístico e Natural do Piauí. O imóvel encontrava-se em precário estado de conservação, atualmente sendo restaurado.
Teresina	Museu Do Piauí	Decreto: nº 8.686 Diário Oficial: nº 126 de 06/07/92	Data da inscrição no Livro de Tombo: 14/09/92 Código: 18	Localização: praça Marechal Deodoro, 960 – Centro, em Teresina, onde foram edificadas as primeiras residências na época da fundação da nova capital. O prédio, de linhas sóbrias, teve sua construção iniciada por volta de 1859, pelo Comendador Jacob Manoel Almendra. De 1873 até 1925 o imóvel abrigou a sede do governo do Piauí. Entre 1926 a 1975 funcionou o Tribunal de Justiça. Em 1980, após a restauração passa a exercer a função de Museu do Piauí. Embora construído já no século XIX, o atual Museu do Piauí é um edifício de características neoclássicas, pela simetria da disposição das aberturas e modenatura bem marcada por pilastras. As aberturas são em arco plenas, emolduradas por cunhais em massa muito utilizada nas construções mais antigas de Teresina.
Teresina	Palácio de Karnak	Decreto: nº 9.168-A de 29/03/94 Diário Oficial: nº 60 de 30/03/94	Data da inscrição no Livro de Tombo: 24/02/97 Código: 27	Localização: av. Antonino Freire, 1450-Centro. Não há registro seguro quanto à data de construção do Palácio de Karnak. Sabe-se apenas que é remanescente do século XIX. Trata-se de uma edificação de linhas neoclássicas, possuindo elementos das arquiteturas grega e romana. A denominação “Karnak” evoca um dos bairros de Tebas, no antigo Egito. Nos primeiros tempos, o imóvel sediou um estabelecimento de instrução secundária em regime de internato, fundado por Gabriel Ferreira em 1890. Posteriormente o prédio foi vendido aos Barões de Castelo Branco. Em 1926, o então Governador Mathias Olympio comprou o imóvel e nele instalou a sede do Poder Executivo do Piauí, que passou a funcionar como residência e palácio de despachos. No primeiro mandato de Alberto Silva (1971-1975) o Palácio de Karnak passou por reformas, deixando de existir os aposentos residenciais. Em 1992, a sede do Poder Executivo Estadual foi transferida para o

Cidade	Bem / Inscrição	nº Processo	Livros	Observações
				Palácio Pirajá. O Palácio de Karnak sofreu, entre 1993 e 1994, reformas para funcionar como sede de recepções oficiais.
Teresina	Theatro 4 de Setembro	Decreto: nº 9.198 de 17/06/94	Data da inscrição no Livro de Tombo: 27/02/97 Código: 30	Localização: praça Pedro II. A decisão da construção ocorreu no dia 4 de Setembro de 1889, com o início das obras a partir de junho de 1890. A inauguração somente ocorreu no dia 21 de abril de 1894. A planta do Theatro é de autoria do engenheiro Alfredo Modrak, e sua fachada incorporou elementos do neogótico e do neoclássico, expressão do ecletismo que vigorou a partir do século XIX. Da inauguração até a década de 30, o Teatro teve uma participação efetiva na dramaturgia piauiense. No início dos anos 30, com o advento do cinema falado, as encenações teatrais caem em decadência. As instalações do Teatro passaram a funcionar como sala de exposições de filmes e a sediar outros tipos de manifestações socioculturais, como conferências literárias, solenidades cívicas e bailes de carnaval. Desde sua inauguração, o imóvel sofreu várias intervenções, sendo o maior em 1973, quando foi modificado internamente e teve sua área duplicada, com a construção de dois corpos laterais, justapostos ao seu corpo primitivo. Na reforma iniciada em 1995, o Clube dos Diários foi integrado ao Theatro, valorizando os aspectos históricos dos dois imóveis.

Ainda na esfera estadual, o município de Piri-piri apresenta um bem tombado pelo Governo do Estado. Trata-se do Casarão do Embaixador, imóvel mais antigo do município (Quadro 6.32).

Quadro 6.32. Bens tombados pelo Governo do Piauí

Cidade	Bem/inscrição	Nº Processo	Livros	Observações
Piri-piri	Casarão do Embaixador	Decreto nº 9.818 Diário Oficial nº 239 de 11/12/97	Data da inscrição no Livro de Tombo 29/02/98 Código: 33	Considerado o imóvel mais antigo do município, tendo sido erguido em 1888, para servir de residência da família Resende. Foi palco de importantes decisões para a história política de Piri-piri. Em 1966 o casarão foi herdado pelo Embaixador Expedito Resende, que tudo fez pela preservação do mesmo. Trata-se de uma edificação exemplar da morada inteira, construção típica da arquitetura civil piauiense oitocentista, com planta em forma de "L".

Na esfera municipal foi constatada uma única cidade com medida de acautelamento por parte do Governo Estadual, trata-se do município de Teresina. O tombamento municipal recai atualmente sobre oito bens culturais, principalmente edifícios de interesse histórico e cultural (Quadro 6.33).

Quadro 6.33. Medidas de acautelamento municipal para o município de Teresina/PI.

Item	Cidade	Bem / Inscrição	Nº Processo	Livros	Observações
1	Teresina	Tombamento da Sede da Justiça Federal	Decreto nº 812, de 08/05/1986.	Livro do Tombo Municipal.	Localização: praça Marechal Deodoro, s/n. Construção iniciada em 1902, onde funcionou a Delegacia Fiscal do Tesouro Nacional, local em que existiu um sobrado residencial dos presidentes de Província até 1856.
2	Teresina	Tombamento da Fábrica de Fiação e Tecidos Piauiense	Decreto nº 814, de 08/05/1986.	Livro do Tombo Municipal.	Localização: rua João Cabral, entre as ruas Desembargador Freitas e Benjamin Constant. Inaugurada em 01 de janeiro de 1983 como sede da Fábrica de Fiação e Tecidos Piauiense, depois ocupada por estabelecimentos de serviços e comércios. Atualmente funciona o Armazém Paraíba.
3	Teresina	Tombamento do Palácio da Cidade	Decreto nº 813, de 08/05/1986.	Livro do Tombo Municipal.	Localização: praça Marechal Deodoro s/n. tombada também na esfera estadual, o edifício apresenta estilo neoclássico, com projeto datada de 1919, inaugurado em 01/07/1924 como educandário, a Escola Normal Oficial, depois Escola Normal Antonino Freire.
4	Teresina	Tombamento da Igreja de Nossa Senhora do Amparo	Decreto nº 811, de 08/05/1986.	Livro do Tombo Municipal.	Localização: praça Maria do Carmo Rodrigues. Construção em 1797, na povoação, em seguida freguesia e vila do Poti. O templo foi demolido e erigido no mesmo local.
5	Teresina	Tombamento da Sede da Intendência e do Conselho Municipal	Decreto nº 809, de 08/05/1986.	Livro do Tombo Municipal.	Localização: praça Deodoro. Também tombada em nível estadual, foi adquirida em 1901 e inaugurada em 1903. No salão nobre desse espaço foi fundada a Academia Piauiense de Letras. Entre 1930 a 1966 funcionou a Prefeitura Municipal.
6	Teresina	Tombamento da Biblioteca Desembargador Cronwell de Carvalho	Decreto nº 810, de 08/05/1986.	Livro do Tombo Municipal.	Praça Demóstenes (Praça da Frepisa). Também tombada na esfera estadual, esse prédio funcionou a Grupo Escolar Abdias Neves e a Faculdade de Direito do Piauí. A sua construção foi iniciada em 1920 sob novas diretrizes arquitetônicas.
7	Teresina	Tombamento do Casarão dos Libórios	Decreto nº 9.312, de 27/03/2009.	Livro do Tombo Municipal.	Localização: rua Olavo Bilac, n. 1.481, esquina com a r. 24 de Janeiro, Zona Sul. Atualmente funciona o Museu de Arte Sacra.
8	Teresina	Tombamento da Casa do Barão de Gurguéia	Decreto nº 799, de 08/04/1986.	Livro do Tombo Municipal.	Localização: praça Saraiva, n. 324. Edifício também tombado na esfera federal. Funcionou como Palácio dos Bispos e Seminário Diocesano.



Figura 6.180. Igreja de São Benedito, à esquerda, e Palácio de Karnak, à direita, município de Teresina/PI. Fotos: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.181. Ponte João Luís Ferreira, que liga Teresina/PE a Timon/MA. Foto: CARUSO JR., 2014.



Figura 6.182. Floresta fósil do Rio Poti, em Teresina/PI. Fotos: CARUSO JR., 2014.

6.4.1.6.2.3 Ceará

No estado do Ceará, de acordo com a Lista de Bens Móveis e Imóveis inscritos nos Livros de Tombo, 42 bens são acautelados pelo IPHAN, sendo 22 bens tombados e 20 bens protegidos que formam o patrimônio ferroviário deste estado.

Dos 184 municípios cearenses, apenas 11 possuem algum tipo de proteção federal para os bens de natureza cultural. Com relação ao patrimônio arqueológico, de acordo com o Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos brasileiros - CNSA - IPHAN indica a existência de 528 sítios arqueológicos para o Ceará, que não necessitam de tombamento para serem protegidos.

Até o presente momento, neste estado não foram identificados bens registrados como patrimônio cultural do Brasil, entretanto, os processos de registro já se encontram em andamento, a exemplo a Festa do Pau da Bandeira de Santo Antônio, Barbalha - CE, Matrizes do Forró e Teatro de Bonecos Popular do Nordeste RN/PE/PB/CE/DF. A partir de iniciativas estaduais foram inventariadas manifestações culturais voltadas ao Reisado, Violeiros e os Bois.

Além da esfera federal, alguns dos Patrimônios Culturais encontram-se sob a tutela estadual e municipal. A relação dos bens culturais protegidos pelo governo do Ceará foi publicada na obra Bens Tombados pelo Governo do Estado no Ceará - Secretaria da Cultura do Estado do Ceará (2013).

Na esfera Estadual, o rol de cidades protegidas é maior do que os bens acautelados pela União. No levantamento realizado, foram identificados 28 bens tombados distribuídos por 12 municípios cearenses.

Da Área de Influência Direta, os municípios que apresentaram bens acautelados pelo poder público foram: Forquilha, Groaíras, Mucambo, São Benedito e Sobral.

No entanto, o único município que se situa na Área de Influência da LT, e que apresentou bens patrimoniais culturais acautelados pela União e o Estado, com exceção do Patrimônio Arqueológico, foi Sobral (Figura 6.183). Os municípios de

Forquilha, Groaíras, Mucambo, São Benedito e Sobral apresentaram sítios arqueológicos cadastrados no CNSA – IPHAN (Quadro 6.34 e Quadro 6.35).

Quadro 6.34. Medidas de acatamento federal existentes para os municípios cearenses da área de influência do empreendimento

Município	Medida de Acatamento	Processo	Livro	Descrição
Sobral	Tombamento do conjunto arquitetônico e urbanístico da cidade de Sobral	1379-T-97	Liv. Arq./Etn./Psg. nº inscr.: 123; Vol. 2; F. 007; Data: 23/06/2000; Livro Histórico nº inscr.: 558; Vol. 2; F. 049; Data: 23/06/2000.	Conjunto arquitetônico e urbanístico ou Núcleo Histórico da Cidade de Sobral. As edificações e demais intervenções na área de entorno delimitada estão sujeitas à prévia autorização do IPHAN, nos termos do art.18 do Decreto-Lei nº 25 e da Portaria nº 10.
Sobral	Proteção do Espólio do Patrimônio Ferroviário da antiga RFFSA.	Lei nº 11.483/07	Programa Preserve	
Sobral	Proteção de 41 Sítios Arqueológicos registrados no CNSA – IPHAN.	Vários	Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA - IPHAN	Patrimônio arqueológico acatado pelo IPHAN pelo instrumento do conhecimento e proteção.
Forquilha	Proteção de 7 Sítios Arqueológicos registrados no CNSA – IPHAN.	Vários	Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA - IPHAN	Patrimônio arqueológico acatado pelo IPHAN pelo instrumento do conhecimento e proteção.
Groaíras	Proteção de 1 Sítios Arqueológicos registrados no CNSA – IPHAN.	Vários	Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA - IPHAN	Patrimônio arqueológico acatado pelo IPHAN pelo instrumento do conhecimento e proteção.
Mucambo	Proteção de 1 Sítios Arqueológicos registrados no CNSA – IPHAN.	Vários	Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA - IPHAN	Patrimônio arqueológico acatado pelo IPHAN pelo instrumento do conhecimento e proteção.
São Benedito	Proteção de 1 Sítios Arqueológicos registrados no CNSA – IPHAN.	Vários	Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA - IPHAN	Patrimônio arqueológico acatado pelo IPHAN pelo instrumento do conhecimento e proteção.

Quadro 6.35. Medida de acatamento estadual existente para os municípios cearenses da AII.

Município	Medida de Acatamento	Processo	Livro	Descrição
Sobral	Tombamento do Teatro São João	Decreto nº 16.237, 30/11/83.	Protegido pelo Tombo Estadual segundo a lei nº 9.109 de 30 de julho de 1968.	Localização: Praça Menino Jesus, s/n. O Teatro teve sua pedra fundamental lançada em 3 de novembro de 1875, e os trabalhos de construção foram iniciados sob a orientação do mestre de obras Isidoro Gomes da Ponte. Durante o ano de 1877, por motivo da seca, as obras sofreram sucessivas paralisações. O teatro foi inaugurado no dia 26 de setembro de 1880. A arquitetura é inspirada no Teatro Santa Isabel de Pernambuco. O frontispício é de solução neoclássica, com frontão em arco. Deve-se o desenho do teatro a João José da Veiga Braga.



Figura 6.183. Teatro São João, em 1930, à esquerda, e na atualidade, à direita. Foto: Foto: Arquivo IPHAN/CE e CARUSO Jr., 2013, respectivamente.

6.4.1.6.2.4 Considerações finais

Nas áreas de influência do empreendimento em tela, os municípios apresentaram bens patrimoniais culturais acautelados pela União e o Estado, com exceção do Patrimônio Arqueológico, foi Sobral/CE, Caxias/MA, Timon/MA, Parnarama/MA e Presidente Dutra/MA, Campo Maior/PI, Capitão de Campos/PI e Teresina/PI.

Nos demais municípios que formam a All da LT não foram observados instrumentos protetivos em nenhuma das esferas de atuação do poder público.

A inexistência de acautelamento não significa afirmar que não existem bens culturais nestas cidades, simplesmente a atuação do poder público ainda não atingiu essas regiões.

Além disso, o processo de patrimonialização de um bem cultural requer estudos técnicos, forte atuação política dos atores sociais e relevância do bem cultural a ser protegido. Os municípios sem bens acautelados são, em sua maioria, recentes, com pouca expressão regional e baixo desenvolvimento econômico e social, o que acarretaria a falta de atuação estatal em relação aos bens culturais.

Em relação ao perfil do patrimônio cultural protegido, a maioria das evidências identificadas são sobre bens arquitetônicos de notável interesse histórico, artístico

e cultural. Em sua maioria, o tombamento foi isolado, sendo que apenas em Caxias/MA e Sobral/CE, o sítio histórico destes municípios foi protegido em conjunto.

6.4.1.7 Síntese dos principais resultados da AII

O traçado proposto para a Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra – Teresina II – Sobral III C3 e Subestações Associadas estende-se desde a região do Centro Maranhense, no município de Presidente Dutra/MA, passando pelo Centro-Norte Piauiense até a mesorregião do Noroeste Cearense, em Sobral. A Área de Influência Indireta é composta por 27 municípios, dos quais 21 são efetivamente atravessados pela LT. Todos os municípios considerados estão localizados no sertão nordestino, cujo processo de ocupação foi iniciado na primeira metade do século XVI e se intensificou a partir de 1700, com a expansão da atividade pecuária na região, quando ocorre a efetiva ocupação da área. A maioria dos municípios se formou no século XX, com exceção de cinco mais antigos: Caxias/MA, Campo Maior/PI, Teresina/PI, São Benedito/CE e Sobral/CE. Alguns aspectos são comuns à maior parte dos municípios em estudo, caracterizados pela alta densidade demográfica de suas áreas rurais, pela importância do setor primário na economia local e pelas adversidades socioeconômicas relacionadas aos períodos de seca, cujos efeitos dificultam o desenvolvimento da produção agropecuária e a própria qualidade de vida da população.

A análise do IDHM mostra que a média ponderada da AII é um pouco inferior à média brasileira. A maioria dos municípios teve seu IDHM classificado como baixo, especialmente aqueles situados no Piauí e Maranhão. Ainda assim, a média do IDHM no Piauí se destaca, devido à grande importância da capital em sua composição e por ter esta um valor bem superior aos dos outros municípios. Os valores mais baixos foram verificados em São João da Fronteira/CE, Senador Alexandre Costa/MA, e Parnarama/MA, enquanto os índices mais altos ocorrem em Teresina/PI, Sobral/CE e Campo Maior/PI.

A densidade demográfica nas áreas urbanas da All é relativamente baixa, sobretudo nos municípios do Maranhão, enquanto nas áreas rurais verificam-se valores expressivos, com destaque para os municípios cearenses de São Benedito, Ibiapina, Mucambo e Graça. A estrutura etária da população da All evidencia taxas mais altas de fecundidade em comparação à média brasileira e identifica um processo de emigração seletiva de jovens, em geral após os 25 anos de idade. Embora o grau de urbanização da All corresponda a 81%, valor expressivo associado à presença de Teresina, ainda assim 13 municípios possuem grau de urbanização inferior a 50%, indicando alta representatividade da população rural.

Além do pequeno porte e da taxa de urbanização baixa, grande parte dos municípios apresenta pouca especialização e reduzida capacidade de oferta de serviços e, conseqüentemente, de polarização de outros municípios ou regiões. De acordo com estudo do IBGE sobre a hierarquia dos centros urbanos, poucos municípios da All se destacam, dentre eles Teresina, classificada como Capital Regional de nível A, Sobral como Capital Regional de nível C, Caxias, Presidente Dutra e Campo Maior como Centros Sub-regionais de nível A e B, Piriapiri e São Benedito como Centro de Zona A e B, respectivamente. Todos os demais encontram-se no último nível de classificação, ou seja, centros locais.

O sistema rodoviário é o principal dentre os sistemas de circulação e transporte na All. Em toda sua extensão, a LT é bem servida de acessos rodoviários que proporcionam a ligação com o restante do nordeste, o litoral e o norte do país através de rodovias transversais e diagonais federais além de uma extensa malha de rodovias estaduais e estradas vicinais. Os principais eixos são as BR-226, BR-316, BR-343, BR-222 e BR-403. A malha ferroviária intercepta oito municípios da All, concentrados na porção da divisa entre Maranhão e Piauí e na extremidade leste da All, próximo a Sobral, conectando a All aos portos de São Luiz e Fortaleza. Apenas Teresina possui aeroporto e nove municípios dispõem de aeródromos, totalizando 12 na All. No que diz respeito ao transporte de passageiros por via terrestre, os municípios da All se conectam a 17 capitais estaduais do país,

destacando-se Teresina, Timon e Sobral, com o maior número de conexões; apenas oito dos 27 municípios possuem terminais rodoviários. A análise da frota de veículos indica a predominância de motocicletas e uma taxa de motorização para a All inferior à média nacional, indicando, portanto, menor proporção de frota circulante na área em estudo, quando comparada ao Brasil.

No que diz respeito aos aspectos econômicos, a análise da composição do PIB evidencia o setor de serviços, seguido pela indústria e pelas atividades agropecuárias, embora esses resultados estejam associados à Teresina, que se destaca no setor de serviços. A baixa formalização do emprego é uma característica predominante, especialmente no setor agropecuário como um todo e também nos municípios maranhenses, onde a formalização média é de 21%. Destacam-se os municípios de Parnarama, pela maior concentração de áreas de pastagem, São Benedito e Ibiapina pelas lavouras, Sobral e Teresina pelos setores industrial e de serviços, respectivamente. Parte expressiva das oportunidades de emprego e renda em diversos municípios da All, sobretudo no Maranhão, é oriunda da administração pública, especialmente municipal. Observa-se também, entre os municípios menores, a dependência de transferências governamentais, como o Fundo de Participação dos Municípios; além da importância conferida às aposentadorias e auxílios financeiros governamentais, como o Bolsa Família e Bolsa Estiagem, cujos recursos movimentam a economia e o comércio locais.

As análises relativas ao uso e ocupação do solo evidenciam características heterogêneas quanto à distribuição da população na All: Teresina possui a maior população, Timon, Sobral e Caxias têm entre 100 e 150 mil habitantes, enquanto os demais municípios possuem menos de 45 mil. Grande parte dos estabelecimentos agropecuários são classificados como de pequeno porte (até 100 hectares), especialmente no Ceará. Foram identificados 88 assentamentos rurais do INCRA, sendo a maioria no Piauí, embora os municípios do Maranhão também se destaquem pelo número de famílias assentadas. No que concerne à presença de Legislação Urbanística Municipal, apenas doze dos 27 municípios têm população

acima de 20 mil habitantes e quase todos eles possuem Plano Diretor, com exceção de Parnarama que está em fase de elaboração, cumprindo a determinação do Estatuto da Cidade. Apenas Altos, Brasileira, Piripiri, Teresina e Sobral têm Unidades de Conservação registradas em seus territórios no Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), sendo uma dessas áreas o Parque Nacional Sete Cidades, que abrange terras em Brasileira e Piracuruca. Nos municípios do Maranhão não foram localizadas unidades pelo SNUC. Verifica-se também áreas protegidas, especialmente em Teresina.

Os dados sobre planos, programas ou projetos estruturantes mostram que os municípios em geral possuem baixa capacidade de investimento, situação que se agravou nos últimos anos em função de um período prolongado de estiagem com consequentes danos à economia da região, bastante dependente do setor primário. Observa-se que a maior parte dos investimentos na All é feita com recursos dos programas federais, com destaque para o Minha Casa Minha Vida e programas dos Ministérios do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS) e do Desenvolvimento Agrário (MDA) que beneficiam a agricultura familiar. Todos os municípios da All no Ceará estão situados no semiárido brasileiro, assim como dois no Piauí, e recebem verbas dos governos estadual e federal para diminuir o impacto da seca. Em termos regionais, destaca-se o projeto do Gasoduto Meio Norte que passa pelo território de vários municípios da All e cuja viabilidade está em discussão. Os demais projetos, sobretudo nos municípios menores, correspondem a pequenas obras, em geral, propostas como tentativa de gerar emprego e renda para a população. Em Teresina, há investimentos de maior porte, destacando-se, pela localização próxima à LT, o projeto do Rodoanel, que possibilitará desviar o tráfego de carga da cidade.

O levantamento sobre organizações sociais possibilitou identificar 344 instituições, sendo 143 associações comunitárias de moradores, 49 grupos de classe e sindicatos e 45 associações de pequenos produtores rurais, entre outras instituições. Destaca-se, na maior parte da All, a atuação dos sindicatos de

trabalhadores rurais no apoio à organização e atuação coletiva de pequenos agricultores e melhorias no desempenho das atividades agropecuárias e da qualidade de vida. Também foram identificadas poucas entidades de atuação socioambiental, com destaque para o Instituto de Ecologia Social Carnaúba em Sobral.

No contexto da rede de serviços públicos da All, a análise dos serviços de saúde indica que os municípios com população inferior a 10 mil habitantes dispõem de estrutura operacional capaz de atender à demanda da atenção básica; as cidades consideradas de referência em saúde, com mais de 30 mil habitantes, geralmente oferecem condições assistenciais adequadas. Os 27 municípios apresentam alguns indicadores de saúde em níveis mais elevados do que as médias estaduais e do Brasil, com destaque para a mortalidade infantil e causas externas. As principais causas de óbitos correspondem ao grupo das doenças e agravos não transmissíveis (DANTs), acompanhando a tendência atual dos municípios brasileiros. No quadro de morbidade hospitalar, predomina a proporção de internações por doenças infecciosas e parasitárias, tendência não observada para o Brasil. Chama a atenção, entre as doenças transmissíveis e outros agravos, a maior incidência de Aids, a situação endêmica da dengue e da leishmaniose tegumentar americana; a leishmaniose visceral, a aparente subnotificação de hepatites virais e a ocorrência da malária. No caso dos acidentes por animais peçonhentos, destacam-se escorpiões e serpentes e a pouca disponibilidade de centros de referência para tratamento destes agravos em alguns trechos.

No que diz respeito aos serviços de educação e capacitação de mão de obra, foram identificadas na All 144 instituições de ensino, sendo 92 faculdades e universidades, 43 instituições profissionalizantes e 9 atuantes no ensino superior e técnico. Observa-se, de modo geral, baixos níveis de escolaridade da população em estudo, sobretudo nos municípios do Maranhão.

Os indicadores de segurança pública evidenciam que grande parte dos municípios apresenta taxas de homicídio abaixo do nível epidêmico, embora alguns locais

possuam taxas mais altas: Presidente Dutra, Sobral, Teresina e Caxias. A maior preocupação dos representantes dos órgãos de segurança pública diz respeito ao tráfico de drogas, que também ocupa o primeiro lugar entre as ocorrências criminais, seguido por furtos, ocorrências de trânsito e ocorrências associadas à embriaguez.

Entre os meios de comunicação identificados na All, os blogs/webjornais e rádios locais se destacam como as principais mídias e fontes de notícia para a população. Os jornais impressos e as emissoras de TV, ao contrário, são menos frequentes, concentrando-se nos municípios polarizadores, como Teresina, Caxias e Sobral. Os municípios são, em grande parte, atendidos por mais de uma concessionária de telefonia celular, embora alguns desses possuam cobertura restrita, contando com apenas uma operadora.

A análise das condições habitacionais evidencia cidades com paisagens pouco verticalizadas, apresentando percentuais de domicílios próprios acima da média brasileira. Em muitos casos, o padrão construtivo das moradias é baixo, o que pode ser explicado pelo baixo valor da terra nos municípios estudados e pela larga utilização da autoconstrução.

O serviço de abastecimento de água é de responsabilidade de órgãos estaduais ou de autarquias municipais, sendo a cobertura média nos domicílios da All de 85,8%. A maioria dos municípios capta água subterrânea, através de poços artesianos, embora o fornecimento seja afetado por oscilações de energia. Dez municípios possuem Estações de Tratamento de Água, sendo a maioria no Ceará. Os serviços de esgotamento sanitário, quando existentes, são prestados por órgãos estaduais ou municipais. Nove municípios, no Maranhão e no Piauí, não contam com nenhum tipo de serviço. Mesmo nos municípios em que há rede de esgoto, o mesmo nem sempre é tratado. Verifica-se que 76,3% dos domicílios têm os resíduos sólidos coletados, percentual bem abaixo do nível médio nacional. Sobral é o único município com aterro sanitário, ainda que Teresina conte com um aterro

controlado e com um projeto de aterro sanitário em desenvolvimento. Nos demais municípios os resíduos são enviados para lixões a céu aberto.

A distribuição de energia elétrica é feita pelas concessionárias estaduais na All. Entre os 27 municípios é grande a cobertura de atendimento nos domicílios, com destaque para o Ceará. Por outro lado, a zona rural do Maranhão é caracterizada pela pequena cobertura do serviço. Foram indicados pelos entrevistados diversos problemas técnicos na iluminação das casas e vias públicas, como oscilações e quedas de energia. Existem quatro usinas termelétricas, duas em Teresina, uma em Altos e uma em Campo Maior, e uma única usina hidrelétrica, a Usina de Castelhana, em Parnarama.

No que diz respeito às opções de lazer, cultura e turismo na região, dentre as manifestações culturais identificadas, destacam-se diversas festividades religiosas realizadas nas áreas urbanas e rurais dos municípios em geral, que aparecem por vezes associadas às tradições de reisado e do Bumba-meu-boi, com um conjunto de performances e rituais próprios. O calendário cultural dos municípios também integra atrativos turísticos e opções de lazer diversas, como festas de carnaval e pré-carnaval, feiras e festivais culturais, literários, gastronômicos e eventos típicos como as vaquejadas, as Festas da Carnaúba, da Cajuína e do Caju, entre outras. Dentre os atrativos turísticos naturais, a maior parte dos municípios possui alguns, tais como balneários, açudes e parques.

A análise do patrimônio histórico e cultural identificou bens tombados em nível federal (IPHAN) apenas em quatro municípios: Teresina, Timon, Campo Maior e Sobral. Bens materiais tombados em nível estadual e municipal estão presentes em dez municípios da All. Quanto aos bens imateriais, foram tombados os festejos de Bumba-meu-boi e o Tambor de Crioula, que estão registrados como patrimônio histórico do Maranhão, ainda que sejam comuns nos outros estados da All.

6.4.2 Área de Influência Direta

6.4.2.1 Introdução e metodologia

O estudo socioeconômico da Área de Influência Direta, elaborado a partir das diretrizes do Termo de Referência expedidas pelo IBAMA, analisa dados secundários e primários relativos às características populacionais, à ocupação das terras e à condição das moradias da região.

Os tópicos a seguir, organizados por trechos da AID para cada um dos 27 municípios que integram o estudo, compreendem inicialmente uma análise introdutória, com a inserção mesorregional e microrregional do município, o número de distritos que o compõem, o percentual de área das terras e os setores censitários do IBGE onde se insere a AID, o número e localização em figura dos povoados e núcleos populacionais, bem como os acessos percorridos para atingir a área em estudo.

Com a finalidade de contextualizar a localização dos núcleos populacionais inseridos na AID com relação ao traçado da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas, utilizou-se o *Google Earth* para o cálculo da distância linear aproximada entre os pontos de GPS coletados em campo até o segmento mais próximo do traçado proposto. No caso dos municípios do Ceará, além dos dados coletados através do GPS, foram utilizadas informações do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Estado do Ceará – IPECE como referência de localização dos núcleos populacionais. No tocante às sedes municipais, foi medida a menor distância entre o polígono de área urbanizada delimitado pelo IBGE até o traçado da LT.

Em seguida, o item sobre aspectos populacionais analisa dados secundários a partir dos últimos Censos Demográficos do IBGE, apresentando a população residente, a densidade demográfica, a taxa média anual de crescimento, a estrutura etária, o rendimento médio mensal, a proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, entre outros dados demográficos tendo como base as informações disponíveis sobre os setores censitários onde se insere a AID.

Na sequência, o item sobre caracterização das moradias analisa informações diversas relativas aos domicílios dos setores censitários tangenciados pela AID, como condição de ocupação, características de saneamento e grau de atendimento da rede elétrica.

Por fim, o tópico sobre ocupação das terras aborda os usos do solo e principais atividades identificadas no território da AID, bem como os diversos núcleos populacionais verificados, tais como localidades, aglomerados rurais, sedes distritais, assentamentos rurais, entre outros. Além dos levantamentos em campo, essas informações puderam ser complementadas por dados secundários do INCRA, do Censo Demográfico do IBGE e, no caso dos municípios cearenses, como citado acima, pelas informações disponibilizadas pelo IPECE.

6.4.2.2 Município de Presidente Dutra/MA

O município de Presidente Dutra, onde se localiza uma das subestações associadas da LT 500 kV Presidente Dutra – Teresina II – Sobral III C3, pertence à mesorregião Centro Maranhense e à microrregião de Presidente Dutra. Seu único distrito, no qual está situada a sede municipal, é tangenciado a nordeste pelo traçado proposto. A AID abrange 84,12 km² do município, que correspondem a 3,1% do total da AID e 10,9% do total da área municipal. A LT intercepta o município no sentido oeste-leste a partir de sua sede, cortando 17 setores censitários, sendo que sete deles rurais. Estes estão representados na Figura 6.184. O traçado tangencia o aglomerado rural “Canafístula de Moraes”, que corresponde ao setor censitário número 38. Os levantamentos em campo e a verificação dos aglomerados rurais do Censo Demográfico do IBGE e dos assentamentos rurais do INCRA possibilitaram identificar três núcleos populacionais na AID, também apresentados na Figura 6.184 e relacionados no Quadro 6.36.

O acesso para a subestação, já existente, Presidente Dutra, a partir da sede municipal, é realizado através da BR-135, sentido São Luís. Já o acesso à área em que se planeja a implantação da LT é feito, principalmente, pela BR-226, que segue bastante próxima e quase paralelamente ao traçado em toda extensão do

município. Tanto a BR-226, quanto as estradas vicinais que acessam o traçado, encontram-se em bom estado de conservação, o que facilita o acesso à área.

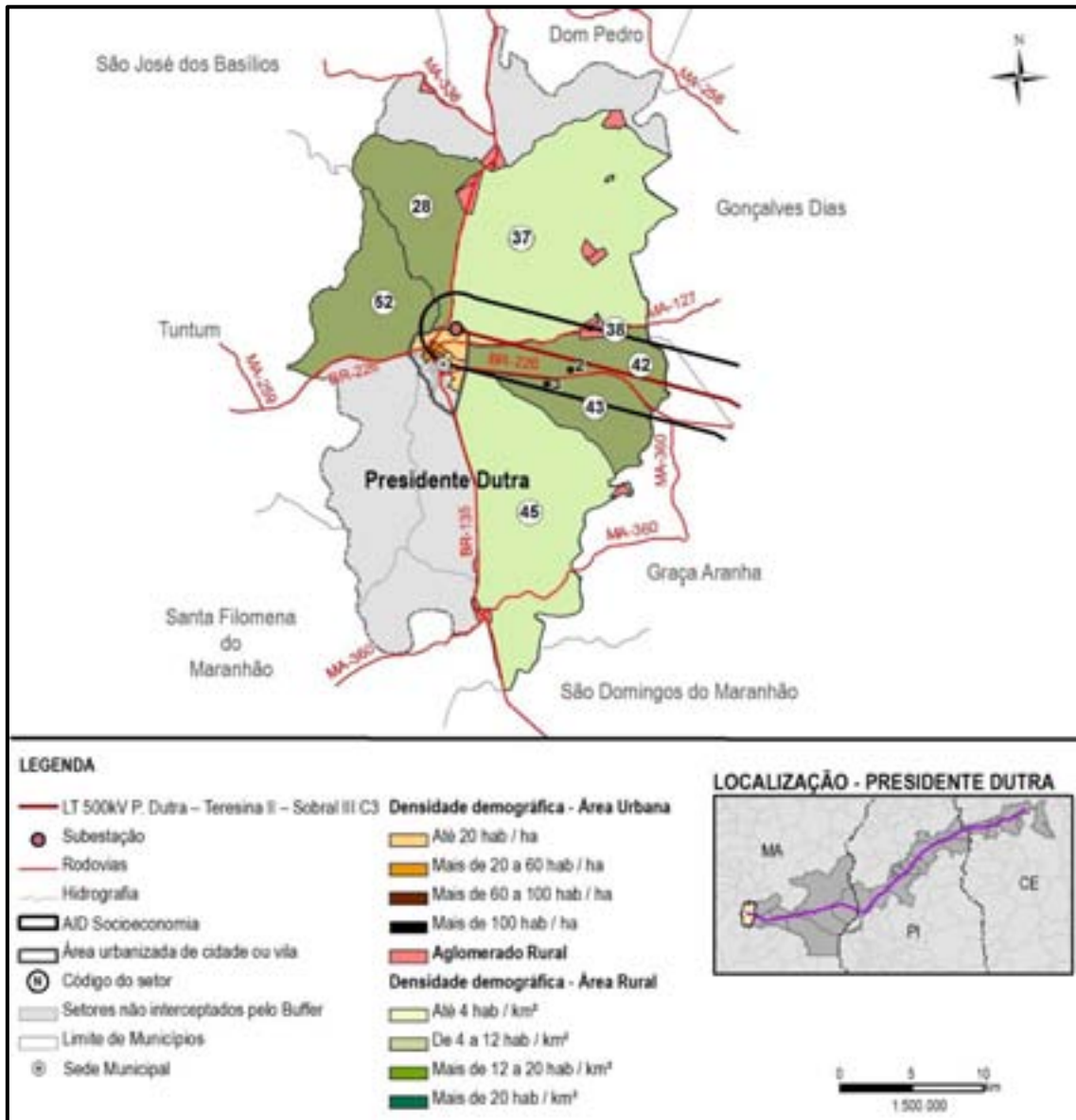


Figura 6.184. Localização e densidade demográfica dos setores censitários rurais onde se insere a AID, Presidente Dutra/MA. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2014.

Quadro 6.36. Núcleos populacionais e assentamentos identificados na AID, Presidente Dutra/MA.

Nº mapa	Nome do núcleo/assentamento
1	Canafístula de Moraes
2	Firmino
3	Repouso

Fonte: INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2013.

6.4.2.2.1 Aspectos populacionais

Dos 17 setores que compõem a AID de Presidente Dutra, sete são rurais (28, 37, 38, 42, 43, 45 e 52) e os 10 restantes são urbanos. Vários desses setores urbanos pertencem à sede municipal e abrigam, em conjunto, um total de 2.668 domicílios e 9.718 habitantes.

As densidades demográficas observadas na Tabela 6.106 são bem heterogêneas. A densidade observada nos setores urbanos (980,2 hab./km²) é bem superior à observada na AID como um todo (24,7 hab./km²). O setor 38, apesar de rural, apresenta alta densidade, 174,1 hab./km² em 2010, pois nele está inserido um dos três aglomerados rurais da AID do município. Outros apresentam uma densidade bem abaixo da média da AID, como no setor 37, onde o valor limita-se a 2,7 hab./km².

Tabela 6.106. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Presidente Dutra/MA – 2010.

Códigos dos setores censitários	Domicílios particulares permanentes	População residente	Moradores por domicílio	Área (km ²)	Densidade demográfica (hab./km ²)
Área Urbana	2.668	9.718	3,6	9,9	980,2
28	80	369	4,6	56,9	6,5
37	104	463	4,5	174,1	2,7
38	90	342	3,8	2,2	154,1
42	130	460	3,5	39,3	11,7
43	100	355	3,6	38,1	9,3
45	118	441	3,7	136,7	3,2
52	143	653	4,6	60,9	10,7
Total	3.433	12.801	3,7	518,1	24,7

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010. (*) Na "Área urbana" alguns setores são apresentados de forma agregada porque não são visíveis no mapa.

A distribuição etária e por sexo da AID no município é muito semelhante à brasileira, retratando bem a distribuição entre rural e urbano (Figura 6.185). Existe uma ligeira maioria de mulheres entre 0 e 29 anos em detrimento de um menor contingente de homens de 20 a 59 anos, muito bem distribuídos ao longo da pirâmide. A parte superior da distribuição – pessoas com idades superiores a 60 anos – tem participação quase idêntica à média brasileira.

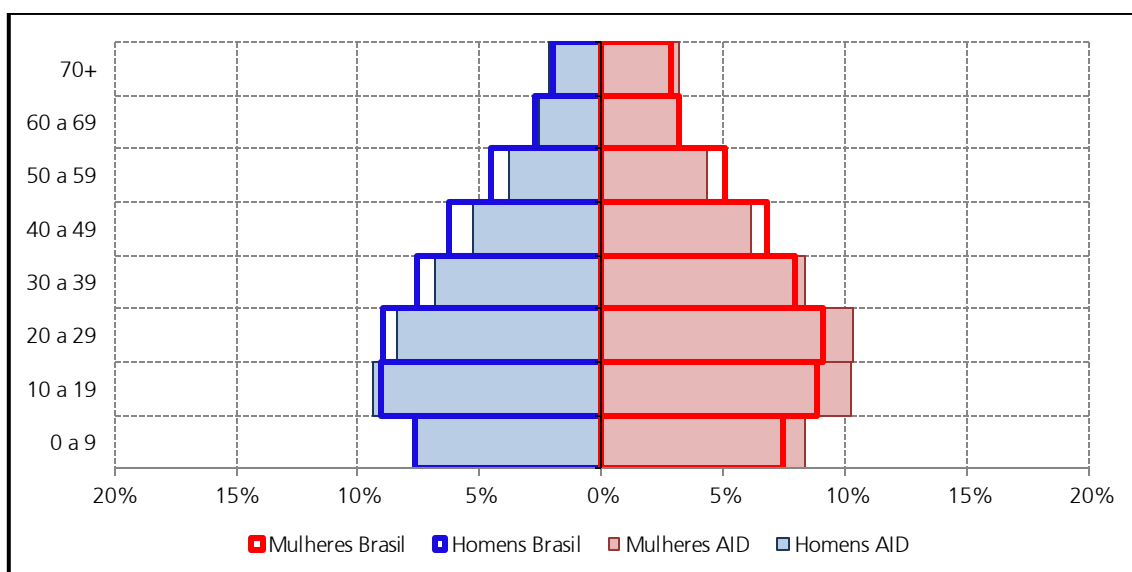


Figura 6.185. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID de Presidente Dutra/MA, 2010.
 Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Os setores urbanos apresentam maiores rendas (média de 2,2 salários mínimos) e menor índice de analfabetismo (19,0%) que os rurais (Figura 6.186). O setor 37, na área rural, destaca-se pela maior renda média entre os setores rurais (1,2 salários), mesmo tendo uma alta proporção de analfabetos (52,9%).

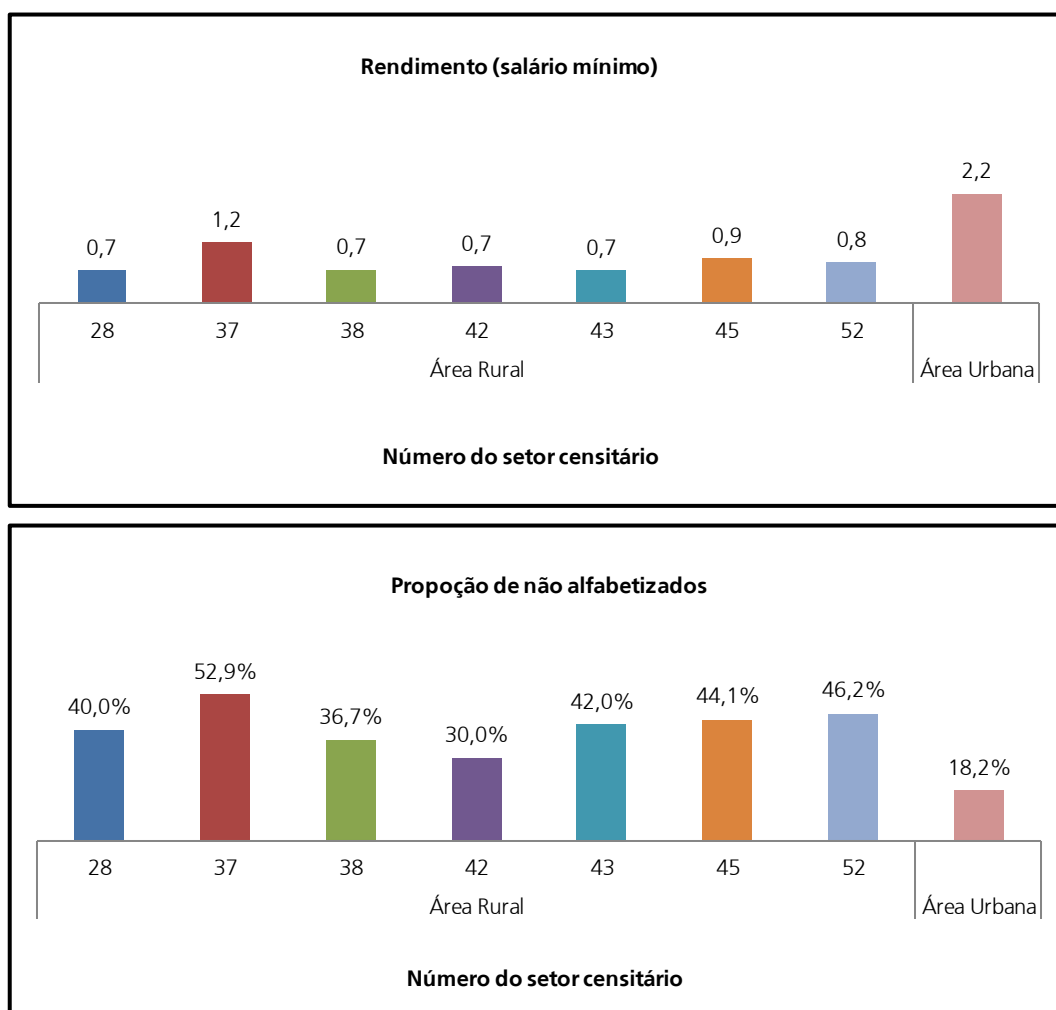


Figura 6.186. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, Presidente Dutra/MA, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.2.2 Caracterização das moradias

Os setores censitários em que se insere a AID estão entre os mais habitados, neles encontram-se 3.433 domicílios, sendo 99,0% do tipo casa e 1,0% distribuído entre casa de vila ou condomínio e apartamentos. 72,3% dos domicílios são próprios enquanto 17,9% são alugados, 6,1% são cedidos por outros, 3,2% são cedidos por empregador e 0,4% possuem outra condição de ocupação.

Sobre o abastecimento de água, ressalta-se que 77,4% dos domicílios são abastecidos por rede geral, enquanto 13,0% utilizam outras formas de abastecimento e 9,6% utilizam água de poço ou nascente.

A maioria, 90,1% das moradias, possui banheiro de uso exclusivo, sendo a fossa rudimentar o tipo de destinação dos dejetos mais comum entre essas, utilizada por 69,9% dos domicílios, seguida pela fossa séptica, presente em 19,1% dos domicílios, pelas valas, em 4,3%, pela rede geral de esgoto em apenas 3,8%, e outro tipo de escoamento em 2,8%.

Assim como o grande número de moradias e o alto índice de abastecimento por rede geral de água, os resultados sobre o serviço de limpeza são indicativos de uma área de maior adensamento populacional: 64,3% de domicílios contam com coleta de lixo, enquanto em 24,7% dos domicílios o lixo é queimado. Percentuais menores de domicílios dão outros destinos, entre os quais enterram, lançam em terrenos baldios ou em rios e lagos os seus resíduos.

Dentre os 3.433 domicílios, apenas 21, ou 0,6%, não possuem energia elétrica. A maior parte, 93,6%, recebe energia elétrica e possui medidor próprio.

Na Tabela 6.107 são apresentados os resultados sobre os temas abordados para o município de Presidente Dutra.

Tabela 6.107. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Presidente Dutra/MA – 2010.

Condição de ocupação			Abastecimento de água		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Próprios	2.483	72,3	Rede geral	2.656	77,4
Alugados	616	17,9	Poço ou nascente	331	9,6
Cedidos por empregador	110	3,2	Água de chuva armazenada em cisterna	0	0,0
Cedidos por outros	209	6,1	Outro	446	13,0
Outra condição de ocupação	15	0,4			
Total	3.433	100,0	Total	3.433	100,0

Esgotamento sanitário			Esgotamento sanitário dos domicílios com banheiro		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Com banheiro de uso exclusivo	3.093	90,1	Rede geral ou pluvial	118	3,8
Sem banheiro de uso exclusivo	340	9,9	Fossa séptica	586	19,1
			Fossa rudimentar	2.141	69,9
			Vala	133	4,3
			Rio ou lagoa	0	0,0
			Outro escoamento	87	2,8
Total	3.433	100,0	Total com banheiro	3.065	100,0
Destinação do lixo			Energia Elétrica		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Coletado – serviço de limpeza	2.208	64,3	Com energia – medidor exclusivo	3.212	93,6
Coletado – caçamba	136	4,0	Com energia – medidor comum	136	4,0
Queimado	847	24,7	Com energia – sem medidor	48	1,4
Enterrado	21	0,6	Outras fontes	16	0,5
Lançado – terreno baldio	196	5,7	Sem energia	21	0,6
Lançado – rio ou lago	5	0,1			
Outro destino	20	0,6			
Total	3.433	100,0	Total	3.433	100,0

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.2.3 Ocupação das terras

Em Presidente Dutra, a subestação associada da LT encontra-se próxima à sede urbana, localizada na porção mais central do município. Sendo assim, áreas de expansão urbana inseridas no perímetro urbano fazem parte da AID, localizada em torno de 1,5 km da subestação a partir da saída da cidade pela BR-135 (Figura 6.187). Nota-se pela Figura 6.188, que essa expansão avança em direção ao traçado da LT. Segundo informações repassadas por representantes da administração municipal, um grande projeto de loteamento está sendo planejado para a área ao sul da subestação, às margens da BR-135.



Figura 6.187. Fim do perímetro urbano da sede do município de Presidente Dutra/MA, à esquerda, e subestação associada, à direita. Fotos: CARUSO JR., 2013.

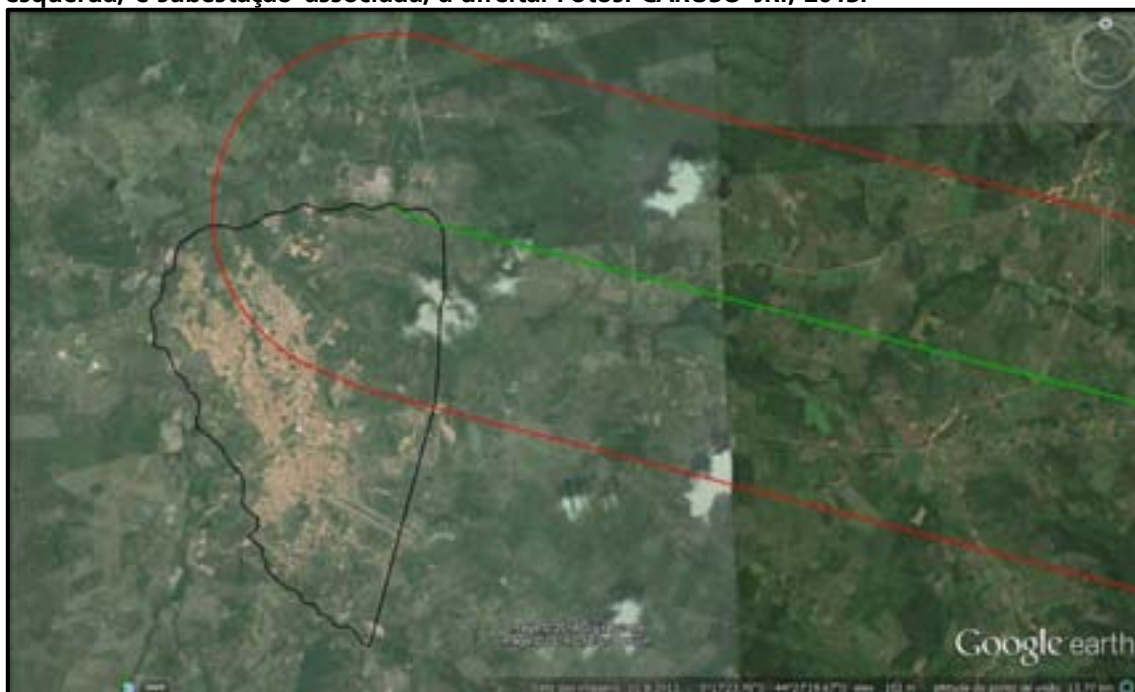


Figura 6.188. Área de expansão urbana do município de Presidente Dutra/MA. Fonte: Google Earth, 08/11/2013.

No que se refere à localização de núcleos populacionais parcialmente ou totalmente inseridos na AID, foram mapeados o Povoado Canafístula de Moraes, Povoado Firmino e Povoado do Repouso. No banco de dados do INCRA não consta nenhum assentamento dentro da AID no município de Presidente Dutra.

O Povoado Canafístula de Moraes é o mais distante da LT e o que possui maior número de habitantes. São aproximadamente 120 casas situadas a uma distância de 2,5 km do traçado, sendo que a maior parte do povoado encontra-se fora da

AID. Já o Povoado de Repouso é o menor, são somente 17 famílias localizadas a uma distância aproximada de 2 km da LT. O povoado mais próximo da LT, localizado cerca de 800 m, é o Povoado Firmino, que possui 65 casas, em sua maioria de pau-a-pique⁸, embora com telha de barro (Figura 6.189).



Figura 6.189. Povoado Canafístula de Moraes, à esquerda, e Povoado Firmino, à direita, no município de Presidente Dutra/MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.

Na faixa de servidão observam-se matas nativas e pastagens, muitas vezes interceptadas por linhas de transmissão já existentes (Figura 6.190). Algumas casas próximas foram detectadas, porém, a uma distância mínima de 100 m do traçado, ou seja, fora da faixa de servidão (60 m).

⁸ A técnica de construção do pau-a-pique constitui-se em barro aplicado sobre um entreamado de bambu. Regionalmente conhecida como taipa, pescoção, taponá, sopapo, taipa de mão ou taipa de Sébe. Fonte: IPHAN e UFSC.



Figura 6.190. Vegetação de caatinga nas proximidades da faixa de servidão, à esquerda, e área de pastagem e linha de transmissão existente, à direita, município de Presidente Dutra/MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.

6.4.2.3 Município de Graça Aranha/MA

O município de Graça Aranha situa-se na mesorregião Centro Maranhense e microrregião de Presidente Dutra. Como evidenciado na Figura 6.191, a AID percorre um trecho na direção noroeste-sudeste na porção norte do município, abrange 17,71 km², que correspondem a 0,6% do total da área da AID e 6,5% da área total do município. A sede municipal de Graça Aranha encontra-se a aproximadamente 10 km da LT. Nessa área encontram-se dois setores censitários, de números 04 e 09. Os levantamentos em campo permitiram identificar um núcleo populacional localizado às margens da rodovia BR-226, de nome “Centro do Salu”.

O acesso à área é realizado pela BR-226 e algumas estradas vicinais. Saindo da sede municipal de Graça Aranha, para chegar à BR-226 é preciso percorrer a estrada estadual MA-360, que se encontra em ótimas condições. Assim, uma vez na BR-226, que também se encontra em condições adequadas nesse trecho, o acesso à área de estudo no município é simples e fácil.

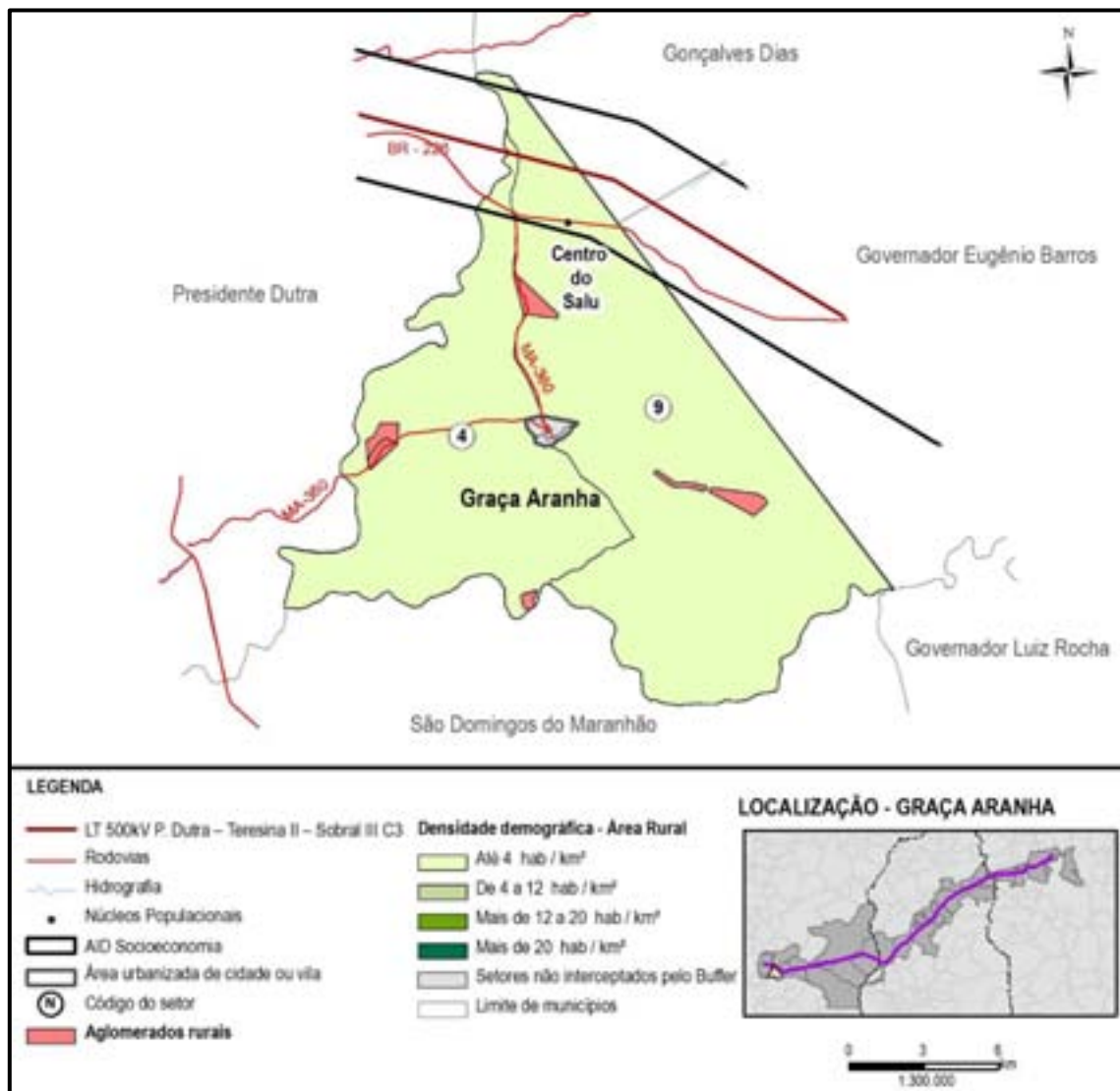


Figura 6.191. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID, Graça Aranha/MA. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2014.

6.4.2.3.1 Aspectos populacionais

Conforme apresentado na Tabela 6.108, a população residente nos dois setores censitários considerados no ano de 2010 totalizava 786 pessoas, sendo a densidade demográfica da área igual a 3,0 hab./km². A presença do povoado Centro do Sulu certamente influencia para a densidade demográfica pouco maior do setor 09 em comparação com o setor 04. As médias de pessoas residentes por

domicílio nos dois setores são baixas e praticamente iguais (média igual a 3,8 em 2010 na AID desse município).

É importante ressaltar que existem outros aglomerados rurais localizados no interior dos setores censitários 04 e 09 que constituem setores censitários distintos. Porém, como estão fora da AID, não foram considerados neste estudo.

Tabela 6.108. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Graça Aranha/MA – 2010.

Código dos Setores censitários	Domicílios particulares permanentes	População residente	Moradores por domicílio	Área (km ²)	Densidade demográfica (hab./km ²)
04	63	235	3,7	101,5	2,3
09	145	551	3,8	163,4	3,4
Total	208	786	3,8	265,0	3,0

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Apresentada na Figura 6.192, a seguir, a estrutura etária da população residente nos setores censitários onde se insere a AID evidencia, conforme verificado em outros municípios, a predominância da população masculina em relação ao grupo feminino (52,6% de homens). Destaca-se, por outro lado, uma proporção inferior de mulheres nos setores censitários considerados em comparação à estrutura etária do Brasil, sobretudo nas faixas etárias entre 20 e 49 anos. A população masculina de 20 a 29 é predominante, enquanto a próxima faixa etária de 30 a 39 anos é bastante reduzida.

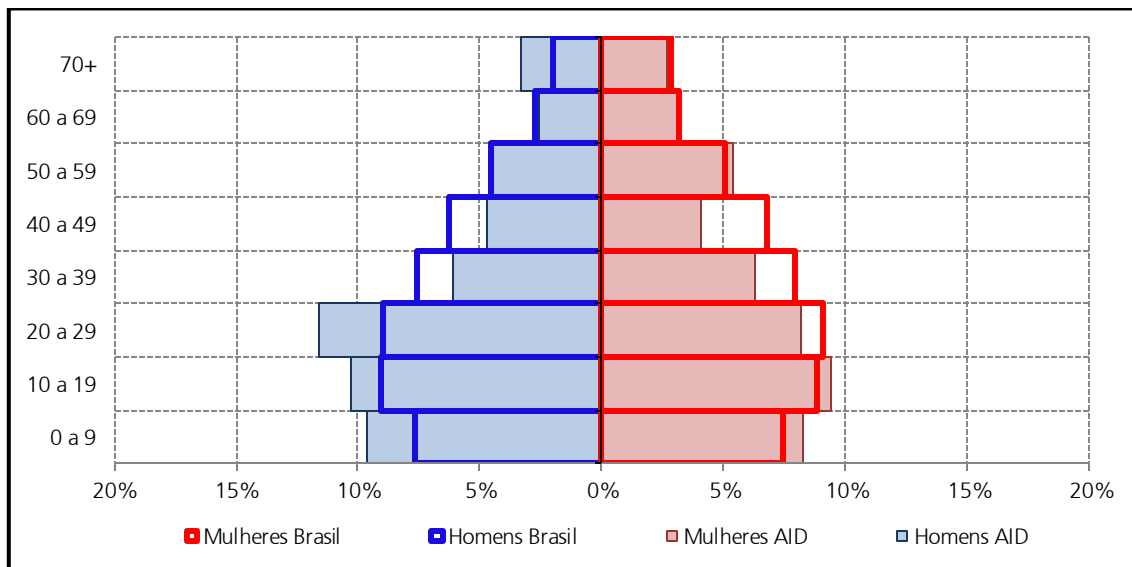


Figura 6.192. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, Graça Aranha/MA, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

A Figura 6.193 mostra os rendimentos médios mensais e a proporção de não alfabetizados entre os responsáveis pelos domicílios nos setores censitários em estudo. Os resultados mostram uma baixa remuneração média, 0,5 no setor 04 e 0,6 no setor 09, valor próximo aos encontrados em outros municípios analisados neste relatório. A população convive com a falta ou ineficácia dos serviços de educação, levando em conta o alto percentual de não alfabetizados.

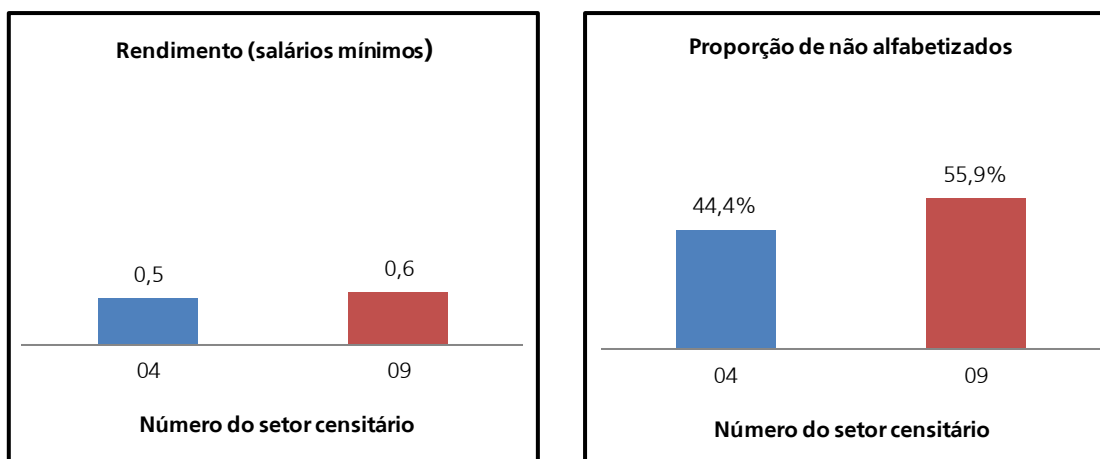


Figura 6.193. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, Graça Aranha/MA, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.3.2 Caracterização das moradias

São apenas dois os setores censitários atravessados pela LT no município de Graça Aranha, nos quais se encontram 208 moradias do tipo casa, sendo 81,3% de propriedade dos residentes. O segundo grupo em representação da condição de ocupação é o de domicílios cedidos por outros, correspondendo a 12,0%. Há também 5,3% de domicílios cedidos por empregador, um domicílio alugado (0,5%) e dois domicílios em outra condição de ocupação (1,0%).

Não obstante tratar-se de setores rurais, nos quais normalmente predominam baixas densidades conferidas por um modelo de ocupação esparsa, incompatível com a implantação de redes de água ou esgoto, há um percentual de 60,6% de domicílios atendidos por rede geral de água. Os demais domicílios utilizam poço ou nascente (24,0%) ou outra forma de abastecimento (15,4%).

No que se refere ao esgotamento sanitário, diferente do que ocorre com o abastecimento de água, a rede geral atende apenas um domicílio. A fossa rudimentar é a forma predominante de esgotamento, estando presente em 38,1% das moradias. Depois da fossa rudimentar, a maior representação é de lançamentos em valas (35,4%) seguida por outras formas de escoamento (25,6%). A importância de 44 (21,2%) domicílios não possui banheiro de uso exclusivo.

Quanto aos resíduos, em 83,2% dos domicílios ele é queimado, em 11,5% é lançado em terreno baldio, em 3,8% é coletado por serviço de limpeza, em 1,0% - equivalente a dois domicílios - ele é coletado por caçamba, e em apenas um domicílio é enterrado.

No que se refere ao acesso à energia elétrica, 94,2% das famílias possui energia em casa, todas do tipo elétrica.

Na Tabela 6.109 são apresentados os resultados sobre os temas abordados para o município de Graça Aranha.

Tabela 6.109. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Graça Aranha/MA – 2010.

Condição de ocupação			Abastecimento de água		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Próprios	169	81,3	Rede geral	126	60,6
Alugados	1	0,5	Poço ou nascente	50	24,0
Cedidos por empregador	11	5,3	Água de chuva armazenada em cisterna	0	0,0
Cedidos por outros	25	12,0	Outro	32	15,4
Outra condição de ocupação	2	1,0			
Total	208	100,0	Total	208	100,0
Esgotamento sanitário			Esgotamento sanitário dos domicílios com banheiro		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Com banheiro de uso exclusivo	164	78,8	Rede geral ou pluvial	1	0,6
Sem banheiro de uso exclusivo	44	21,2	Fossa séptica	0	0,0
			Fossa rudimentar	63	38,1
			Vala	58	35,4
			Rio ou lagoa	0	0,0
			Outro escoamento	42	25,6
Total	208	100,0	Total com banheiro	164	100,0
Destinação do lixo			Energia Elétrica		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Coletado – serviço de limpeza	8	3,8	Com energia – medidor exclusivo	161	77,4
Coletado – caçamba	2	1,0	Com energia – medidor comum	27	13,0
Queimado	173	83,2	Com energia – sem medidor	8	3,8
Enterrado	1	0,5	Sem energia	12	5,8
Lançado – terreno baldio	24	11,5	Outras fontes de energia	0	0,0
Lançado – rio ou lago	0	0,0			
Outro destino	0	0,0			
Total	208	100,0	Total	208	100,0

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.3 Ocupação das terras

Nos registros do INCRA não consta nenhum assentamento na AID de Graça Aranha. Dentro da área de estudo foi encontrado o povoado Centro de Salu a uma distância aproximada de 2 km do traçado da LT, às margens da BR-226. O povoado é constituído por, aproximadamente, 46 casas, em sua maioria de alvenaria, contando ainda com uma unidade escolar e uma igreja (Figura 6.194).

No que se refere à vegetação de caatinga, nas proximidades da faixa de servidão, há o predomínio dessa vegetação nativa caracterizada por grandes babaçuais.



Figura 6.194. Povoado Centro do Salu, à esquerda, e paisagem de babaçus na faixa de servidão, à direita, município de Graça Aranha/MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.

6.4.2.4 Município de Gonçalves Dias/MA

Gonçalves Dias é um município pertencente à mesorregião Centro Maranhense, microrregião de Presidente Dutra, e é constituído apenas pelo distrito-sede. A AID, que ocupa uma área de 16,81 km², representa 1,9% da área municipal e 0,6% da área total da AID. A LT 500 kV Presidente Dutra – Teresina II – Sobral III C3 intercepta a porção sudeste do município, passando ao sul dos setores censitários de números 27 e 25, como evidenciado na Figura 6.195. Não foram identificados núcleos populacionais na AID de Gonçalves Dias.

Em virtude da proximidade com a BR-226, a área interceptada pela LT possui boas estradas vicinais, o que facilita o acesso, apesar da distância da área de estudo à sede municipal, que se localiza a aproximadamente 16 km da LT.

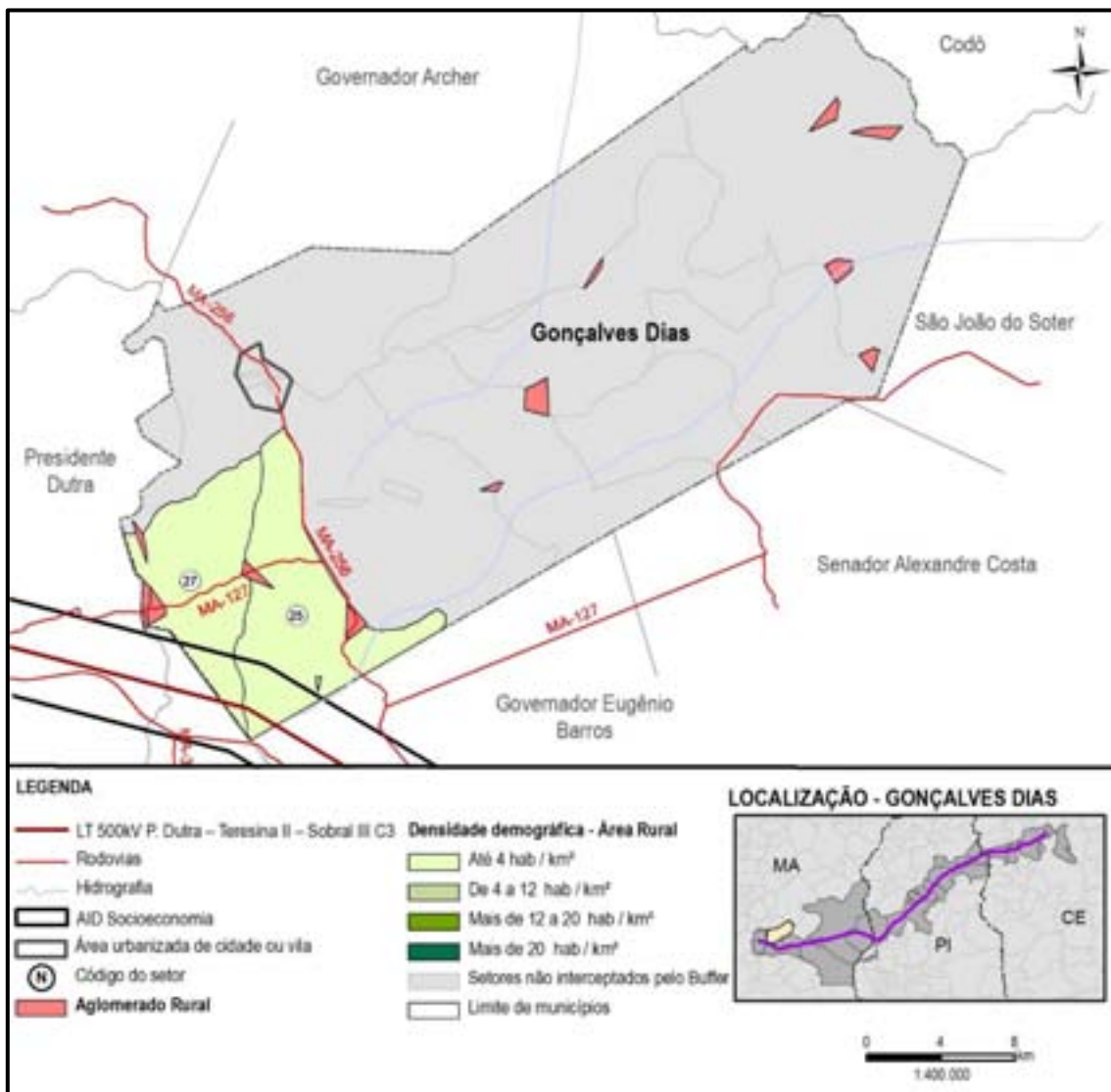


Figura 6.195. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID, Gonçalves Dias/MA. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2014.

6.4.2.4.1 Aspectos populacionais

Em 2010 residiam nos dois setores censitários onde se insere a AID um total de 331 pessoas. Considerando a área total de 123 km², tem-se uma densidade demográfica de 2,7 hab./km², que pode ser considerada baixa em termos regionais (Tabela 6.110). Ela é especialmente baixa no setor 27, 1,9 hab./km². Em relação ao número médio de moradores por domicílio, no setor 25 é igual a 4,8, valor relativamente alto considerando-se a queda generalizada do tamanho médio das

famílias na maior parte do território nacional, seja pela queda da fecundidade, seja pelo processo migratório.

Tabela 6.110. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Gonçalves Dias/MA – 2010.

Código dos setores censitários	Domicílios particulares permanentes	População residente	Moradores por domicílio	Área (km ²)	Densidade demográfica (hab./km ²)
25	48	229	4,8	69,4	3,3
27	27	102	3,8	53,9	1,9
Total	75	331	4,4	123,3	2,7

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

No município de Gonçalves Dias a pirâmide etária populacional apresenta características muito peculiares (Figura 6.196). A base é larga para a direita, apresentando predominância feminina no grupo etário até nove anos, enquanto a predominância masculina é na faixa entre 20 a 29 anos. A proporção de mulheres e homens na região supera os valores nacionais até a idade de 29 anos, sendo a proporção de pessoas acima de 39 anos muito pequena, um resultado coerente com altas taxas de fecundidade – bem maiores que a média nacional – assim como emigração dos adultos para outras regiões.

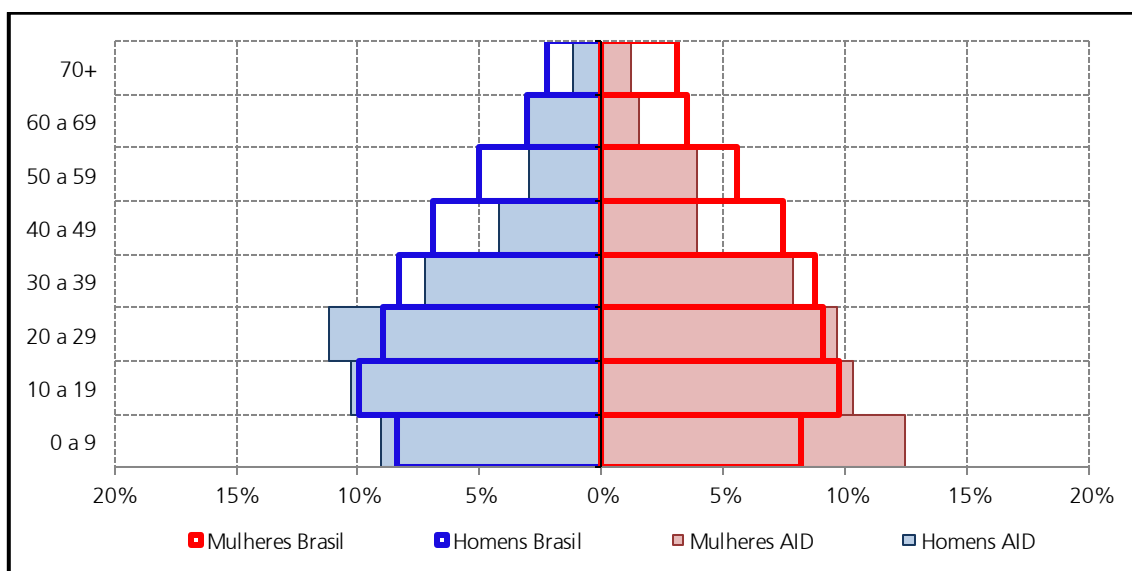


Figura 6.196. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID de Gonçalves Dias/MA, 2010.
Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Os rendimentos médios mensais e as proporções de não alfabetizados entre os responsáveis pelos domicílios da região em 2010 são mostrados na Figura 6.197. No que se refere aos rendimentos, a média dos setores não ultrapassou meio salário mínimo. Os analfabetos representam um percentual expressivo, mais da metade da população de ambos os setores (52,0%).

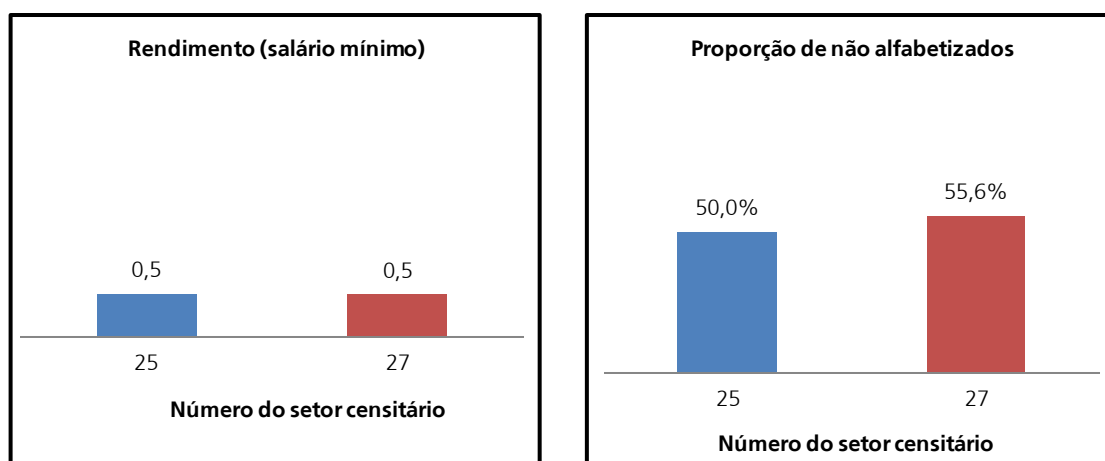


Figura 6.197. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, Gonçalves Dias, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.4.2 Caracterização das moradias

Nos dois setores censitários do município de Gonçalves Dias encontram-se 75 domicílios, todos do tipo casa. Os residentes desses domicílios são em sua maioria proprietários (84,0%). Alguns domicílios foram cedidos por empregadores (9,3%) ou cedidos por outros (6,7%).

Grande parte dos domicílios está interligada à rede geral de abastecimento do município (40,0%). Em 17 domicílios (22,7%) a forma de abastecimento de água é por poços ou nascentes, enquanto 28 domicílios utilizam outras formas (37,3%).

O município de Gonçalves Dias não possui rede coletora de esgoto, o que faz com que os moradores busquem por alternativas para a destinação do esgotamento sanitário. Somente 26 domicílios (34,7%) possuem banheiros exclusivos e, dentre esses, o tipo de esgotamento sanitário mais recorrente enquadra-se na categoria

“outro escoamento” (61,5%). Fossas rudimentares são usadas em 23,1% dos domicílios e fossas sépticas em 11,5%. Apenas um domicílio faz uso de vala.

Em relação à limpeza pública, apenas um domicílio tem seu lixo coletado, enquanto 64,0% dos domicílios adotam a prática de queima do lixo. Outros 26,7% dos domicílios lançam o lixo em terrenos baldios e 8,0% o enterram.

A energia elétrica está presente na maior parte dos domicílios dos setores censitários, 89,3% possuem medidor exclusivo de energia. Somente uma moradia utiliza medidor comum (1,3%), três moradias não têm medidores (4,0%) e quatro não possuem energia elétrica (5,3%).

Na Tabela 6.111 são apresentados os resultados sobre os temas abordados para o município de Gonçalves Dias.

Tabela 6.111. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Gonçalves Dias/MA – 2010.

Condição de ocupação			Abastecimento de água		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Próprios	63	84,0	Rede geral	30	40,0
Alugados	0	0,0	Poço ou nascente	17	22,7
Cedidos por empregador	7	9,3	Água de chuva armazenada em cisterna	0	0,0
Cedidos por outros	5	6,7	Outro	28	37,3
Outra condição de ocupação	0	0,0			
Total	75	100,0	Total	75	100,0
Esgotamento sanitário			Esgotamento sanitário dos domicílios com banheiro		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Com banheiro de uso exclusivo	26	34,7	Rede geral ou pluvial	0	0,0
Sem banheiro de uso exclusivo	49	65,3	Fossa séptica	3	11,5
			Fossa rudimentar	6	23,1
			Vala	1	3,8
			Rio ou lagoa	0	0,0
			Outro	16	61,5
Total	75	100,0	Total com banheiro	26	100,0

Destinação do lixo			Energia Elétrica		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Coletado – serviço de limpeza	1	1,3	Com energia – medidor exclusivo	67	89,3
Coletado – caçamba	0	0,0	Com energia – medidor comum	1	1,3
Queimado	48	64,0	Com energia – sem medidor	3	4,0
Enterrado	6	8,0	Outras fontes	0	0,0
Lançado – terreno baldio	20	26,7	Sem energia	4	5,3
Lançado – rio ou lago	0	0,0			
Outro destino	0	0,0			
Total	75	100,0	Total	75	100,0

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.4.3 Ocupação das terras

A LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 atravessa uma pequena porção ao extremo sul do município de Gonçalves Dias. Assim, na AID não foram encontrados povoados ou aglomerações significativas, assim como também não há registros de assentamentos do INCRA no local.

No entorno da faixa de servidão a vegetação é fechada, caracterizada pelas palmeiras de babaçu. Com isso, em um dos acessos para a área planejada para a implantação da LT, pela BR-226, a estrada vai se estreitando até se transformar em uma trilha que impossibilita o tráfego de veículos. Essa dificuldade de acesso evidencia a pouca ocupação da área, tanto de residências, quanto de cultivos e pastagens, conforme mostrado na Figura 6.198.



Figura 6.198. Estrada inacessível na AID, à esquerda, e palmeiras de babaçu, à direita, no município de Gonçalves Dias/MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.

6.4.2.5 Município de Governador Eugênio Barros/MA

O município de Governador Eugênio Barros está inserido na mesorregião Centro Maranhense e na microrregião de Presidente Dutra. A AID, que abrange 230,32 km² equivalentes a 8,5% da AID total e 28,2% do território municipal, atravessa o município no sentido oeste-leste, interceptando parte da área da sede municipal, a qual se localiza a aproximadamente 2 km da LT. A partir do reconhecimento em campo e da análise de dados secundários, foram identificados dez núcleos populacionais na AID em Governador Eugênio Barros, conforme apresentam a Figura 6.199 e o Quadro 6.37. Os setores interceptados pela LT também estão apresentados na mesma figura, entretanto, apenas os 11 setores situados em área rural.

O acesso para a AID, em toda sua extensão no município, é feito pela BR-226 e suas estradas vicinais. A estrada federal fica bem próxima da LT, afastando-se em somente um pequeno trecho. Devido às boas condições dessa rodovia nesse trecho, tanto quanto de seus acessos secundários, a área de estudo é facilmente acessada.

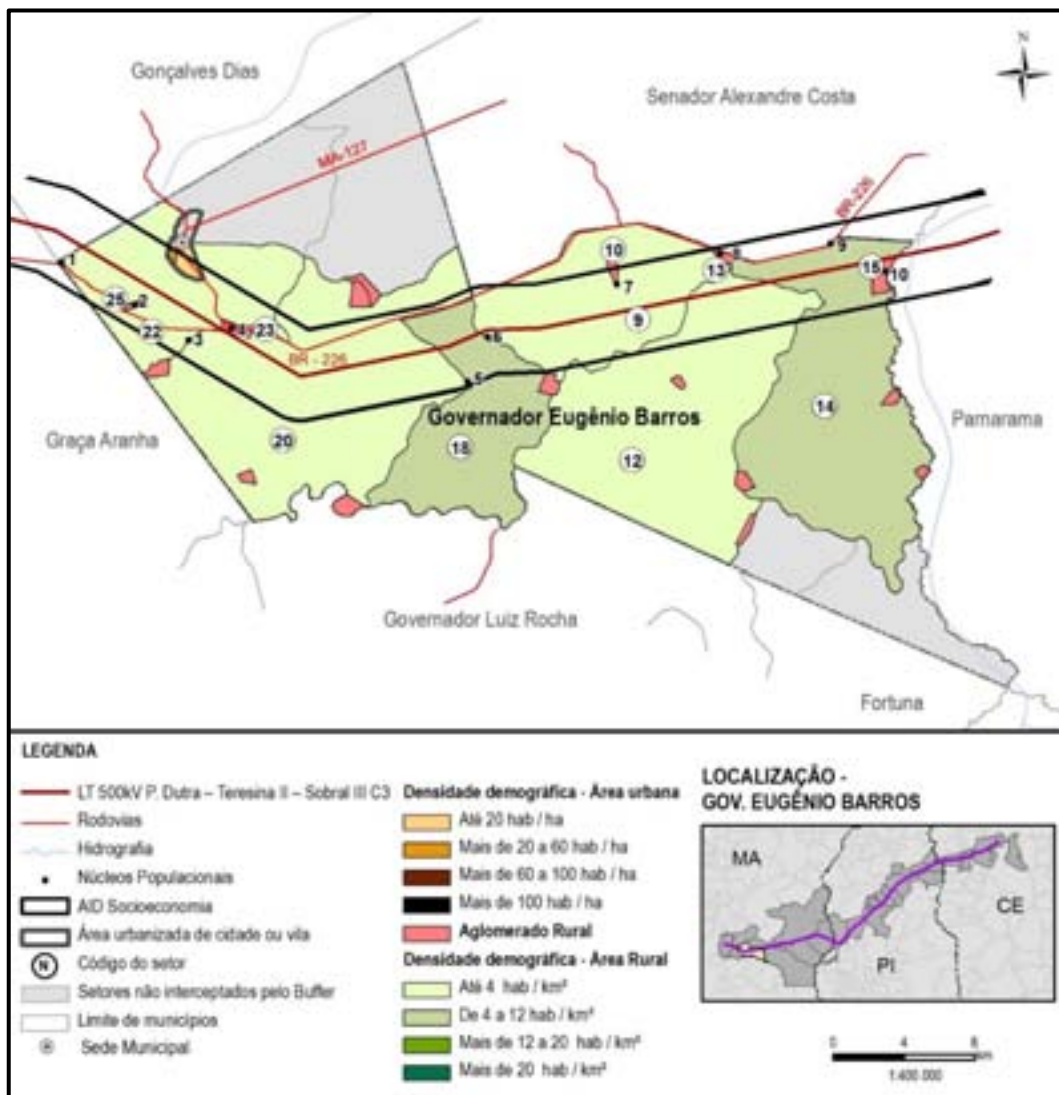


Figura 6.199. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID, Governador Eugênio Barros/MA. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2014.

Quadro 6.37. Núcleos populacionais e assentamentos na AID, Governador Eugênio Barros/MA.

Nº mapa	Nome do núcleo/assentamento	Nº mapa	Nome do núcleo/assentamento
1	Volta Grande	6	Baixão Verde
2	Centro Porfírio	7	Agricolândia
3	Centrinho	8	Capim da Colônia
4	Canaan	9	Patrimônio
5	Bulandeira	10	Santa Rosa

Fonte: INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2013.

6.4.2.5.1 Aspectos populacionais

A partir da Tabela 6.112, verifica-se que nos 14 setores censitários onde se insere a AID de Governador Eugênio Barros residiam 7.329 habitantes em 1.876 domicílios no ano de 2010. Entre esses setores, três correspondem à sede municipal (01, 04 e 05) – agregados no item “área urbana (sede)” – e cinco são aglomerados rurais (setores 10, 13, 15, 23 e 25). Em cada um desses aglomerados rurais foi identificado um núcleo populacional – Agricolândia no setor 10, Capim da Colônia no 13, Santa Rosa no 15, Canaan no 23 e Centro Porfírio no 25. O conjunto desses aglomerados rurais abriga uma população de 3.009 habitantes, 41,1% do total da AID, em uma área de 4,70 km², apenas 0,74% da área total da AID no município. De tal forma, a densidade demográfica nesses setores censitários com núcleos populacionais (média de 640,2 hab./km²) é bem maior do que a verificada na AID total, que é de 11,5 hab./km². Na sede municipal a densidade atinge 824,4 hab./km². A média de moradores por domicílio varia entre 3,5 e 4,2.

Tabela 6.112. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Governador Eugênio Barros/MA – 2010.

Códigos dos setores censitários	Domicílios particulares permanentes	População residente	Moradores por domicílio	Área (km ²)	Densidade demográfica (hab./km ²)
Área urbana (sede)	622	2.291	3,7	2,8	824,4
09	20	82	4,1	74,8	1,1
10	175	680	3,9	0,7	994,2
12	101	426	4,2	140,1	3,0
13	115	456	4,0	0,5	865,3
14	157	666	4,2	126,5	5,3
15	237	1.026	4,3	1,9	554,6
18	117	492	4,2	69,1	7,1
20	34	121	3,6	152,1	0,8
22	68	242	3,6	68,1	3,6
23	172	644	3,7	1,3	498,1
25	58	203	3,5	0,3	702,4
Total	1.876	7.329	3,9	638,2	11,5

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010. (*) Na “Área urbana” alguns setores são apresentados de forma agregada porque não são visíveis no mapa.

Ao analisar-se a pirâmide etária da AID de Governador Eugênio Barros (Figura 6.200), verifica-se que as faixa etárias com os maiores contingentes populacionais são as de crianças e jovens entre 0 e 19 anos de idade. Pouco mais da metade dos residentes, 51%, são do sexo masculino, como evidenciado em outros municípios. O declínio populacional dos grupos etários de 20 a 59 anos indica o contínuo esvaziamento da zona rural, cuja tendência é observada em vários municípios interceptados pela LT. Contribui também para este formato da pirâmide a alta fecundidade da população local.

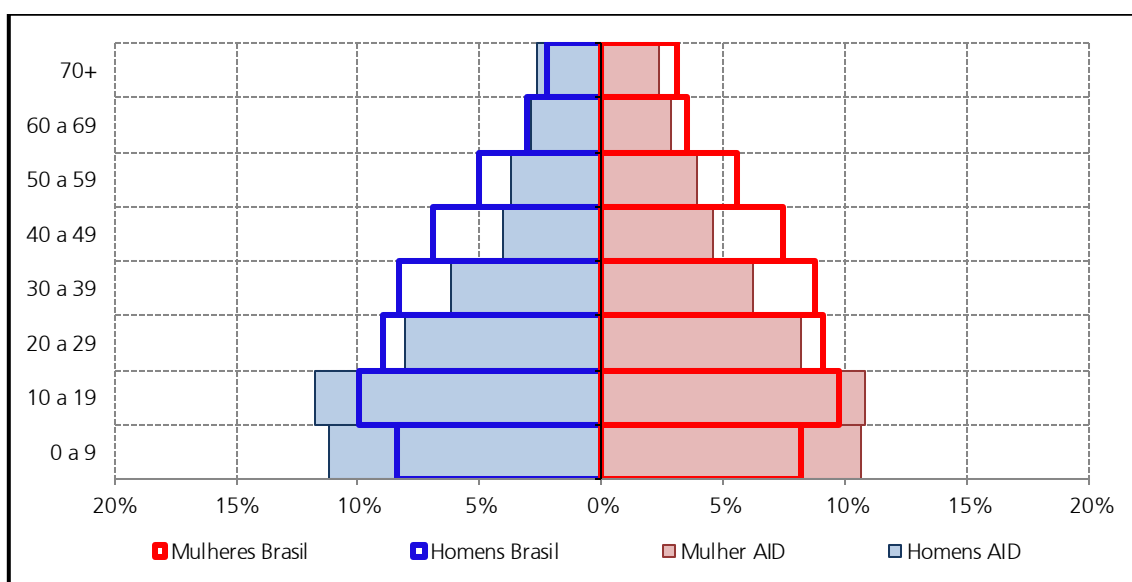


Figura 6.200. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, Governador Eugênio Barros/MA, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

A Figura 6.201 mostra os rendimentos médios mensais e a taxa de não alfabetizados na AID. A área urbana apresenta um rendimento médio mensal de 1,1 salários, acima de todos os outros setores censitários, assim como ocorre em outros municípios do presente estudo. Nos aglomerados rurais (setores 10, 13, 15, 23 e 25) a média salarial é de 0,6 salários mínimos no total. Em concordância com os baixos rendimentos mensais, a proporção de não alfabetizados é alta, sobretudo nos setores rurais.

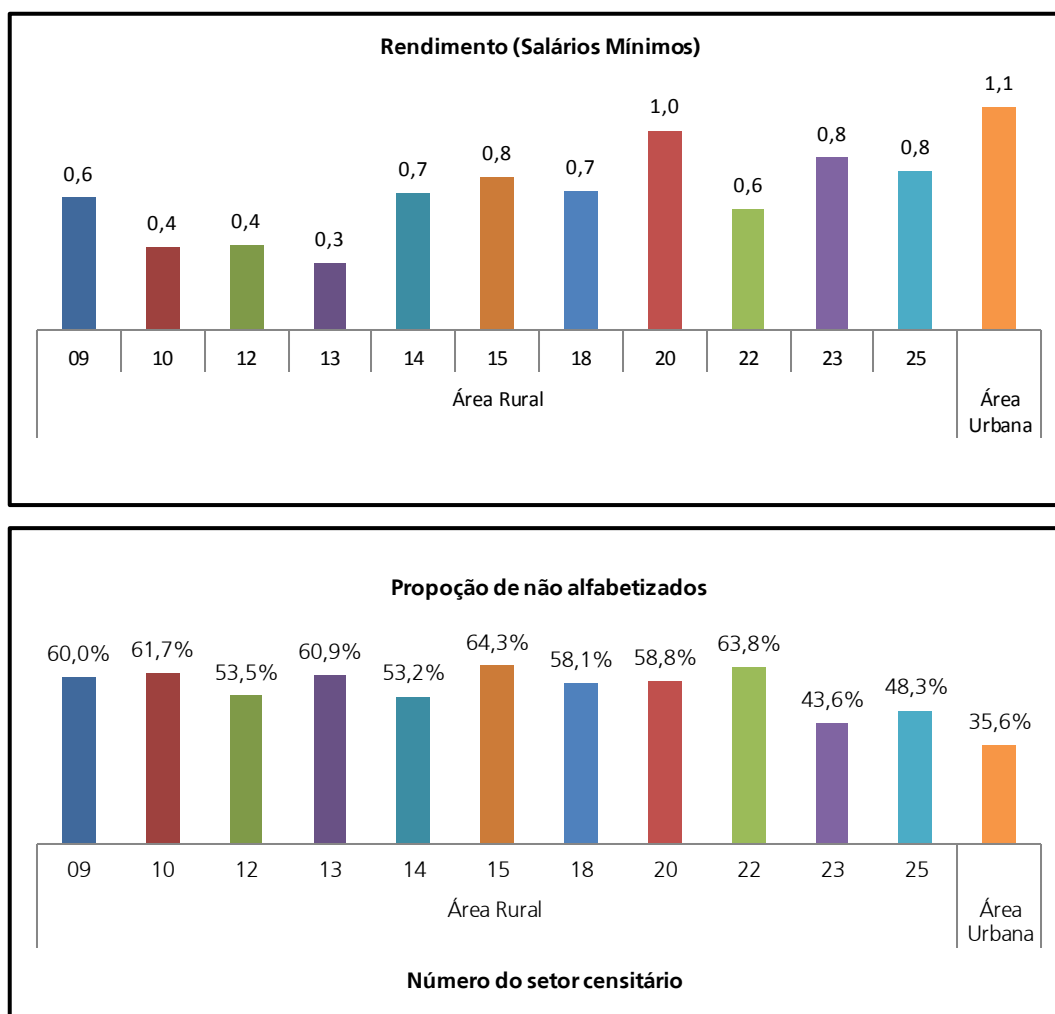


Figura 6.201. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Governador Eugênio Barros/MA, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.5.2 Caracterização das moradias

Em Governador Eugênio Barros, existem 1.876 domicílios distribuídos entre os 14 setores censitários atravessados pelo traçado da LT, que intercepta longa extensão do município. Todos os domicílios são do tipo casa, sendo que seis delas localizam-se em vilas ou em condomínios. A maior parte (88,5%) dos domicílios é própria, todavia, existem também imóveis alugados (3,2%), cedidos por empregadores (2,8%) e cedidos por outros (5,5%).

Os domicílios são abastecidos, sobretudo, por rede geral de abastecimento de água (89,2%), porém, 145 domicílios fazem uso de outras formas de abastecimento (7,7%) e 58 utilizam poços ou nascentes (3,1%).

Há 1.240 domicílios, que significam 66,1%, que possuem banheiro de uso exclusivo. A forma de esgotamento sanitário mais utilizada entre eles é a fossa rudimentar, presente em 78,2% dos domicílios, o que corresponde a 970 moradias, seguida do uso de valas em 10,2% dos domicílios em questão. Há também o uso de outros tipos não especificados de escoamento do esgoto em 114 domicílios, representando 9,2%.

A destinação principal do lixo é a queima (54,9%), enquanto a coleta de lixo pelo serviço de limpeza do município ocorre em 29,3% dos domicílios. Muitas famílias também têm o hábito de lançar seu lixo em terrenos baldios, correspondendo a 14,9% dos domicílios. Outras práticas também ocorrem, ainda que em menores percentagens.

Embora mais de 90% dos domicílios possuam energia elétrica, os 4,0% que não possuem representam número significativo de domicílios: 75 moradias.

Na Tabela 6.113 são apresentados os resultados sobre os temas abordados para o município de Governador Eugênio Barros.

Tabela 6.113. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Governador Eugênio Barros/MA – 2010.

Condição de ocupação			Abastecimento de água		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Próprios	1.660	88,5	Rede geral	1.673	89,2
Alugados	60	3,2	Poço ou nascente	58	3,1
Cedidos por empregador	52	2,8	Água de chuva armazenada em cisterna	0	0,0
Cedidos por outros	104	5,5	Outro	145	7,7
Outra condição de ocupação	0	0,0			
Total	1.876	100,0	Total	1.876	100,0

Esgotamento sanitário			Esgotamento sanitário dos domicílios com banheiro		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Com banheiro de uso exclusivo	1.240	66,1	Rede geral ou pluvial	11	0,9
Sem banheiro de uso exclusivo	636	33,9	Fossa séptica	19	1,5
			Fossa rudimentar	970	78,2
			Vala	126	10,2
			Rio ou lagoa	0	0,0
			Outro escoamento	114	9,2
Total	1.876	100,0	Total com banheiro	1.240	100,0
Destinação do lixo			Energia Elétrica		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Coletado – serviço de limpeza	550	29,3	Com energia – medidor exclusivo	1.608	85,7
Coletado – caçamba	2	0,1	Com energia – medidor comum	45	2,4
Queimado	1.029	54,9	Com energia – sem medidor	146	7,8
Enterrado	10	0,5	Outras fontes	2	0,1
Lançado – terreno baldio	280	14,9	Sem energia	75	4,0
Lançado – rio ou lago	1	0,1			
Outro destino	4	0,2			
Total	1.876	100,0	Total	1.876	100,0

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.5.3 Ocupação das terras

O município de Governador Eugênio Barros apresenta uma conformação longitudinal e por isso possui grande parte do seu território cortado pela LT em estudo. Na AID do município existem 10 povoados cuja base econômica é centrada na agricultura familiar e no desenvolvimento da atividade extrativista da palmeira do babaçu. Apesar desse grande número de povoados, não consta nenhum assentamento nos registros do INCRA.

Na sede do município de Governador Eugênio Barros, foi identificada a expansão urbana em direção a LT, com edificações espaçadas ao longo de uma via que liga a sede a BR 226, como pode ser observado na Figura 6.202.



Figura 6.202. Sede municipal de Governador Eugênio Barros/MA. Fonte: Google Earth, 06/07/2009.

O acesso para os povoados é feito pela BR-226, sendo que Volta Grande, Canaan e Patrimônio encontram-se às margens da rodovia. O povoado Patrimônio é o que se encontra mais distante da LT, cerca de 2 km. O povoado conta com infraestrutura de escola, posto de saúde e igreja, possui aproximadamente 100 casas, sendo muitas de pau a pique. Já o povoado Volta Grande, localizado a uma distância em torno de 1,5 km da LT, não conta com nenhuma infraestrutura, apesar da quantidade de habitantes – são aproximadamente 50 casas de um lado da estrada e 80 casas do outro lado (Figura 6.203). No Povoado de Canaan, que se encontra mais próximo da LT – cerca de 500 metros, existem aproximadamente 200 casas, em sua maioria de pau a pique, e uma escola (Figura 6.203). Assim como o povoado de Volta Grande, Canaã possui casas em ambos os lados da estrada, além de um posto de gasolina nas suas imediações, à margem da BR-226.



Figura 6.203. Povoado Volta Grande, à esquerda, e Canaan, à direita, no município de Governador Eugênio Barros/MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.

Os demais povoados encontrados na AID em Governador Eugênio Barros são também de fácil acesso pela BR-226. São eles: Centro Porfírio, Centrinho, Bulandeira, Baixão Verde, Agricolândia, Capim da Colônia e Santa Rosa. O único povoado que não conta com nenhuma infraestrutura de escola ou posto de saúde é o menor deles – com aproximadamente 18 famílias – o povoado do Centrinho, localizado a cerca de 1,5 km da LT. O maior deles é o de Santa Rosa, na divisa com o município de Parnarama, às margens do rio Itapicuru. Santa Rosa possui entre 350 a 400 casas. A aproximadamente 200 m do traçado já é possível observar a aglomeração dessas casas (Figura 6.204). Outro povoado também muito próximo da LT é Baixão Verde, com cerca de 500 m de distância. Trata-se de um povoado pequeno, com cerca de 30 casas, mas com escola e igreja local. O povoado de Agricolândia, que está a mais de 2 km da LT, é bem extenso, sendo que uma porção dele encontra-se dentro da AID e outra fora (Figura 6.204). Outro povoado com expressiva ocupação, cerca de 150 famílias, é o Centro Porfírio, localizado a uma distância de mais 1 km da LT e possuínte de uma unidade educacional em seu território. Por fim, as pequenas localidades de Bulandeira e Capim da Colônia, que possuem cerca de 40 a 50 domicílios, respectivamente, estão localizadas mais distantes da LT (mais de 2 km), porém, ambas contam com instituição de ensino.



Figura 6.204. Povoado Santa Rosa, à esquerda, e Agricolândia, à direita, no município de Governador Eugênio Barros/MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.

Ainda dentro dos limites da AID, a aproximadamente 2 km da LT, encontra-se a uma pequena parcela da Mata do Socorro, uma área de conservação reconhecida pela população local.

Especificamente na faixa de servidão do município, foram observadas somente áreas de matas e babaçuais, sem nenhum uso ou ocupação. A ocupação mais próxima da LT é uma pequena propriedade localizada a 60 m de distância (Figura 6.205).



Figura 6.205. Vista da vegetação presente na faixa de servidão, à esquerda, e propriedade a 60 m da LT, à direita, município de Governador Eugênio Barros/MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.

6.4.2.6 Município de Senador Alexandre Costa/MA

O município de Senador Alexandre Costa está localizado na mesorregião do Centro Maranhense e na microrregião de Presidente Dutra e possui apenas o

distrito sede. Do total de 2.725 km² da AID, apenas 0,5% ou 14,73 km² interceptam a extremidade sul do território do município, na divisa com os municípios de Governador Eugênio Barros e Parnarama, resultando em uma área que abrange 3,5% do território municipal. Destaca-se que o município não é interceptado pela LT, porém, está inserido em sua AID.

A Figura 6.206 apresenta o traçado da LT, as principais rodovias, os setores censitários e os aglomerados rurais situados na AID. O setor 10 é caracterizado pelo IBGE como aglomerado rural e se encontra na divisa do município de Governador Eugênio Barros, onde foi identificado o núcleo populacional Capim Colônia, situado às margens da BR-226.

Como a área de estudo intercepta uma pequena parcela do município e também devido à distância em relação à sede municipal, que se encontra a 10 km da LT, o melhor acesso à região é pela BR-226, que nesse trecho se encontra em excelentes condições de tráfego. Na parcela tangenciada pela área de estudo, a estrada federal é a responsável pela divisa municipal entre os municípios de Senador Alexandre Costa e Governador Eugênio Barros.

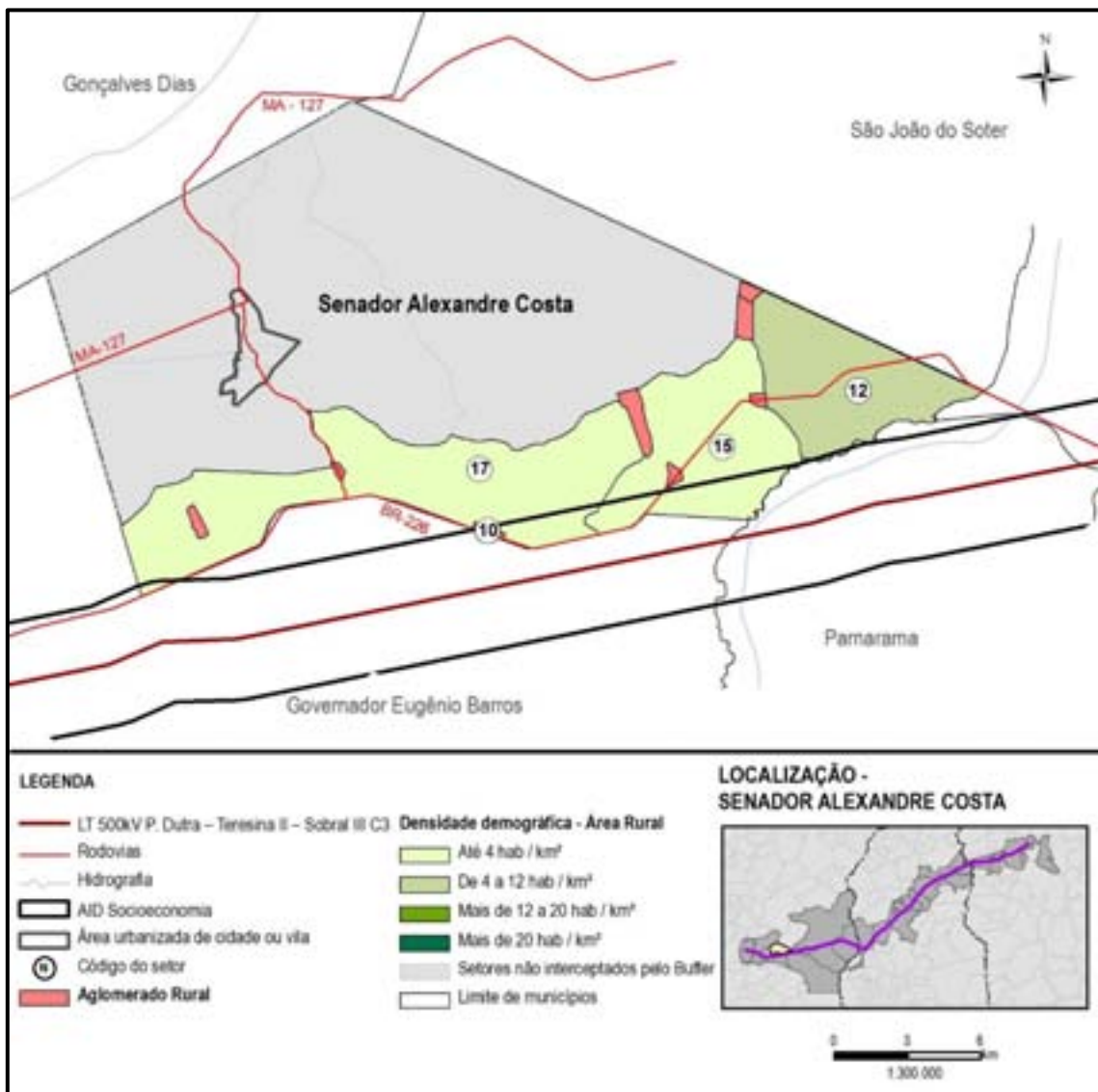


Figura 6.206. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID, Senador Alexandre Costa/MA. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2014.

6.4.2.6.1 Aspectos populacionais

A área de estudo no município de Senador Alexandre Costa é formada por quatro setores censitários localizados em sua porção sul, todos rurais, sendo um classificado como aglomerado rural – o de código 10 – com densidade igual a 56,0 hab./km², conforme a Tabela 6.114. Os setores rurais de número 15 e 17, que ocupam a maior porção desse território, apresentam densidades bastante baixas, levando a média regional para um valor também baixo (4,4 hab./km²). Os

tamanhos médios de família são todos superiores a quatro, chamando a atenção o resultado do setor 15, onde a média encontra-se próxima de cinco.

Tabela 6.114. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, município de Senador Alexandre Costa/MA – 2010.

Código dos setores censitários	Domicílios particulares permanentes	População residente	Moradores por domicílio	Área (km ²)	Densidade demográfica (hab./km ²)
10	5	21	4,2	0,4	56,0
12	69	288	4,2	32,9	8,8
15	28	135	4,8	37,8	3,6
17	39	168	4,3	68,5	2,5
Total	141	612	4,3	139,6	4,4

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

A Figura 6.207 mostra a distribuição etária e por sexo da população residente, com a percentagem de homens na região bem próxima a das mulheres. Tem-se nesse município uma pirâmide com a base bastante larga, indicando uma alta taxa de natalidade, uma vez que a proporção de crianças e jovens é muito expressiva. A baixa percentagem de adultos na faixa de 20 a 59 anos indica perdas expressivas de população nos últimos anos.

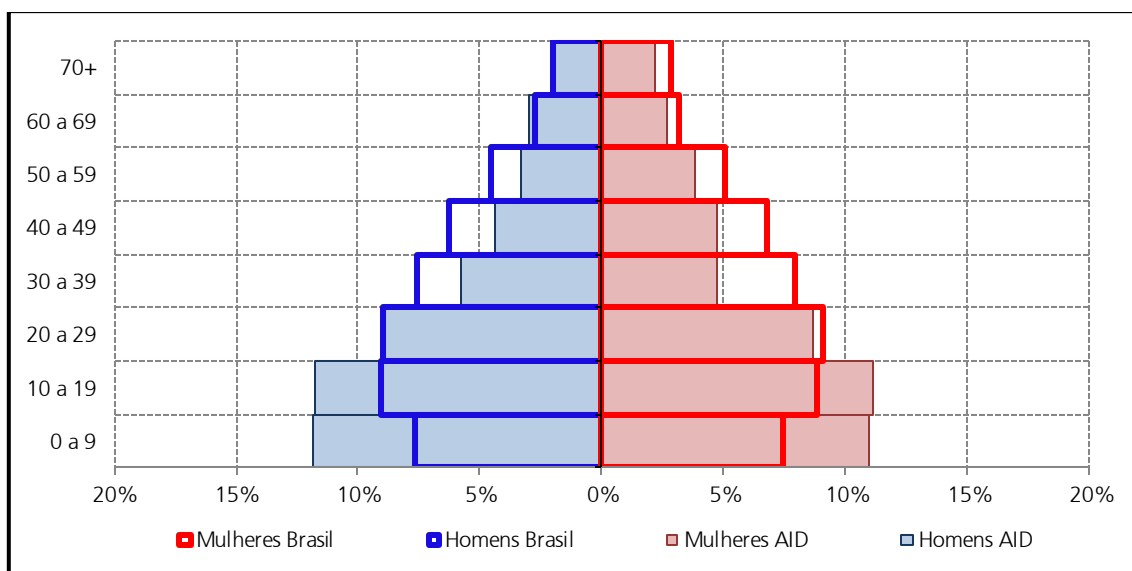


Figura 6.207. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, Senador Alexandre Costa/MA, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Apresentam-se a seguir as médias verificadas em cada setor censitário para o rendimento médio mensal e para a proporção de não alfabetizados entre os responsáveis pelos domicílios da área em estudo (Figura 6.208). O rendimento da região vai de 0,4 salários mínimos no setor 15 a 0,6 no setor 17, enquanto o índice de analfabetismo varia de 64,3% no setor 12 a 42,9% no de número 15, setor que apresenta tanto o menor índice de analfabetismo quanto o menor rendimento médio mensal. Tem-se de forma generalizada na região um precário acesso ao mercado de bens e aos serviços de educação.

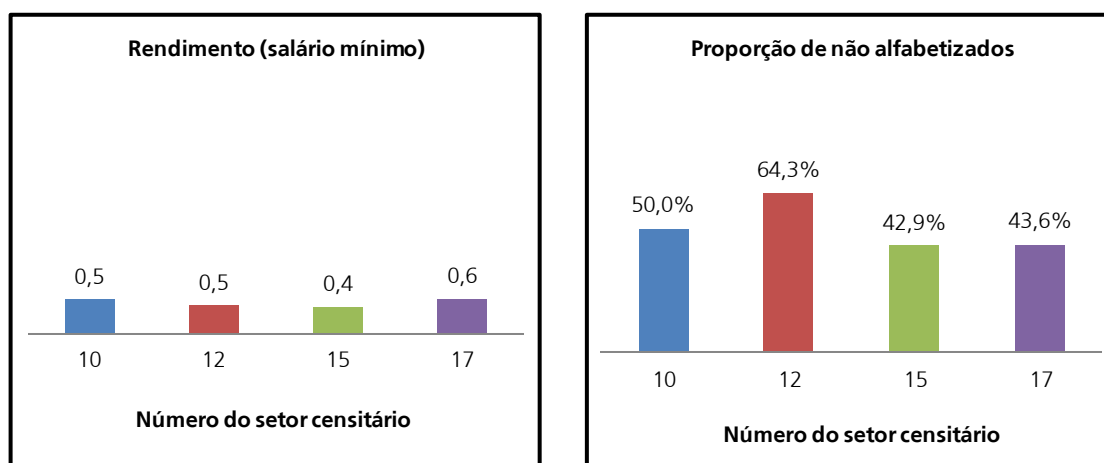


Figura 6.208. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, Senador Alexandre Costa/MA, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.6.2 Caracterização das moradias

Todos os 141 domicílios incluídos nos quatro setores censitários no município de Senador Alexandre Costa são do tipo casa. Os residentes dos domicílios são proprietários dos imóveis em 82,3% dos casos, o que corresponde a 116 moradias. Poucos domicílios foram cedidos por empregadores (12,1%) ou cedidos por outros (5,7%). Nenhuma casa é alugada.

Para o abastecimento de água utilizam-se poços e nascentes (24,1%) ou a rede geral de distribuição (23,4%) em quase a metade das residências. Entretanto, a maioria (52,5%) utiliza outras fontes de água, como nascentes ou poços fora da propriedade, aguapé, entre outros.

Praticamente três quartos dos domicílios não possuem banheiro exclusivo (75,9%), sendo que dentre os que possuem, a fossa rudimentar é o tipo de esgotamento sanitário predominante (73,5%). Em 20,6% das moradias utiliza-se vala e em 5,9% existem outras formas de esgotamento. Nenhum domicílio está interligado à rede de coleta de esgoto.

A queima dos resíduos sólidos é a principal destinação do lixo (57,4%), evidenciando a falta de destinação ambientalmente correta. Outro destino dado é o lançamento do lixo em terrenos baldios (42,6%).

Em 60,3% dos domicílios existem medidores individuais de energia instalados, porém, 20,6% dos domicílios não possuem medidores, evidenciando-se possível clandestinidade de ligações da rede elétrica. Percentual considerável de moradias não possui energia elétrica, totalizando 11,3% dos domicílios em questão.

Na Tabela 6.115 são apresentados os resultados sobre os temas abordados para o município de Senador Alexandre Costa.

Tabela 6.115. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Senador Alexandre Costa/MA – 2010.

Condição de ocupação			Abastecimento de água		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Próprios	116	82,3	Rede geral	33	23,4
Alugados	0	0,0	Poço ou nascente	34	24,1
Cedidos por empregador	17	12,1	Água de chuva armazenada em cisterna	0	0,0
Cedidos por outros	8	5,7	Outro	74	52,5
Outra condição de ocupação	0	0,0			
Total	141	100,0	Total	141	100,0
Esgotamento sanitário			Esgotamento sanitário dos domicílios com banheiro		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Com banheiro de uso exclusivo	34	24,1	Rede geral ou pluvial	0	0,0
Sem banheiro de uso exclusivo	107	75,9	Fossa séptica	0	0,0
			Fossa rudimentar	25	73,5
			Vala	7	20,6
			Rio ou lagoa	0	0,0
			Outro escoamento	2	5,9
Total	141	100,0	Total com banheiro	34	100,0

Destinação do lixo			Energia Elétrica		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Coletado – serviço de limpeza	0	0,0	Com energia – medidor exclusivo	85	60,3
Coletado – caçamba	0	0,0	Com energia – medidor comum	11	7,8
Queimado	81	57,4	Com energia – sem medidor	29	20,6
Enterrado	0	0,0	Outras fontes	0	0,0
Lançado – terreno baldio	60	42,6	Sem energia	16	11,3
Lançado – rio ou lago	0	0,0			
Outro destino	0	0,0			
Total	141	100,0	Total	141	100,0

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.6.3 Ocupação das terras

A AID da LT atravessa uma pequena área do extremo sul do município de Senador Alexandre Costa, entretanto, nem a LT e tampouco a faixa de servidão cortam áreas do município. Também não há, nos registros do INCRA, assentamentos na região.

A pequena parcela da AID inserida na área rural do município é, aparentemente, ocupada por propriedades maiores com alguns cultivos agrícolas. Porém, em campo, o acesso para uma das fazendas, através da BR-226, encontrava-se fechado por uma porteira com cadeado, impossibilitando o adequado reconhecimento dessa porção territorial (Figura 6.209). Essas propriedades encontram-se às margens da BR-226 a uma distância aproximada de 1,4 km do traçado, sendo assim, é a única ocupação na área do município em que a AID do estudo perpassa.



Figura 6.209. Porteira fechada de acesso à fazenda localizada na AID em Senador Alexandre Costa/MA. Foto: CARUSO JR., 2013.

6.4.2.7 Município de Parnarama/MA

Parnarama localiza-se na mesorregião Leste Maranhense, microrregião de Caxias. Além do distrito sede, situado na extremidade oeste de seu território, próximo à divisa com o município de Palmeiras há também o distrito denominado Brejo de São Félix, que se localiza na porção norte de Parnarama. O território do município é interceptado pela LT 500 kV Presidente Dutra – Teresina II – Sobral III C3 na porção norte, em um trecho de 69,71km², que corresponde a 2,6% da AID total e a 2,0% da área do município de Parnarama.

Os levantamentos de campo e os dados secundários do INCRA e do Censo Demográfico de 2010 possibilitaram a identificação de três núcleos populacionais e dois projetos de assentamento nessa área, conforme apresentam a Figura 6.210 e o respectivo Quadro 6.38. Deve-se esclarecer que o assentamento Porto do Paiol

está situado, de acordo com o INCRA, tanto no município de Parnarama quanto em Matões, embora seu núcleo central tenha sido registrado no território de Matões, conforme levantamentos de campo.

O acesso à região é feito por estradas cascalhadas, em boas condições, que são acessadas através da BR-226, que passa próxima a AID. Devido à grande distância entre a sede municipal e o traçado da LT- aproximadamente 25 km – e também devido à boa condição da BR-226 no trecho próximo a Parnarama, o acesso à LT torna-se bem mais simples e rápido pela estrada federal.

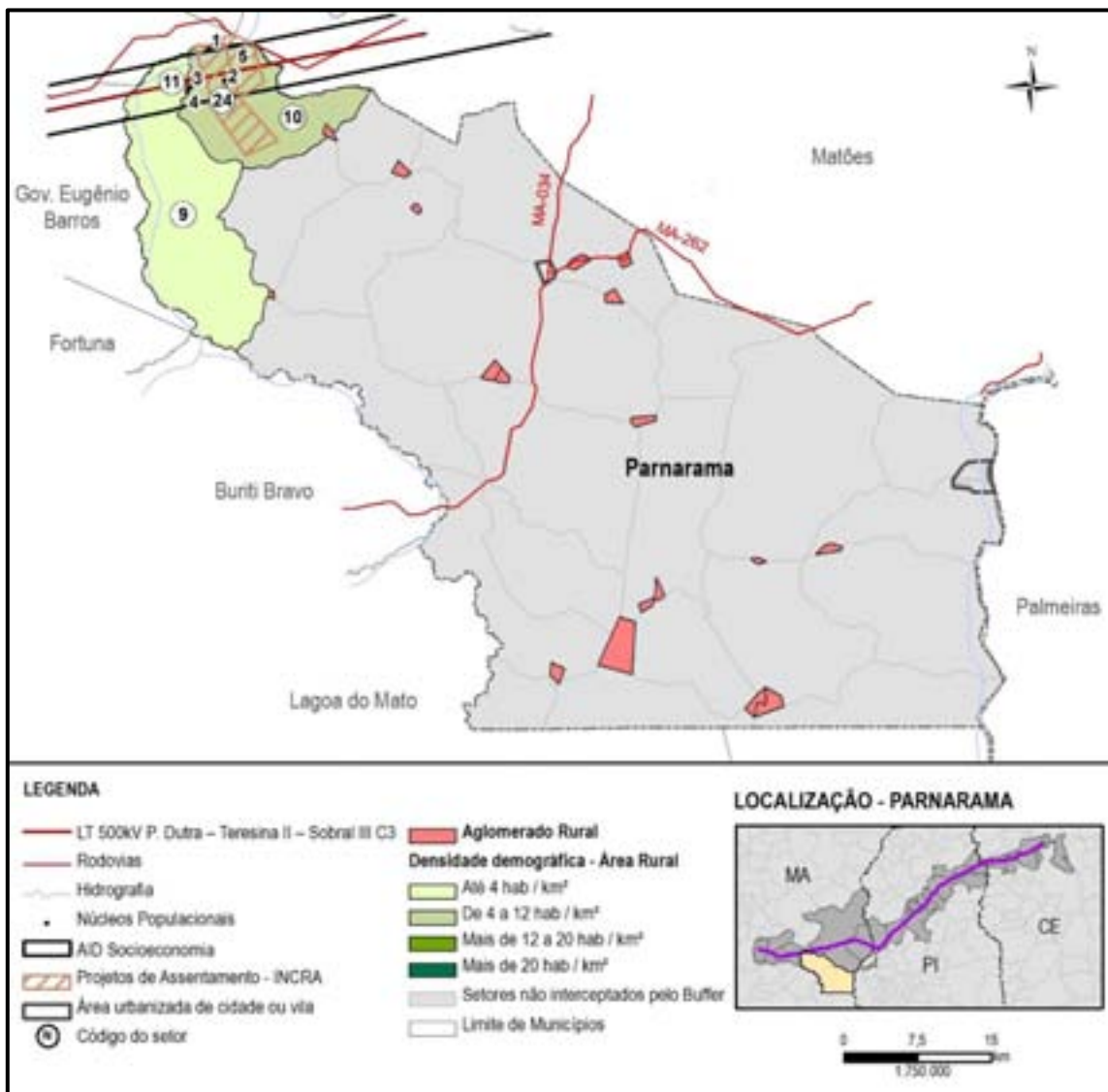


Figura 6.210. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID, Parnarama/MA. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2014.

Quadro 6.38 Núcleos populacionais e assentamentos na AID, Parnarama/MA.

Nº mapa	Nome do núcleo/assentamento	Nº mapa	Nome do núcleo/assentamento
1	Assentamento Santa Rita – INCRA	4	Nazaré I
2	Centro de Santa Rita	5	Assentamento Porto do Paiol – INCRA
3	Nazaré II		

Fonte: INCRA e dados de campo CARUSO, 2013.

6.4.2.7.1 Aspectos populacionais

A Tabela 6.116, a seguir, registra a população residente total em 2010 de 1.538 pessoas situadas em 363 domicílios particulares nos cinco setores censitários onde se insere a AID de Parnarama, resultando em uma média de pessoas residentes por domicílio nos setores em questão superior a quatro, conforme a Tabela 6.116.

No setor censitário número 11 – classificado como aglomerado rural – encontram-se as populações de Nazaré I e Nazaré II, enquanto no setor 24, tem-se o núcleo Centro de Santa Rita. Esses dois setores abrigavam em 2010 uma população total de 476 habitantes em uma área de 0,51 km², dessa forma, apresentando juntos uma densidade demográfica bastante superior à verificada na região como um todo – 952 hab./km² contra 4 hab./km² na AID. No setor 11 a densidade chega a atingir 1.101,4 hab./km².

Tabela 6.116. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Parnarama/MA – 2010.

Código dos setores censitários	Domicílios particulares permanentes	População residente	Moradores por domicílio	Área (km ²)	Densidade demográfica (hab./km ²)
09	92	369	4,0	237,4	1,6
10	155	693	4,5	144,3	4,8
11	58	239	4,1	0,2	1.101,4
24	58	237	4,1	0,3	795,3
Total	363	1.538	4,2	382,0	4,0

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

A Figura 6.211 mostra a distribuição da população residente em 2010 segundo a idade e o sexo. O número de mulheres – igual a 1.233 – supera o de homens – 1.134, provavelmente devido à maior expectativa de vida das mulheres, já que em áreas rurais é comum ter-se maior proporção de homens. A maior parcela da população está concentrada na faixa etária de 10 a 19 anos. O grupo etário 20 a 59 anos tem uma participação na população total inferior à média nacional, em ambos os sexos. O equilíbrio da distribuição etária, no geral, é bem similar à do Brasil, conforme pode ser observado no gráfico.

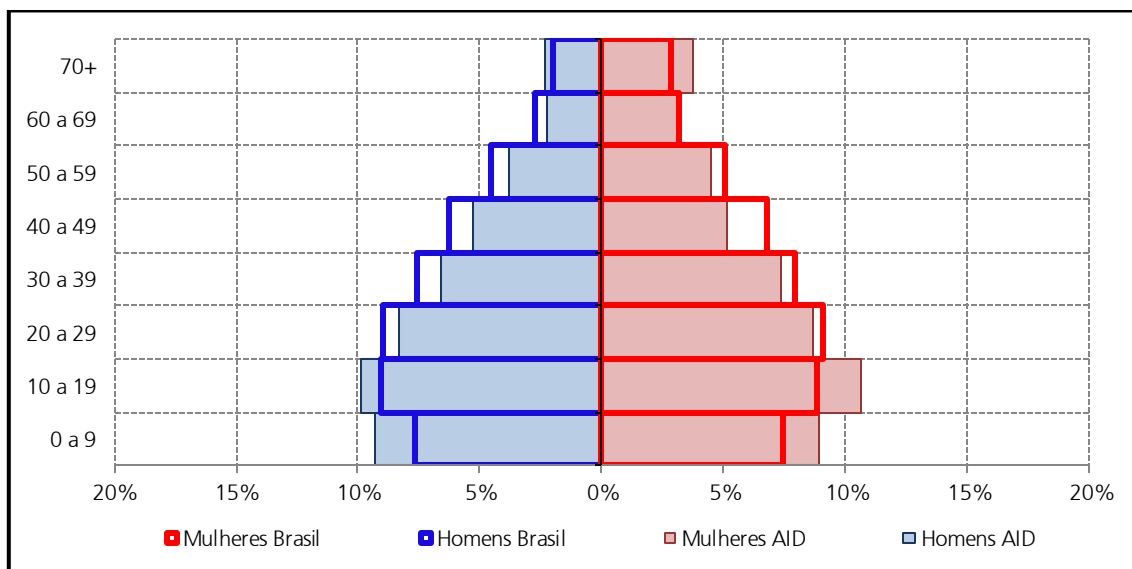


Figura 6.211. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, Parnarama, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

A Figura 6.212 mostra o salário médio mensal dos responsáveis pelos domicílios e a proporção de não alfabetizados nos setores interceptados pela LT em Parnarama. Observa-se que os setores 11 e 24, que foram classificados como aglomerados rurais, não apresentam indicadores diferentes dos outros setores, pois também possuem baixos rendimentos médios e altas taxas de analfabetismo.

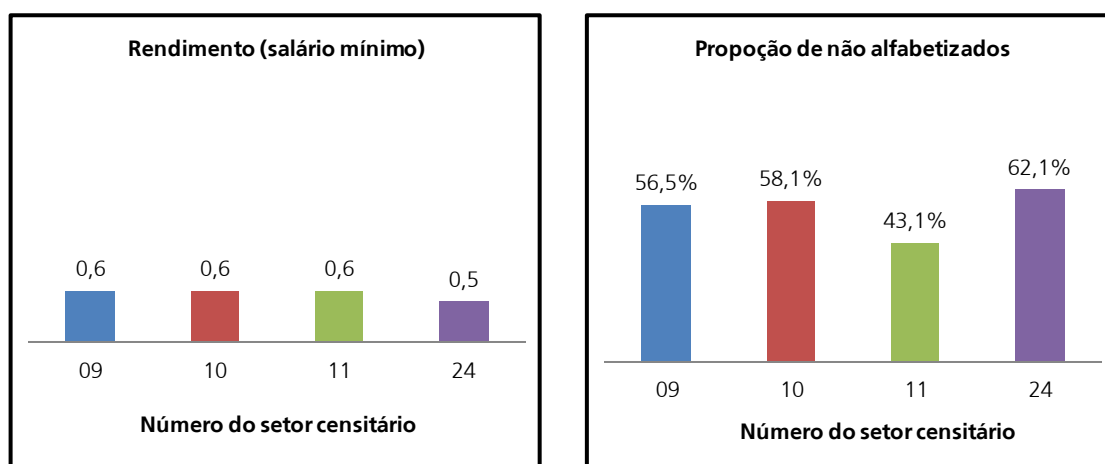


Figura 6.212. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, Parnarama, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.7.2 Caracterização das moradias

Nos três setores censitários cortados pela LT no município do Parnarama constam 363 domicílios dos quais há apenas um do tipo apartamento. A maior parte das residências (71,9%) é própria, 16,8% são cedidas por outros, 9,6% são cedidas por empregador, 1,4% possui outra condição de ocupação e a menor parte, 0,3%, corresponde a domicílios alugados (Tabela 6.117).

A rede geral de abastecimento de água atende a 76,9% das moradias da AID no município, enquanto em 22,0% são utilizadas outras fontes de abastecimento e em 1,1% a água proveniente de poços ou nascentes.

Menos da metade dos domicílios, 49,0%, possui banheiro, dos quais 97,2% lançam seus dejetos em fossas rudimentares. Uma quantidade menos representativa, 1,7%, utiliza fossas sépticas e há ainda um domicílio que despeja na vala e um que utiliza outro tipo de escoamento.

A queima do lixo constitui o tipo de destinação final predominante entre os domicílios analisados, chegando a dois terços do total (66,1%), enquanto em 30,8% das habitações o lixo é lançado em terreno baldio. Apenas 3,1% têm o lixo coletado por serviço de limpeza.

A energia elétrica chega à maioria dos domicílios, sendo que 90,6% têm padrão exclusivo e 2,2% não possuem medidor de energia. Há o registro de 26 residências, que representam 7,2%, que não recebem energia elétrica.

Na Tabela 6.117 são apresentados os resultados sobre os temas abordados para o município de Parnarama.

Tabela 6.117. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Parnarama/MA – 2010.

Condição de ocupação			Abastecimento de água		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Próprios	261	71,9	Rede geral	279	76,9
Alugados	1	0,3	Poço ou nascente	4	1,1
Cedidos por empregador	35	9,6	Água de chuva armazenada em cisterna	0	0,0
Cedidos por outros	61	16,8	Outro	80	22,0

Outra condição de ocupação	5	1,4			
Total	363	100,0	Total	363	100,0
Esgotamento sanitário			Esgotamento sanitário dos domicílios com banheiro		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Com banheiro de uso exclusivo	178	49,0	Rede geral ou pluvial	0	0,0
Sem banheiro de uso exclusivo	185	51,0	Fossa séptica	3	1,7
			Fossa rudimentar	173	97,2
			Vala	1	0,6
			Rio ou lagoa	0	0,0
			Outro escoamento	1	0,6
Total	363	100,0	Total com banheiro	178	100,0
Destinação do lixo			Energia Elétrica		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Coletado – serviço de limpeza	11	3,1	Com energia – medidor exclusivo	326	90,6
Coletado – caçamba	11	0,0	Com energia – medidor comum	0	0,0
Queimado	232	66,1	Com energia – sem medidor	8	2,2
Enterrado	0	0,0	Outras fontes	3	0,0
Laçado – terreno baldio	108	30,8	Sem energia	26	7,2
Laçado – rio ou lago	0	0,0			
Outro destino	0	0,0			
Total	363	100,0	Total	363	100,0

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.7.3 Ocupação das terras

Em Parnarama, a região em que está prevista a LT localiza-se no extremo noroeste do município, e nela foram registradas no campo de reconhecimento quatro povoações, três dentro da AID e uma fora.

O povoado Santa Rita, situado a 2,8 km do traçado, fora da AID em estudo, possui entre 40 e 50 casas e conta com uma infraestrutura de escola e posto de saúde. Seu acesso é pela BR-226, mesmo acesso para os demais povoados, devendo-se assim, obrigatoriamente, a passagem por Santa Rita para acessar os outros três povoados na AID em Parnarama. Esses, segundo informantes locais, resultam de projetos de assentamento do INCRA.

O assentamento denominado Centro de Santa Rita, criado em 2000, segundo informação do INCRA, localiza-se a 800 m da LT. A ocupação das casas é linear ao longo da estrada, somando, conforme informações, 138 famílias assentadas. Há no local uma unidade escolar, porém, o assentamento não possui posto de saúde, sendo suposta a utilização do posto de saúde do Povoado Santa Rita, que se localiza muito próximo ao Centro de Santa Rita (Figura 6.213).



Figura 6.213. Unidade escolar, à esquerda, e casas, à direita, do Assentamento Centro de Santa Rita, no município de Parnarama/MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.

Os outros dois assentamentos são denominados Nazaré I e II, e juntos contam com 78 casas, aproximadamente. O Nazaré II é bem próximo da LT, sua última casa fica a somente 70 m do traçado. Esse assentamento conta com toda uma infraestrutura de telefonia, saúde e educação, além de comércio e um campo de futebol (Figura 6.214). Já o Nazaré I, mais distante (1,2 km do traçado), é menor, possui um número reduzido de casas, em sua maioria de taipa, e não apresenta infraestrutura de serviços, como demonstra a Figura 6.214.



Figura 6.214. Campo de futebol existente em Nazaré II, à esquerda, e casas de taipa em Nazaré I, à direita, ambos assentamentos localizados no município de Parnarama/MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.

No que tange o reconhecimento da faixa de servidão, não foram identificadas edificações ou construções dentro da área. A edificação mais próxima é a escola do povoado Nazaré II, por volta de 70 m do traçado da LT. No entorno do restante da faixa de servidão predominam áreas de matas nativas, como demonstrado pela Figura 6.215.



Figura 6.215. Escola do assentamento Nazaré II, à esquerda, e paisagem do entorno da faixa de servidão, à direita, no município de Parnarama/MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.

6.4.2.8 Município de Matões/MA

Matões, que possui apenas o distrito sede, faz parte da mesorregião Leste Maranhense e da microrregião de Caxias. A AID abrange 10,0% da área total do município, na porção norte do mesmo, próximo à rodovia BR-226, que correspondem a 198,33 km² do território municipal e 7,3% da AID. A Figura 6.216

apresenta a área tangenciada pelo traçado proposto para a LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas, bem como os 13 setores censitários onde se insere a AID em Matões.

A partir das informações coletadas em campo, além de dados secundários do Censo Demográfico de 2010 e das informações sobre assentamentos rurais disponíveis pelo INCRA, foi possível identificar 10 núcleos populacionais e dois projetos de assentamento rural na AID e suas proximidades (um núcleo analisado encontra-se fora do *buffer*, porém, próximo dos demais), conforme apresenta a Figura 6.216 e relaciona o Quadro 6.39. Deve-se esclarecer que o assentamento Porto do Paiol está localizado, de acordo com informações do INCRA, tanto nos municípios de Parnarama quanto no de Matões, contudo, no reconhecimento em campo identificou-se o núcleo desse assentamento em Matões.

Devido à distância da sede municipal de Matões, situada a aproximadamente 34 km da LT, o melhor acesso para a região é também feito pela BR-226. Essa rodovia intercepta a LT algumas vezes no município, assim, o acesso às demais áreas é feito por estradas vicinais de fácil acesso à estrada federal. Cabe ressaltar que no município a BR-226 inicia seu trecho não asfaltado até Timon, porém, ainda assim encontra-se em boas condições, uma vez que é bem larga para possibilitar o trânsito de grandes carretas.

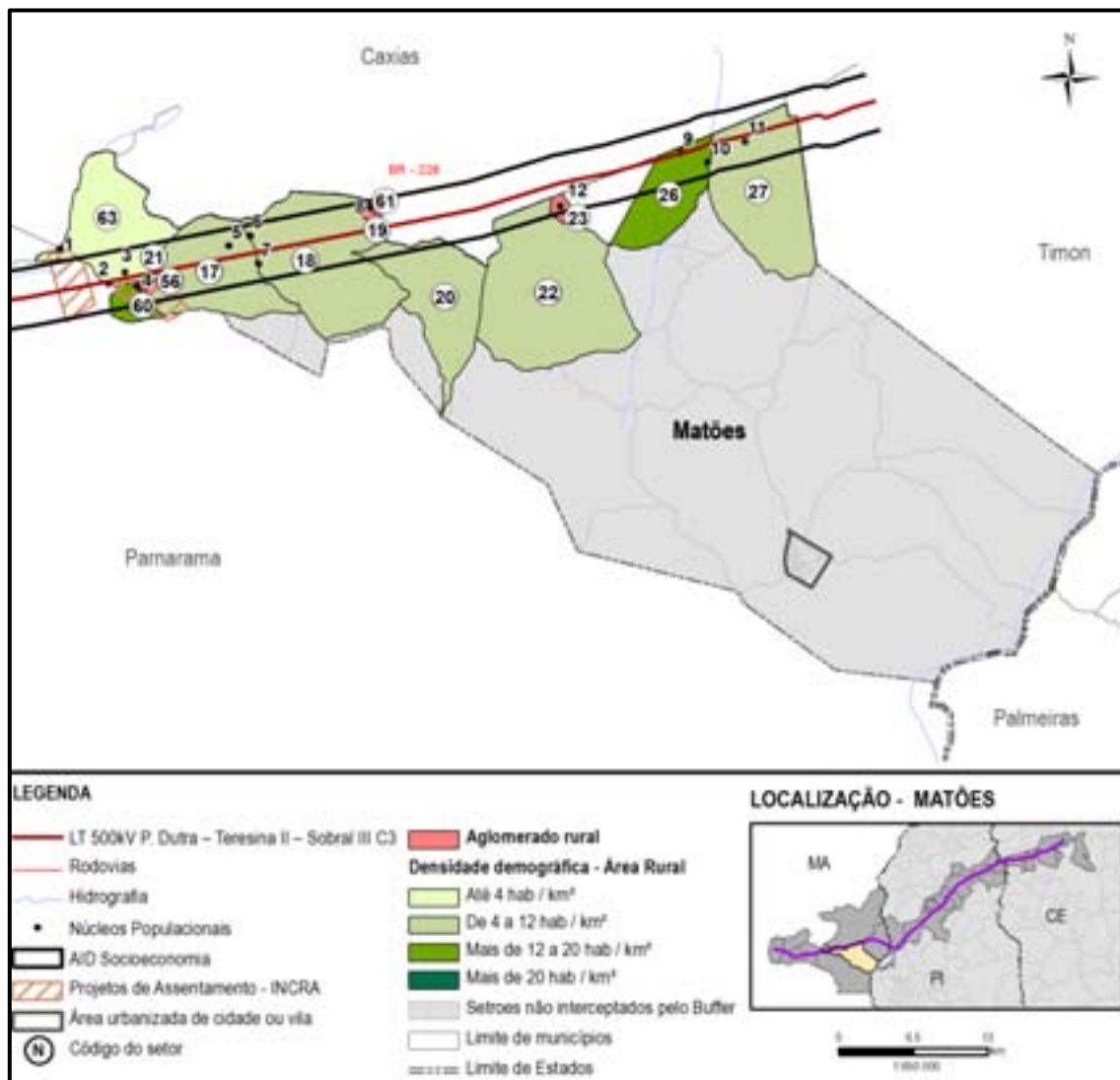


Figura 6.216. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID no município Matões/MA. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2014.

Quadro 6.39. Núcleos populacionais e assentamentos na AID no município Matões/MA.

Nº mapa	Nome do núcleo/assentamento	Nº mapa	Nome do núcleo/assentamento
1	Porto do Paiol – INCRA	7	Cajazeira do Cearense
2	Quando é	8	Quilombo
3	Centro do Esteves	9	Godó
4	Assentamento Monte Valeriano – INCRA	10	Canadá
5	Povoado 99	11	Baunilha
6	Povoado 97	12	Mandacaru

Fonte: INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2013.

6.4.2.8.1 Aspectos populacionais

A LT corta a porção norte do território de Matões, local onde foram encontrados 12 núcleos populacionais, sendo dois deles áreas de assentamento do INCRA. O setor rural de número 23, que está classificado pelo IBGE como um aglomerado rural e abriga o núcleo populacional de Mandacaru juntamente com o setor 27, onde se encontra o povoado de Baunilha, tinham uma população significativa em 2010, superior a mil habitantes. Outros aglomerados rurais foram identificados na AID, entre eles os setores 19 e 61, onde está o núcleo populacional Quilombo, e os setores 21 e 56, local em que está situado o Assentamento Monte Valeriano. A população residente nesses aglomerados rurais totalizou 2.639 habitantes em 2010, 44,3% do total de residentes nos setores censitários em que se insere a AID.

Coerente com a existência de grande número de povoados a densidade demográfica de alguns setores censitários é bastante alta, destacando-se entre eles o já mencionado setor 23, que apresenta o maior valor da região (297,8 hab./km²), o 56, o 19 e o 21, todos com valores superiores a 100 hab./km². Vários setores apresentam também médias de moradores por domicílio relativamente altas, entre eles os de números 19, 20 e 21 com média igual ou superior a 4,5.

Tabela 6.118. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Matões/MA – 2010.

Código dos setores censitários	Domicílios particulares permanentes	População residente	Moradores por domicílio	Área (km ²)	Densidade demográfica (hab./km ²)
17	78	328	4,2	73,4	4,5
18	146	592	4,1	114,2	5,2
19	42	190	4,5	1,4	133,4
20	114	528	4,6	70,1	7,5
21	45	201	4,5	1,9	107,8
22	230	982	4,3	141,6	6,9
23	247	1.062	4,3	3,6	297,8
26	131	558	4,3	44,9	12,4
27	279	1.097	3,9	99,7	11,0
56	20	64	3,2	0,3	190,5
60	35	137	3,9	10,1	13,5
61	6	25	4,2	1,0	23,9
63	47	187	4,0	71,3	2,6

Código dos setores censitários	Domicílios particulares permanentes	População residente	Moradores por domicílio	Área (km ²)	Densidade demográfica (hab./km ²)
Total	1.420	5.951	4,2	633,6	9,4

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

A estrutura etária e por sexo da população da região apresenta uma concentração nos grupos etários de crianças e jovens entre 0 e 19 anos em ambos os sexos, o que indica uma alta taxa de natalidade. Já na parte central da pirâmide, principalmente nas duas faixas etárias entre 30 e 49 anos, a população é bem menor que a proporção nacional como demonstra a Figura 6.217, indicando perdas expressivas de população. Com esse pode-se supor uma alta fecundidade na região (poucos adultos para um número expressivo de crianças), ou também pode estar associada à migração dos adultos em busca de trabalho.

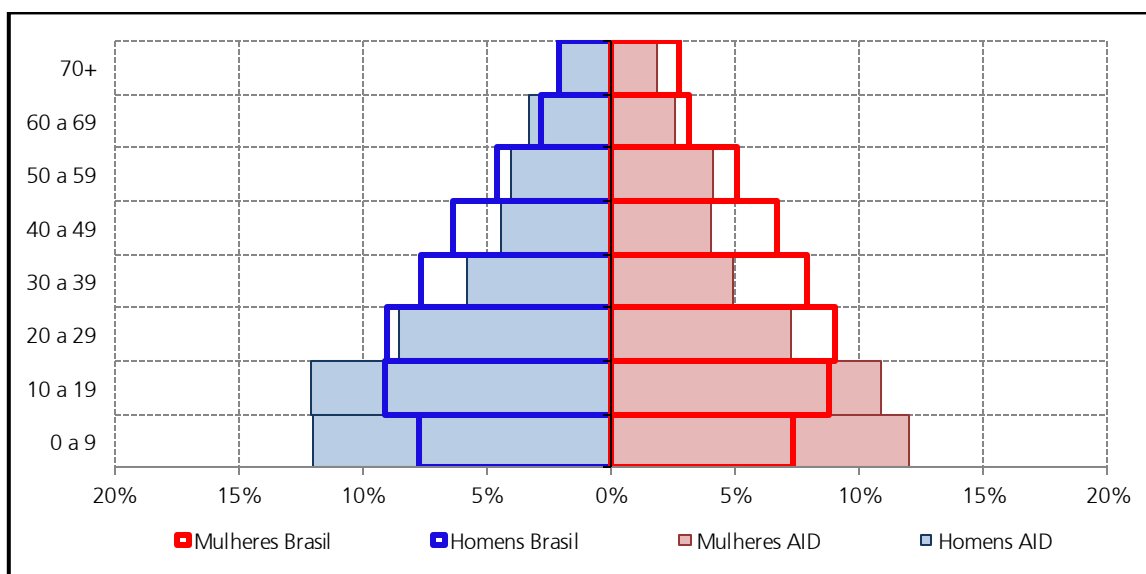
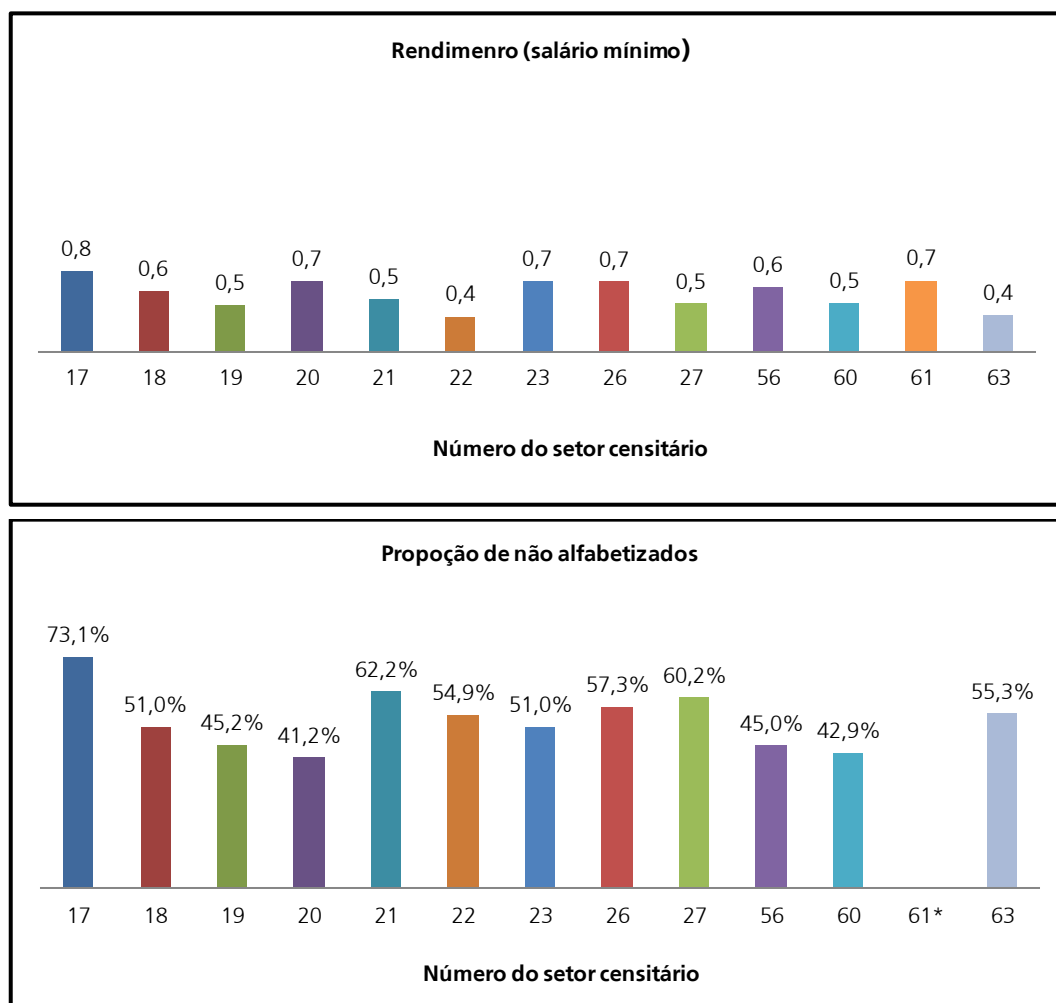


Figura 6.217. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, Matões/MA, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Tanto a renda quanto o analfabetismo, apresentados na Figura 6.218, não surpreendem quando comparados aos outros municípios da AID. É interessante notar que o setor com a maior proporção de analfabetos também é aquele que apresenta a melhor renda (setor 17). Os dados mostram uma heterogeneidade entre os setores considerados, com os rendimentos médios variando entre 0,3

salários mínimos e 0,8 salários. Já a percentagem de não alfabetizados apresenta uma amplitude menor de variação, ficando entre 41,2% e 73,1%. Todos os resultados, contudo, apontam para precárias condições de vida com baixo acesso ao mercado de bens e à escola.



*Não foram disponibilizados pelo IBGE dados sobre alfabetização para esse setor.

Figura 6.218. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, Matões/MA, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.8.2 Caracterização das moradias

O município de Matões apresenta 13 setores censitários interceptados pela trajetória da LT que totalizam 1.414 domicílios, todos do tipo casa. Os imóveis são

em sua maioria próprios (89,8%), havendo pequena porcentagem de imóveis cedidos por empregadores (2,6%) e cedidos por outros (7,1%). Existem somente cinco casas alugadas (0,4%).

Em relação ao abastecimento de água, 42,8% das moradias estão integradas à rede geral de distribuição. Poços e nascentes também são também muito utilizados, por 513 domicílios (36,3%). Em 298 casas utilizam-se outras formas de abastecimento de água (20,9%).

Assim como outros municípios, o número de domicílios sem banheiro exclusivo é alto, chegando a 60,3% dos domicílios em foco, o que corresponde a 853 moradias. A questão de esgotamento sanitário também é preocupante, pois em 79,0% dos domicílios com banheiro são utilizadas fossas rudimentares. Em 7,3% das moradias há o uso de valas e em 1,1% são utilizadas fossas sépticas. Não há domicílio servido por rede geral de coleta de esgoto.

A coleta de lixo porta a porta é feita em apenas uma das moradias da AID na região, a destinação mais comum é a queima (62,0%) e o lançamento em terrenos baldios (37,0%). Com relação à distribuição de energia elétrica, a maioria das casas possui medidor de energia próprio (81,2%) enquanto a utilização de energia sem medidor é baixa, apenas 3,8% dos domicílios. O percentual daquelas que não possuem energia é alto, correspondente a 11,5% do total, ou seja, 162 moradias.

Na Tabela 6.119 são apresentados os resultados sobre os temas abordados para o município de Matões.

Tabela 6.119. Características dos domicílios situados nos setores censitários onde se insere a AID, Matões/MA – 2010.

Condição de ocupação			Abastecimento de água		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Próprios	1269	89,8	Rede geral	605	42,8
Alugados	5	0,4	Poço ou nascente	513	36,3
Cedidos por empregador	37	2,6	Água de chuva armazenada em cisterna	0	0,0
Cedidos por outros	100	7,1	Outro	296	20,9
Outra condição de ocupação	3	0,2			
Total	1.414	100,0	Total	1.414	100,0

Esgotamento sanitário			Esgotamento sanitário dos domicílios com banheiro		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Com banheiro de uso exclusivo	561	39,7	Rede geral ou pluvial	0	0,0
Sem banheiro de uso exclusivo	853	60,3	Fossa séptica	6	1,1
			Fossa rudimentar	443	79,0
			Vala	41	7,3
			Rio ou lagoa	0	0,0
			Outro escoamento	71	12,7
Total	1.414	100,0	Total com banheiro	561	100,0
Destinação do lixo			Energia Elétrica		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Coletado – serviço de limpeza	1	0,1	Com energia – medidor exclusivo	1148	81,2
Coletado – caçamba	1	0,1	Com energia – medidor comum	42	3,0
Queimado	877	62,0	Com energia – sem medidor	54	3,8
Enterrado	12	0,9	Outras fontes	8	0,6
Lançado – terreno baldio	523	37,0	Sem energia	162	11,5
Lançado – rio ou lago	0	0,0			
Outro destino	0	0,0			
Total	1.414	100,0	Total	1.414	100,0

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.8.3 Ocupação das terras

Apesar da área de estudo não interceptar um grande trecho do município, foram identificados 12 povoados ou aglomerações nos setores censitários onde se insere a AID, além de algumas grandes propriedades, geralmente fazendas de criação de gado. O único povoado localizado fora da AID (porém mostrado na Figura 6.216) é um assentamento do INCRA denominado Porto do Paiol, às margens da rodovia BR-226, na divisa com o município de Senador Alexandre Costa, a uma distância de aproximadamente 3,7 km da LT. No assentamento há uma escola, possui em torno de 60 habitações e sua criação é bem recente (2001).

O povoado Mandacaru está localizado a 800 metros aproximadamente do traçado da LT. Trata-se de um povoado com uma característica pouco comum, uma vez que pertence a dois municípios – tem parcela também em Caxias. O povoado

conta com três escolas, um posto de saúde e algumas igrejas, entre católicas e evangélicas.

O assentamento denominado Monte Valeriano, possui aproximadamente 200 casas, segundo informações dos moradores, sem uma nítida divisão em lotes. Nos dados do INCRA de 2011, contudo, constam somente 60 famílias assentadas. O assentamento localiza-se a cerca de 800 m do traçado da LT, às margens da rodovia BR-226, possui uma escola de ensino fundamental (até a 4ª série) e uma das suas principais atividades econômicas é a extração do coco babaçu (Figura 6.219).

Os outros dois povoados maiores, com aproximadamente 100 habitações cada, são o Baunilha e o Quilombo. O povoado Baunilha está também localizado às margens da BR-226, porém, no trecho não pavimentado da estrada, a uma distância de 550 m da LT. Sua ocupação é ao longo de uma estrada vicinal, dos dois lados da rodovia BR-226, já mais próximo da divisa municipal com Timon. Sobre sua infraestrutura, Baunilha possui uma escola de ensino até 4ª série e uma igreja (Figura 6.219). Já o povoado Quilombo é o mais distante em relação ao traçado da LT – 1,8 km. Segundo um morador, metade do povoado localiza-se no município de Matões e a outra parte em Caxias. Não possui posto de saúde, porém, conta com uma instituição de ensino até a 8ª série.



Figura 6.219. À esquerda, cocos de babaçu em Monte Valeriano, e à direita, igreja no Povoado Baunilha, ambas as localidades no município de Matões/MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.

Entre os núcleos populacionais encontrados na área em estudo, sete são povoados menores, com menos de 25 casas. Entre eles, somente dois possuem escola, além de pequenos comércios; são eles Cajazeira do Cearense e Canadá. Ambos possuem em média 20 habitações, sendo que o Povoado de Cajazeira localiza-se a 900 m da LT e o Canadá a 1,4 km. Porém, no Povoado Canadá, as casas são mais dispersas, seu início fica às margens da BR-226 no trecho não pavimentado, mas a escola do povoado situa-se a somente 70 m do traçado da LT, além de contar também com uma igreja e campo de futebol.

Outras duas aglomerações às margens da rodovia BR-226 (também na parcela sem asfalto) são os povoados denominados 97 e 99, devido à quilometragem da estrada. O povoado 97 está a 1,5 km da LT e possui 25 habitações (Figura 6.220), enquanto o povoado 99 está a 1 km e conta com somente 10 casas. As localidades mais próximas do traçado são o Godô (60 m) e Quando É (50 m). Ambas são localidades bem pequenas, Godô conta com somente quatro casas e o Quando É com 11 habitações, todas de pau a pique. Neste último, as casas são distribuídas de forma circular e situa-se já na divisa com o município de Parnarama (Figura 6.220).

Por fim, ainda foi encontrada uma localidade denominada Centro do Esteves, a 500 m da LT. Com somente oito casas de pau a pique e uma pequena igreja, a localidade é bem próxima ou até mesmo pertencente a uma grande fazenda ao lado.



Figura 6.220. Casas de pau a pique no Povoado 97, à esquerda, e no Quando É, à direita, ambas as localidades do município de Matões/MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.

No reconhecimento da faixa de servidão em Matões, destacaram-se as áreas de matas fechadas, com presença de muitas palmeiras de babaçu e algumas áreas de campo aberto para pastagem (Figura 6.221). A rodovia BR-226 corta o traçado da LT quatro vezes no município, justificando, assim, o grande adensamento de núcleos em sua AID. Especificamente no limite dos 60 m da faixa de servidão não foram encontradas edificações ou ocupações.



Figura 6.221. Paisagens da faixa de servidão a partir da BR-226, à esquerda, e campo aberto com babaçuais, à direita, no município de Matões/MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.

6.4.2.9 Município de Caxias/MA

O município de Caxias, que possui apenas o distrito-sede, está localizado na mesorregião Leste Maranhense, microrregião de Caxias. O traçado proposto para a LT 500 kV Presidente Dutra – Teresina II – Sobral III C3 intercepta a porção sul do

município no sentido sudoeste-nordeste, localizando-se a aproximadamente 32 km da sede municipal. A AID inclusa em Caxias, distante da área urbana do município, possui uma área de 109,39 km², que correspondem a 4,0% do total da AID e a 2,1% do território municipal. A Figura 6.222 apresenta os seis setores censitários interceptados pela AID, bem como os núcleos populacionais identificados em campo, que se encontram relacionados no Quadro 6.40 apresentado a seguir. Nele estão relacionados 11 núcleos populacionais, considerando o número 4 do mapa como dois povoados distintos (Baú e Baú Velho), embora estejam localizados no mesmo ponto devido à sua proximidade e à escala adotada.

O acesso à área, a partir da sede municipal, pode ser feito pela rodovia estadual MA-034, que será atravessada pela LT, e pela BR-316, que liga a cidade de Caxias à BR-226. A LT no município deverá seguir paralela à BR-226, atravessando-a em dois pontos. Apesar desse trecho da BR-226 não ser asfaltado, ele se encontra em boas condições de tráfego, uma vez que a estrada é bastante larga, o que também possibilita o tráfego de grandes caminhões.

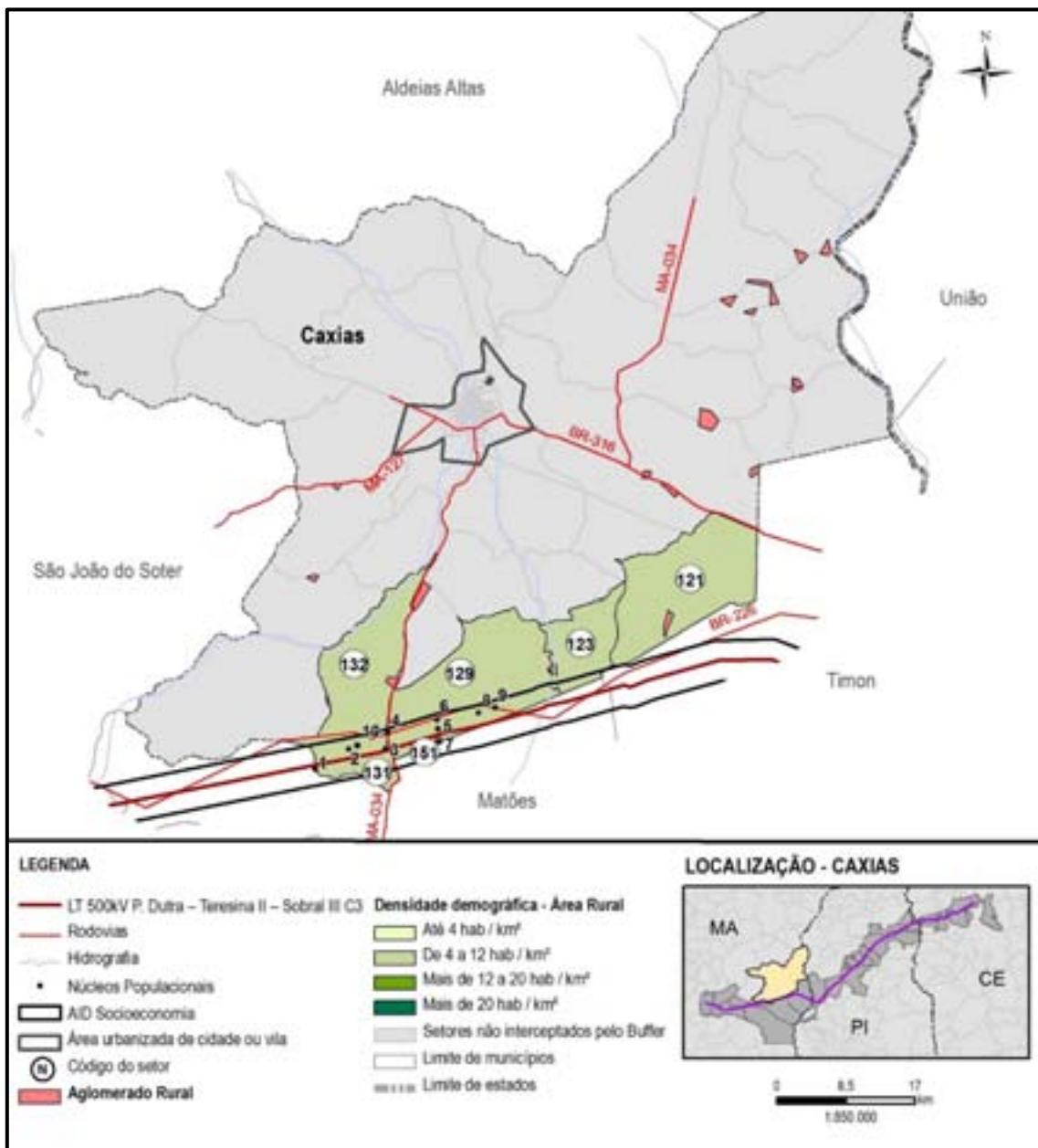


Figura 6.222. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID no município Caxias/MA. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA e dados de campo CARUSO, 2014.

Quadro 6.40. Núcleos populacionais e assentamentos na AID do município de Caxias/MA.

Nº mapa	Nome do núcleo/assentamento	Nº mapa	Nome do núcleo/assentamento
1	Canto Alegre	6	Santa Maria
2	Piaçaba	7	Mandacaru
3	Lagoa Vermelha	8	Jenipapo
4	Baú Velho/ Baú (2 povoados)	9	Assentamento 61

Nº mapa	Nome do núcleo/assentamento	Nº mapa	Nome do núcleo/assentamento
5	Cocal	10	São Bartolomeu

Fonte: INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2013.

6.4.2.9.1 Aspectos populacionais

Para a análise dos aspectos populacionais da AID consideram-se os seis setores censitários interceptados pela LT no município de Caxias. Essa região localiza-se na parte central da AID do município, e nela encontram-se inúmeros povoados próximos à divisa com Matões. Nos 979 domicílios aí identificados residem 3.839 pessoas, conforme mostrado na Tabela 6.120, com média de moradores por domicílio inferior a 4. O setor de número 151, classificado pelo IBGE como aglomerado rural, apresenta uma densidade bastante alta (87,1 hab./km²), o que representa um povoado que dispõe de melhor infraestrutura. Os seis setores, em conjunto, possuem 670,3 km² de área, resultando em uma densidade demográfica média de 5,7 hab./ km².

Tabela 6.120. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Caxias/MA – 2010.

Setores censitários	Domicílios particulares permanentes	População residente	Moradores por domicílio	Área (km ²)	Densidade demográfica (hab./ha)
122	146	530	3,6	189,8	2,8
124	146	611	4,2	76,7	8,0
129	287	1.072	3,7	211,7	5,1
131	148	627	4,2	54,3	11,6
132	242	962	4,0	137,4	7,0
151	10	37	3,7	0,4	87,1
Total	979	3.839	3,9	670,3	5,7

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Entre os residentes nos setores censitários considerados tem-se maior contingente populacional masculino. Entretanto, a diferença é pequena e aumenta gradativamente a partir da terceira faixa etária adotada (20 a 29 anos). Comparando a distribuição etária da região com a do Brasil é possível perceber uma base mais larga para a área de estudo, indicando taxas de natalidade bastante altas na região. A população masculina com idade acima de 60 anos

supera também a proporção da população brasileira, resultado vinculado às maiores oportunidades de trabalho para os homens na área rural.

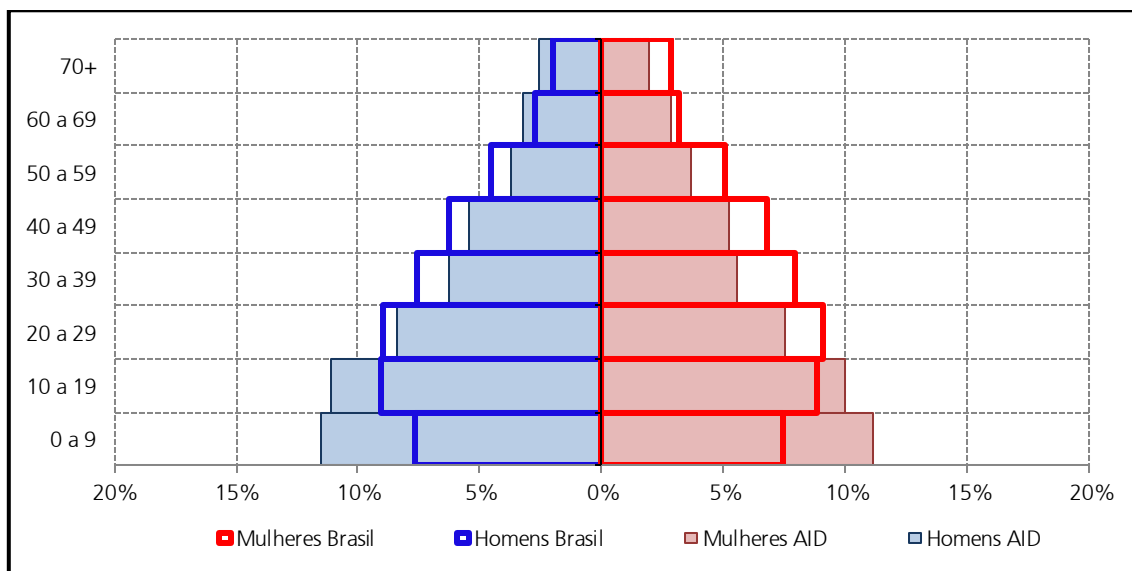


Figura 6.223. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, Caxias/MA, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Todos os setores censitários analisados possuem como rendimento mensal médio um valor abaixo de um salário mínimo, e em contrapartida, com exceção do setor 131, todos têm a porcentagem de analfabetos igual ou maior que 50,0% (Figura 6.224). O setor de número 129, que apresenta o segundo maior grau de analfabetismo (73,5%), tem o pior rendimento médio mensal (0,2 salários mínimos). Deve-se observar, contudo, que os resultados para os rendimentos da área rural, em toda a AID, devem ser analisados com certa cautela devido à significativa parcela da renda não contabilizada pelas famílias, em geral, em função da grande quantidade da produção rural que é destinada à alimentação familiar.

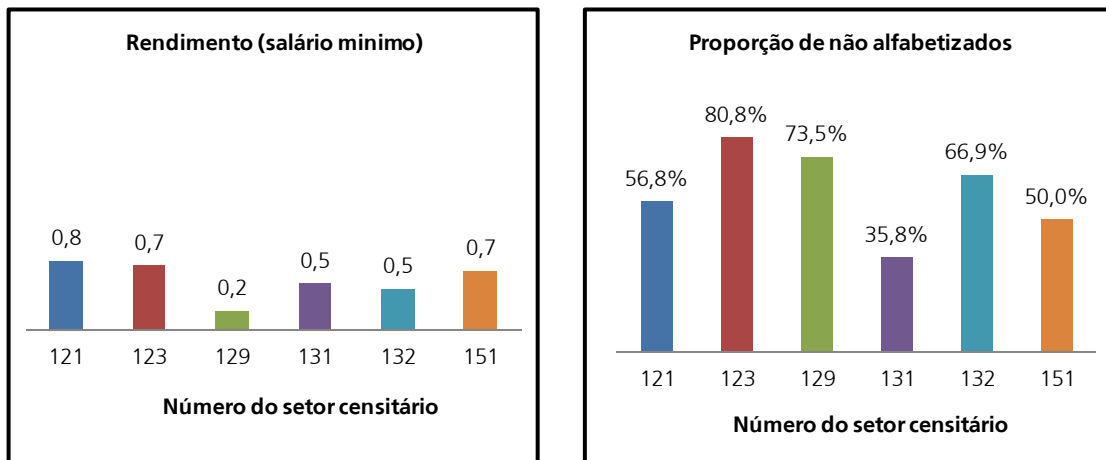


Figura 6.224. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, Caxias/MA, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.9.2 Caracterização das moradias

Em Caxias os seis setores censitários atravessados pela LT somam 979 domicílios, todos do tipo casa. O percentual de famílias residindo em casa própria corresponde a 92,7% e somente uma família paga aluguel. Há também domicílios cedidos totalizando 71 moradias, sendo que 28 foram cedidas por empregadores e 43 cedidas por outros.

Assim como vários municípios atravessados pela LT, os domicílios em questão captam, sobretudo, água de poços ou nascentes (56,0%). O número de domicílios ligados à rede geral de abastecimento de água é 237, correspondendo a 24,2% do total. Os 19,8% domicílios restantes utilizam alternativas variadas de abastecimento de água.

Dentre os domicílios analisados, somente 420 (42,9%) possuem banheiros exclusivos. A principal forma de esgotamento sanitário é a fossa rudimentar, em 39,3% dos casos. Em seguida, tem-se a vala como opção mais utilizada (35,2%) e depois a fossa séptica (15,5%). Somente dois domicílios estão interligados à rede geral ou pluvial e dois estão interligados a rios ou lagoas. Em 38 domicílios são utilizadas outras formas de esgotamento sanitário.

Nenhum domicílio dos seis setores pesquisados tem destinação ambientalmente adequada para seus resíduos sólidos. Em 57,6% dos domicílios o lixo é queimado e em 32,6% o lixo é lançado em terrenos baldios. Alguns domicílios optam por outras formas de destinação (8,7%).

A respeito da energia elétrica, quase 90% dos domicílios tem acesso, porém, a importância de 106 domicílios ainda não usufrui deste serviço. Em 12 domicílios, ou 1,2%, a origem da energia não é de companhia de distribuição, mas sim de outras fontes, as quais podem ser de geradores, energia eólica, solar, etc.

Na Tabela 6.121 são apresentados os resultados sobre os temas abordados para o município de Caxias.

Tabela 6.121 – Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Caxias/MA – 2010.

Condição de ocupação			Abastecimento de água		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Próprios	907	92,7	Rede geral	237	24,2
Alugados	1	0,1	Poço ou nascente	548	56,0
Cedidos por empregador	28	2,9	Água de chuva armazenada em cisterna	0	0,0
Cedidos por outros	43	4,4	Outro	194	19,8
Outra condição de ocupação	0	0,0			
Total	979	100,0	Total	979	100,0
Esgotamento sanitário			Esgotamento sanitário dos domicílios com banheiro		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Com banheiro de uso exclusivo	420	42,9	Rede geral ou pluvial	2	0,5
Sem banheiro de uso exclusivo	559	57,1	Fossa séptica	65	15,5
			Fossa rudimentar	165	39,3
			Vala	148	35,2
			Rio ou lagoa	2	0,5
			Outro escoamento	38	9,1
Total	979	100,0	Total com banheiro	420	100,0
Destinação do lixo			Energia Elétrica		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Coletado – serviço de limpeza	0	0,0	Com energia – medidor exclusivo	808	82,5
Coletado – caçamba	0	0,0	Com energia – medidor comum	35	3,6
Queimado	564	57,6	Com energia – sem medidor	18	1,8

Enterrado	10	1,0	Outras fontes	12	1,2
Lançado – terreno baldio	319	32,6	Sem energia	106	10,8
Lançado – rio ou lago	1	0,1			
Outro destino	85	8,7			
Total	979	100,0	Total	979	100,0

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.9.3 Ocupação das terras

A LT perpassa uma pequena parcela do extenso município de Caxias, no extremo sul, já na divisa com o município de Matões. Apesar da AID percorrer um pequeno trecho, no reconhecimento da área foram registrados onze povoados. Os dados coletados no INCRA, contudo, não registram assentamentos do órgão na AID do município de Caxias; assim, o expressivo número de núcleos populacionais deve estar associado a sua proximidade em relação à rodovia BR-226.

Os povoados da AID de Caxias são caracterizados por pequenas propriedades, muitas casas ainda de pau a pique com atividades voltadas para a extração do coco babaçu e a agricultura familiar. Um dos maiores povoados encontrados na área é o Mandacaru (Figura 6.225), já descrito anteriormente na AID de Matões por ter maior parcela nesse município.

Outro aglomerado localizado bem próximo da divisa municipal com Matões é o Canto Alegre. Esse pequeno aglomerado, somente onze casas, situa-se a 400 m da faixa de servidão.

Já os povoados Baú e Baú Velho são bem próximos um do outro e se localizam na interseção da rodovia BR-226 com a rodovia MA-034, a aproximadamente 2 km da LT (Figura 6.225). A maior extensão de Baú Velho encontra-se fora da AID. Ambos povoados possuem infraestruturas básicas de escola e posto de saúde.

Os povoados de Cocal e Santa Maria também são bem próximos, estão localizados no caminho para o povoado Mandacaru. Cocal é um povoado com aproximadamente 120 habitações, a uma distância de 1,7 km do traçado e não

possui infraestrutura de escola ou posto de saúde. Já a localidade de Santa Maria, que possui em torno de 60 casas, sem escolas ou postos de saúde, está muito próxima da LT. Sua ocupação é longitudinal, ao longo da estrada de terra que acessa o povoado de Mandacaru. Assim, o traçado proposto corta a estrada ao longo da ocupação da localidade. Porém, especificamente na faixa de servidão, não há nenhuma construção ou habitação do povoado, a casa mais próxima da LT fica a uma distância de 40 m.



Figura 6.225. Casas no povoado Mandacaru, à esquerda, e estrada MA-034 no povoado de Baú Velho, à direita, no município de Caxias/MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.

Com início às margens da rodovia BR-226, no trecho não asfaltado, encontra-se o Assentamento 61, que possui em torno de 60 habitações, uma escola e está localizado a 1,5 km do traçado da LT. Próximo a ele está o povoado de Jenipapo, uma ocupação linear paralela à BR-226 e também a uma distância aproximada de 1,5 km da LT. O povoado possui uma escola e cerca de 40 casas, algumas de alvenaria e outras de pau a pique (Figura 6.226). Outros núcleos populacionais próximos, ao longo da mesma estrada, são denominados Piaçaba e São Bartolomeu. As duas localidades não possuem infraestrutura de educação ou saúde e estão localizadas a uma distância aproximada de 1,2 km da LT. São Bartolomeu possui um número mais reduzido de habitações, são somente 14 casas, enquanto Piaçaba possui em torno de 30 habitações.

A menor localidade encontrada na AID é a Lagoa Vermelha, com apenas dez casas, aproximadamente, em sua maioria de pau a pique (Figura 6.226). Também

não possui nenhum tipo de infraestrutura, devido a sua pequena população e está a 300 m do traçado proposto.



Figura 6.226. Na foto à esquerda, escola e casas no povoado Jenipapo, e à direita, casas de pau- a- pique na localidade de Lagoa Vermelha, no município de Caxias/MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.

No que se refere ao reconhecimento da faixa de servidão em Caxias, não foram identificados nos limites da área em estudo quaisquer edificações, construções ou mesmo algum cultivo agrícola ou área de pastagens. Assim, nessa área predominam vegetações nativas com grande presença das palmeiras de babaçu (Figura 6.227).



Figura 6.227. Vegetação com forte presença de babaçus na faixa de servidão no município de Caxias/MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.

Acredita-se que a Secretaria do Meio Ambiente atue em alguma(s) das seis escolas presentes na AID do município por meio de palestras ambientais, conforme relatado na All do presente estudo.

6.4.2.10 Município de Timon/MA

O município de Timon está localizado na mesorregião do Leste Maranhense, microrregião de Caxias e possui o distrito-sede e o distrito de Buriti Cortado, o último interceptado pela LT. Essa AID do município passa pela porção central do município, no sentido oeste-leste, ocupando uma área de 226,36 km², que corresponde a 8,3% do total da AID e a 13% do território municipal. A sede do município de Timon encontra-se a 5 km do traçado da LT.

A Figura 6.228, a seguir, apresenta o traçado da LT, o perímetro da AID, os distritos municipais, os setores censitários e os aglomerados rurais situados na AID. O reconhecimento de campo associado à análise de dados secundários permitiu identificar 10 núcleos populacionais e também a sede do distrito de Buriti Cortado, conforme descreve o Quadro 6.41.

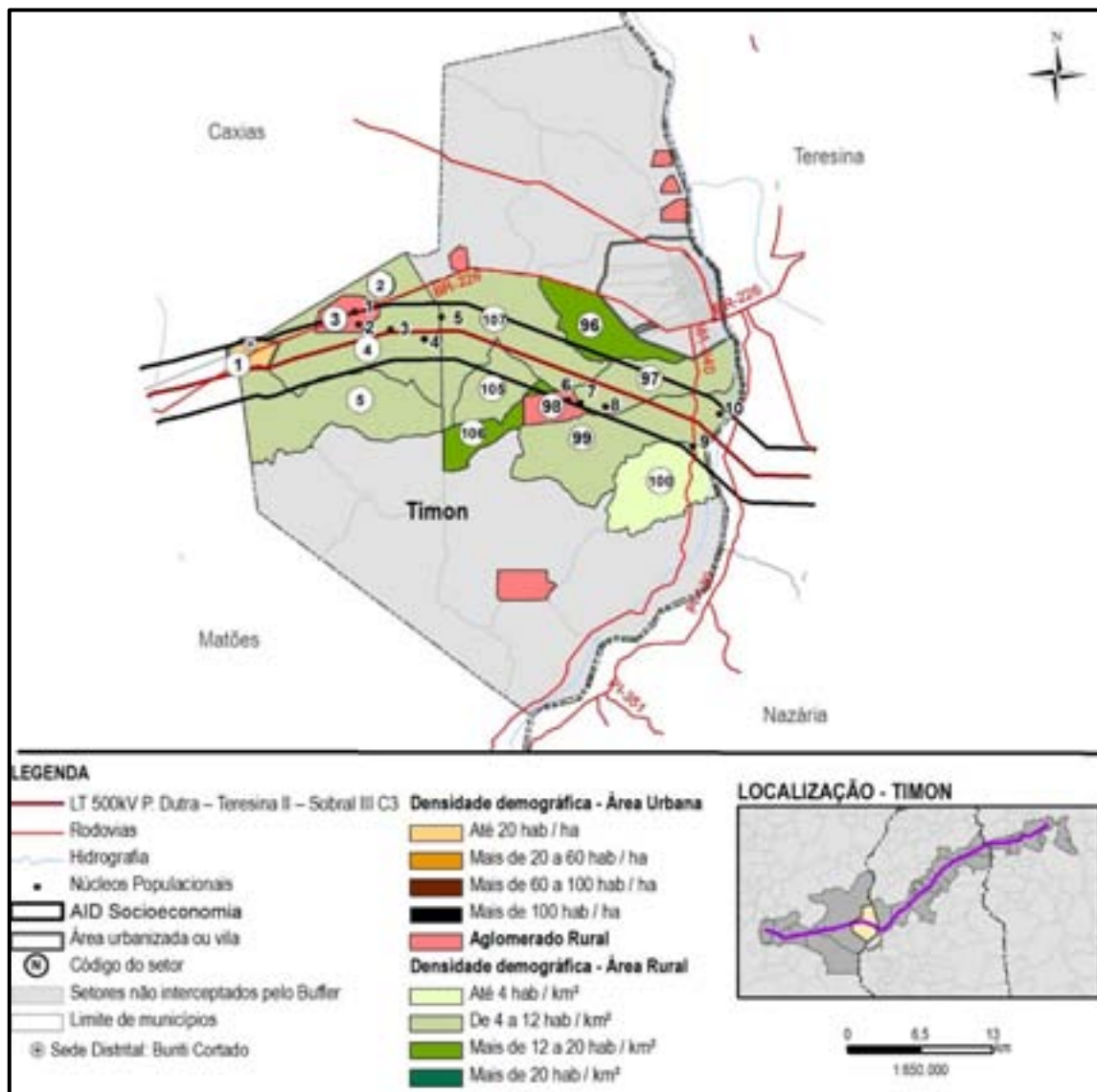


Figura 6.228. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID, Timon/MA. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2014.

Em Timon, o acesso à área é mais distante que em outros municípios do Maranhão em relação à rodovia BR-226. Ainda assim, as estradas vicinais que acessam a LT a partir da BR-226 estão em boas condições, não constituindo nenhum empecilho de acesso, somente uma maior área percorrida. A referida rodovia não tem asfalto nesse percurso, mas também são boas as condições de tráfego. Para acessar o

trecho mais a leste do município, já próximo à divisa com Teresina, ainda existe a estrada MA-040 que se encontra asfaltada e em ótimas condições.

Quadro 6.41. Núcleos populacionais e assentamentos na AID, Timon/MA.

Nº mapa	Nome do núcleo/assentamento	Nº mapa	Nome do núcleo/assentamento
1	São José dos Perdidos	6	Castelo
2	Irajá	7	Castelo Velho
3	Assentamento Viva Deus	8	Poção
4	Escarafas	9	Lagoinha
5	Povoado de Sá	10	São João dos Marrocos

Fonte: INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2013.

6.4.2.10.1 Aspectos populacionais

A AID do município de Timon compreende 13 setores censitários, sendo 12 classificados como rurais e um classificado como urbano – o setor 01. A população residente na região é de 6.011 habitantes em uma área de 655 km², resultando em uma densidade demográfica média igual a 9,2 hab./km². Alguns setores censitários, por neles se encontrarem pequenos povoados, apresentam densidades demográficas mais altas, como o setor de número 03, em que se encontram São José dos Perdidos e Irajá, cuja densidade atinge 32,6 hab./km². A média de moradores por domicílio apresenta-se relativamente baixa na região (média de 3,7), ficando ligeiramente acima de quatro somente no setor censitário número 100.

Tabela 6.122. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Timon/MA – 2010.

Código dos setores censitários	Domicílios particulares permanentes	População residente	Moradores por domicílio	Área (km ²)	Densidade demográfica (hab./km ²)
01 (urbano)	93	341	3,7	9,8	34,8
02	71	240	3,4	25,4	9,5
03	134	485	3,6	14,9	32,6
04	115	420	3,7	84,7	5,0
05	231	883	3,8	96,5	9,2
96	155	609	3,9	41,5	14,7
97	109	380	3,5	52,5	7,2
98	63	227	3,6	13,1	17,3
99	281	1.014	3,6	101,0	10,0
100	54	221	4,1	55,8	4,0

Código dos setores censitários	Domicílios particulares permanentes	População residente	Moradores por domicílio	Área (km ²)	Densidade demográfica (hab./km ²)
105	94	333	3,5	31,9	10,5
106	94	362	3,9	21,7	16,7
107	130	496	3,8	106,0	4,7
Total	1.624	6.011	3,7	654,6	9,2

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Pela Figura 6.229 pode-se observar que o contingente populacional da AID apresenta uma distribuição bem diferente da nacional, com uma base mais larga e um *déficit* na faixa de 30 a 39 anos, mais acentuado para a população feminina, com provavelmente migrações para Teresina em busca de oportunidades de trabalho, visto que na área rural há mais atividades tipicamente desenvolvidas pelo público masculino.

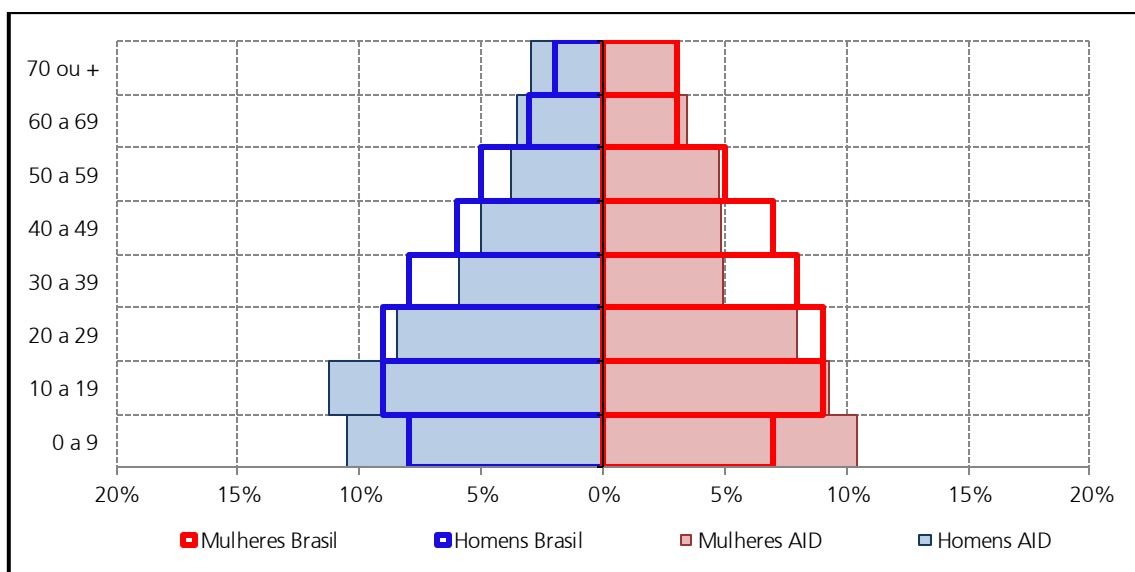


Figura 6.229. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, Timon/MA, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Assim como nos outros municípios analisados, a renda na AID de Timon, em geral, é baixa, entretanto, o setor de número 97 destaca-se pela renda muito mais elevada, de 4,0 salários mínimos ao mês. A taxa de analfabetismo é especialmente alta no setor 05 (68,0%) e no setor 105 (66,0%), que apresentam uma das

menores rendas da área de estudo, ambos 0,5 salários mínimos ao mês (Figura 6.230).

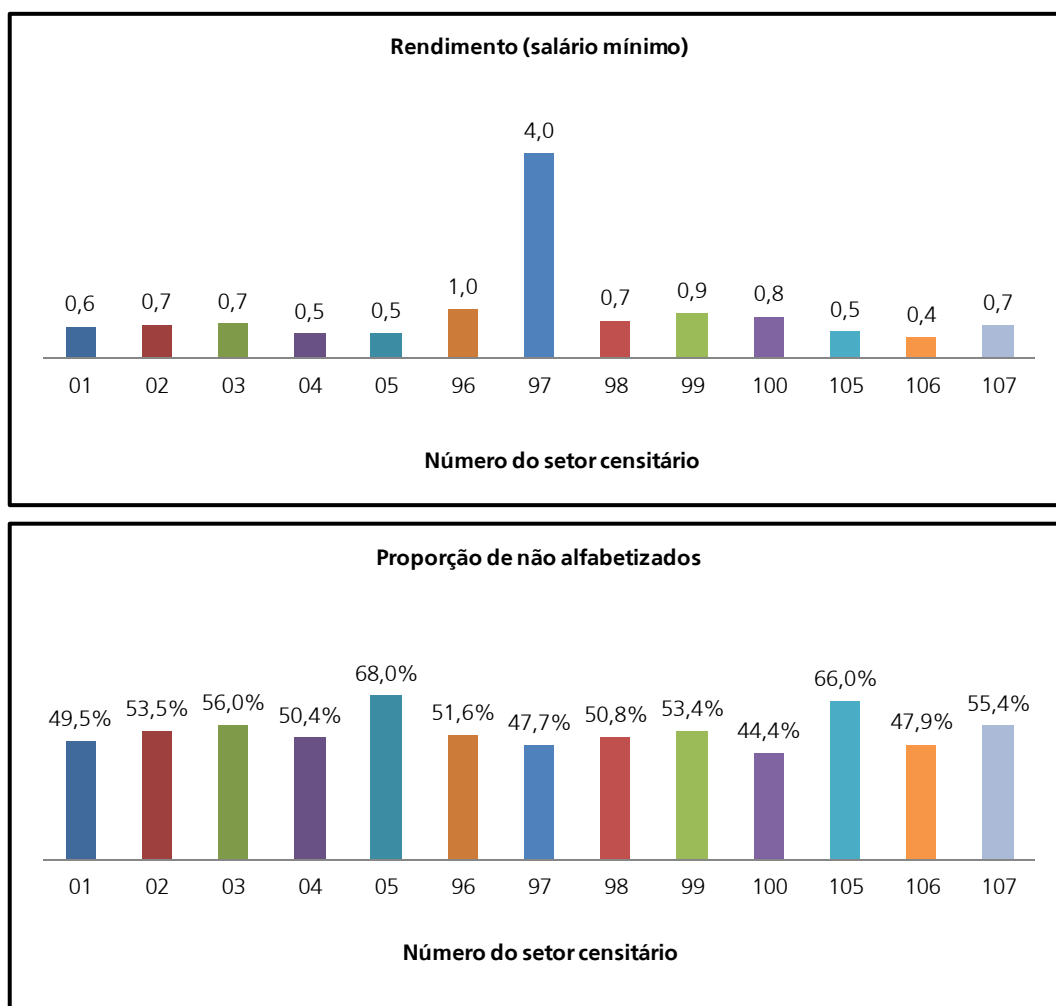


Figura 6.230. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, Timon/MA, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.10.2 Caracterização das moradias

Em Timon, os 13 setores interceptados pela LT apresentam um total de 1.624 domicílios, sendo todos do tipo casa, embora três sejam destacados como casa em vila ou em condomínio. A maioria dos domicílios é de propriedade dos próprios residentes (74,3%), grande parte, porém, é cedida por empregadores (14,6%) e

cedida por outros (8,6%). O aluguel ocorre em menos de 1% das moradias, e 1,9% possui outra condição de ocupação.

A rede geral de distribuição de água é a principal fonte de abastecimento de água dos domicílios, presente em 41,9% desses. Na categoria "outro" também se verifica porcentagem significativa de domicílios (36,8%). Poços ou nascentes são utilizados em 21,3% dos domicílios.

Pouco mais da metade das residências não possuem banheiro de uso exclusivo (50,4%), o que corresponde a 818 domicílios. O principal tipo de esgotamento sanitário dos domicílios da AID é a fossa rudimentar, presente em 39,3% desses, seguida da fossa séptica, presente em 27,4%. A vala também é bastante utilizada (22,8%) e apenas 2,2%, ou 18 propriedades, têm ligamento com a rede geral ou pluvial.

Como principal destinação do lixo gerado tem-se a queima em 70,8% dos domicílios, seguido de lançamento em terrenos baldios em 26,2%.

Em relação à energia elétrica, 105 residências não têm acesso, representando 6,5% dos domicílios. A maior parte das residências possui medidor de energia individual (81,3%). Outras fontes de energia são utilizadas em 16 moradias (1,0%).

Na Tabela 6.123 são apresentados os resultados sobre os temas abordados para o município de Timon.

Tabela 6.123. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Timon, 2010.

Condição de ocupação			Abastecimento de água		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Próprios	1.207	74,3	Rede geral	680	41,9
Alugados	9	0,6	Poço ou nascente	346	21,3
Cedidos por empregador	237	14,6	Água de chuva armazenada em cisterna	0	0,00
Cedidos por outros	140	8,6	Outro	598	36,8
Outra condição de ocupação	31	1,9			
Total	1.624	100,0	Total	1.624	100,0

Esgotamento sanitário			Esgotamento sanitário dos domicílios com banheiro		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Com banheiro de uso exclusivo	806	49,6	Rede geral ou pluvial	18	2,2
Sem banheiro de uso exclusivo	818	50,4	Fossa séptica	221	27,4
			Fossa rudimentar	317	39,3
			Vala	184	22,8
			Rio ou lagoa	0	0,0
			Outro escoamento	66	8,2
Total	1.624	100,0	Total com banheiro	806	100,0
Destinação do lixo			Energia Elétrica		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Coletado – serviço de limpeza	30	1,9	Com energia – medidor exclusivo	1.329	81,8
Coletado – caçamba	4	0,3	Com energia – medidor comum	122	7,5
Queimado	1.149	70,8	Com energia – sem medidor	52	3,2
Enterrado	9	0,6	Outras fontes	16	1,0
Lançado – terreno baldio	426	26,2	Sem energia	105	6,5
Lançado – rio ou lago	2	0,1			
Outro destino	4	0,3			
Total	1.624	100,0	Total	1.624	100,0

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.10.3 Ocupação das terras

Na AID de Timon foram registrados 11 núcleos populacionais dispersos por toda a área, sendo que um desses corresponde a um assentamento e outro é uma sede distrital. Vale ressaltar, no entanto, que no registro do INCRA, não há cadastros de assentamentos na AID de Timon.

As três maiores aglomerações rurais na AID são a sede de distrito de Buriti Cortado e os povoados denominados São José dos Perdidos e Castelo. Todos possuem infraestrutura de educação, sendo que Buriti Cortado ainda conta com um posto de saúde. Os povoados de Castelo e São José dos Perdidos são os mais distantes do traçado, ambos a 2,4 km, sendo que a maior extensão da ocupação do Castelo encontra-se fora da AID. São José dos Perdidos localiza-se às margens da BR-226 e

ao longo de uma estrada vicinal interceptada perpendicularmente pela LT, Buriti Cortado se estende ao longo da rodovia federal (Figura 6.231).

O assentamento mais próximo do traçado, cerca de 300 metros, é o Viva Deus. A ocupação das cerca de 32 casas do assentamento é linear, sendo semelhantes o tamanho dos lotes e o padrão construtivo das casas. O assentamento não conta com infraestrutura de saúde e nem de educação (Figura 6.231).



Figura 6.231. Casas às margens da BR-226 em Buriti Cortado, à esquerda, Viva Deus, à direita, ambos no município de Timon/MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.

Assim como o assentamento Viva Deus e o povoado Buriti Cortado, a pequena localidade de Escaraíbas localiza-se relativamente próxima à LT, aproximadamente 600 m. Também não possui infraestrutura de educação ou saúde e suas casas são predominantemente de pau a pique.

Duas pequenas localidades distantes da LT, situadas mais ou menos a 2 km dessa, denominam-se Lagoinha e São João dos Marrocos. Ambas se localizam próximas à divisa com o município de Teresina, nas proximidades do rio Parnaíba, sendo que para Lagoinha a referência de localização é a rodovia MA-040 e para São João dos Marrocos é uma grande fábrica de cerâmica também situada na AID (Figura 6.232).

Castelo Velho e Poção são duas pequenas localidades próximas uma da outra, situadas na mesma estrada de acesso. Castelo Velho está mais próximo do povoado de Castelo, a uma distância de 2,2 km da LT, e constitui-se de poucas e

pequenas casas de pau a pique, sem nenhuma infraestrutura de educação ou saúde. Já Poção possui uma unidade escolar e está localizado a uma distância de 1,7 km do traçado da LT.

Por fim, ainda foram encontrados na AID o Povoado Irajá e o Povoado de Sá, que são ocupações um pouco maiores, que possuem unidades escolares, estando, ambas, a uma distância aproximada de 1,1 km da LT em distintos pontos do município (Figura 6.232).



Figura 6.232. Foto à esquerda de São João dos Marrocos e à direita do Povoado de Sá, no município de Timon/MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.

Especificamente na faixa de servidão, a LT intercepta áreas com vegetação nativa, com muitos babaçus, como demonstra a Figura 6.233. Foram identificadas duas edificações em áreas distintas: uma residência próxima ao povoado Irajá (Figura 6.233) e outra residência de pau a pique às margens da rodovia MA-040, próximo à Teresina.



Figura 6.233. Paisagem predominante com forte presença das palmeiras de babaçu, à esquerda, e casa na faixa de servidão, à direita, no município de Timon/MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.

Considerando que a AID de Timon ocupa uma área de 226,36 km² e nela estão inseridos 11 núcleos populacionais, é possível que sejam desenvolvidas na área pela Secretaria do Meio Ambiente algumas ações voltadas a melhora da qualidade ambiental, bem como: palestras ambientais nas escolas e com grupos de agricultores e debates com a população sobre questões relacionadas ao processo de licenciamento ambiental.

6.4.2.11 Município de Teresina/PI

O município de Teresina, capital do estado do Piauí, localiza-se na mesorregião Centro-Norte Piauiense e microrregião de mesmo nome do município, possui apenas um distrito, que corresponde a sua sede municipal, localizada a 4 km da LT. A AID ocupa uma área de 160,55 km² no município, que correspondem a 5,9% do total da AID e 11,5% do território municipal. Essa área é interceptada no sentido oeste – leste do município e é composta por 16 setores censitários, todos caracterizados como rurais segundo o Censo Demográfico de 2010, como evidenciado na Figura 6.234. Na AID estão presentes 16 núcleos/assentamentos populacionais numerados no Quadro 6.42.

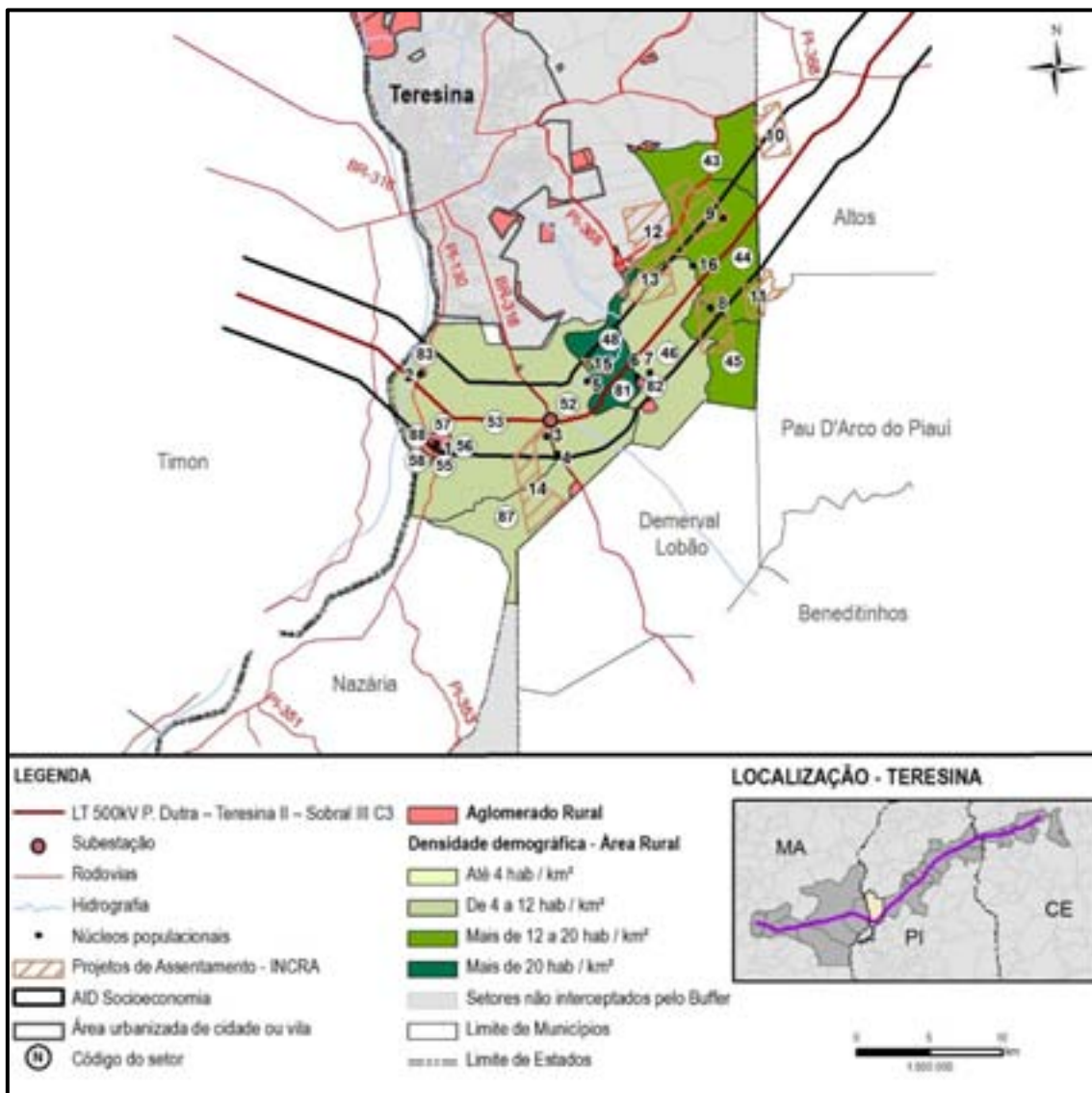


Figura 6.234. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID no município Teresina/PI. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2014.

Quadro 6.42. Núcleos populacionais e assentamentos na AID, Teresina/PI.

Nº mapa	Nome do núcleo/assentamento	Nº mapa	Nome do núcleo/assentamento
1	Cerâmica Cil	9	Assentamento Vale da Esperança – INCRA
2	Salobro de Baixo	10	Assentamento Nossa Esperança / Funil – INCRA
3	Loteamento Nossa Senhora de Fátima	11	Assentamento Floresta – INCRA
4	Chapadinha Sul	12	Assentamento Santana Nossa Esperança – INCRA
5	Cebola	13	Assentamento Nossa Vitória – INCRA
6	Formosa	14	Assentamento 17 Abril / Junco – INCRA
7	Formosa II	15	Assentamento Santa Helena I – INCRA

Nº mapa	Nome do núcleo/assentamento	Nº mapa	Nome do núcleo/assentamento
8	Assentamento Limoeiro – INCRA	16	Lagoa dos Afonsinhos

Fonte: INCRA e dados de campo.

6.4.2.11.1 Aspectos populacionais

Em 2010 residiam nos 16 setores censitários considerados na AID do município de Teresina 8.240 pessoas distribuídas em uma área de 353 km² resultando em uma densidade demográfica de 23,4 hab./km². Os setores de números 55 até 58, somados ao setor 88, constituem hoje um grande aglomerado rural de nome Cerâmica Gil situado na região sul da AID no município. Outros setores censitários compõem esse aglomerado, entretanto não estão na área de influência da LT. Setores censitários com densidades bastante altas, configurando uma ocupação tipicamente urbana, são os de número 55, 56, 57, 58, 81, 82, 83 (Salobro de Baixo) e 88. Os tamanhos médios das famílias apresentam variação significativa na região, com um mínimo de 3,4 nos setores 46 e 82 e um máximo de 4,2 no setor 58.

Tabela 6.124. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Teresina/PI – 2010.

Código dos setores censitários	Domicílios particulares permanentes	População residente	Moradores por domicílio	Área (km ²)	Densidade demográfica (hab./km ²)
43	121	438	3,6	30,1	14,5
44	203	727	3,6	46,3	15,7
45	80	287	3,6	23,0	12,5
46	120	413	3,4	54,7	7,6
48	132	480	3,6	21,3	22,6
52	120	443	3,7	43,1	10,3
53	187	685	3,7	103,9	6,6
55	175	720	4,1	0,1	7.272,7
56	163	626	3,8	0,2	2.534,4
57	253	1.049	4,1	1,1	947,6
58	222	936	4,2	0,7	1.358,5
81	87	343	3,9	0,3	1.128,3
82	8	27	3,4	0,1	465,5
83	91	363	4,0	0,2	1.720,4
87	59	205	3,5	27,5	7,4

Código dos setores censitários	Domicílios particulares permanentes	População residente	Moradores por domicílio	Área (km ²)	Densidade demográfica (hab./km ²)
88	139	498	3,6	0,1	4.082,0
Total	2.160	8.240	3,8	352,9	23,4

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

A Figura 6.235 mostra a distribuição etária e por sexo da população residente. Observa-se a base larga da pirâmide, indicando uma fecundidade maior na AID do que na média da população brasileira. O número menos expressivo de pessoas de ambos os sexos nas faixas etárias entre 30 a 49 anos indica que a população migrante atraída para Teresina não se instalou nesses setores censitários da AID, cuja distribuição etária mostra uma provável saída de adultos jovens em busca de oportunidades em outras localidades.

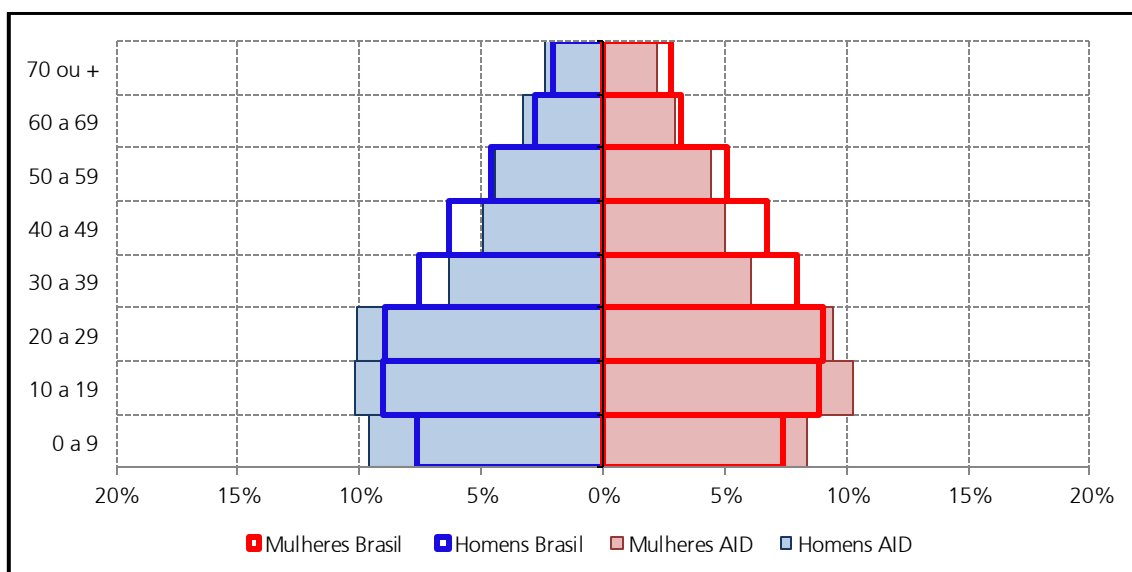


Figura 6.235. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, Teresina/PI, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Apresenta-se a seguir os resultados verificados em cada setor censitário para o rendimento médio mensal e para a proporção de não alfabetizados entre os responsáveis pelos domicílios da AID (Figura 6.236). Ambos os dados são bastante variáveis entre os setores censitários em análise, variando a renda de 1,3 a 0,5

salários mínimos por mês, e de 7,7% a 75,0% em relação ao índice de não alfabetizados.

A taxa de analfabetismo é bem alta no setor 82, formado pelo aglomerado rural Formosa – 75,0%, e no setor 45, com 65,0%; o que é de certa forma surpreendente por tratar-se de população residente na capital do estado, mesmo que em região periférica.

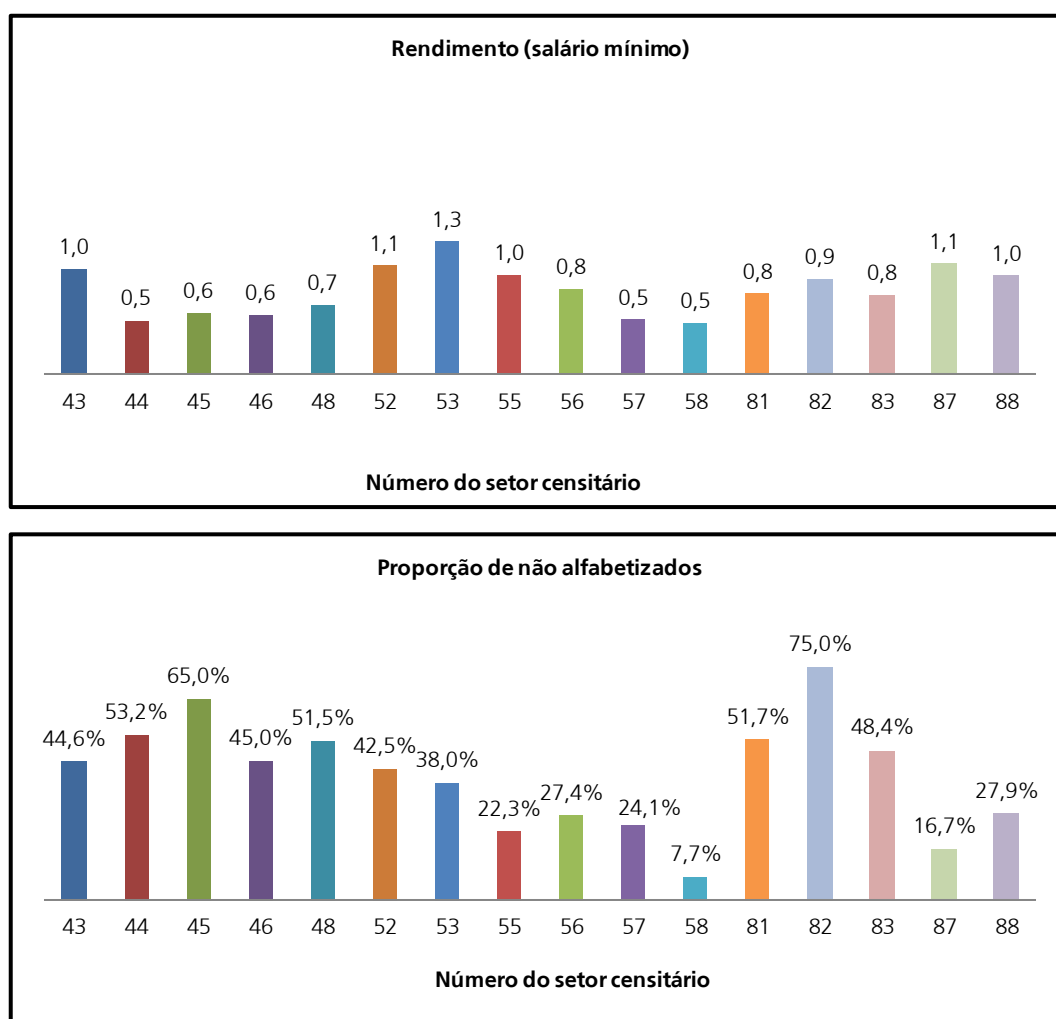


Figura 6.236. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, Teresina/PI, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.11.2 Caracterização das moradias

Os 16 setores censitários de Teresina interceptados pela LT somam 2.160 domicílios, todos do tipo casas e próprios em sua maioria (69,6%). Os imóveis cedidos somam 26,0%, sendo 6,9% cedidos por empregador e 19,1% cedido de outra forma; os imóveis em outras condições de habitação são 1,1%.

No que se refere à distribuição de água, a maioria tem acesso à rede geral (59,1%) enquanto 19,5% utiliza água de fonte ou nascente. Outras formas de abastecimento de água são utilizadas por 462 famílias ou 21,4% do total.

As casas sem banheiro correspondem a 19,6%. Aquelas que possuem, utilizam mais frequentemente a fossa rudimentar (46,4%), seguida pela fossa séptica (41,5%). A rede pluvial está disponível para 0,8% das moradias e a vala é utilizada por 4,3%. Outros tipos de escoamento representam 7,1%.

A maioria dos domicílios possui coleta de lixo por serviço de limpeza (52,6%), enquanto 43,8% queimam seus resíduos. Outras destinações dadas a esses, como lançar em terreno baldio, enterrar ou jogar em rios e córregos, são menos utilizadas.

A energia elétrica chega a quase todas as casas, a importância de 0,5% não dispõe desse serviço. Outras fontes de energia são utilizadas por 2,2% das residências.

Na Tabela 6.125 são apresentados os resultados sobre os temas abordados para o município de Teresina.

Tabela 6.125. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Teresina/PI – 2010.

Condição de ocupação			Abastecimento de água		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Próprios	1.504	69,6	Rede geral	1.276	59,1
Alugados	71	3,3	Poço ou nascente	422	19,5
Cedidos por empregador	149	6,9	Água de chuva armazenada em cisterna	0	0,0
Cedidos por outros	413	19,1	Outro	462	21,4
Outra condição de ocupação	23	1,1			

Total			2.160	100,0
Esgotamento sanitário				
Tipo	Domicílios	%		
Com banheiro de uso exclusivo	1.736	80,4		
Sem banheiro de uso exclusivo	424	19,6		
<hr/>				
Total			2.160	100,0
Destinação do lixo				
Tipo	Domicílios	%		
Coletado – serviço de limpeza	1.136	52,6		
Coletado – caçamba	16	0,7		
Queimado	945	43,8		
Enterrado	18	0,8		
Lançado – terreno baldio	44	2,0		
Lançado – rio ou lago	1	0,1		
Outro destino	0	0,0		
<hr/>				
Total			2.160	100,0

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

Total			2.160	100,0
Esgotamento sanitário dos domicílios com banheiro				
Tipo	Domicílios	%		
Rede geral ou pluvial	13	0,8		
Fossa séptica	720	41,5		
Fossa rudimentar	805	46,4		
Vala	74	4,3		
Rio ou lagoa	0	0,0		
Outro escoamento	124	7,1		
<hr/>				
Total com banheiro			1.736	100,0
Energia Elétrica				
Tipo	Domicílios	%		
Com energia – medidor exclusivo	1.612	74,6		
Com energia – medidor comum	129	6,0		
Com energia – sem medidor	360	16,7		
Outras fontes	48	2,2		
Sem energia	11	0,5		
<hr/>				
Total			2.160	100,0

6.4.2.11.3 Ocupação das terras

A proposta do traçado passa pela região mais ao sul de Teresina. Dez núcleos populacionais estão localizados na AID, sendo dois assentamentos do INCRA. Fora os núcleos reconhecidos em campo, ainda há nos limites da AID outros seis assentamentos do INCRA, identificados através do banco de dados disponibilizado pelo órgão.

O maior núcleo populacional encontrado na AID de Teresina é o Cerâmica Cil, localizado às margens da PI-130, próximo ao Rio Parnaíba. Esse grande aglomerado rural possui 1.116 domicílios permanentes segundo o IBGE (2010), porém, uma parte considerável de sua ocupação encontra-se fora da AID.

Outro pequeno povoado que também se encontra às margens da PI-130 chama-se Salobro de Baixo, sendo esse núcleo o mais próximo da LT, localizado a cerca de 750 m dessa. Na outra rodovia a ser interceptada pela LT no município, a BR-316, foram reconhecidos outros dois núcleos: um loteamento denominado Nossa Senhora de Fátima e o povoado Chapadinha Sul. O loteamento, que se encontra a quase a 1 km da LT, possui por volta de 40 a 50 casas. Já o Chapadinha Sul é um grande aglomerado, com posto de saúde e instituição escolar, entretanto a sua parte mais representativa está fora da AID.

Outro povoado que conta também com equipamento de saúde e educação é o Cebola (Figura 6.237), localizado a cerca de 2 km do empreendimento, próximo ao rio Poty e ao Rodoanel, segundo moradores locais, há cerca de 30 residências no local.

Mais próximo da divisa com o município de Altos, encontra-se o povoado denominado Lagoa dos Afonsinhos, a uma distância de 1 km da LT na mesma estrada de acesso para o Assentamento Limoeiro, possuínte de uma unidade escolar em sua localidade.

Dois núcleos populacionais se encontram praticamente conurbados, são o Formosa I e o Formosa II. O Formosa I possui cerca de 70 domicílios e uma unidade escolar. Já o Formosa II conta com 40 habitações e não dispõe de instituição educacional, provavelmente, por ser uma continuação do Formosa I, utiliza a escola desse. Ambos estão a uma distância aproximada de 1,3 km do traçado.

Outros dois assentamentos reconhecidos em campo são o Limoeiro e Vale da Esperança. Nenhum possui instituições de educação ou saúde. O Limoeiro é o mais distante da LT, cerca de 1,7 km (Figura 6.237), enquanto Vale da Esperança está a 1,6 km e localiza-se mais próximo à divisa com o município de Altos. De acordo com o INCRA, Limoeiro possui 40 famílias assentadas e foi criado em 2008, enquanto Vale da Esperança conta com 62 famílias residentes e existe desde 2006.



Figura 6.237. Escola do Povoador Cebola, à esquerda, e casas no Assentamento Limoeiro, à direita, no município de Teresina/PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.

Sobre os demais assentamentos existentes na AID, segundo os dados do INCRA, dois (Floresta e Nossa Esperança/Funil) estendem-se até o município de Altos. Os quatro restantes são: Santana Nossa Esperança, com 146 famílias assentadas e criado em 2005; Nossa Vitória, criado em 2008 com 64 famílias; 17 de abril/Junco, criado em 2005 com 80 famílias; e Santa Helena, criado em 2008 com 13 famílias.

Além dessas aglomerações, a AID ainda conta com algumas áreas de chacreamento. Às margens da BR-316 há a subestação associada Teresina II (Figura 6.238) e grandes estabelecimentos, como um posto de gasolina e um galpão de cerâmica, bem próximos do traçado. Também, a partir da rodovia federal supramencionada, como ilustra a Figura 6.238 a seguir, encontra-se o início da obra do Rodoanel de Teresina, o qual é interceptado pela LT em dois pontos distintos.



Figura 6.238. À esquerda, subestação associada Teresina II, e à direita, a obra do Rodoanel, construção da ponte sobre o Rio Poty, no município de Teresina/PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.

Especificamente no reconhecimento da faixa de servidão foram identificadas, predominantemente, áreas de vegetação nativa. Porém, perto de um chacreamento, na parcela do Rodoanel que já se encontra asfaltada, foi encontrada uma casa de alvenaria dentro dos limites dos 60 m. Nas demais áreas prevaleceram áreas sem ocupação, como mostra a Figura 6.239.



Figura 6.239. Paisagem predominante na faixa de servidão no município de Teresina/PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.

6.4.2.12 Município de Altos/PI

O município de Altos, localizado na mesorregião Centro-Norte Piauiense, microrregião de Teresina, é atravessado pela LT 500 kV – Presidente Dutra – Teresina II –Sobral III no sentido sudoeste-nordeste. A AID do município, que totaliza uma área de 201,48 km² (ou 7,4% da área total da AID e 21,0% do

território municipal), é composta por oito setores rurais e aproxima-se da sede municipal localizada na região central de Altos, a aproximadamente 3 km do traçado da LT.

Conforme a Figura 6.240 e o Quadro 6.43, foram identificados 18 núcleos populacionais ou assentamentos rurais na AID, segundo informações de campo e dados secundários do Censo Demográfico de 2010 e do INCRA. Deve-se esclarecer que as áreas de dois assentamentos rurais do INCRA, denominados “Nossa Esperança/Funil” e “Floresta” abrangem tanto o município de Altos quanto Teresina, e já foram citados no 6.4.2.11.3, no entanto, apesar das informações secundárias levantadas, os núcleos populacionais de tais assentamentos não foram identificados em campo em nenhum dos municípios.

O principal acesso para a AID é através da BR-343, mesma rodovia que interliga a sede municipal de Altos a Teresina. A BR-343 será interceptada pela futura LT antes de chegar a sede, facilitando os acessos pelas estradas secundárias que se apresentam em bom estado de conservação. Após a sede municipal, a LT distancia-se da rodovia, permanecendo, porém, paralela à mesma. Nesse trecho, as estradas vicinais de acesso à área também apresentam boa qualidade, não dificultando o acesso, apesar da maior distância percorrida.

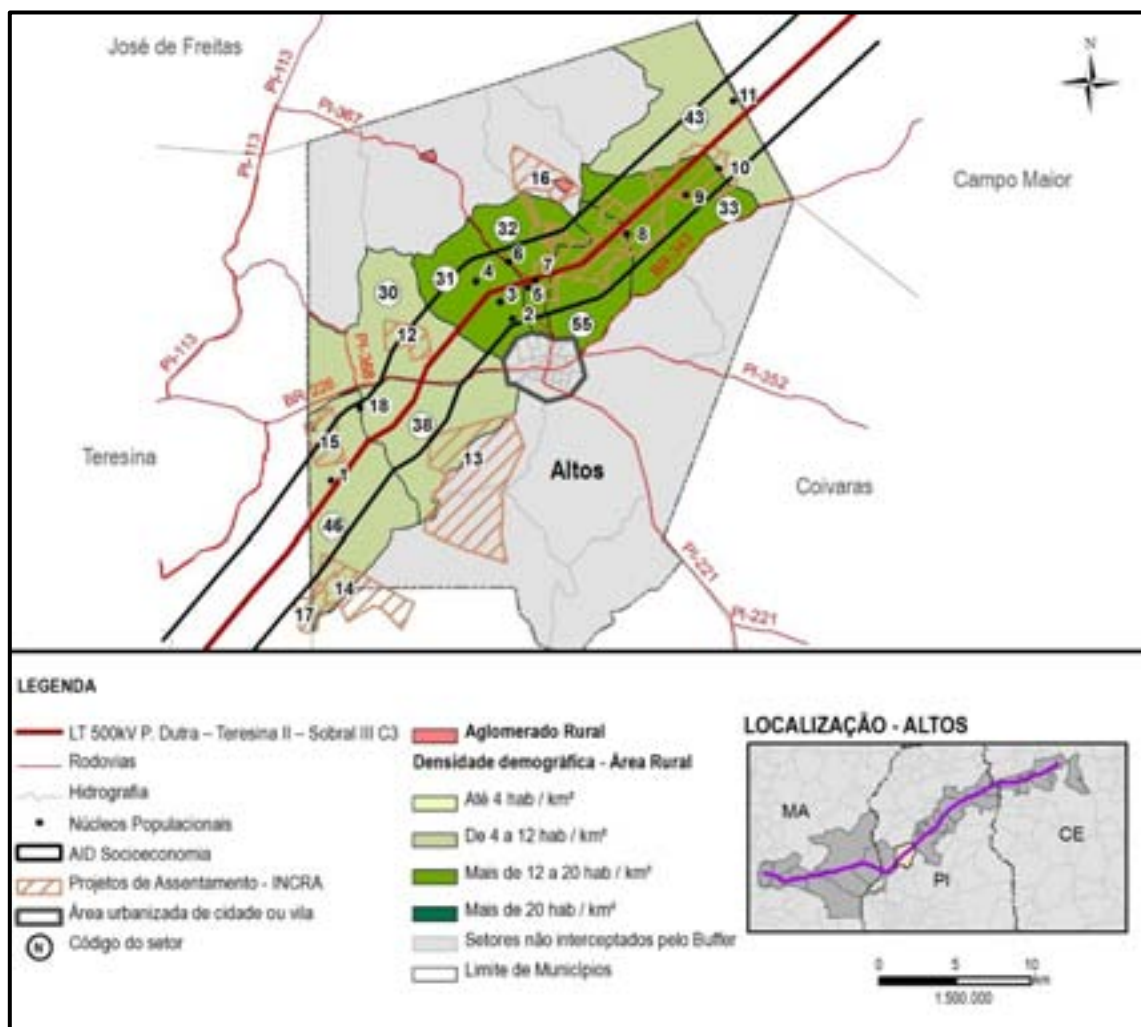


Figura 6.240. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID, Altos/PI. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2014.

Quadro 6.43. Núcleos populacionais e assentamentos na AID, Altos/PI.

Assentamentos e Núcleos Populacionais na AID			
1	São Pedro	10	Assentamento Poços dos Negros – INCRA
2	Barcelona	11	Quintas
3	Bom Jardim	12	Assentamento Olho D’Água e Mata Velha – INCRA
4	Assentamento Espinheira	13	Assentamento São Benedito – INCRA
5	Tinguis	14	Assentamento Retiro Capão de Coco – INCRA
6	Soturno	15	Assentamento Nossa Esperança / Funil – INCRA
7	Assentamento Juazeiro – INCRA	16	Assentamento Santa Rita – INCRA
8	Assentamento Novo Brejinho – INCRA	17	Assentamento Floresta – INCRA
9	Assentamento Passagem da Roça	18	Barreiro

Fonte: INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2014.

6.4.2.12.1 Aspectos populacionais

De acordo com a Tabela 6.126, o município de Altos possui oito setores censitários rurais inseridos na AID da LT, onde havia uma população total de 4.428 habitantes em 2010. Em relação à densidade demográfica, destacam-se os setores censitários mais próximos à zona urbana, são eles o setor 31 (13,5 hab./km²), o setor 32 (14,8 hab./km²), o setor 33 (13,3 hab./ha) e o setor 55 (14,1 hab./km²). A média de moradores por domicílio é relativamente baixa em alguns setores, como o de número 30 (3,6 pessoas por domicílio) e média em outros (máximo de 4,2 no setor censitário 38).

Tabela 6.126. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Altos/PI – 2010.

Código dos setores censitários	Domicílios particulares permanentes	População residente	Moradores por domicílio	Área (km ²)	Densidade demográfica (hab./ha)
30	192	698	3,6	66,6	10,5
31	140	554	4,0	41,1	13,5
32	127	475	3,7	32,2	14,8
33	176	719	4,1	54,2	13,3
38	131	544	4,2	54,6	10,0
43	127	474	3,7	71,4	6,6
46	116	440	3,8	65,0	6,8
55	141	524	3,7	37,1	14,1
Total	1.150	4.428	3,9	422,1	10,5

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

A Figura 6.241 apresenta a distribuição etária da população residente nos setores censitários onde se insere a AID. Percebe-se a predominância masculina – 53% do total – que está concentrada nos grupos etários de 0 a 29 anos. A base da pirâmide –correspondente à faixa etária de 0 a 9 anos – é mais larga do que a base da pirâmide brasileira, indicando uma média maior no município de nascimentos por mulher em idade fértil. É interessante notar a possibilidade de uma emigração maior de mulheres entre 30 e 59 anos em busca de emprego, principalmente em Teresina, já que essa faixa etária apresenta uma proporção bem menor que a média nacional.

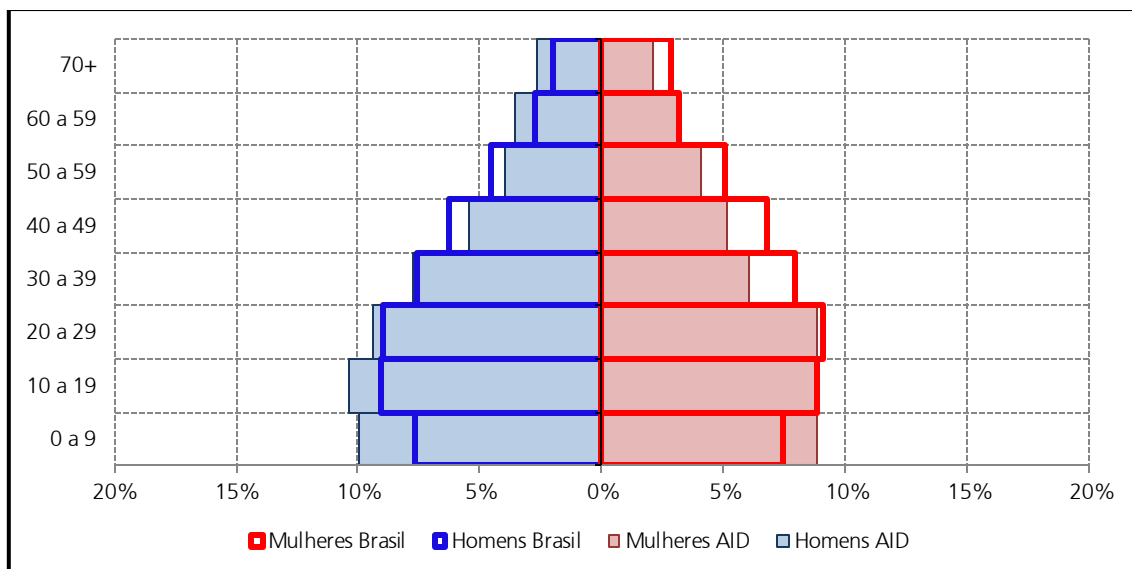


Figura 6.241. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, Altos/PI, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

A Figura 6.242 apresenta o rendimento médio mensal e a proporção de não alfabetizados entre os responsáveis pelos domicílios particulares permanentes nos setores censitários considerados. Em todos eles o rendimento é inferior a um salário mínimo, apontando para um perfil de carência e baixo poder de compra, apesar da população rural ter sua produção voltada principalmente para o consumo familiar, subestimando seus rendimentos.

Na mesma figura pode-se observar que as proporções de não alfabetizados são altas, o que indica uma deficiência de oferta de serviços de educação na AID. Dos oito setores pesquisados, cinco têm mais da metade da percentagem de responsáveis pelos domicílios não alfabetizados.

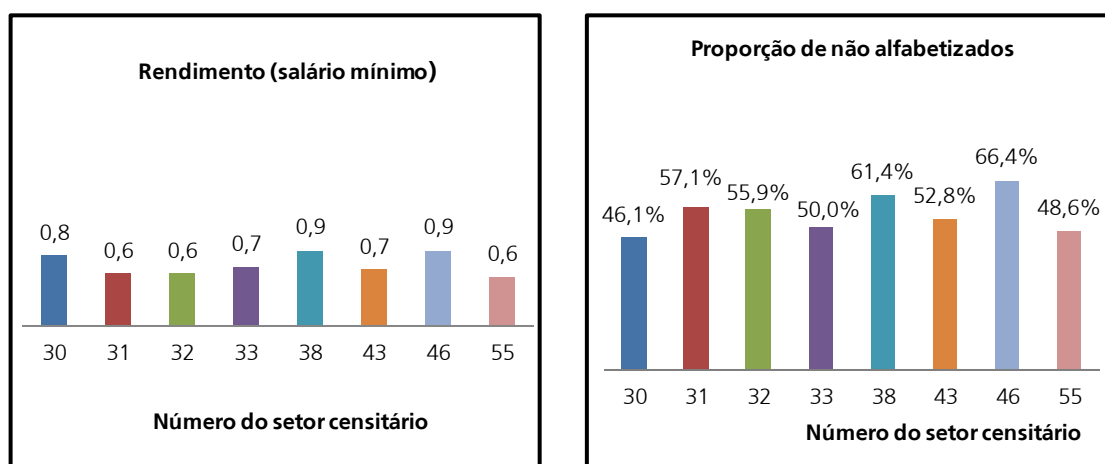


Figura 6.242. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, Altos/PI, 2010.
 Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.12.2 Caracterização das moradias

Os oito setores censitários atravessados pela LT no município de Altos têm 1.150 domicílios particulares permanentes, sendo 1.149 do tipo casa e um domicílio do tipo casa de vila ou em condomínio. Na maioria dos domicílios os residentes são proprietários (78,2%). Os domicílios cedidos, muito comuns nas zonas rurais, representam pouco menos de um quinto, sendo que os cedidos por empregador representam 8,7%, e domicílios cedidos por outros 11,0%. O percentual de domicílios alugados é pequeno e não alcança a percentagem de 1% do total de domicílios em estudo.

Os domicílios atendidos por rede de abastecimento de água correspondem a 22,9% do total, contudo, a maior parte tem como fonte de abastecimento de água poços ou nascentes na propriedade (44,2%). Parte expressiva dos domicílios é abastecida por outras fontes de água (33,0%), as quais segundo o IBGE podem ser provenientes de poço ou nascente fora da propriedade, carro-pipa, água da chuva armazenada de outra forma, rio, açude, lago ou igarapé, entre outras fontes.

Pouco mais de metade dos domicílios não possuem banheiro exclusivo (52,4%). Para o destinação do esgotamento sanitário, nenhum domicílio é atendido por rede pública. A fossa rudimentar é a solução mais adotada dentre o conjunto dos domicílios (79,7%), seguida por uma percentagem bem menor daqueles que utilizam fossa séptica (9,9%). Número pequeno de moradias lança o esgoto diretamente em valas (8,2%).

A coleta de lixo porta-a-porta não representa nem 1% dos domicílios em questão (0,2%), sendo a queima de lixo a alternativa mais recorrente para a sua destinação final (91,9%). Uma percentagem menor dos domicílios pesquisados o lixo é lançado em terrenos baldios ou logradouros públicos (6,2%) ou é enterrado (1,7%).

Praticamente todas as moradias possuem energia elétrica (97,0%) e a maioria tem medidor individual (88,9% do total). Existem 34 domicílios sem energia elétrica (3,0%).

Na Tabela 6.127 são apresentados os resultados sobre os temas abordados para o município de Altos.

Tabela 6.127. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Altos/PI – 2010.

Condição de Ocupação			Abastecimento de água		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Próprios	899	78,2	Rede geral	263	22,9
Alugados	1	0,1	Poço ou nascente	508	44,2
Cedidos por empregador	100	8,7	Água de chuva armazenada em cisterna	0	0,0
Cedidos por outros	126	11,0	Outro	379	33,0
Outra condição de ocupação	24	2,1			
Total	1.150	100,0	Total	1.150	100,0
Esgotamento sanitário			Esgotamento sanitário dos domicílios com banheiro		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Com banheiro de uso exclusivo	547	47,6	Rede geral ou pluvial	0	0,0
Sem banheiro de uso exclusivo	603	52,4	Fossa séptica	54	9,9
			Fossa rudimentar	436	79,7
			Vala	45	8,2

			Rio ou lagoa	0	0,0
			Outro escoamento	12	2,2
Total	1.150	100,0	Total com banheiro	547	100,0
Destinação do lixo			Energia Elétrica		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Coletado – serviço de limpeza	2	0,2	Com energia – medidor exclusivo	1.019	88,9
Coletado – caçamba	0	0,0	Com energia – medidor comum	49	4,3
Queimado	1.057	91,9	Com energia – sem medidor	44	3,8
Enterrado	20	1,7	Outras fontes	4	0,4
Lançado – terreno baldio	71	6,2	Sem energia	34	3,0
Lançado – rio ou lago	0	0,0			
Outro destino	0	0,0			
Total	1.150	100,0	Total	1.150	100,0

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.12.3 Ocupação das terras

A ocupação das terras na AID da LT 500 kV Presidente Dutra – Teresina I – Sobral III em Altos é relativamente diversificada. Foram encontrados doze núcleos populacionais, sendo cinco assentamentos, além de diversas áreas de chaceamento mais dispersas pelo território em estudo. Além das ocupações, o lixão a céu aberto situado ao longo da BR-343, onde são despejados os resíduos sólidos da cidade de Altos também está dentro da AID, a uma distância aproximada de 1 km do traçado. Além disso, também encontra-se inserido na AID o local onde está sendo implantado o aterro sanitário municipal, a cerca de 500 m da LT.

A maioria dos núcleos populacionais na AID é de fácil acesso pela BR-343. Os cinco assentamentos reconhecidos possuem lotes de pequena dimensão, o padrão construtivo é semelhante ao encontrado nos demais núcleos e a principal atividade econômica é a extração da palha de carnaúba. O maior desses assentamentos, com 77 famílias, foi criado em 2008 e denomina-se Juazeiro. O assentamento conta com alguns pequenos núcleos de casas dispersos ao longo de uma grande estrada, estando alguns desses a 100 m do traçado e outros a mais de 1 km.

Embora se trate de um assentamento não muito pequeno, não possui posto de saúde, porém conta com uma unidade escolar.

O assentamento Poços dos Negros possui uma população menos expressiva, de aproximadamente 30 famílias, divididas em casas com lotes bem delimitados, não possui infraestrutura de educação ou saúde (Figura 6.243). Esse também é o núcleo populacional mais distante da LT, cerca de 1,5 km, já próximo à divisa municipal com Campo Maior.

O único assentamento que conta tanto com infraestrutura de educação quanto de saúde é o Novo Brejinho, criado em 2002: Situado a 600 m da LT, o assentamento é habitado por 35 famílias aproximadamente. O assentamento Espinheira também possui entre 30 e 40 casas e situa-se a uma distância de 1,2 km da LT, mesma distância em que se encontra o assentamento Passagem da Roça, com apenas dez casas, sendo que em uma dessas produzem-se vassouras a partir da palha da carnaúba, como mostrado na Figura 6.243. Tanto Espinheira, quanto Passagem da Roça, não possuem escola ou posto de saúde.



Figura 6.243. Casas em Poços dos Negros, à esquerda, e palhas de carnaúba em Passagem da Roça, à direita, ambos os assentamentos no município de Altos/PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.

Os demais sete núcleos populacionais são pequenas localidades dispersas ao longo da AID. Somente duas delas possuem unidade escolar, Soturno e Quintas, nenhuma possui posto de saúde. Quintas possui somente sete casas e está localizada a uma distância de 1,1 km da LT, já próxima a divisa com Campo Maior

(Figura 6.244), enquanto Soturno se encontra mais distante do traçado, a 1,6 km. Dois lugarejos que contam com maior contingente populacional são denominados Barcelona e Tinguis, ambos com aproximadamente 30 casas. Barcelona encontra-se a 1,6 km da LT, enquanto Tinguis está a somente 500 m. A localidade de Bom Jardim está bem próxima de Barcelona, na mesma estrada de acesso, porém a uma distância maior do traçado (800 m aproximadamente) e possui em torno de dez casas (Figura 6.244). Barreiros é o povoado mais distante do traçado (2,1 km) enquanto a localidade de São Pedro, próximo à divisa municipal com Teresina, é a mais próxima com cerca de 100 m, possui por volta de 15 casas, sendo sua grande maioria de pau a pique.



Figura 6.244. Foto à direita do comércio e da escola em Quintas, à esquerda cemitério em Bom Jardim, ambas localidades no município de Altos/PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.

Além dos registros realizados em campo, segundo dados secundários do INCRA há outros seis assentamentos rurais na AID. São eles: Olho D'Água/ Mata Velha (20 famílias residentes/criado no ano de 2009), São Benedito (119 famílias/1987), Retiro Capão de Coco (53 famílias/1998), Nossa Esperança/Funil (50 famílias/2005), Santa Rita (75 famílias/2000) e Floresta (23 famílias/1998).

No reconhecimento da área correspondente à faixa de servidão foram identificadas áreas de matas nativas e algumas áreas de campo aberto e pastagem (Figura 6.245). Na porção mais a sudoeste do município, próximo à divisa com Teresina, predominam matas nativas fechadas e uma área de plantio de cana de açúcar (Figura 6.245). Já na porção mais nordeste do município, no qual a faixa de

servidão já se encontra próximo ao município de Campo Maior, predominam áreas com maior presença de carnaúbas.



Figura 6.245. Vista da faixa de servidão no município de Altos: à esquerda, plantio de cana de açúcar, à direita, área de pastagem, no município de Altos/PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.

6.4.2.13 Município de Campo Maior/PI

Inserido na mesorregião Centro-Norte Piauiense, microrregião de Campo Maior, o município possui apenas o distrito-sede, localizado a aproximadamente 5 km da LT, e é interceptado pela LT em sua porção noroeste, no sentido sudoeste-nordeste. A AID em Campo Maior ocupa uma área de 132,24 km², que corresponde a 4,9% do total da AID e a 7,9% do total do território municipal. São cinco os setores censitários interceptados, sendo todos eles inseridos na categoria rural do IBGE. Em termos de núcleos populacionais identificados na área em estudo, foram localizados três, sendo um deles um assentamento do INCRA, conforme apresentam a Figura 6.246 e o Quadro 6.44.

O acesso para a região é feito, principalmente, pelas estradas vicinais do município. Ainda assim, duas rodovias estaduais serão interceptadas pelo traçado proposto, contribuindo para o acesso à área, são a PI-114 e a PI-115, estando a primeira asfaltada e a última sem pavimentação, ambas em boas condições de tráfego.

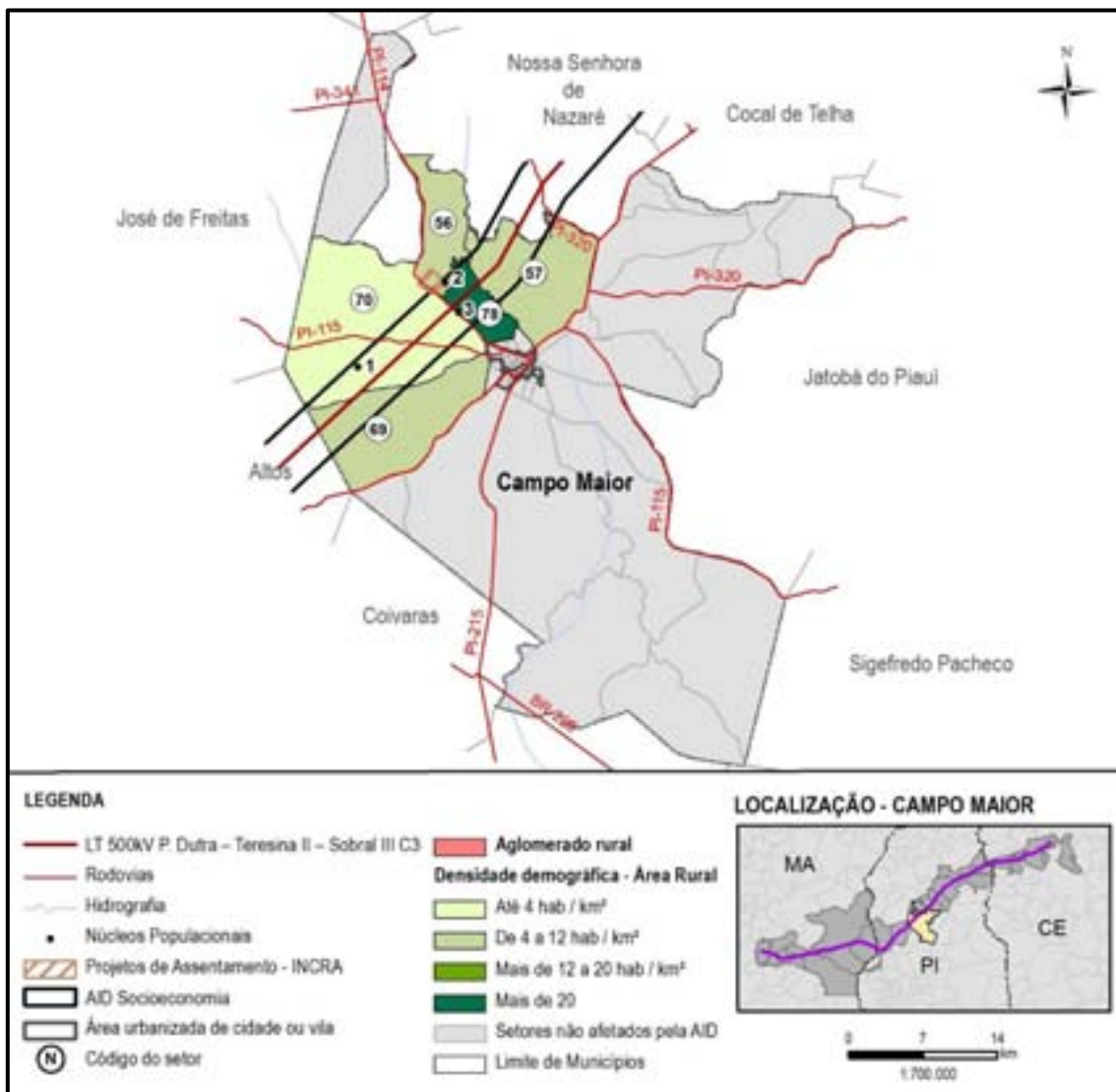


Figura 6.246. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID, Campo Maior/PI. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2014.

Quadro 6.44. Núcleos populacionais e assentamentos na AID, Campo Maior/PI.

Nº mapa	Nome do núcleo/assentamento
1	Assentamento Caldeirão
2	Assentamento Boa Vista – INCRA
3	Quero Ver

Fonte: INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2013.

6.4.2.13.1 Aspectos populacionais

Na região considerada residiam 2.784 pessoas em 2010, conforme a Tabela 6.128. A densidade da AID varia de 3,6 hab./km² no setor 70, a oeste do município na divisa com Altos e José de Freitas; até 28,0 hab./km² no setor censitário 78. A densidade da região como um todo apresentou uma média de 6,0 hab./km², e a média de pessoas por domicílio é inferior a quatro, resultado baixo associado ao processo de perda populacional existente na região há várias décadas.

Tabela 6.128. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Campo Maior/PI – 2010.

Setores censitários	Domicílios particulares permanentes	População residente	Moradores por domicílio	Área (km ²)	Densidade demográfica (hab./km ²)
56	67	226	3,4	49,3	4,6
57	198	687	3,5	92,6	7,4
69	121	454	3,8	106,8	4,2
70	197	697	3,5	192,4	3,6
78	190	720	3,8	25,7	28,0
Total	773	2.784	3,6	4.676,9	6,0

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

Como se pode observar na Figura 6.247, a estrutura etária e por sexo da população residente nos setores censitários onde se insere a AID apresenta uma conformação típica de áreas rurais com predomínio da população masculina, sobretudo os jovens de 10 a 19 anos devido à entrada da força de trabalho, em virtude da existência de maior número de atividades exercidas pelos homens, como o corte da carnaúba. A proporção de mulheres entre 20 e 59 anos de idade é baixa, indicando uma possibilidade de emigração desse contingente populacional em direção a locais com maiores oportunidades de trabalho.

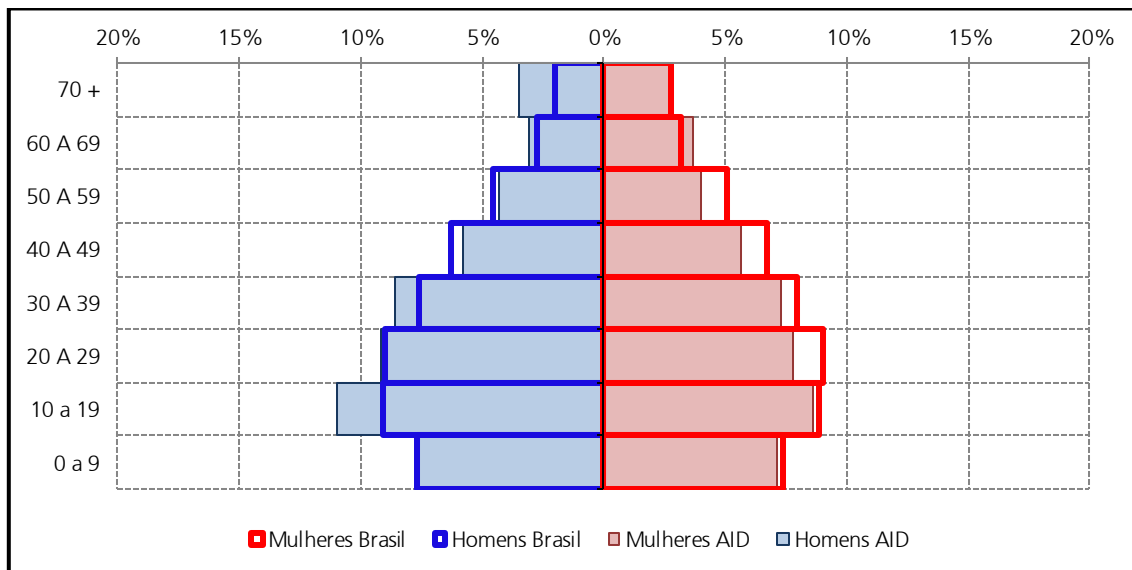


Figura 6.247. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, Campo Maior/PI, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

A Figura 6.248 apresenta dados dos rendimentos médios mensais e proporção de não alfabetizados da AID de Campo Maior. Os setores censitários apresentaram baixa diferença de rendimento salarial médio, ficando entre 0,7 e 0,9. Quanto à taxa de analfabetismo, houve maior heterogeneidade na área, a menor percentagem foi encontrada no setor 57 (41,4%) e a maior no setor 70 (63,5%). Esse resultado mostra uma combinação de rendimentos baixos e de proporção de não alfabetizados alta, podendo indicar dificuldades de acesso à escola.

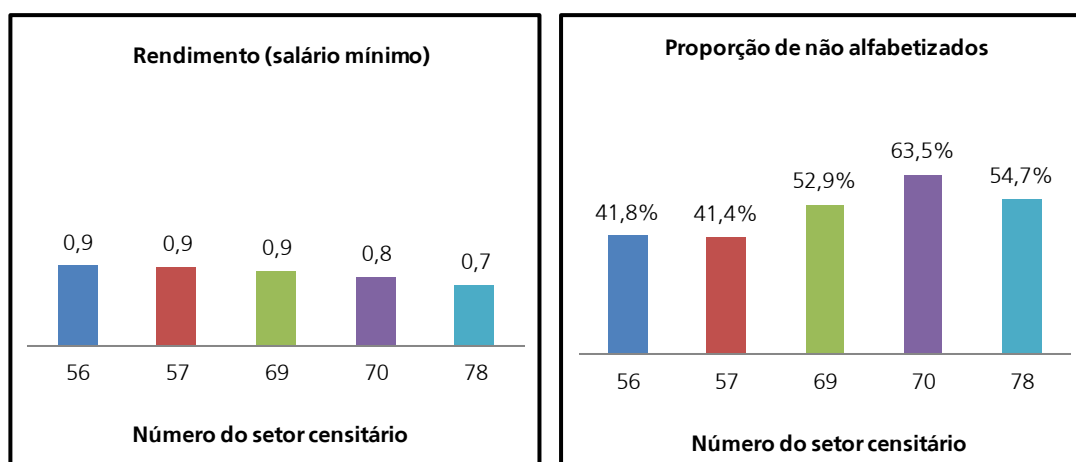


Figura 6.248. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, Campo Maior/PI, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.13.2 Caracterização das moradias

Em Campo Maior, nos cinco setores censitários interceptados pela LT encontram-se 773 domicílios, todos do tipo casa. Os residentes dos domicílios são, em sua maioria, proprietários dos imóveis, isso ocorre em 74,0% do total. Em 117 domicílios, os residentes obtiveram suas casas por cessão de empregador (15,14%) ou cessão por outros (8,80%). Apenas 0,91% dos domicílios da AID no município são alugados.

Em relação ao abastecimento de água, a principal fonte utilizada é poço ou nascente, correspondendo a 55,4% dos domicílios. A categoria "outro", que se refere a outros tipos de abastecimento de água, aparece em segundo lugar, em 38,0% dos domicílios. Há também domicílios ligados à rede geral (6,6%).

Mais da metade dos domicílios (51,3%) não possui banheiro de uso exclusivo. Dos que possuem, o tipo de esgotamento sanitário principal é a fossa rudimentar, presente em 71,0%, sendo então a maior parte dos dejetos e de águas servidas infiltradas no solo sem nenhum tipo de tratamento. A importância de 26,8% tem fossa séptica, 1,9% possui outro tipo de escoamento e 0,3% despeja em vala, rio ou lagoa.

A grande maioria dos resíduos sólidos da AID é queimada (em 94,3% das moradias), em 5,0% dos domicílios os resíduos são lançados em terrenos baldios e apenas cinco moradias, que representam 0,6%, são atendidas pelo serviço de coleta de lixo.

Com relação à energia elétrica, cerca de 8,5% das moradias não é atendida por rede pública de distribuição. Os demais todos utilizam energia elétrica, nenhum domicílio conta com energia proveniente de outras fontes.

Na Tabela 6.129 são apresentados os resultados sobre os temas abordados para o município de Campo Maior.

Tabela 6.129. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Campo Maior/PI – 2010.

Condição de Ocupação			Abastecimento de água		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Próprios	572	74,0	Rede geral	51	6,6
Alugados	7	0,9	Poço ou nascente	428	55,4
Cedidos por empregador	117	15,1	Água de chuva armazenada em cisterna	0	0,0
Cedidos por outros	68	8,8	Outro	294	38,0
Outra condição de ocupação	9	1,2			
Total	773	100,0	Total	773	100,0
Esgotamento sanitário			Esgotamento sanitário dos domicílios com banheiro		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Com banheiro de uso exclusivo	369	47,7	Rede geral ou pluvial	0	0,0
Sem banheiro de uso exclusivo	404	52,3	Fossa séptica	99	26,8
			Fossa rudimentar	262	71,0
			Vala	1	0,3
			Rio ou lagoa	0	0,0
			Outro escoamento	7	1,9
Total	773	100,0	Total com banheiro	369	100,0

Destinação do lixo			Energia elétrica		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Coletado – serviço de limpeza	5	0,6	Com energia – medidor exclusivo	616	79,7
Coletado – caçamba	0	0,0	Com energia – medidor comum	59	7,6
Queimado	729	94,3	Com energia – sem medidor	32	4,1
Enterrado	0	0,0	Outras fontes	0	0,0
Lançado – terreno baldio	39	5,0	Sem energia	66	8,5
Lançado – rio ou lago	0	0,0			
Outro destino	0	0,0			
Total	773	100,0	Total	773	100,0

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.13.3 Ocupação das terras

O trecho percorrido pela AID no município de Campo Maior é uma região onde não se encontram muitas aglomerações rurais. Dentro da área de estudo há somente três pequenos núcleos populacionais, sendo dois assentamentos, considerando que um ainda está na fase de finalização e entrega das casas, ou seja, ainda não reside nenhum morador. Há algumas pequenas propriedades, com construções dispersas de melhor qualidade, algumas criações de gado e caprinos e muitas áreas de carnaubais (Figura 6.249).



Figura 6.249. Propriedade com criação de gado, à esquerda, e paisagem predominante na AID a partir da PI-114, à direita, no município de Campo Maior/PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.

O assentamento em fase de construção, denominado Caldeirão, está localizado a uma distância 2 km da LT, apresenta já algumas casas de alvenaria de mesmo padrão construtivo, com o tamanho dos lotes bem delimitados. O outro assentamento consiste em um projeto do INCRA, denominado Boa Vista, está a uma distância aproximada de 2,3 km do traçado. O núcleo foi criado em 1996, possui 11 famílias distribuídas em casas dispersas em um círculo em torno de um campo de futebol. Já a localidade Quero Ver possui por volta de 10 residências e está a 600 m da LT (Figura 6.250).



Figura 6.250. Foto à esquerda da Igreja do Assentamento de Boa Vista e foto à direita da placa, das casas e do campo de futebol na localidade Quero Ver, no município de Campo Maior/PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.

No município de Campo Maior foi realizado um reconhecimento do entorno da faixa de servidão, uma vez que na AID não há muitas aglomerações, edificações e construções. Predominam áreas de matas fechadas e pastagem na porção mais a sudoeste da LT, próximo à divisa com o município de Altos (Figura 6.251). Já na porção mais a nordeste, próximo ao município de Nossa Senhora de Nazaré, predominam áreas de grandes carnaubais, como ilustra a Figura 6.251.



Figura 6.251. Vista da área de pastagem, à esquerda, e carnaúbas depois da extração da palha, à direita, ambas na AID no município de Campo Maior/PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.

A Secretaria do Meio Ambiente de Campo Maior informou que realiza campanhas educativas pelo município, incluindo palestras com temas ambientais e doação de mudas. Entretanto, é improvável que essas ações ocorram na AID por não ter sido identificada em campo nenhuma instituição de ensino.

6.4.2.14 Município de Nossa Senhora de Nazaré/PI

O município de Nossa Senhora de Nazaré está localizado na mesorregião do Centro-Norte Piauiense e na microrregião de Campo Maior. Possui um único distrito em que está situada a sede municipal, localizada a aproximadamente 4 km na LT. O traçado proposto para a LT 500 kV Presidente Dutra – Teresina II – Sobral III C3 atravessa a porção sudeste de Nossa Senhora de Nazaré, no sentido sudoeste-nordeste, interceptando quatro setores censitários rurais, conforme apresenta a Figura 6.252. O trecho da AID nesse município abrange 74,27 km², que equivalem a 2,7% do total da área em estudo e a 20,8% do território municipal. O Quadro 6.45, a seguir, relaciona os 11 núcleos populacionais identificados em campo, sendo que não foram localizados assentamentos rurais do INCRA.

O acesso à área é feito principalmente pela rodovia PI-320, que se encontra asfaltada e com boas condições de tráfego. Para acessar o traçado a partir dessas

rodovias são tomadas estradas vicinais, algumas em boas condições, outras menos trafegáveis.

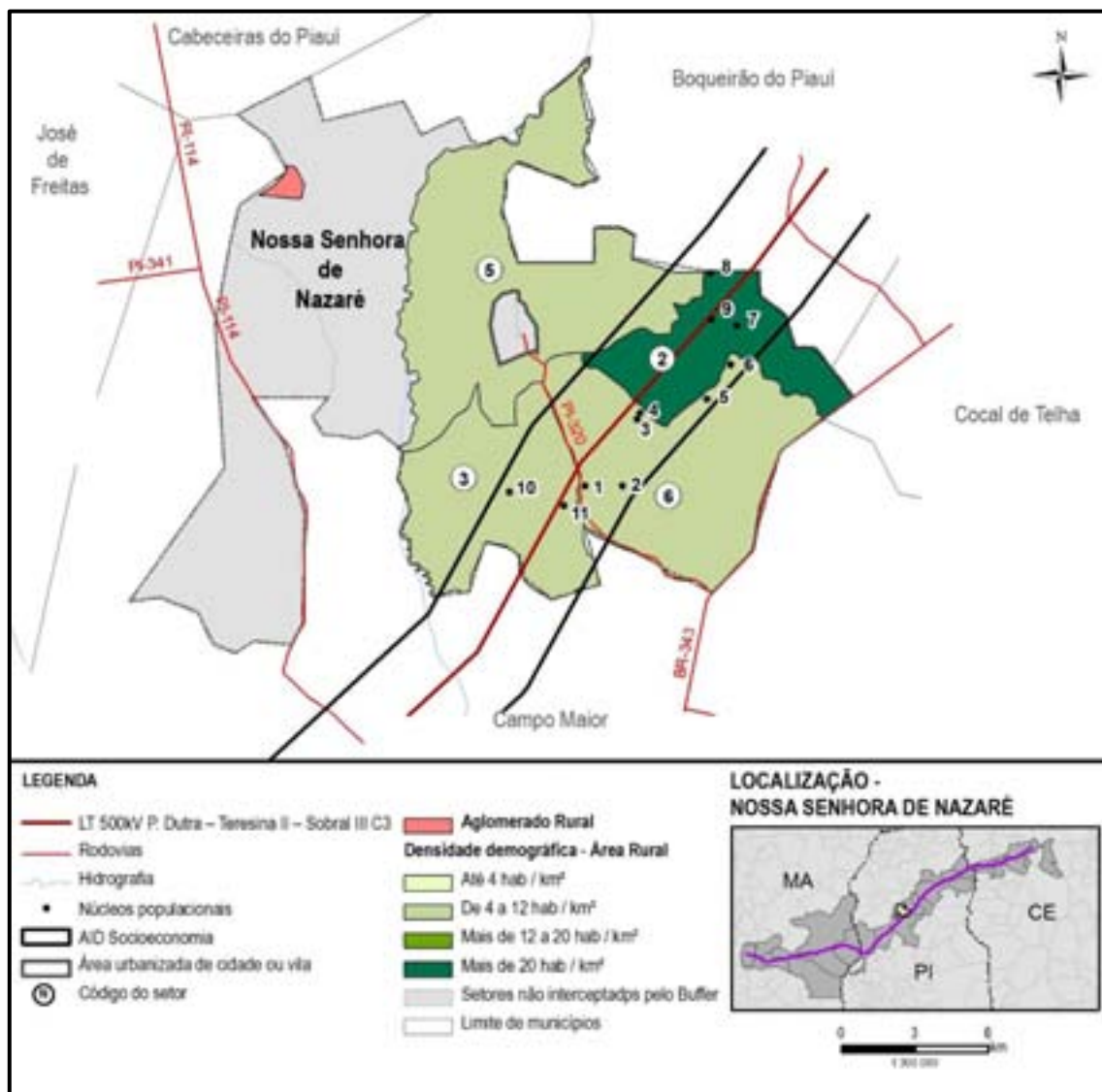


Figura 6.252. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID, Nossa Senhora de Nazaré/PI. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2014.

Quadro 6.45. Núcleos populacionais e assentamentos na AID, Nossa Senhora de Nazaré/PI.

Assentamentos e Povoados na AID			
1	Noreto	7	Passa Bem
2	Panela	8	Taboca

Assentamentos e Povoados na AID			
3	São João	9	Aroeira
4	Jacaré	10	João Alves
5	Exú	11	Vaca Morta
6	São Bento		

Fonte: INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2014.

6.4.2.14.1 Aspectos populacionais

Na área em questão observaram-se nove núcleos populacionais, a maioria deles localizados no setor 06, entretanto, o setor de maior densidade é o 02, com 20,1 hab./km², o que é considerado bastante adensado para áreas rurais. Mesmo nos setores 03, 05, 06 que apresentam valores mais baixos se comparados ao setor 02, as densidades demográficas possuem níveis consideravelmente altos (o setor 03 apresenta 8,7 hab./km² e os setores 05 e 06 apresentam 8,3 e 9,1 hab./Km² respectivamente). Na Tabela 6.130 são mostrados ainda os números médios de pessoas residentes por município, que atinge quatro somente no setor 02, resultado que aponta para a redução dos tamanhos das famílias.

Tabela 6.130. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Nossa senhora de Nazaré/PI – 2010.

Setores censitários	Domicílios particulares permanentes	População residente	Moradores por domicílio	Área (km ²)	Densidade demográfica (hab./km ²)
02	153	615	4,0	30,6	20,1
03	114	403	3,5	46,5	8,7
05	171	651	3,8	78,9	8,3
06	150	563	3,8	62,2	9,1
Total	588	2.232	3,8	218	10,2

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Na área de estudo situada no município de Nossa Senhora de Nazaré a população masculina é um pouco maior que a feminina, tendência de quase todas as áreas rurais do presente estudo (Figura 6.253). Destaca-se a alta proporção de pessoas nas faixas etárias superiores a 60 anos, indicando uma grande presença de pessoas idosas, em geral aposentados que preferem permanecer nas áreas rurais e povoados.

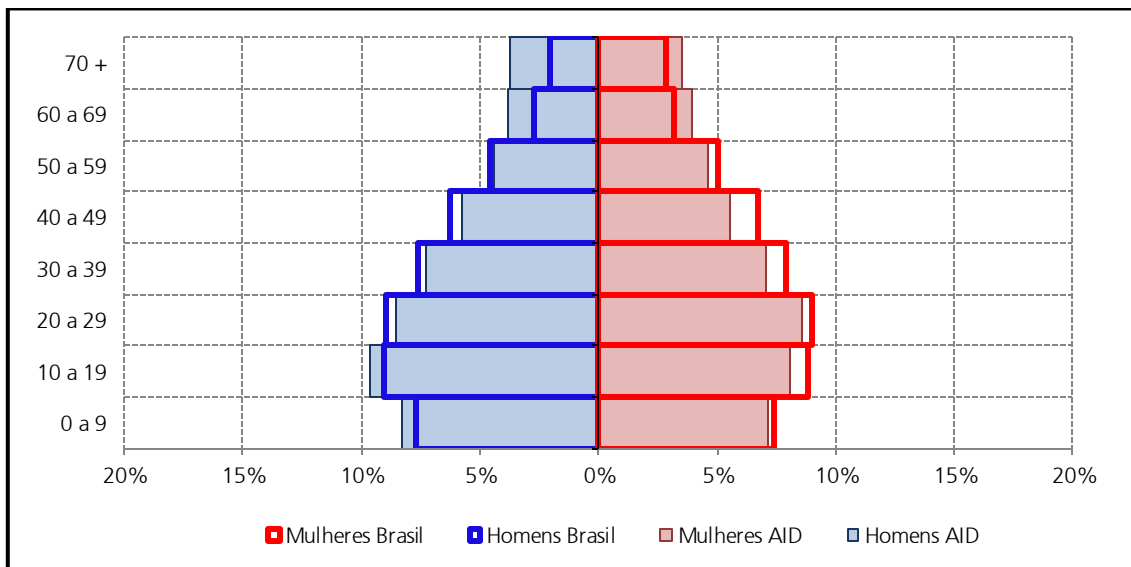


Figura 6.253. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, Nossa Senhora de Nazaré/PI, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

A Figura 6.254 mostra os rendimentos médios mensais e a proporção de não alfabetizados entre os responsáveis pelos domicílios localizados nos setores censitários considerados. Em relação à remuneração média destaca-se o setor 03, cuja remuneração média é de 0,4 salários mínimos, baixa mesmo para os padrões rurais. A proporção de responsáveis não alfabetizados nos domicílios da região é alta, principalmente no setor 02, onde atinge 49,7%.

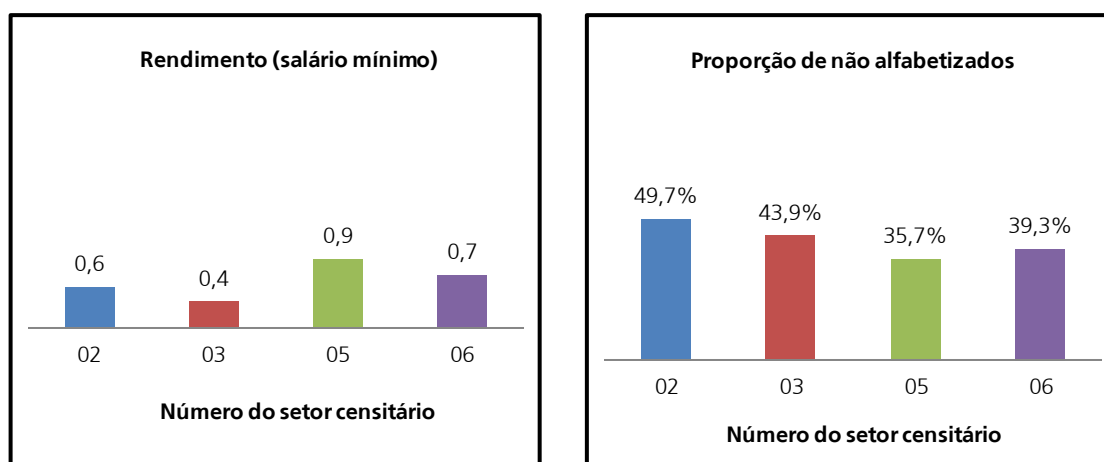


Figura 6.254. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, Nossa Senhora de Nazaré/PI, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.14.2 Caracterização das moradias

Nos setores censitários atravessados pela LT encontram-se 588 domicílios do tipo casa, sendo que 88,6% dos imóveis são próprios. Aproximadamente 11% total de domicílios são cedidos às famílias residentes, sendo a maior parte cedida por outros (7,0%). Apenas três residências são alugadas.

A fonte para o abastecimento de água utilizada em pouco mais da metade das moradias é o poço ou nascente (47,3%). Outras fontes de água são utilizadas em 25,0% das moradias, e a rede geral está interligada em 27,7% dos domicílios.

O percentual de moradias sem banheiro individual é de 24,5%, que representam 144 unidades. Para o esgotamento sanitário, predominam as fossas rudimentares, utilizadas por mais da metade das moradias (61,3%), seguidas pelas valas (19,8%), fossas sépticas (17,6%) e outros tipos de escoamentos (1,4%).

Não há coleta de lixo nos setores censitários selecionados, e a destinação dos resíduos mais frequente é a queima (81,1%) seguida pelo lançamento em terrenos baldios (14,6%).

Existem 43 residências sem acesso à energia elétrica (15,1%), mas as que têm acesso possuem medidor individual em sua maioria (79,3% do total de domicílios).

Na Tabela 6.131 são apresentados os resultados sobre os temas abordados para o município de Nossa Senhora de Nazaré.

Tabela 6.131. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Nossa Senhora de Nazaré/PI – 2010.

Condição de ocupação			Abastecimento de água		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Próprios	521	88,6	Rede geral	163	27,7
Alugados	3	0,5	Poço ou nascente	278	47,3
Cedidos por empregador	23	3,9	Água de chuva armazenada em cisterna	0	0,0
Cedidos por outros	41	7,0	Outro	147	25,0
Outra condição de ocupação	0	0,0			
Total	588	100,0	Total	588	100,00
Esgotamento sanitário			Esgotamento sanitário dos domicílios com banheiro		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Com banheiro de uso exclusivo	444	75,5	Rede geral ou pluvial	0	0,0
Sem banheiro de uso exclusivo	144	24,5	Fossa séptica	78	17,6
			Fossa rudimentar	272	61,3
			Vala	88	19,8
			Rio ou lagoa	0	0,0
			Outro escoamento	6	1,4
Total	588	100,0	Total com banheiro	444	100,0
Destinação do lixo			Energia Elétrica		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Coletado – serviço de limpeza	0	0,0	Com energia – medidor exclusivo	466	79,3
Coletado – caçamba	10	1,7	Com energia – medidor comum	18	3,1
Queimado	477	81,1	Com energia – sem medidor	15	2,6
Enterrado	10	1,7	Outras fontes	0	0,0
Lançado – terreno baldio	86	14,6	Sem energia	89	15,1
Lançado – rio ou lago	5	0,9			
Outro destino	0	0,0			
Total	588	100,0	Total	588	100,0

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.14.3 Ocupação das terras

A região ao sudeste do município de Nossa Senhora de Nazaré atravessada pela LT é ocupada, predominantemente, por propriedades de pequeno porte aglomeradas

em pequenos núcleos populacionais com atividades voltadas para a agricultura familiar, criação de gado e caprinos e extração da palha de carnaúba (Figura 6.255). A região ainda conta com algumas chácaras e fazendas de pequeno porte, com currais e criações. Segundo dados do INCRA, não existem projetos de assentamento na área da AID inserida no município.

Dos onze aglomerados rurais reconhecidos em campo, o maior deles é o Aroeira, com aproximadamente 40 residências. Localizado já próximo à divisa municipal com Boqueirão do Piauí, é o povoado mais próximo da LT, cerca de 100 m, e possui uma instituição de ensino educacional.

Outras duas localidades bem próximas à divisa com Boqueirão do Piauí são denominadas Passa Bem e Taboca. Ambas são pequenas localidades – Taboca possui somente nove casas – e estão a mais de 1 km da LT.

Já próximo à divisa com Campo Maior, se encontram outras três pequenas localidades denominadas Noreto, Vaca Morta e João Alves (Figura 6.255). As localidades de Noreto e Vaca Morta são as mais próximas do traçado, a primeira a 600 m e a outra cerca de 200 m, ambas possuem aproximadamente 10 moradias e não contam com instituições de saúde ou educação. Já o lugarejo de João Alves, que se encontra a cerca 2 km da LT, possui uma unidade escolar e 14 casas aproximadamente.



Figura 6.255. À esquerda, criação de caprinos na localidade de Vaca Morta, e à direita unidade escolar da localidade de João Alves, no município Nossa Senhora de Nazaré/PI. Fotos: CARUSO JR., 2014.

Das demais cinco localidades encontradas, as mais distantes da LT (acima de 1,9 km), são: Exú, Panela e São Bento. O povoado de Panela possui por volta de 30 moradias dispersas pelo território e é o único povoado encontrado em Nossa Senhora de Nazaré que conta tanto com infraestrutura de educação quanto de saúde, como ilustra a Figura 6.256. Já nas localidades de Exú e São Bento, o número de residências é inferior a dez e, apesar de inexistir unidades de saúde ou educação, possuem um campo de futebol para lazer (Figura 6.256). Esse mesmo perfil, quanto a quantidade de moradias e infraestrutura, caracterizam as localidades de Jacaré e São João, porém, elas se encontram a cerca de 500 m em relação ao traçado.



Figura 6.256. Campo de futebol na localidade de Exú, à esquerda, e posto de saúde no povoado de Panela, à direita, município Nossa Senhora de Nazaré/PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.

Já ao que tange especificamente à faixa de servidão, no município de Nossa Senhora de Nazaré predominam áreas de vegetação natural (Figura 6.257).

Próximo ao povoado Aroeira, perto da divisa municipal com Boqueirão do Piauí, há uma residência, única edificação registrada ao longo do percurso em que a faixa de servidão está inserida no município (Figura 6.257).



Figura 6.257. Paisagem da faixa de servidão, à esquerda, e residência também na faixa de servidão, à direita, no município de Nossa Senhora de Nazaré/PI. Fotos: CARUSO JR., 2014.

6.4.2.15 Município de Boqueirão do Piauí/PI

O município de Boqueirão do Piauí, segundo a regionalização adotada pelo IBGE, está na mesorregião Centro-Norte Piauiense, microrregião de Campo Maior. A LT 500 kV Presidente Dutra – Teresina II – Sobral III C3 tangencia o município na porção sudeste, resultando em uma AID de 57,78 km² de área, que equivale a 2,1% do total da AID e a 20,8% do território de Boqueirão do Piauí. O município possui um único distrito: sua sede municipal, localizada a 9 km do traçado proposto da LT. São quatro os setores censitários interceptados e seis núcleos populacionais identificados, conforme indica a Figura 6.258 a seguir.

O acesso para a área interceptada no município de Boqueirão do Piauí é feito pela PI-33, que acessa a sede municipal. A rodovia estadual é asfaltada e apresenta boas condições de tráfego, tornando bem simplificado o acesso à área em estudo nesse município.

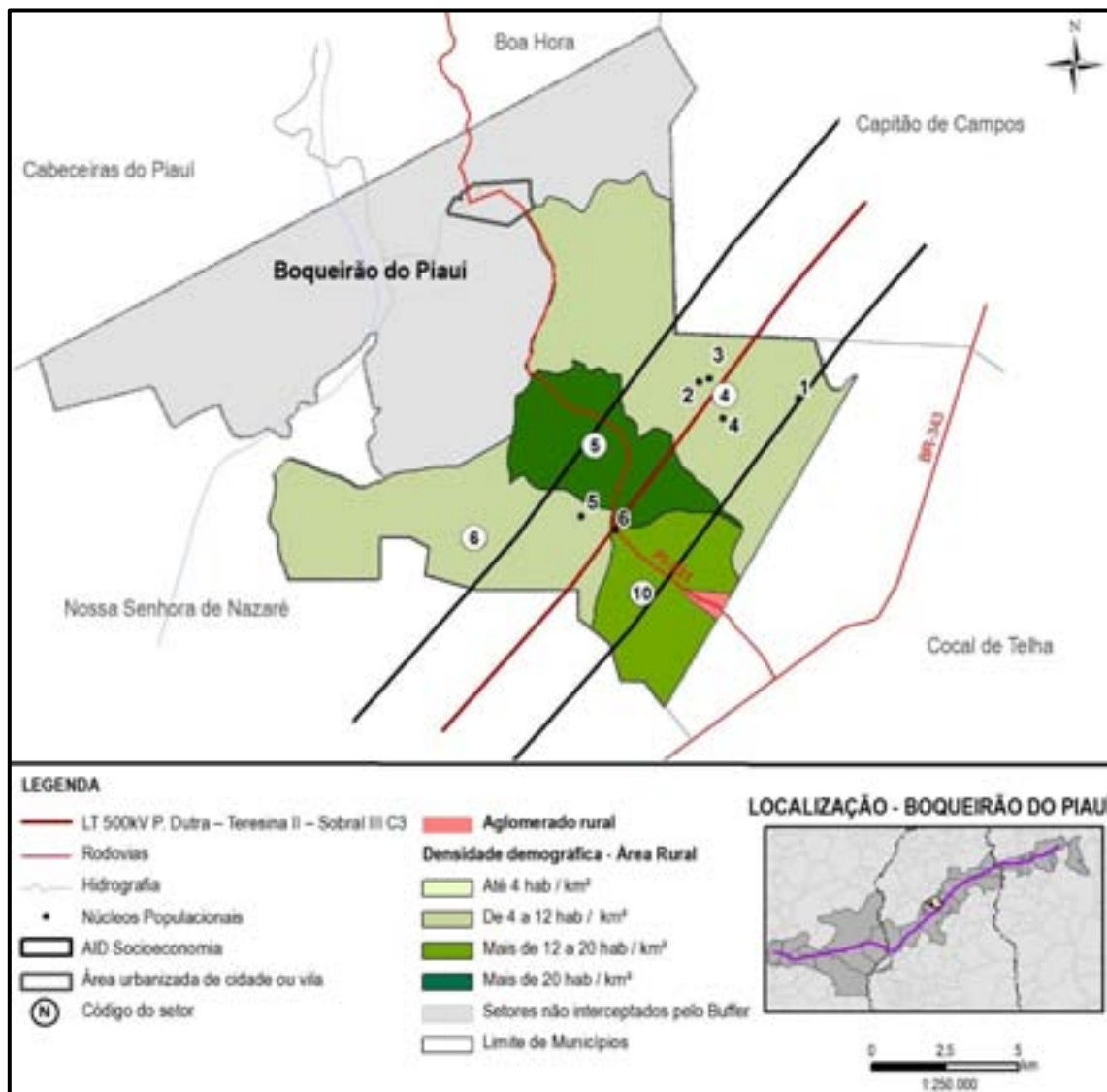


Figura 6.258. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID, Boqueirão do Piauí/PI. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2014.

Quadro 6.46. Núcleos populacionais e assentamentos na AID, Boqueirão do Piauí/PI.

Assentamentos e Núcleos Populacionais na AID			
1	Assentamento Folha Miúda	4	Comunidade Melancia
2	Assentamento Monte Belo	5	Povoado da Laje
3	Canafiche	6	Povoado Olhos d'água

Fonte: INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2014.

6.4.2.15.1 Aspectos populacionais

A partir da Tabela 6.132 observa-se que nos quatro setores censitários onde se insere a AID em Boqueirão do Piauí, todos situados na área rural, residiam 2.302 pessoas em 2.010. A densidade demográfica média da região analisada é 17,7 hab./km². O setor menos povoado, de número 04, apresenta densidade de 9,7 hab./km², e o mais povoado, o de número 05, tem densidade de 40,6 hab./km².

A média de moradores por domicílio é inferior a cinco em todos os setores, resultado que pode estar associado à emigração de membros da família em busca de oportunidades de trabalho.

Tabela 6.132: População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Boqueirão do Piauí/PI – 2010.

Setores censitários	Domicílios particulares permanentes	População residente	Moradores por domicílio	Área (km ²)	Densidade demográfica (hab./km ²)
04	157	578	3,7	59,8	9,7
05	247	934	3,8	23,0	40,6
06	111	448	4,0	40,5	11,1
10	90	342	3,8	21,1	16,2
Total	605	2.302	3,8	144,4	17,7

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

A Figura 6.259, que mostra a distribuição etária e por sexo da população local, ressalta o predomínio da população masculina entre os residentes na região. Observa-se, tanto entre os homens como entre as mulheres, uma proporção maior que na população brasileira de pessoas nas faixas etárias acima de 60 anos.

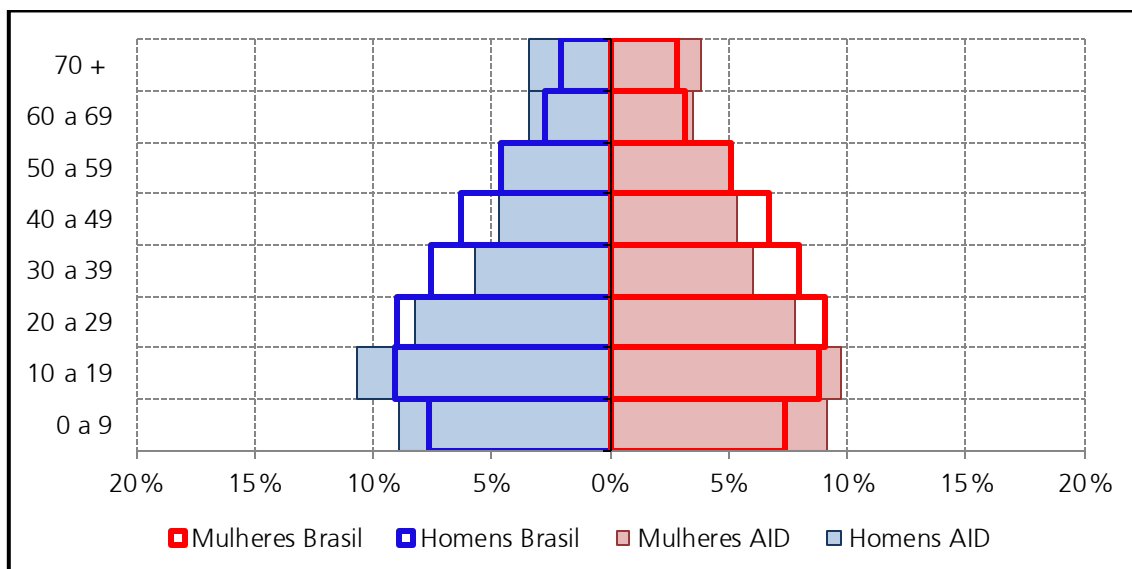


Figura 6.259. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, Boqueirão do Piauí/PI, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

A Figura 6.260 refere-se aos indicadores de renda e de porcentagem de não alfabetizados entre os responsáveis pelos domicílios. Em termos do rendimento médio mensal a variação entre as médias dos setores censitários é pequena, todos os setores apresentam médias inferiores a um salário mínimo. A proporção de não alfabetizados é alta, varia de 46,5% no setor 04 a 61,5% no setor 05.

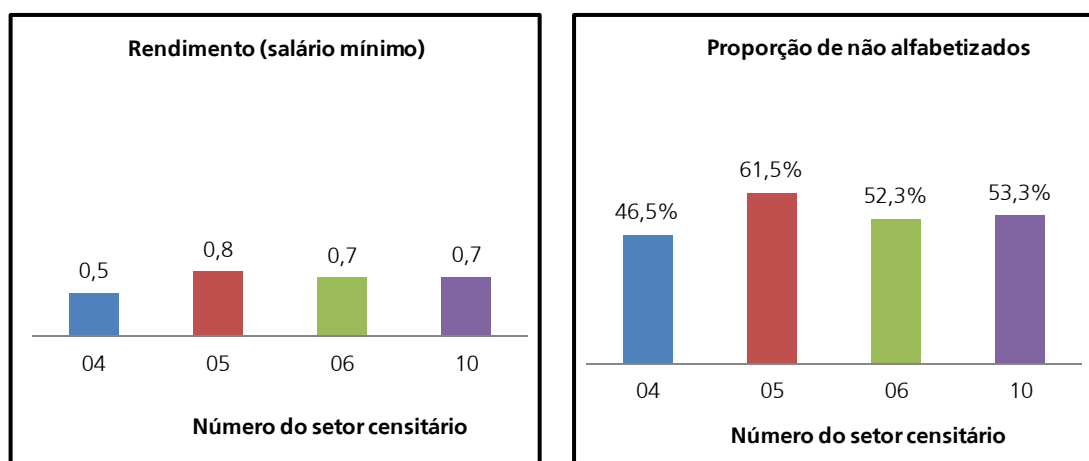


Figura 6.260. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, Boqueirão do Piauí/PI, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.15.2 Caracterização das moradias

No município de Boqueirão do Piauí a LT 500 kV – Presidente Dutra – Teresina II – Sobral III deverá passar por quatro setores censitários que abrigam 605 domicílios particulares permanentes, sendo que todos são do tipo casa, sem nenhum de apartamento ou em vila ou condomínio. Entre esses, a maioria é de domicílios próprios (93,6%), seguido por domicílios cedidos por outros (45,0%). Os domicílios cedidos por empregadores apresentam percentagem de somente 1,0% e apenas três são alugados (0,5%).

A maioria dos domicílios estudados é atendida por rede geral de distribuição de água (67,27%). Os domicílios não interligados à rede geral utilizam poços ou nascentes (12,1%) e outras alternativas (20,7%) para se abastecerem de água.

Na AID de Boqueirão do Piauí, 64,5% dos domicílios não possui banheiro de uso exclusivo. Para o esgotamento sanitário, a fossa rudimentar é a mais adotada dentre o conjunto dos domicílios com banheiro (66,1%), seguida pela fossa séptica (32,6%). Somente três domicílios adotam outro tipo de escoamento, representando 1,4% do total.

Quanto a destinação do lixo, a solução mais recorrente é a queima, adotada em 500 domicílios (82,6%). Em 17,2% das moradias o lixo é jogado em terrenos baldios e em somente um caso (0,2%) é enterrado. A coleta porta-a-porta ou por caçambas não ocorre em nenhum caso.

Dentre os 605 domicílios, 26 não possuem energia elétrica (4,30%). Dos que dispõem do serviço, a maioria tem medidor individual (86,6% do total de domicílios). Apenas 8,1% dos domicílios com energia possuem medidor comum.

Na Tabela 6.133 são apresentados os resultados sobre os temas abordados para o município de Boqueirão do Piauí.

Tabela 6.133. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Boqueirão do Piauí/PI – 2010.

Condição de Ocupação			Abastecimento de água		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Próprios	566	93,6	Rede geral	407	67,3
Alugados	3	0,5	Poço ou nascente	73	12,1
Cedidos por empregador	6	1,0	Água de chuva armazenada em cisterna	0	0,0
Cedidos por outros	30	5,0	Outro	125	20,7
Outra condição de ocupação	0	0,0			
Total	605	100,0	Total	605	100,0
Esgotamento sanitário			Esgotamento sanitário dos domicílios com banheiro		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Com banheiro de uso exclusivo	215	35,5	Fossa séptica	70	32,6
Sem banheiro de uso exclusivo	390	64,5	Fossa rudimentar	142	66,1
			Vala	0	0,0
			Rio ou lagoa	0	0,0
			Outro escoamento	3	1,4
Total	605	100,0	Total com banheiro	215	100,0
Destinação do lixo			Energia Elétrica		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Coletado – serviço de limpeza	0	0,0	Com energia – medidor exclusivo	524	86,6
Coletado – caçamba	0	0,0	Com energia – medidor comum	49	8,1
Queimado	500	82,6	Com energia – sem medidor	5	0,8
Enterrado	1	0,2	Outras fontes	1	0,2
Lançado – terreno baldio	104	17,2	Sem energia	26	4,3
Lançado – rio ou lago	0	0,0			
Outro destino	0	0,0			
Total	605	100,0	Total	605	100,0

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.15.3 Ocupação das terras

A LT percorre a porção sudeste do município de Boqueirão do Piauí em uma área não muito adensada e com poucas estradas de acesso. Ainda assim, na AID foram identificados seis núcleos populacionais, porém inexistem projetos de assentamento do INCRA na região.

Dentre os núcleos populacionais identificados, três se localizam bem próximos, na mesma estrada de acesso, já perto à divisa municipal com Capitão de Campos, são eles: Canafiche, Melancia e Monte Belo (Figura 6.261). Nenhuma dessas ocupações possui equipamentos de saúde ou educação. A menor ocupação é a comunidade Melancia, o assentamento Monte Belo e o povoado Canafiche possuem cerca de 20 residências. Todas essas localidades estão a menos de 1 km do traçado, sendo o assentamento Monte Belo o mais próximo (400 m), seguido do povoado Canafiche (600 m) e depois a comunidade Melancia (700 m).



Figura 6.261. Povoado Canafiche, à esquerda, e igreja da comunidade Melancia, à direita, no município de Boqueirão do Piauí/PI. Fotos: CARUSO JR., 2014.

Em relação aos outros três núcleos populacionais identificados, o povoado Olhos D'água localiza-se ao longo da rodovia PI-331 e é o mais próximo do traçado (90 m), devido a ocupação das suas casas se estender dos dois lados da LT. Esse povoado conta com unidade de saúde (Figura 6.262) e escolar em seu território. Outra ocupação acessível através da PI-331 é o povoado denominado Laje, localizado a 1,1 km do traçado e com um equipamento educacional (Figura 6.262). Por fim, o assentamento Folha Miúda é o mais distante do traçado entre as localidades identificadas, cerca de 2,4 km da LT, possui por volta de 20 casas com lotes bem delimitados.



Figura 6.262. Unidade escolar no povoado Laje, à esquerda, e unidade básica de saúde no povoado Olhos D'água, à direita, no município de Boqueirão do Piauí/PI. Fotos: CARUSO JR., 2014.

Já no que se refere à ocupação da faixa de servidão ao longo do município de Boqueirão do Piauí, não foram identificadas edificações ou construções no perímetro. Prevalcem áreas de matas nativas fechadas, mesmo no perímetro da PI-331, como demonstra a Figura 6.263, no qual se estende a ocupação de casas do povoado Olhos D'água.



Figura 6.263. Paisagem da faixa de servidão, à esquerda na rodovia PI-331 e à direita em estrada vicinal, no município de Boqueirão do Piauí/PI. Fotos: CARUSO JR., 2014.

6.4.2.16 Município de Cocal de Telha/PI

O município de Cocal de Telha encontra-se na mesorregião Centro-Norte Piauiense, microrregião de Campo Maior e é composto apenas pelo distrito-sede, que se localiza a aproximadamente 5 km do traçado da LT. O traçado proposto

para a LT 500 kV Presidente Dutra – Teresina II – Sobral III C3 intercepta o extremo oeste do município, no sentido sudoeste-noroeste, cujo pequeno trecho da AID corresponde a 0,74 km², que equivalem a 0,0% do total da AID e a 0,3% do total das terras do município. Conforme ilustra a Figura 6.264, essa área intercepta um setor censitário (de número 6) classificado como rural pelo IBGE.

O acesso à área de estudo é feito principalmente por uma estrada vicinal que intercepta a BR-343 na região da sede do município. Devido à proximidade da rodovia federal, a estrada vicinal que acessa a LT é de boa qualidade, contribuindo para uma maior facilidade de tráfego na área.

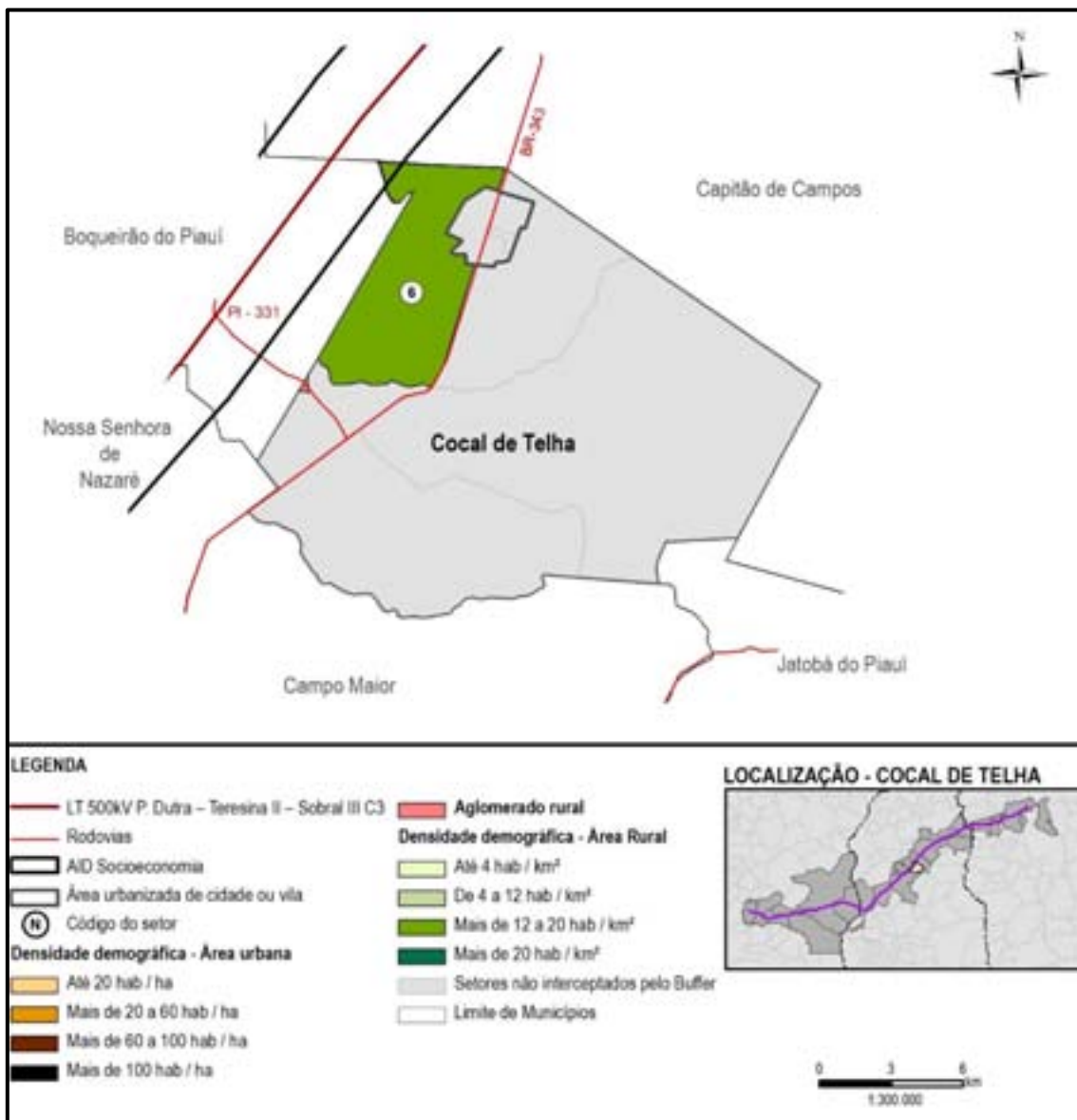


Figura 6.264. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID, Cocal de Telha/PI. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2014.

6.4.2.16.1 Aspectos populacionais

A população residente nos 179 domicílios habitados para a área de estudo em Cocal de Telha era de 693 pessoas em 2010, conforme Tabela 6.134. A densidade demográfica do único setor interceptado pela AID é de 18,24 hab./km² e número médio de pessoas por domicílio no setor é relativamente baixo (3,9).

Tabela 6.134. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Cocal de Telha/PI – 2010.

Setores censitários	Domicílios particulares permanentes	População residente	Moradores por domicílio	Área (km ²)	Densidade demográfica (hab./km ²)
06	179	693	3,9	38,0	18,2

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

A Figura 6.265, a seguir, mostra a distribuição etária e por sexo da população residente. A população masculina no setor mostra-se ligeiramente maior que a feminina, sendo a maior parte da população está distribuída na faixa etária de 10 a 19 anos em ambos os sexos. Já a faixa do sexo masculino de 20 a 39 anos e a faixa feminina de 20 a 29 e 40 a 49, apresentam-se um pouco menor do que a da população brasileira, o que aponta para uma possível emigração em busca de oportunidades fora da área em estudo.

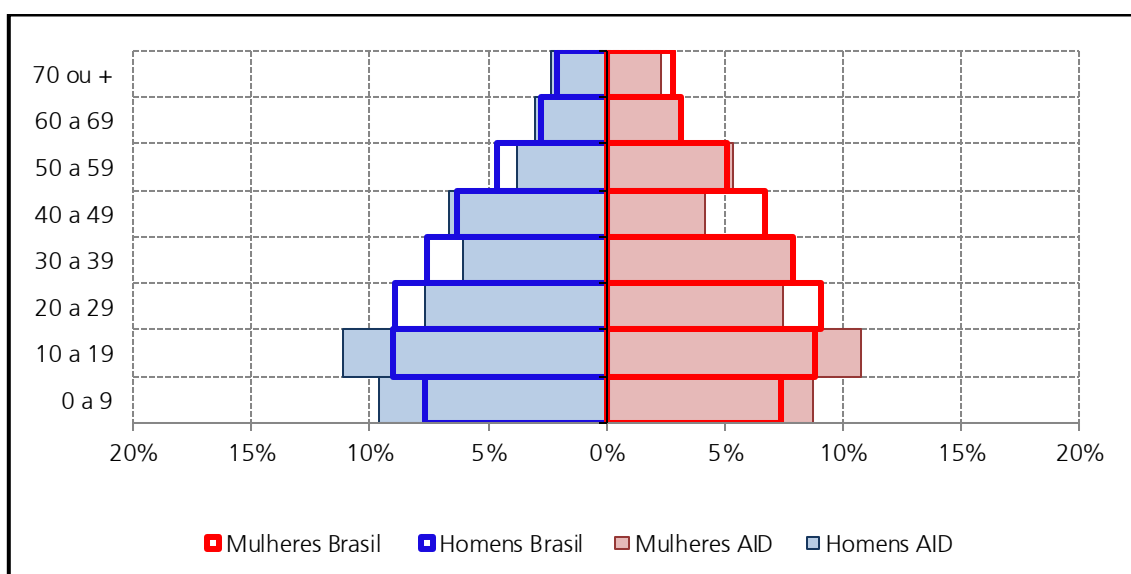


Figura 6.265. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, Cocal de Telha/PI, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Na Figura 6.266 são mostrados os rendimentos médios mensais e a proporção de não alfabetizados entre os responsáveis pelos domicílios existentes no setor em que se insere a AID. Pode-se observar que o rendimento médio mensal dos responsáveis ficou abaixo de um salário mínimo (0,7). A proporção de não

alfabetizados, conforme esperado, é alta (43,3%), indicando um nível acentuado de pobreza e a carência de serviços públicos.

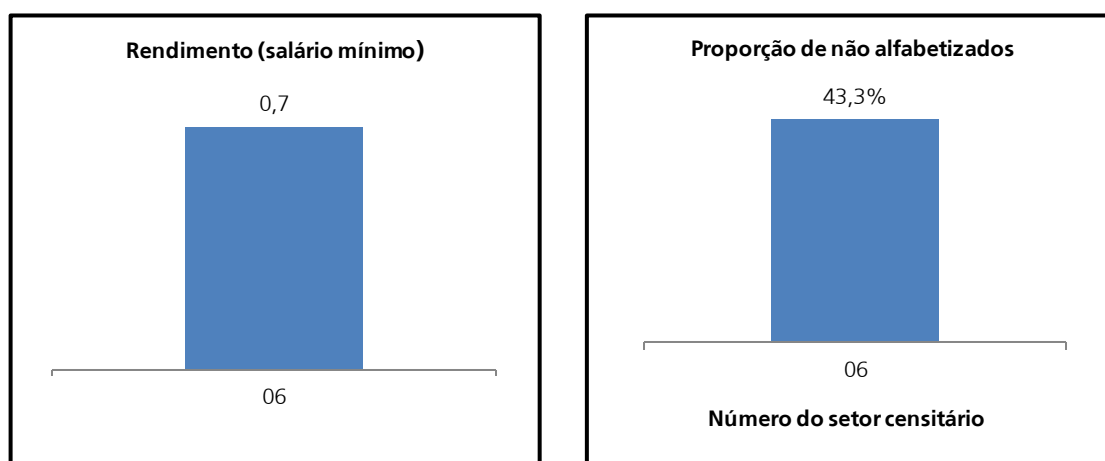


Figura 6.266. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID em Cocal de Telha/PI, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.16.2 Caracterização das moradias

Os 179 domicílios presentes nos setores atravessados pela LT 500 kV – P. Dutra – Teresina II – Sobral III são do tipo casa. A maioria delas é de propriedade da família residente (88,8%). Os domicílios cedidos representam 11,2%, dos quais 2,8% são cedidos por empregador e 8,4% por outros.

Para o abastecimento de água, 40,2% dos domicílios captam água de poços ou nascentes e apenas 26,3% das moradias são ligadas à rede geral. Dentre as moradias localizadas no setor, aproximadamente 33,5% se valem de outra forma de abastecimento de água.

Quanto ao esgotamento sanitário, 121 moradias possuem banheiro, das quais, 48,3% utilizam fossa séptica, 46,6% utilizam fossa rudimentar. A vala é uma destinação utilizada por apenas um domicílio (1,7%) e dois domicílios (3,4%) possuem outro tipo de escoamento.

Em relação ao serviço de limpeza, a maior parte dos domicílios queima (88,3%) seus próprios resíduos. O restante lança o lixo em terreno baldio (7,8%) ou o enterra (3,9%).

Os domicílios sem energia elétrica representam 5,0% do total. Cerca de 78,8% possuem medidor próprio, enquanto 6,7% se valem de medidor comum e 1,7% não possuem medidor; outras 14 moradias (7,8%) utilizam de outras formas de obtenção de energia elétrica.

Na Tabela 6.135 são apresentados os resultados sobre os temas abordados para o município de Cocal de Telha.

Tabela 6.135. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Cocal de Telha/PI – 2010.

Condição de Ocupação			Abastecimento de água		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Próprios	159	88,8	Rede geral	47	26,3
Alugados	0	0,0	Poço ou nascente	72	40,2
Cedidos por empregador	5	2,8	Água de chuva armazenada em cisterna	0	0,0
Cedidos por outros	15	8,4	Outro	60	33,5
Outra condição de ocupação	0	0,0			
Total	179	100,0	Total	179	100,0
Esgotamento sanitário			Esgotamento sanitário dos domicílios com banheiro		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Com banheiro de uso exclusivo	58	32,4	Rede geral ou pluvial	0	0,0
Sem banheiro de uso exclusivo	121	67,6	Fossa séptica	28	48,3
			Fossa rudimentar	27	46,6
			Vala	1	1,7
			Rio ou lagoa	0	0,0
			Outro escoamento	2	3,4
Total	179	100,0	Total com banheiro	58	100,0
Destinação do lixo			Energia Elétrica		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Coletado – serviço de limpeza	0	0,0	Com energia – medidor exclusivo	141	78,8
Coletado – caçamba	0	0,0	Com energia – medidor comum	12	6,7
Queimado	158	88,3	Com energia – sem medidor	3	1,7
Enterrado	7	3,9	Outras fontes	14	7,8
Lançado – terreno baldio	14	7,8	Sem energia	9	5,0

Lançado – rio ou lago	0	0,0		
Outro destino	0	0,0		
Total	179	100,0	Total	179 100,0

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

6.4.2.16.3 Ocupação das terras

A faixa de servidão da LT não chega a interceptar o município, apenas uma pequena parcela da AID percorre um pequeno trecho ao norte do município. Nesse pequeno trecho não foram identificados povoados ou aglomerações, assim como também não há registros de assentamentos do INCRA. Há uma estrada de acesso para o povoado América, localizado no município de Capitão de Campos, em que a área do entorno é ocupada por mata nativa, sem nenhum outro uso, conforme Figura 6.267.



Figura 6.267. Paisagem da AID no município Cocal de Telha/PI. Fotos: CARUSO JR., 2014.

6.4.2.17 Município de Capitão de Campos/PI

De acordo com a divisão regional adotada pelo IBGE, o município de Capitão de Campos está incluído na mesorregião Centro-Norte Piauiense e na microrregião de Campo Maior. Possui apenas o distrito-sede, cuja porção centro-norte é tangenciada pela AID que intercepta 12 setores censitários no município, setes desses setores são rurais e podem ser visualizados na Figura 6.268. O traçado proposto para a LT 500 kV Presidente Dutra – Teresina II – Sobral III atravessa a porção norte do município, no sentido sudoeste-nordeste, aproximando-se dos limites da sede municipal, localizada a menos de 1 km da LT. Sua AID compreende

uma área de 91,85km² equivalentes a 3,4% da AID de todo empreendimento e 15,5% do território municipal. Durante as campanhas de campo foram identificados 10 povoados rurais, que estão localizados na Figura 6.268 e relacionados no Quadro 6.47 a seguir. Segundo dados secundários do INCRA não constam assentamentos rurais na AID de Capitão de Campos.

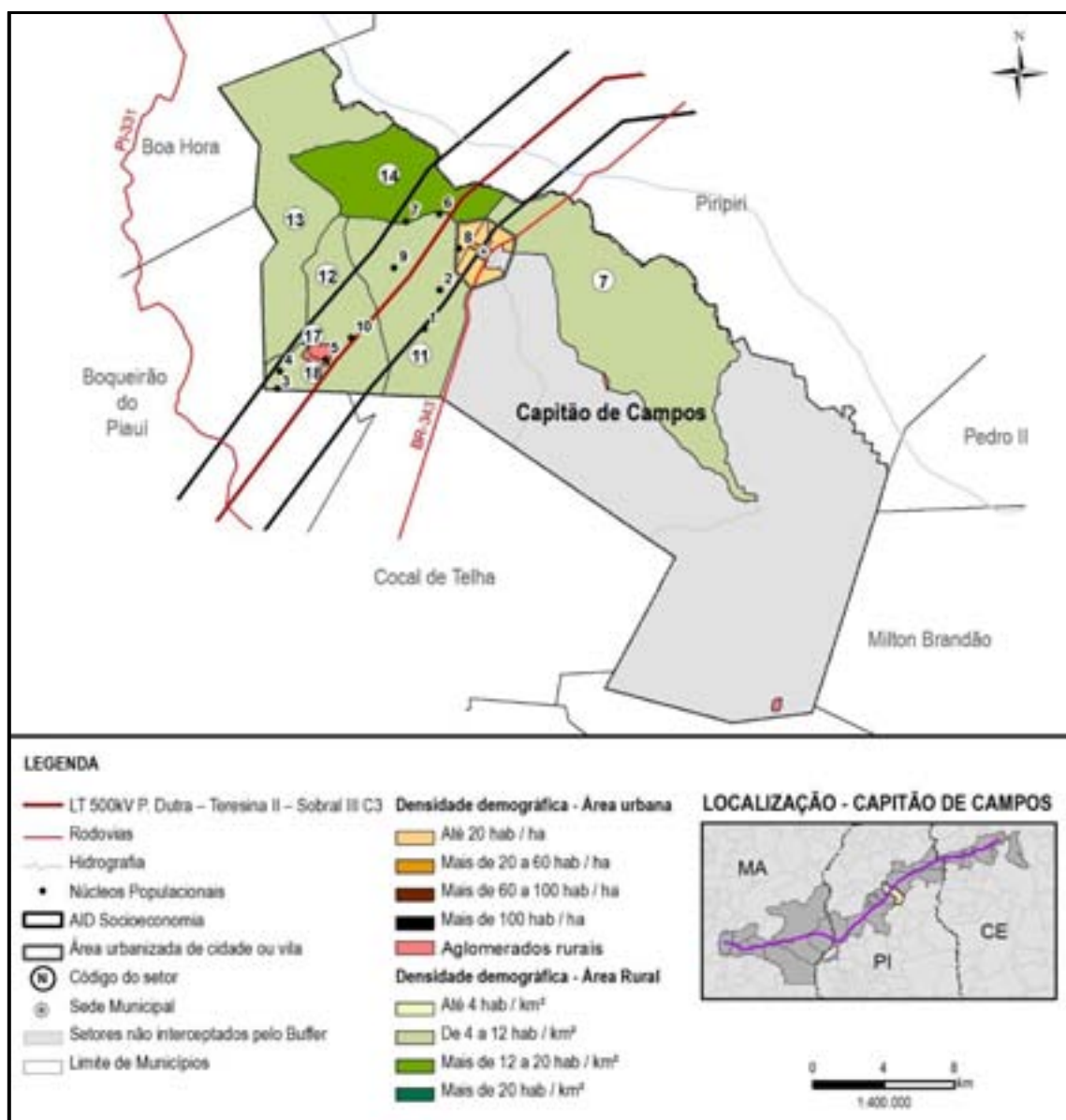


Figura 6.268. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID, Capitão de Campos/PI. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2014.

O acesso à AID é feito por acessos secundários da BR-343. O traçado proposto segue paralelo a essa rodovia, que intercepta a sede municipal ao sul da AID. Todas essas vias encontram-se em boas condições de tráfego.

Quadro 6.47. Núcleos populacionais e assentamentos na AID, Capitão de Campos/PI.

Nº mapa	Nome do núcleo/assentamento	Nº mapa	Nome do núcleo/assentamento
1	São Francisco	6	Porão
2	Canafiche	7	Alto Bonito
3	Jenipapeiro	8	Garibalde
4	Coco	9	Taboca
5	América	10	São João da América

Fonte: INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2014.

6.4.2.17.1 Aspectos populacionais

Nos setores censitários considerados em Capitão de Campos residiam, em 2010, 6.864 pessoas, conforme a Tabela 6.136. Dentre os 12 setores censitários onde se insere a AID, existem sete setores rurais, nos quais residem 43,91% da população considerada, e cinco urbanos, que continham os restantes 56,09% do total. Em função da inclusão de parte da sede urbana onde se insere a AID, a densidade demográfica da área é alta, igual a 23,52 hab./km², superior à densidade demográfica do município, que é de 18,5 hab./ km². As famílias da região apresentam tamanhos que variam entre 3,1 a 4,2 pessoas.

Tabela 6.136. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Capitão de Campos/PI – 2010.

Setores censitários	Domicílios particulares permanentes	População residente	Moradores por domicílio	Área (km ²)	Densidade demográfica (hab./km ²)
Área Urbana (*)	1.025	3.850	3,8	8,3	465,9
07	158	599	3,8	93,9	6,4
11	113	451	4,0	49,7	9,1
12	116	443	3,8	37,0	12
13	63	266	4,2	64,7	290
14	134	529	3,9	36,7	816,5
17	95	290	3,1	1,0	4,1
18	111	436	3,9	0,5	14,4
Total	1.815	6.864	3,8	291,8	23,52

(*) Setores censitários 02, 04, 06 e 19
 Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

De acordo com a Figura 6.269, os setores censitários da AID de Capitão de Campos têm a população masculina e feminina relativamente equilibradas (50,3% de homens e 49,7% de mulheres). Nota-se que a base da pirâmide é mais larga do que a base da pirâmide nacional, o que indica maiores taxas de natalidade no município do que no país.

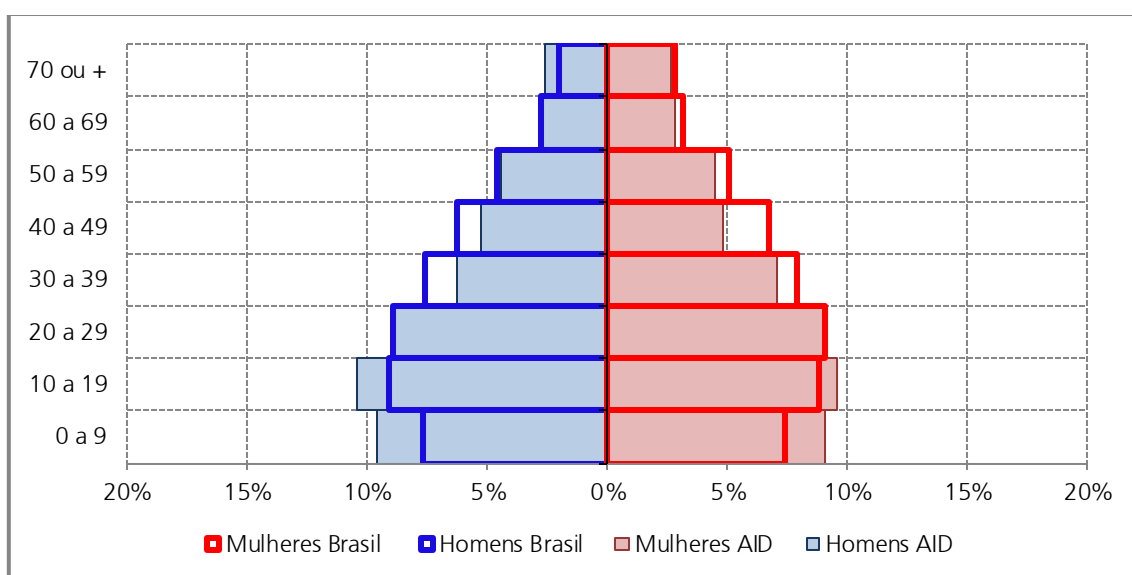


Figura 6.269. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, Capitão de Campos/PI, 2010.
 Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Os responsáveis pelos domicílios dos setores censitários considerados apresentam rendimentos médios mensais relativamente baixos, variando de 0,1 salários mínimos no setor 13 até 0,9 na área urbana, como pode ser observado na Figura 6.270.

As proporções dos responsáveis por domicílios não alfabetizados também apresentam variações e estão dispostas na mesma figura. Todos os setores rurais, exceto o de número 17, apresentam proporções de não alfabetizados superiores a 50%, tal resultado reflete o melhor acesso da população urbano aos serviços de educação.

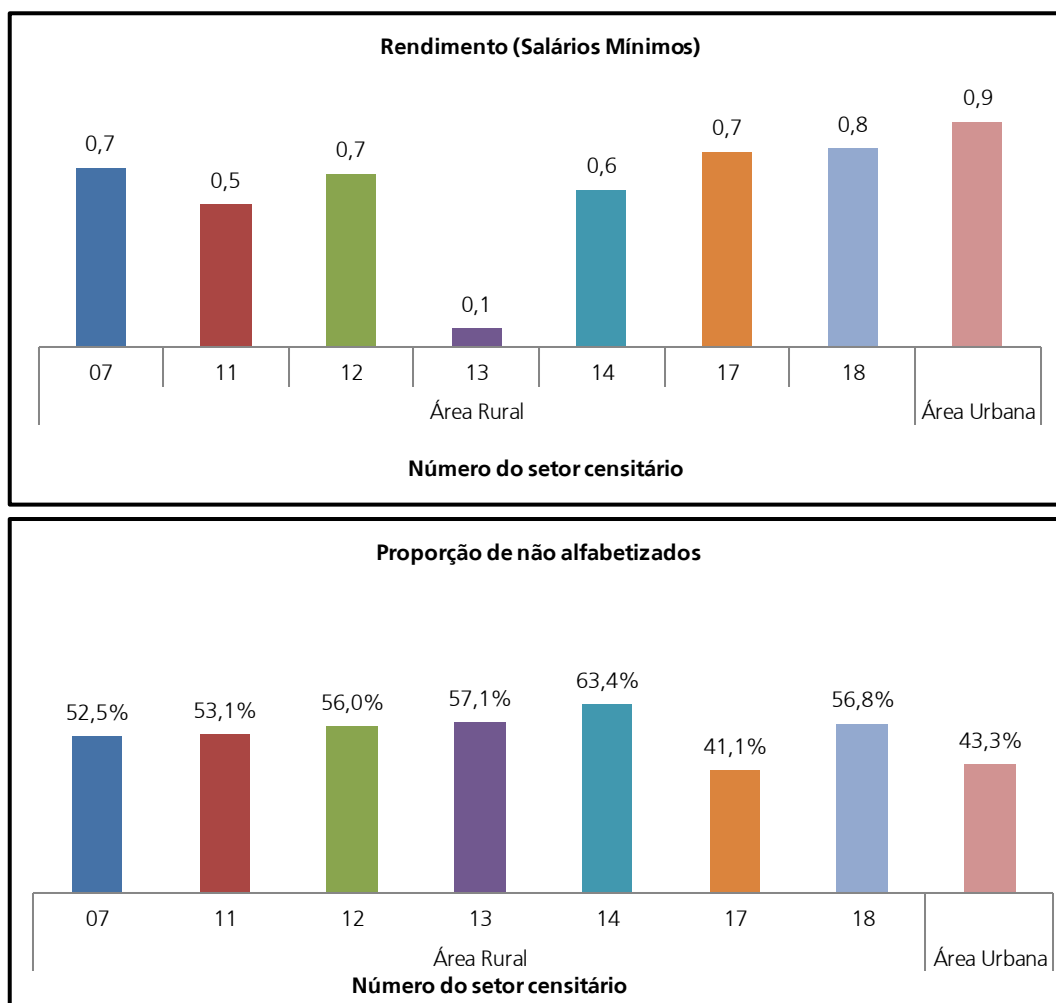


Figura 6.270. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, Capitão de Campos/PI, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.17.2 Caracterização das moradias

Os 12 setores censitários interceptados pela LT 500 kV P. Dutra – Teresina II – Sobral III C3 no município de Capitão de Campos possuem 1.815 domicílios dos quais todos são do tipo casa, sendo 90,1% delas próprias, 6,2% cedidas por outros, 2,1% são alugadas, 1,0% são cedidas por empregador e 0,6% encontram-se em outra condição de habitação.

Para o abastecimento de água 60,1% das casas dispõem do serviço de abastecimento público enquanto 26,1% contam com outros tipos de abastecimento e 13,8% utilizam água de poços ou nascentes.

A rede pública de esgotamento sanitário chega a apenas uma das 1.205 casas que possuem banheiro exclusivo. Cerca de 71,5% desses domicílios têm fossa rudimentar, 17,5% utilizam fossa séptica, 4,7% utilizam vala e 6,2% se valem de outra forma de esgotamento.

O lixo é queimado em 66,5% dos domicílios, constituindo a principal forma de destinação dos resíduos domésticos. Em 15,7% das residências os resíduos sólidos são coletados e 8,3% dos domicílios depositam-no em terrenos baldios. Outras soluções, como enterrar ou lançar em terrenos baldios, rios, lagos e outros, são adotadas por percentuais menores de domicílios.

Um grande número das residências da região não possui energia elétrica (78 no total), representando 4,3% do total. A maior parte dos domicílios, 85,2%, tem medidor próprio e 5,6% utilizam medidor compartilhado. As casas sem medidor de energia somam 3,1% do total, enquanto as que utilizam outras fontes de energia contabilizam 1,7%.

Na Tabela 6.137 são apresentados os resultados sobre os temas abordados para o município de Capitão de Campos.

Tabela 6.137. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Capitão de Campos/PI – 2010.

Condição de ocupação			Abastecimento de água		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Próprios	1636	90,1	Rede geral	1090	60,1
Alugados	38	2,1	Poço ou nascente	251	13,8
Cedidos por empregador	18	1,0	Água de chuva armazenada em cisterna	0	0,0
Cedidos por outros	112	6,2	Outro	474	26,1
Outra condição de ocupação	11	0,6			
Total	1.815	100,0	Total	1.815	100,0
Esgotamento sanitário			Esgotamento sanitário dos domicílios com banheiro		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Com banheiro de uso exclusivo	1205	66,4	Rede geral ou pluvial	1	0,1
Sem banheiro de uso exclusivo	610	33,6	Fossa séptica	211	17,5
			Fossa rudimentar	861	71,5

			Vala	57	4,7
			Rio ou lagoa	0	0,0
			Outro escoamento	75	6,2
Total			Total com banheiro	1.205	100,0
1.815			100,0		
100,0			Energia Elétrica		
Destinação do lixo			Energia Elétrica		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Coletado – serviço de limpeza	285	15,7	Com energia – medidor exclusivo	1547	85,2
Coletado – caçamba	133	7,3	Com energia – medidor comum	102	5,6
Queimado	1206	66,5	Com energia – sem medidor	57	3,1
Enterrado	8	0,4	Outras fontes	31	1,7
Lançado – terreno baldio	150	8,3	Sem energia	78	4,3
Lançado – rio ou lago	1	0,1			
Outro destino	32	1,8			
Total	1.815	100,0	Total	1.815	100,0

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.17.3 Ocupação das terras

A área de estudo da LT 500 kV Presidente Dutra – Teresina II – Sobral II atravessa o município de Capitão de Campos paralelamente a BR-343. No reconhecimento da AID foram encontradas algumas poucas chácaras e fazendas, além de dez núcleos populacionais. Ressalta-se a ausência de projetos de assentamento, segundo dados do INCRA. A sede do município de Capitão de Campos também se encontra inserida na área de estudo, sendo que o limite da área urbanizada da cidade está a uma distância aproximada de 100 m do traçado, aonde se localiza o bairro Corrente, como expõe a Figura 6.272.

Foi possível identificar a expansão da ocupação em uma via que tem início na sede urbana e percorre em direção ao traçado até interceptá-lo. No percurso da via, fora do limite da sede urbana definida pelo IBGE, existem algumas edificações aglomeradas e situadas mais próximas da LT. A Figura 6.271 ilustra tal situação.



Figura 6.271. Área de expansão urbana do município de Capitão de Campos/PI. Fonte: Google Earth, 19/05/2013.

Dentre as dez ocupações rurais reconhecidas, quatro estão mais próximas da divisa municipal de Boqueirão do Piauí, são elas: Janipapeiro, Coco, São João da América e América. O povoado América é o maior aglomerado rural encontrado na AID do município, segundo o IBGE (2010) são 206 domicílios, é também o mais próximo do traçado, a ocupação das casas se encontra dos dois lados da LT (Figura 6.272). Esse aglomerado conta com infraestrutura de unidade básica de atendimento à saúde e unidade escolar. As outras três localidades, Jenipapeiro, Coco e São João da América, possuem cerca de dez moradias cada e não possuem equipamentos de educação ou saúde. A localidade Coco é a mais distante do traçado (aproximadamente 2,2 km), Jenipapeiro situa-se a 1,7 km, enquanto São João da América fica a quase 200 m da LT.



Figura 6.272. Foto à esquerda indica o fim do perímetro de urbanização no Bairro Corrente, e a foto à direita mostra o aglomerado rural América, no município de Capitão de Campos/PI. Fotos: CARUSO JR., 2014.

Outras duas localidades contam com unidades escolares, é a Porão e Taboca, sendo essas também as mais próximas do traçado, Porão a 500 m e Taboca a cerca de 900 m. São Francisco é o lugarejo mais distante, parte da ocupação se encontra dentro da AID e outra parte fora. Esse povoado possui 17 casas aproximadamente dispersas ao longo da linha férrea desativada, como demonstra a Figura 6.273. As demais três localidades, Canafiche, Alto Bonito (Figura 6.273), Guaribalde, são pequenas ocupações com cerca de dez casas, sem infraestruturas educacionais e/ou de saúde e a mais de 1,5km da LT.



Figura 6.273. Localidade de São Francisco ao longo da linha férrea, à esquerda, e Alto Bonito, à direita, no município de Capitão de Campos/PI. Fotos: CARUSO JR., 2014.

No reconhecimento de campo, no que tange à faixa de servidão no município de Capitão de Campos, foi registrada uma casa com pasto e cultivo agrícola na área,

como é exposto pela Figura 6.274. Nas demais áreas prevalecem as matas nativas bem adensadas, como demonstra a Figura 6.274.



Figura 6.274. Paisagem predominante na faixa de servidão, à esquerda, e residência na faixa de servidão, à direita, no município de Capitão de Campos/PI. Fotos: CARUSO JR., 2014.

6.4.2.18 Município de Piripiri/PI

O município de Piripiri está inserido na mesorregião do Norte Piauiense, microrregião do Baixo Parnaíba Piauiense e possui apenas o distrito sede. O traçado da LT 500 kV Presidente Dutra – Teresina II – Sobral III atravessa a região central do município, no sentido oeste nordeste, resultando em 282,88 km² de AID, equivalentes a 10,4% do total dessa área de influência e 20,1% do território municipal. Piripiri possui, dentre todos os municípios interceptados pela LT, a maior área inscrita na AID, a qual intercepta 30 setores censitários, classificados entre rural e urbano. Não só a AID está inserida em áreas urbanas, mas também a LT atravessa a própria sede municipal, que possui áreas de expansão urbana ainda não parceladas.

A Figura 6.275 e o Quadro 6.48, apresentados em seguida, relacionam os 19 núcleos populacionais e assentamentos rurais identificados na AID de Piripiri a partir dos registros realizados em campo e dos dados secundários do INCRA e do Censo Demográfico de 2010. Deve-se esclarecer que os setores compreendidos na área urbana da sede municipal não estão indicados na figura, embora estejam descritos e caracterizados nos tópicos a seguir.

Os acessos para a AID no município de Piripiri são diversos devido a sua extensa área. Duas grandes rodovias federais são principais para acesso, a BR-343, que leva até a sede municipal, e a BR-222, posterior a sede. A primeira rodovia é bem próxima do traçado, e será interceptada pelo mesmo em dois pontos distintos, já a segunda é mais distante, sendo mais desejável o acesso pelas estradas secundárias. Há ainda três rodovias estaduais que serão interceptadas pela LT, e que servem como um apoio às estradas secundárias, são elas: a PI-327, PI-325 e PI-258, sendo as duas últimas não asfaltadas, porém, todas em boas condições de tráfego.

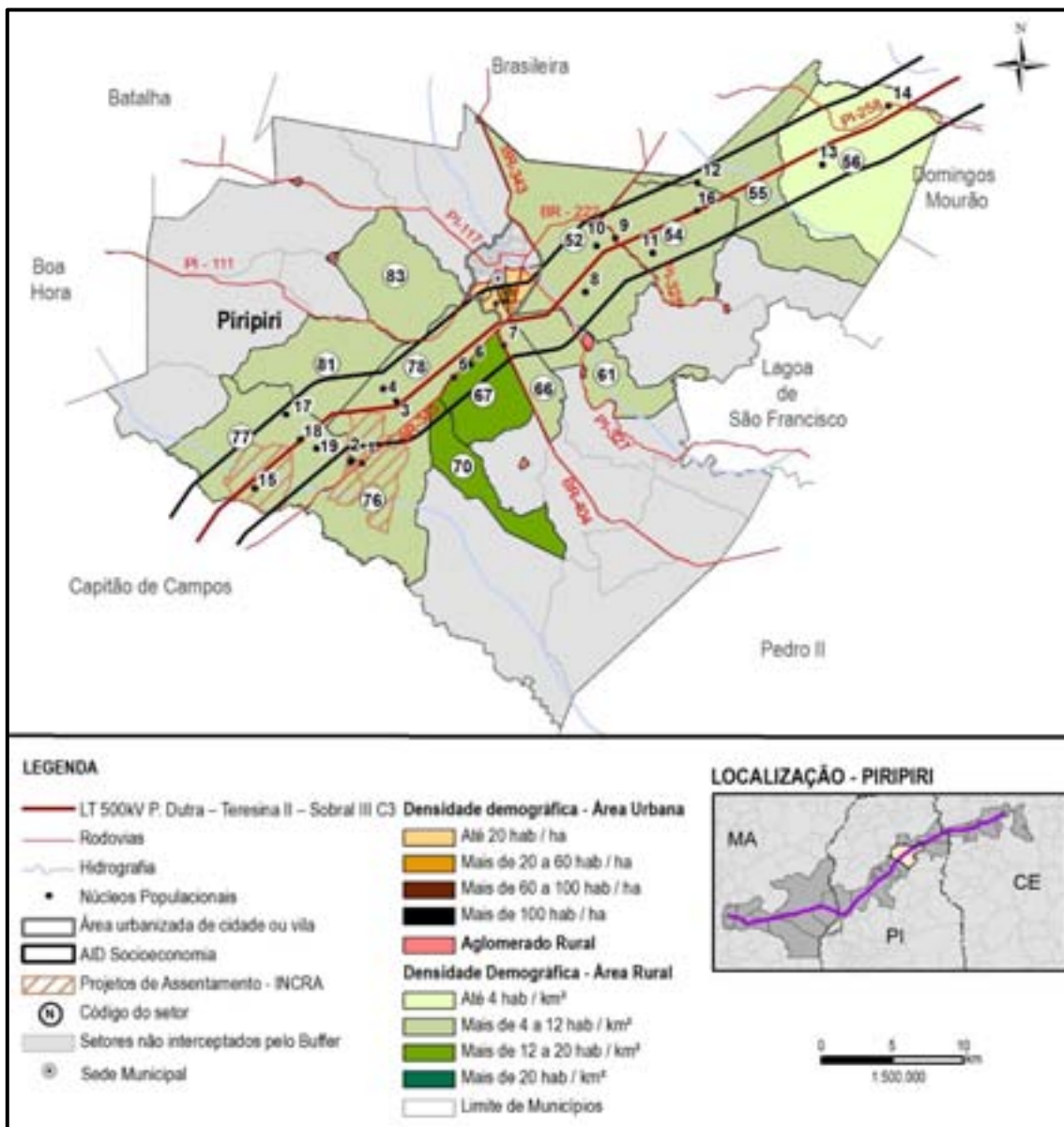


Figura 6.275. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID, Piripiri/PI. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2014.

Quadro 6.48. Núcleos populacionais e assentamentos na AID, Piripiri/PI.

Nº mapa	Nome do núcleo/assentamento	Nº mapa	Nome do núcleo/assentamento
1	Assentamento Várzea II – INCRA	11	Comunidade Santa Rita
2	Assentamento Várzea I – INCRA	12	Paixão
3	Malhadinha	13	Açude do Governo
4	Canto da Laje II	14	Tupim
5	Assentamento São João Batista	15	Assentamento Estreito – INCRA

Nº mapa	Nome do núcleo/assentamento	Nº mapa	Nome do núcleo/assentamento
6	Macambira	16	Comunidade do Maneiro
7	Vila Turino	17	Assentamento Cachoeira
8	Comunidade de Coitezeiro	18	Assentamento Veredas
9	Bonfim	19	Assentamento São Joaquim
10	Assentamento da Mulher Organizada		

Fonte: INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2014.

6.4.2.18.1 Aspectos populacionais

A AID no município de Piri-piri é uma das áreas com maior número de setores censitários (30 em 2010), 17 dos quais estão localizados na sede do município. A LT atravessa o centro do município, interceptando vários núcleos populacionais nas áreas rurais, atingido parte da sede municipal. Justamente por isso, a densidade demográfica na região em estudo é bastante elevada, são 26,32 hab./km² (Tabela 6.138). Na área urbana a densidade é de 1.238,40 hab./km², ou 12,4 hab./ha (medida mais usual para áreas urbanas), um valor bastante alto para cidades menores, principalmente quando se considera que a verticalização em Piri-piri é quase nula. Nas áreas rurais os valores são altos, com exceção dos setores censitários 55 e 56 que apresentam densidades baixa para os padrões municipais (5,48 hab./km² e 3,57 hab./km² respectivamente).

Tabela 6.138. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Piri-piri/PI – 2010.

Setores censitários	Domicílios particulares permanentes	População residente	Área (km ²)	Densidade demográfica (hab./km ²)
Área Urbana*	3514	12690	10,2	1238,40
52	186	679	87,4	7,77
54	168	578	54,9	10,52
55	92	378	65,4	5,78
56	91	356	99,7	3,57
61	99	380	36,0	10,57
66	26	111	16,8	6,60
67	104	432	30,5	14,16
70	97	376	25,9	14,51
76	162	619	56,9	10,88
77	176	656	74,5	8,80
78	153	618	52,7	11,72

Setores censitários	Domicílios particulares permanentes	População residente	Área (km ²)	Densidade demográfica (hab./km ²)
81	111	414	47,4	8,73
83	72	317	48,3	6,56
Total	5051	18604	706,8	26,32

(*) Setores censitários 04, 14 a 25, 49, 50, 90 e 91

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

A Figura 6.276, que sobrepõe a pirâmide etária da área de estudo à do Brasil, mostra a semelhança existente entre as duas distribuições. A pequena diferença existente é uma proporção maior de crianças e jovens na AID compensada por uma proporção menor de adultos de ambos os sexos, principalmente homens, nas faixas etárias entre 30 e 49 anos. A interpretação que pode ser dada a esse resultado é uma fecundidade um pouco acima da média nacional e uma migração mais elevada de jovens adultos para trabalho em outras regiões que oferecem maiores oportunidades em termos de ocupação e rendimento. Nas entrevistas realizadas na região houve menção a esse fluxo, além do movimento pendular, de pessoas que saem para trabalhar mas não deixam de ser moradores na região.

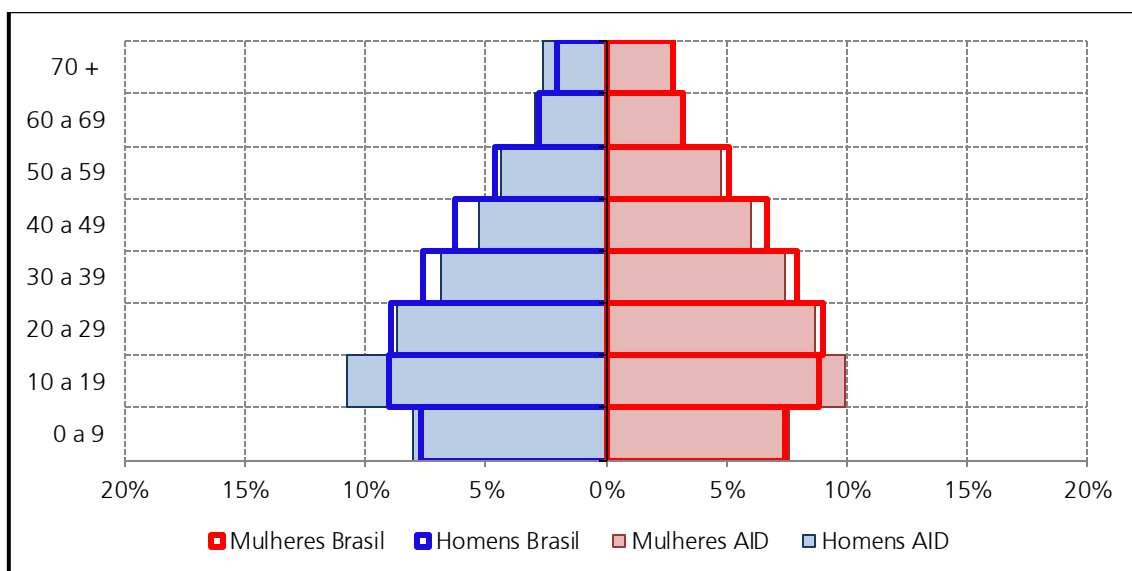


Figura 6.276. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, Piripiri/PI, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Na Figura 6.277 são mostrados os rendimentos médios mensais e a proporção de não alfabetizados entre os responsáveis pelos domicílios na região considerada. O rendimento médio dos responsáveis na área de estudo do município de Piri-piri varia entre 0,2 salários mínimos por mês no setor de número 77 – localizado a oeste na área rural – e 1,2 salários mínimos por mês na área urbana. A taxa de não alfabetizados chega a 64,1% no setor 55, mas, no geral, em toda a AID ela apresenta índices elevados.

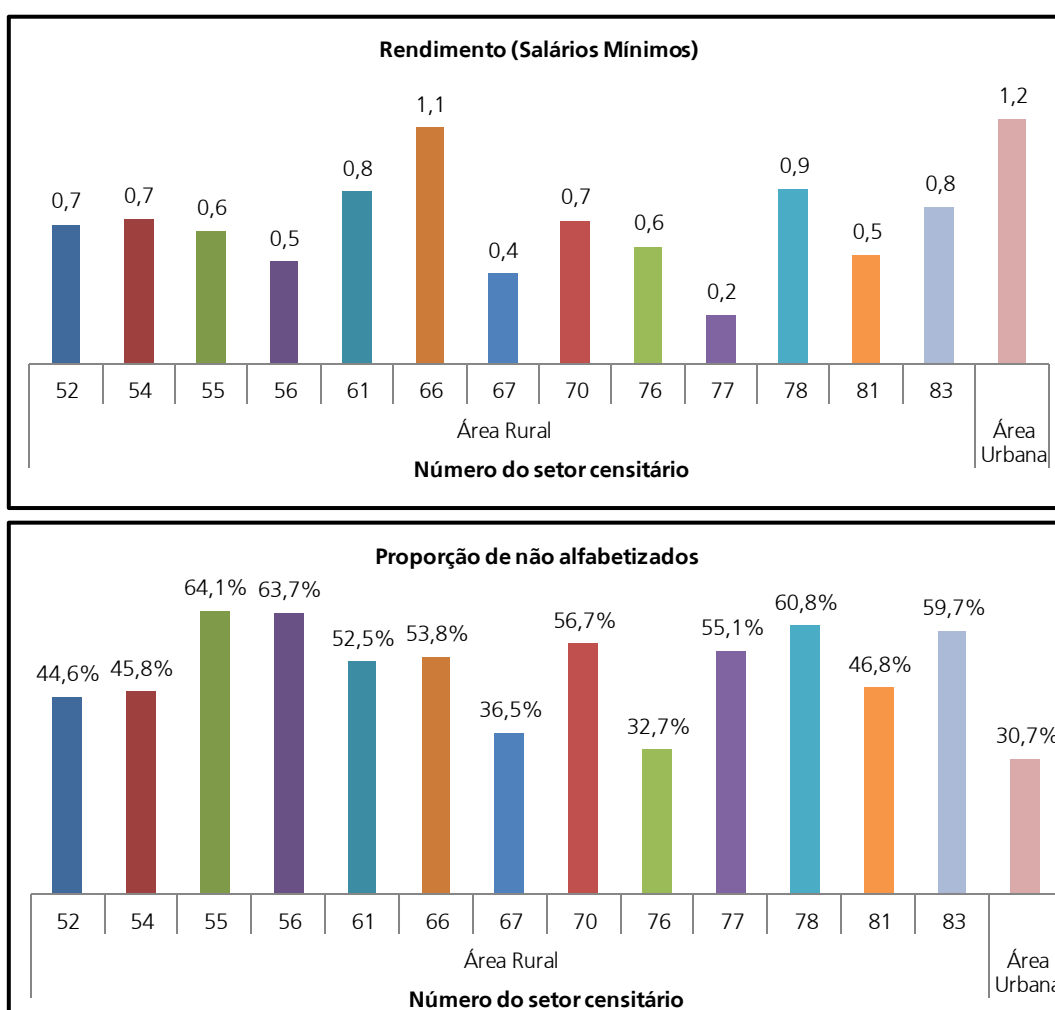


Figura 6.277. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, Piri-piri/PI, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.18.2 Caracterização das moradias

A AID de Piripiri soma 5.051 domicílios divididos em casas (5.041 domicílios), casas de vilas ou em condomínios (cinco domicílios) e apartamentos (cinco domicílios). A maioria dos imóveis é de propriedade dos residentes (79,7%), seguido dos imóveis alugados (10,2%). Em Piripiri aparecem também domicílios cedidos por outros (7,8%), cedidos por empregador (1,8%) e na categoria de outras condições de ocupação (0,5%).

No que diz respeito ao abastecimento de água, a maior parte das residências têm acesso à rede geral de distribuição de água (73,2%). Outras fontes são utilizadas em 17,2% dos domicílios e poços e nascentes em 9,6%.

Apesar de a porcentagem de domicílios sem banheiros ser relativamente baixa (17,13%) quando comparado a outros municípios da AID do empreendimento, o número de domicílios é significativo (865 domicílios). Dentre as residências que possuem banheiro exclusivo, o esgoto é lançado, sobretudo, em fossas rudimentares (74,6%) e em fossas sépticas (21,6%). Existem poucos domicílios interligados à rede geral de esgoto (1,5%).

O serviço de coleta de lixo é responsável pela destinação de 64,1% dos domicílios. A queima é a segunda destinação mais frequente do lixo, representando 29,4% do total de domicílios pesquisados.

A maior parte dos domicílios possui energia elétrica com medidores exclusivos em suas residências (89,7%). Entretanto, 95 residências ou 1,9% possuem energia elétrica mas não têm medidores de energia, o que indica que essas residências podem estar ligadas clandestinamente à rede pública. A importância de 5,6% não tem acesso à energia elétrica e 0,3% das residências utilizam outras fontes de energia, como eólica ou por geradores, por exemplo.

Na Tabela 6.139 são apresentados os resultados sobre os temas abordados para o município de Piripiri.

Tabela 6.139. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Piriipiri/PI – 2010.

Condição de Ocupação			Abastecimento de água		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Próprios	4026	79,7	Rede geral	3696	73,2
Alugados	515	10,2	Poço ou nascente	485	9,6
Cedidos por empregador	92	1,8	Água de chuva armazenada em cisterna	0	0,0
Cedidos por outros	394	7,0	Outro	870	17,2
Outra condição de ocupação	24	0,5			
Total	5051	100,0	Total	5051	100,0
Esgotamento sanitário			Esgotamento sanitário dos domicílios com banheiro		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Com banheiro de uso exclusivo	4186	82,9	Rede geral ou pluvial	61	1,5
Sem banheiro de uso exclusivo	865	17,1	Fossa séptica	902	21,6
			Fossa rudimentar	3121	74,6
			Vala	47	1,1
			Rio ou lagoa	4	0,1
			Outro escoamento	51	1,2
Total	5051	100,0	Total com banheiro	4186	100,0
Destinação do lixo			Energia Elétrica		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Coletado – serviço de limpeza	3236	64,1	Com energia – medidor exclusivo	4528	89,7
Coletado – caçamba	32	0,6	Com energia – medidor comum	127	2,5
Queimado	1486	29,4	Com energia – sem medidor	95	1,9
Enterrado	39	0,8	Outras fontes	17	0,3
Lançado – terreno baldio	253	5,0	Sem energia	284	5,6
Lançado – rio ou lagoa	0	0,0			
Outro destino	5	0,1			
Total	5051	100,0	Total	5051	100,0

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.18.3 Ocupação das terras

Devido à grande extensão da AID no município de Piriipiri e a proximidade com estradas federais e estaduais, durante o trabalho de reconhecimento da área foram mapeados 19 pequenos núcleos populacionais, sendo oito assentamentos, conforme informação de moradores locais. Também se encontra na AID, a uma

distância aproximada de 500 m do traçado da LT, um trecho da própria sede do município.

No município de Piripiri, a expansão urbana da sede segue em direção à BR 343 e ao traçado da LT. A Figura 6.278 mostra a presença de arruamentos e ocupações isoladas e alguns loteamentos.

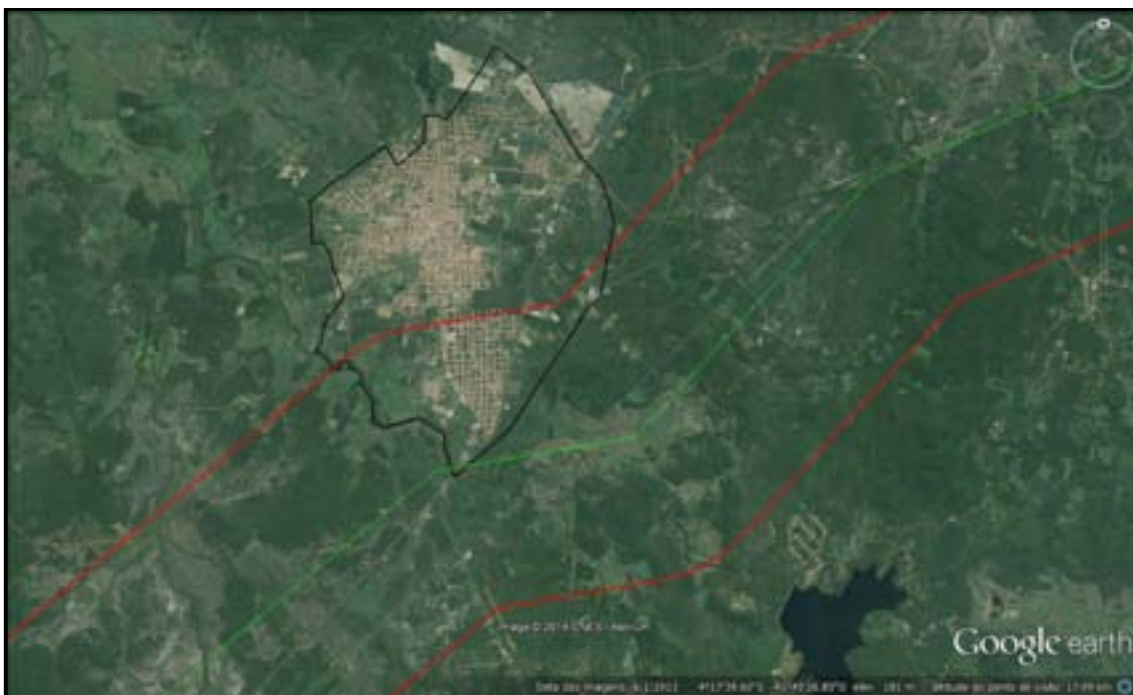


Figura 6.278. Área de expansão urbana do município Piripiri/PI. Fonte: Google Earth, 01/06/2013.

Na proximidade da BR-343 estão localizados quatro núcleos populacionais: a comunidade de Macambira e os assentamentos São João Batista, Várzea I e Várzea II, sendo os dois últimos projetos de assentamento do INCRA, ambos criados em 1998, com 56 e 40 famílias assentadas, respectivamente. Estes assentamentos possuem seu núcleo populacional fora da AID, porém a extensão de seu território encontra-se dentro da área de estudo. Os demais núcleos populacionais supramencionados, a comunidade Macambira e o assentamento São João Batista, estão a uma distância aproximada de 400 m e 1 km da LT, respectivamente, e

possuem entre 20 a 50 residências em suas localidades. Nenhum possui unidade escolar e o único que possui um posto de saúde é Várzea II.

Além dos assentamentos Várzea I e II, outros quatro assentamentos foram identificados próximos à divisa com o município de Capitão de Campos: Estreito, Cachoeira, Veredas e São Joaquim. O assentamento Veredas é o único que possui uma unidade escolar e se encontra mais próximo da LT, a 50 m. O maior deles é o Estreito, fundado em 2007 pelo INCRA, com aproximadamente 35 residências e uma distância de 500 m do traçado (Figura 6.279). Os outros dois assentamentos, São Joaquim e Cachoeira, são mais distantes, encontram-se respectivamente a 1 km e 2 km do traçado e possuem entre 8 a 15 casas.



Figura 6.279. Construção de igreja no assentamento Várzea II, município de Piripiri/PI. Foto: CARUSO JR., 2014.

Outros três núcleos populacionais identificados encontram-se a uma distância aproximada de 1,5 km da LT, são eles o Canto da Laje II, Paixão e a Vila Turino.

Todos os três são pequenas localidades com no máximo 20 casas e sem nenhuma instituição de saúde ou educação.

Dois lugarejos situam-se mais próximos da divisa com o município de Brasileira, são eles Açude do Governo e Tupim. O Açude do Governo está a uma distância de quase um quilômetro da LT, possui por volta de 48 residências e uma unidade escolar (Figura 6.280). Já o Tupim, localizado às margens da PI-258, a 700 m do traçado, conta com cerca de 12 famílias e uma escola.

Dentre os demais núcleos populacionais o menor é o Bonfim, localizado a 600 m da LT, com somente seis casas e sem instituições de saúde ou educação. A comunidade de Coitezeiro – que conta com uma unidade escolar – e a de Santa Rita são relativamente próximas uma da outra e estão a uma distância aproximada de 1,2 km da LT. Outros dois povoados são o Assentamento da Mulher Organizada (700 m), onde residem 20 famílias, e o Malhadinha (300 m), com cerca de 30 famílias que são atendidas por uma unidade escolar.

Foi ainda identificada na AID de Piripiri a comunidade do Maneiro, que é uma ocupação linear com cerca de 10 residências localizadas bem próximas ao traçado proposto (Figura 6.280). Assim, aonde se localiza a faixa de servidão, existem algumas residências dessa pequena comunidade que não conta com unidades de saúde e educação.



Figura 6.280. À esquerda, povoado Açude do Governo, e à direita, casa da Comunidade do Maneiro, no município de Piripiri/PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.

No que se refere a ocupações e edificações na faixa de servidão, foram identificadas três residências em Maneiro (Figura 6.281). Nas demais regiões foram encontradas algumas pequenas áreas voltadas para cultivos agrícolas ou pastagens para criações.



Figura 6.281. . Casa da Comunidade do Maneiro situada na faixa de servidão, município de Piripiri. Foto: CARUSO JR., 2013.

Pela grande extensão da faixa no município de Piripiri, apesar da existência de vários aglomerados populacionais, predominam áreas de matas nativas diversas. Na porção mais a oeste da AID, mais próximo da divisa com Capitão de Campos, há uma vegetação densa, ao passo que, ao leste da LT, perto de Brasileira, encontram-se áreas com presença mais acentuada de carnaúbas.

6.4.2.19 Município de Domingos Mourão/PI

De acordo com a classificação do IBGE, o município de Domingos Mourão está inserido na mesorregião do Centro-Norte Piauiense, microrregião de Campo Maior

e possui apenas o distrito sede, localizado a cerca de 21 km do traçado proposto. Um pequeno trecho da AID atravessa a extremidade noroeste de Domingos Mourão, na divisa com os municípios de Brasileira e Piripiri, cobrindo um trecho de 0,54 km², que equivalem a uma porção mínima da AID (menos que 0,0 % do total) e do território municipal (0,1%). Ressalta-se que, apesar de compor a AID, o município não é interceptado diretamente pela LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas. Conforme apresentado na Figura 6.282, o setor censitário número 7 é o único que é atingido pelos 5 km corredor que compõe a AID. Não foram identificados núcleos populacionais ou assentamentos do INCRA na AID, de acordo com as informações das campanhas de campo e com os dados secundários coletados.

A pequena parcela afetada pela AID no município de Domingos Mourão é também interceptada pela rodovia estadual PI-258, facilitando o acesso à área. Apesar dessa rodovia não ser asfaltada, pois ainda está em obras de pavimentação, apresenta boas condições de tráfego, bem larga e cascalhada. A PI - 258 interliga também a sede municipal à BR-222.

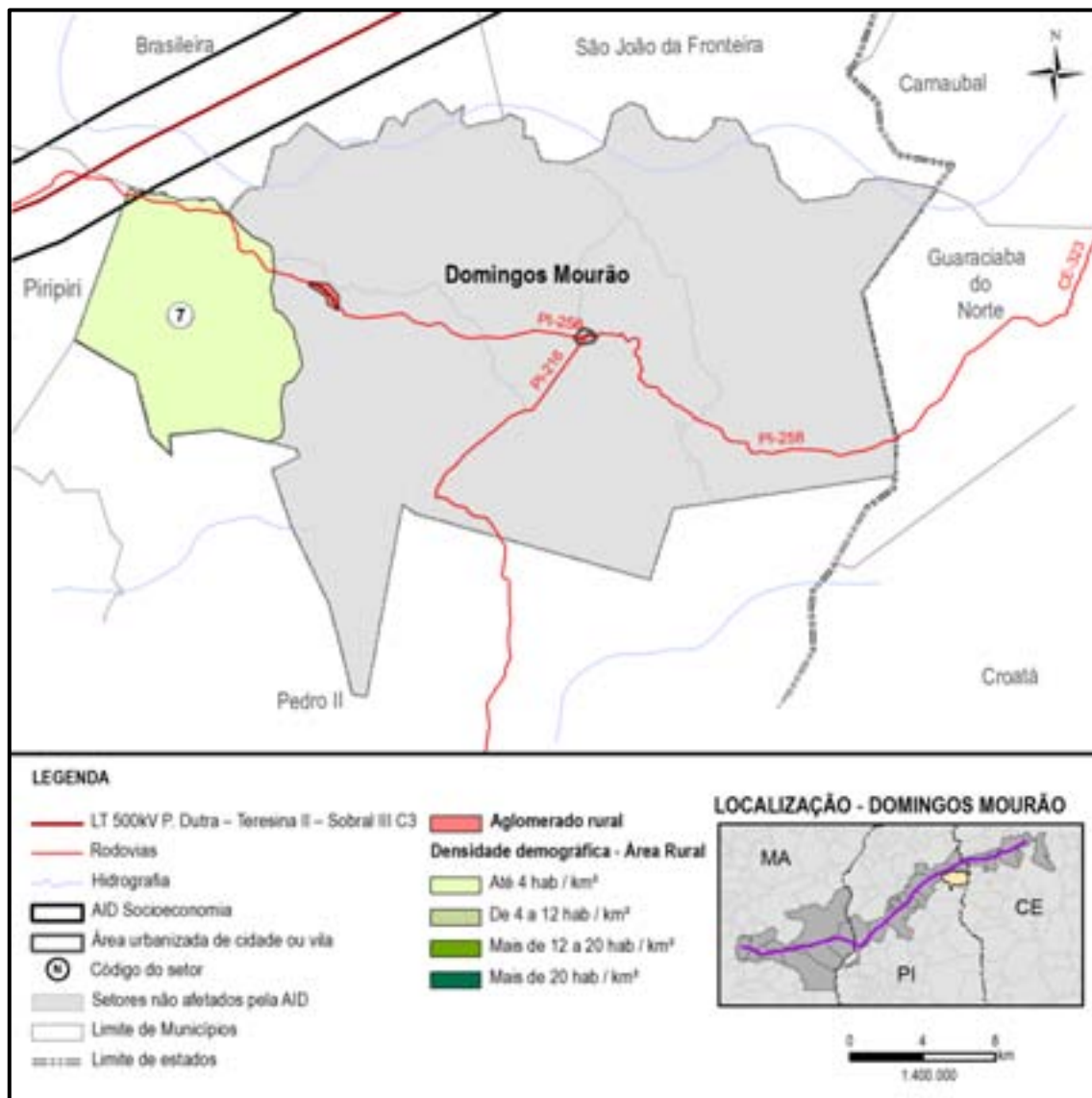


Figura 6.282. Localização e densidade demográfica do setor censitário onde se insere a AID, Domingos Mourão/PI. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2013.

6.4.2.19.1 Aspectos populacionais

A Tabela 6.140 indica a população residente no único setor de Domingos Mourão, igual a 293 habitantes residentes em área rural, de acordo com o Censo Demográfico de 2010. O setor censitário está localizado a oeste do município, fazendo divisa com os municípios de Brasileira, Pedro II e Piri-piri. A média de

moradores por domicílio é igual a 3,7, baixo para áreas rurais, da mesma forma que a densidade demográfica, igual a 2,5 hab./km².

Tabela 6.140. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Domingos Mourão/PI – 2010.

Código dos setores censitários	Domicílios particulares permanentes	População residente	Moradores por domicílio	Área (km ²)	Densidade demográfica (hab./km ²)
07	80	293	3,7	118,0	2,5

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

A estrutura etária da população, apresentada na Figura 6.283, evidencia maior proporção da população masculina no setor censitário onde se insere a AID, totalizando 53% do total. A maior parte da população está distribuída nas faixas etárias de 0 a 9 e de 10 a 19 anos. A irregularidade da distribuição etária é esperada em populações muito pequenas, como a do setor em questão. O gráfico sugere uma saída expressiva de mulheres, principalmente, na faixa etária entre os 20 a 39 anos. Por outro lado, há um contingente desproporcional de jovens do sexo masculino na faixa etária de 10 a 19 anos, resultado que pode estar associado a um tipo de trabalho específico por eles desenvolvido, sendo a suposição mais provável a colheita da palha de carnaúba, uma atividade que exige grande esforço físico e propicia rendimentos melhores que o cotidiano da agricultura familiar.

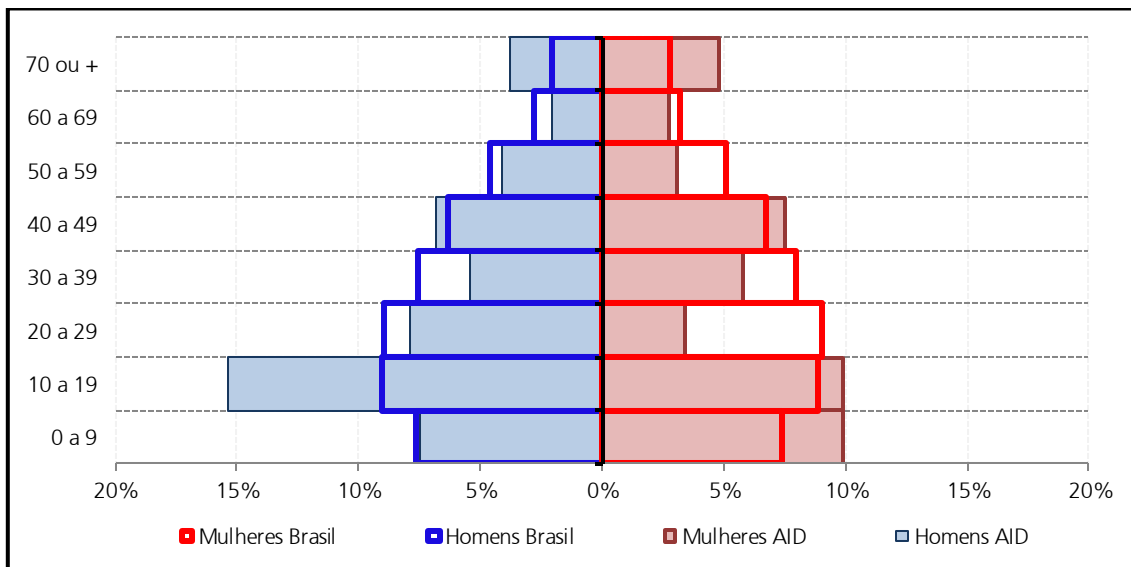


Figura 6.283. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, Domingos Mourão/PI, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

A Figura 6.284 evidencia a baixa remuneração da população da área em estudo – rendimentos médios mensais dos responsáveis inferiores a um salário mínimo – associada a um alto grau de analfabetismo (66,0%), indicadores que traduzem a baixa qualidade de vida no setor 07 do município Domingos Mourão.

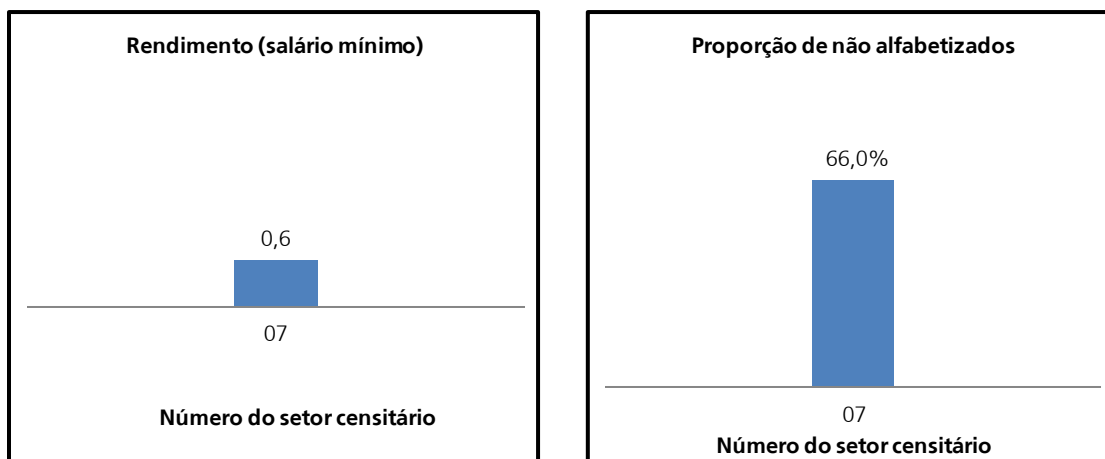


Figura 6.284. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, no setor censitário onde se insere a AID, Domingos Mourão/PI, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.19.2 Caracterização das moradias

O único setor da AID contém 80 domicílios, sendo todos do tipo casa. Os imóveis próprios correspondem a 83,8% dos domicílios analisados. Onze imóveis foram cedidos por outros (13,8%) e somente um foi cedido por empregador (1,3%), e há ainda um imóvel em outra condição de ocupação (1,3%).

A forma mais recorrente de abastecimento de água encaixa-se na categoria "outro" (76,3%), que corresponde a alternativas as quais podem ser poço ou nascente fora da propriedade, carro-pipa, água da chuva armazenada de outra forma, rio, açude, lago ou igarapé ou ainda outra forma de abastecimento de água diferente das descritas na tabela a seguir. Poços e nascentes aparecem em 22,5% dos domicílios. Somente uma residência faz uso de água da chuva armazenada em cisterna.

Exatamente metade dos domicílios possuem banheiros exclusivos, e dentre esses, a forma de esgotamento mais utilizada é a fossa séptica, presente em 27 residências (67,5%) e a fossa rudimentar, em 13 residências (32,5%).

Existem duas formas de destinação do resíduo na AID em Domingos Mourão: a queima (66,3%) e o lançamento em terrenos baldios (33,7%), ambas as opções são ambientalmente inadequadas.

Grande percentual de domicílios não possui energia elétrica (47,5%), uma realidade que destoia em relação aos demais municípios em estudo.

Na Tabela 6.141 são apresentados os resultados sobre os temas abordados para o município de Domingos Mourão.

Tabela 6.141. Características dos domicílios no setor censitário onde se insere a AID, Domingos Mourão/PI – 2010.

Condição de ocupação			Abastecimento de água		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Próprios	67	83,8	Rede geral	0	0,0
Alugados	0	0,0	Poço ou nascente	18	22,5
Cedidos por empregador	1	1,3	Água de chuva armazenada em cisterna	1	1,3
Cedidos por outros	11	13,8	Outro	61	76,3

Outra condição de ocupação 1 1,3

Total 80 100,0

Esgotamento sanitário

Tipo	Domicílios	%
------	------------	---

Com banheiro de uso exclusivo	40	50,0
-------------------------------	----	------

Sem banheiro de uso exclusivo	40	50,0
-------------------------------	----	------

Total 80 100,0

Destinação do lixo

Tipo	Domicílios	%
------	------------	---

Coletado – serviço de limpeza	0	0,0
-------------------------------	---	-----

Coletado – caçamba	0	0,0
--------------------	---	-----

Queimado	53	66,3
----------	----	------

Enterrado	0	0,0
-----------	---	-----

Lançado – terreno baldio	27	33,7
--------------------------	----	------

Lançado – rio ou lago	0	0,0
-----------------------	---	-----

Outro destino	0	0,0
---------------	---	-----

Total 80 100,0

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Total 80 100,0

Esgotamento sanitário dos domicílios com banheiro

Tipo	Domicílios	%
------	------------	---

Rede geral ou pluvial	0	0,0
-----------------------	---	-----

Fossa séptica	27	67,5
---------------	----	------

Fossa rudimentar	13	32,5
------------------	----	------

Vala	0	0,0
------	---	-----

Rio ou lagoa	0	0,0
--------------	---	-----

Outro escoamento	0	0,0
------------------	---	-----

Total com banheiro 40 100,0

Energia Elétrica

Tipo	Domicílios	%
------	------------	---

Com energia – medidor exclusivo	41	51,3
---------------------------------	----	------

Com energia – medidor comum	0	0,0
-----------------------------	---	-----

Com energia – sem medidor	0	0,0
---------------------------	---	-----

Outras fontes	1	1,3
---------------	---	-----

Sem energia	38	47,5
-------------	----	------

Total 80 100,0

6.4.2.19.3 Ocupação das terras

Em função da pequena extensão, não foram registrados na AID de Domingos Mourão ocupações de destaque ou projetos de assentamento do INCRA. O grande uso é a estrada PI-258 que atravessa a região interligando a sede do município à BR-222. Na ocasião da pesquisa, a rodovia estava em obras de pavimentação, como ilustra a Figura 6.285. No entorno da estrada prevalecem áreas de mata com intensa presença de carnaúbas.



Figura 6.285. Implantação e pavimentação da estrada PI-258 na AID do município de Domingos Mourão/PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.

6.4.2.20 Município de Brasileira/PI

O município de Brasileira está localizado na mesorregião Norte Piauiense e na microrregião do Baixo Parnaíba Piauiense. Brasileira possui apenas o distrito-sede, localizado a aproximadamente 15 km da LT. A LT 500 kV Presidente Dutra – Teresina II – Sobral III C3 intercepta a região nordeste do município, especificamente os setores censitários rurais de números 14, 15, 16 e 17. O trecho da AID no município é de 115,33 km² que correspondem a 4,2% da área total da AID e a 13,1% do território municipal. No que diz respeito aos núcleos populacionais, foi possível identificar em campo e também junto aos dados do INCRA, o Assentamento Veados / Angelical, indicado na Figura 6.286.

O acesso à AID é feito pela rodovia BR-222, ainda que a rodovia atravesse uma região bem distante da área de estudo. As estradas vicinais que interceptam a área em estudo a partir da rodovia federal são ruins, mal conservadas e pouco utilizadas, com a mata do entorno encobrindo as estradas. Considerando-se a grande distância a ser percorrida, o acesso até a área torna-se ainda mais difícil. Nas entrevistas realizadas foi mencionada a dificuldade de acesso à região a partir da sede municipal, uma vez que é necessário trafegar inicialmente pela rodovia BR-343 em direção a BR-222, próxima a Piripiri, para então chegar à área de interesse, não havendo uma ligação pelo interior do município.

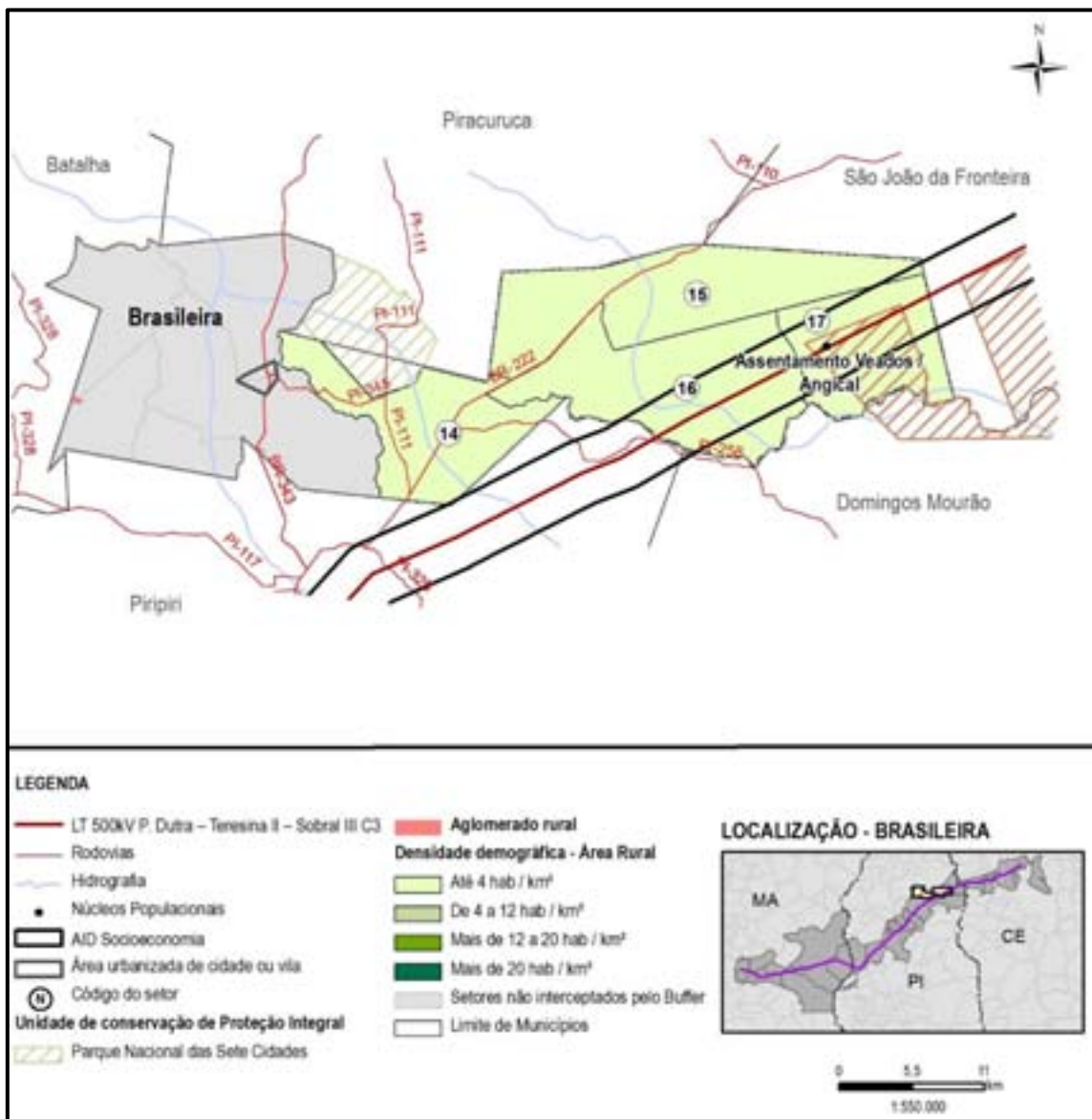


Figura 6.286. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID, Brasileira/PI. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2014.

6.4.2.20.1 Aspectos populacionais

São quatro os setores censitários na área de estudo no município de Brasileira, dos quais dois são interceptados diretamente pela LT (os de número 16 e 17) enquanto outros dois (os de números 14 e 15) estão na área de 5 km de análise da AID. O setor de número 17, a leste do traçado, apresenta uma área de assentamento e possui a maior densidade demográfica dos setores em estudo no município (3,7

hab./km²). Esses resultados da densidade podem ser considerados baixos quando comparados a outros municípios da AID. Os tamanhos médios das famílias são também relativamente pequenos, todos inferiores a quatro pessoas.

Tabela 6.142. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Brasileira/PI – 2010.

Código dos Setores censitários	Domicílios particulares permanentes	População residente	Moradores por domicílio	Área (km ²)	Densidade demográfica (hab./km ²)
14	103	360	3,5	113,0	3,2
15	88	334	3,8	160,4	2,1
16	112	401	3,6	160,7	2,5
17	93	362	3,9	97,6	3,7
Total	396	1.457	3,7	531,7	2,7

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Observa-se na distribuição etária e por sexo praticamente a mesma proporção de homens e mulheres nos setores em estudo, com os homens apresentando proporção mais acentuada nas idades adultas, resultado coerente com maiores oportunidade de trabalho para a população masculina nas áreas rurais. A distribuição mostra uma tendência de alta fecundidade, mesmo com a possibilidade de uma evasão mais seletiva de mulheres nas faixas etárias entre 20 e 49 anos (Figura 6.287).

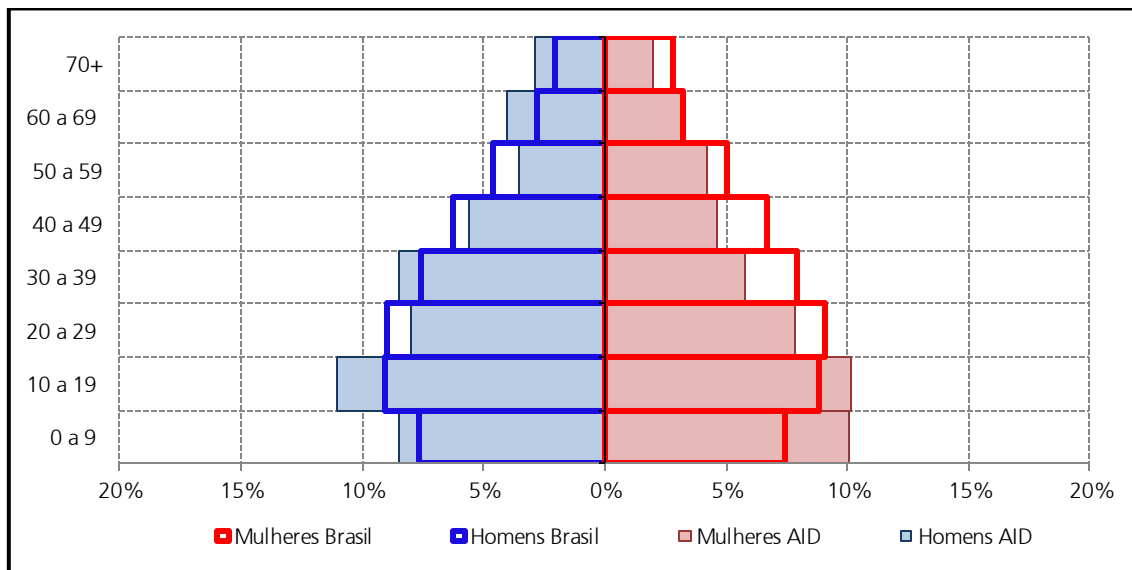


Figura 6.287. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, Brasileira/PI, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Quanto aos rendimentos médios mensais, apresentados na Figura 6.288, os responsáveis pelos domicílios da AID em Brasileira recebem, em média, 0,7 salários mínimos, com exceção do setor 17 em que a média fica em 0,6 salários. Entretanto, no que se refere ao analfabetismo, o setor de número 17 destaca-se com um índice muito alto, 77,3%, apesar dos demais também apresentarem valores acima de 50%.

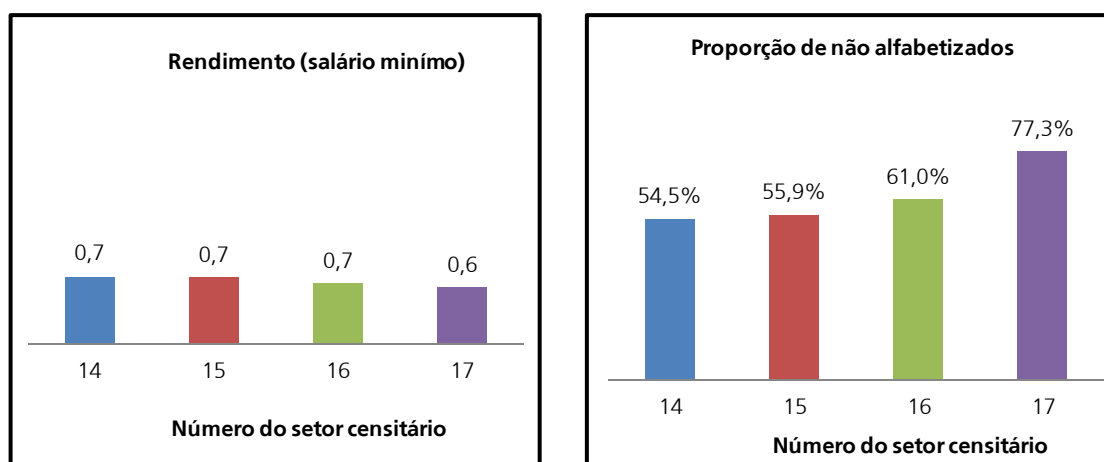


Figura 6.288. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, Brasileira/PI, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.20.2 Caracterização das moradias

Em Brasileira, nos quatro setores censitários atravessados pela LT encontram-se 396 domicílios – 395 do tipo casa e apenas um do tipo casa de vila ou em condomínio – em sua maior parte, ocupados pelos proprietários (77,8%). Domicílios cedidos pelo empregador correspondem a 7,8%, enquanto os cedidos de outra forma somam 14,1%. Há uma residência que se encontra em outra condição de ocupação.

Somente 13,9% das moradias dispõem de ligação à rede geral de abastecimento de água. Em 87 domicílios a fonte de abastecimento de água são poços ou nascentes, representando 22,0% do total, porém, a maioria dos domicílios faz uso de outras alternativas de abastecimento de água, ocorrendo em 62,9% dos casos.

Em 245 domicílios não há banheiros de uso exclusivo (61,9%). Dentre os domicílios que possuem, 62,3% têm como opção de esgotamento sanitário as fossas rudimentares e somente um domicílio está interligado à rede geral de esgoto. Uma porcentagem significativa de domicílios utiliza fossas sépticas (36,4%).

Na maioria dos domicílios o lixo é queimado (93,7%) e em nenhum é atendido por serviço de limpeza. Outra opção significativamente utilizada para destinação dos resíduos sólidos é o lançamento em terrenos baldios, ocorrendo em 6,1% dos domicílios.

Parte significativa da AID não tem acesso à energia elétrica, correspondendo a um total de 123 domicílios (31%). Em 68,9% dos domicílios há energia elétrica: 64,3% com medidor exclusivo, 1,8% com medido comum e 2,0% sem medidor. Há o registro de três domicílios (0,8%) que utilizam outra fonte de energia, diferente da disponibilizada pela concessionária dos serviços locais, e 123 domicílios, ou 31,1%, que não possuem energia elétrica.

Na Tabela 6.143 são apresentados os resultados sobre os temas abordados para o município de Brasileira.

Tabela 6.143. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Brasileira/PI – 2010.

Condição de ocupação			Abastecimento de água		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Próprios	308	77,8	Rede geral	55	13,9
Alugados	0	0,0	Poço ou nascente	87	22,0
Cedidos por empregador	31	7,8	Água de chuva armazenada em cisterna	5	1,3
Cedidos por outros	56	14,1	Outro	249	62,9
Outra condição de ocupação	1	0,3			
Total	396	100,0	Total	396	100,0
Esgotamento sanitário			Esgotamento sanitário dos domicílios com banheiro		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Com banheiro de uso exclusivo	151	38,1	Rede geral ou pluvial	1	0,7
Sem banheiro de uso exclusivo	245	61,9	Fossa séptica	55	36,4
			Fossa rudimentar	94	62,3
			Vala	1	0,7
			Rio ou lagoa	0	0,0
			Outro escoamento	0	0,0
Total	396	100,0	Total com banheiro	151	100,0

Destinação do lixo			Energia Elétrica		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Coletado – serviço de limpeza	0	0,0	Com energia – medidor exclusivo	255	64,4
Coletado – caçamba	0	0,0	Com energia – medidor comum	7	1,8
Queimado	371	93,7	Com energia – sem medidor	8	2,0
Enterrado	1	0,3	Outras fontes	3	0,8
Lançado – terreno baldio	24	6,1	Sem energia	123	31,1
Lançado – rio ou lago	0	0,0			
Outro destino	0	0,0			
Total	396	100,0	Total	396	100,0

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.20.3 Ocupação das terras

A LT intercepta uma parcela do município de Brasileira muito pouco ocupada. No trabalho de reconhecimento da área, foram encontradas somente três edificações próximas à divisa com o município de Piriipiri e um núcleo populacional, como mostra a Figura 6.289. O núcleo populacional está a uma distância de 1,1 km do traçado e é um assentamento do INCRA denominado Angical ou Veados, criado em 1997, com 193 famílias beneficiadas e sem unidades de educação ou saúde.



Figura 6.289. Edificação próxima ao município de Piriipiri, à esquerda, e Assentamento Angical, à direita, na AID do município de Brasileira/PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.

Assim, predomina na AID como um todo, trechos com vegetação arbórea densa e áreas sem ocupação antrópica ou uso agropecuário (Figura 6.290).



Figura 6.290. Paisagens distintas na faixa de servidão no município de Brasileira/PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.

De fato, a AID no município é uma área de difícil acesso pela BR-222, apresenta estradas ruins e pouco utilizadas, como já mencionado anteriormente, Figura 6.291. Porém, ao longo de toda a AID no município de Brasileira, paralelamente à LT, há outra linha de transmissão. Assim, a estrada de manutenção dessa linha já existente, em boas condições atuais, viabilizou o melhor reconhecimento da região como um todo (Figura 6.291).



Figura 6.291. Estrada, à esquerda, e linha de transmissão presente na AID, à direita, município de Brasileira/PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.

6.4.2.21 Município de São João da Fronteira/PI

O município de São João da Fronteira está inserido na mesorregião do Norte Piauiense, microrregião do Litoral Piauiense e possui apenas o distrito sede, situado a cerca de 9 km do traçado proposto da LT, situado às margens da rodovia BR-

222. O traçado proposto para a LT 500 kV Presidente Dutra – Teresina II – Sobral III intercepta a porção central de São João da Fronteira, cuja AID abrange 65,46 km², que correspondem a 2,4% do total da AID e 8,6% da área total do município. Conforme indica a Figura 6.292, a AID intercepta os setores censitários de números 3, 6 e 7; todos classificados pelo IBGE como setores rurais.

A Figura 6.292 e o Quadro 6.49 mostram na AID o núcleo populacional do Sangradouro e também duas áreas de assentamento rural do INCRA. As áreas de assentamento ocupam grande parte do território de São João da Fronteira, abrangendo também o município de Ibiapina, no caso do assentamento Boqueirão; e os municípios de Brasileira e Domingos Mourão, no caso do assentamento Veados. Os levantamentos em campo e a análise de dados populacionais evidenciam, no entanto, uma região pouco ocupada, cujas extensões de terra foram destinadas a projetos de assentamento em 1997. Nessas áreas não foram localizados núcleos populacionais numerosos, contudo, foram observados pequenos agrupamentos residenciais distribuídos pelo território.

O acesso à área em estudo ocorre a partir da sede municipal, localizada às margens da BR-222, que liga Teresina/PI a Fortaleza/CE. O melhor acesso ocorre através de uma estrada vicinal ampla, em boas condições de circulação, que liga a sede municipal de São João da Fronteira ao povoado do Sangradouro. No entorno dessa região existem pequenos caminhos que levam à faixa de servidão que, por vezes, apresentam trechos de difícil acesso, obstruídos pela vegetação predominante de caatinga.

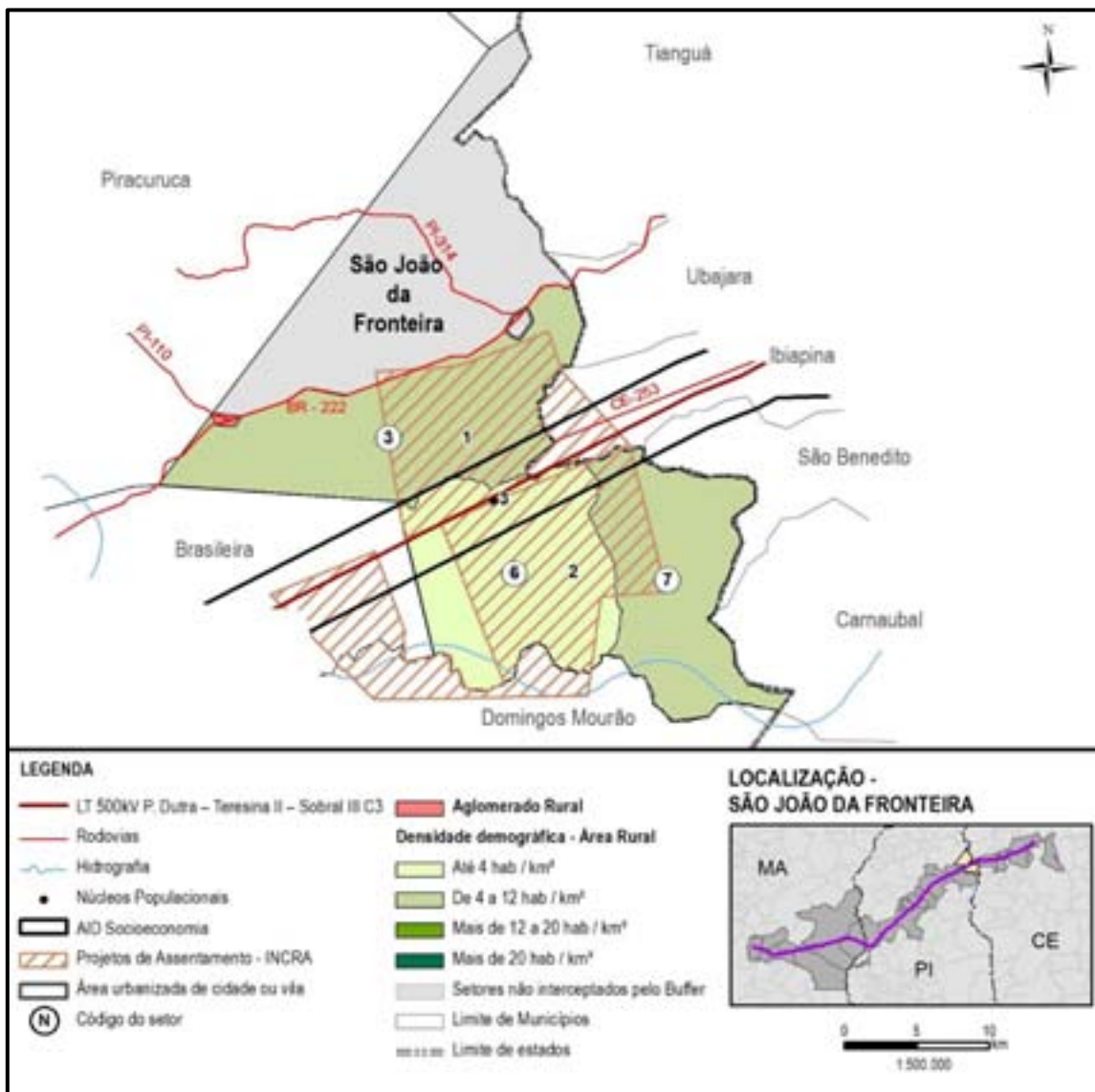


Figura 6.292. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID, São João da Fronteira/PI. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2014.

Quadro 6.49. Núcleos populacionais e assentamentos na AID, São João da Fronteira/PI.

Nº mapa	Nome do núcleo/assentamento
1	Assentamento Boqueirão – INCRA
2	Assentamentos Veados – INCRA
3	Sangradouro

Fonte: INCRA e dados de campo CARUSO JR., 2013.

6.4.2.21.1 Aspectos populacionais

Em 2010 residiam nos três setores censitários rurais considerados na AID do município de São João da Fronteira um total de 2.277 pessoas distribuídas em 568 domicílios particulares permanentes. O setor censitário número 07, localizado a sudeste do município, possui o maior número de residentes e apresenta também a maior densidade demográfica, atingindo quase seis habitantes por km² em 2010, enquanto a média da AID é 4,4 hab./km². A média de moradores por domicílio no trecho estudado é de 4,0, com destaque para o setor 06 que chega a 4,4 (Tabela 6.144).

Tabela 6.144. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, São João da Fronteira/PI – 2010.

Código dos setores censitários	Domicílios particulares permanentes	População residente	Moradores por domicílio	Área (km ²)	Densidade demográfica (hab./km ²)
03	220	842	3,8	202,0	4,2
06	135	591	4,4	174,0	3,4
07	213	844	4,0	145,0	5,8
Total	568	2.277	4,0	521,0	4,4

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

A Figura 6.293 mostra a distribuição etária e por sexo da população residente. Observa-se uma proporção de homens maior que a de mulheres – 53% contra 47%. O formato da pirâmide dos setores considerados de São João da Fronteira diferencia-se do formato da brasileira, sobretudo em sua base, o que significa maior proporção de população jovem no município em comparação com a média brasileira. A proporção de idosos – acima de 60 anos – é bem próxima à da população brasileira, enquanto a dos adultos no mercado de trabalho – entre 20 e 59 anos – apresenta-se bem abaixo da média nacional. Esse resultado sugere uma emigração de parte da força de trabalho local, permanecendo na região os mais idosos e os mais jovens (provavelmente netos dos primeiros). Assim como em Campo Maior e Domingos Mourão, tem-se em São João da Fronteira uma alta proporção de jovens do sexo masculino nas idades entre 10 e 19 anos, sugerindo a

existência de atividades rurais específicas tem absorvido essa população, entre essas possibilidades estão a extração da palha da carnaúba e a colheita do caju, atividades importantes no município.

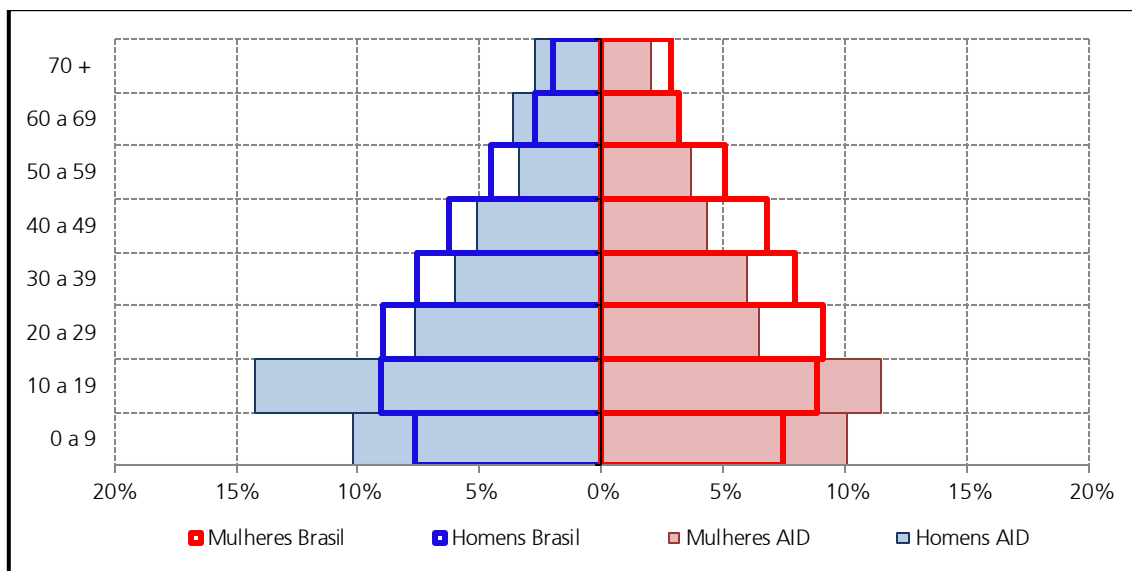


Figura 6.293. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, São João da Fronteira/PI, 2010.

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Apresenta-se a seguir as médias verificadas em cada setor censitário para o rendimento médio mensal e para a proporção de não alfabetizados entre os responsáveis pelos domicílios da área em estudo (Figura 6.294), indicadores que refletem o acesso da população ao mercado de bens e serviços.

Todos os setores censitários em questão apresentaram rendimentos médios inferiores a um salário mínimo, apontando para uma população carente, mesmo considerando-se que a maior parte da produção rural é voltada para o consumo das famílias e em geral não é computada pelos moradores quando do fornecimento da informação sobre seus rendimentos.

A taxa média de analfabetismo na AID chega a mais da metade da população, com o setor 03 apresentando a pior taxa é elevada, chegando a quase 60% do total de responsáveis pelos domicílios no setor 03. Os altos índices de não

alfabetizados estão de acordo com a realidade mostrada de baixos rendimentos da população.

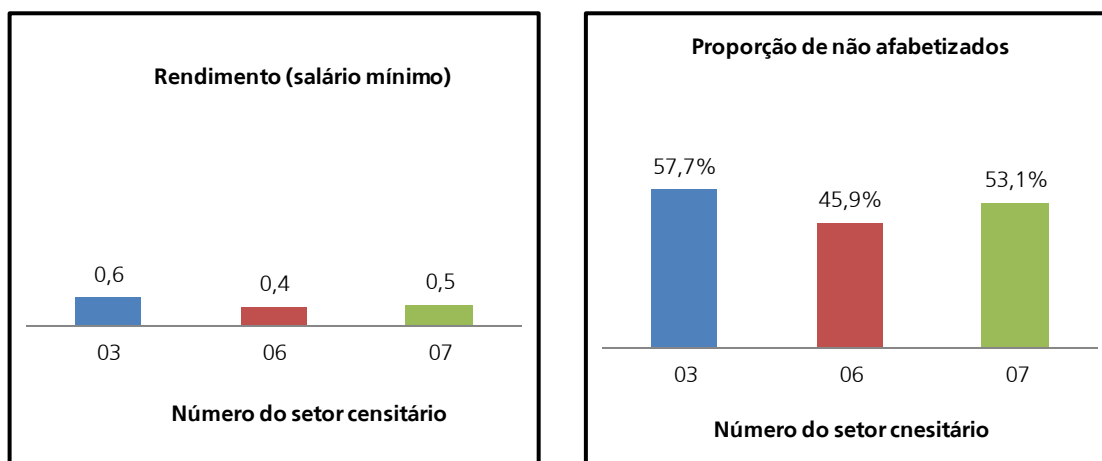


Figura 6.294. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, São João da Fronteira/PI, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.2.1.2 Caracterização das moradias

No município de São João da Fronteira a LT corta três setores censitários que somados têm 568 domicílios, todos do tipo casa, e próprios em sua maioria (91,9%). Os domicílios cedidos são 8,0%, sendo 3,2% cedidos por empregador e 4,8% cedido por outras pessoas. Um domicílio está classificado em outras condições de habitação.

O abastecimento de água é feito por poço ou nascente em sua maioria (46,3%), a rede geral de distribuição de água representa 22,5% das formas de abastecimento das habitações, enquanto 18,5% utilizam outra forma de abastecimento e 12,7% usam cisternas abastecidas com a água da chuva.

A maioria dos domicílios, 62,0%, não possui banheiro ou qualquer forma de instalação sanitária, dos 211 domicílios que possuem, 210 ou 99,5% utiliza fossa rudimentar e um utiliza fossa séptica.

O lixo é queimado em 86,6% das residências, lançado em terreno baldio em 12,5% delas e enterrado em 0,9%.

Muitas pessoas não possuem energia elétrica em casa (18,7%). Outra forma de obtenção de energia elétrica é utilizada em apenas uma moradia, representando 0,2%, as demais recebem energia elétrica.

Na Tabela 6.145 são apresentados os resultados sobre os temas abordados para o município de São João da Fronteira.

Tabela 6.145. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, São João da Fronteira/PI – 2010.

Condição de ocupação			Abastecimento de água		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Próprios	522	91,9	Rede geral	128	22,5
Alugados	0	0,0	Poço ou nascente	263	46,3
Cedidos por empregador	18	3,2	Água de chuva armazenada em cisterna	72	12,7
Cedidos por outros	27	4,8	Outro	105	18,5
Outra condição de ocupação	1	0,2			
Total	568	100,0	Total	568	100,0
Esgotamento sanitário			Esgotamento sanitário dos domicílios com banheiro		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Com banheiro de uso exclusivo	211	37,2	Rede geral ou pluvial	0	0,0
Sem banheiro de uso exclusivo	357	62,0	Fossa séptica	1	0,5
			Fossa rudimentar	210	99,5
			Vala	0	0,0
			Rio ou lagoa	0	0,0
			Outro escoamento	0	0,0
Total	568	100,0	Total com banheiro	211	100,0
Destinação do lixo			Energia Elétrica		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Coletado – serviço de limpeza	0	0,0	Com energia – medidor exclusivo	445	78,3
Coletado – caçamba	0	0,0	Com energia – medidor comum	6	1,1
Queimado	492	86,6	Com energia – sem medidor	10	1,8
Enterrado	5	0,9	Outras fontes	1	0,2
Lançado – terreno baldio	71	12,5	Sem energia	106	18,7
Lançado – rio ou lago	0	0,0			
Outro destino	0	0,0			
Total	568	100,0	Total	568	100,0

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.21.3 Ocupação das terras

Os levantamentos em campo realizados no município de São João da Fronteira evidenciaram, de forma geral, áreas pouco ocupadas e grandes extensões de vegetação nativa, predominantemente de caatinga, além de áreas destinadas à pastagem, ou ainda, techos de cajueiros e carnaúbas. O limite da sede municipal está a uma distância de 9 km da LT 500 kV Presidente Dutra – Teresina II – Sobral III C3.

Apenas um povoado foi localizado na AID, a 300 m da LT em estudo, denominado Sangradouro. Através dos dados secundários do INCRA, também foram identificados dois assentamentos rurais: Boqueirão e Veados.

Na porção central da AID o povoado de Sangradouro possui aproximadamente 15 casas e uma igreja, conforme ilustra a Figura 6.295. Não foi identificada nesse núcleo nenhuma instituição de educação ou saúde.



Figura 6.295.Residência e igreja no povoado de Sangradouro, município de São João da Fronteira/PI Fotos: CARUSO JR., 2013.

O assentamento rural do INCRA denominado Veados possui 193 famílias assentadas, foi criado em 1997 e situa-se na porção centro-sul do município, abrangendo também terras em Brasileira/PI, Domingos Mourão/PI e Ibiapina/CE. O assentamento de Boqueirão possui 117 famílias, também foi criado em 1997 e ocupa a região norte de São João da Fronteira, bem como a porção ocidental de Ibiapina/CE.

Ao longo de todo o reconhecimento de campo também foi possível observar outras linhas de transmissão existentes, próximas ao traçado proposto para a LT. No que diz respeito às edificações localizadas na faixa de servidão foi identificado somente uma residência com infraestrutura de curral, como é demonstrado na Figura 6.296.



Figura 6.296. Residência, à esquerda, e curral, à direita, na faixa de servidão, município de São João da Fronteira/PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.

Deve-se ressaltar que na porção oeste da AID, já nas proximidades da divisa de São João da Fronteira com o município de Brasileira/PI, um trecho específico da faixa de servidão não pôde ser percorrido devido à inexistência de acessos ou ao mau estado de conservação deles, por vezes já obstruídos pela vegetação de caatinga. Porém, pelo levantamento de dados secundários e análise em imagens de satélites, não havia questões específicas de uso do solo a serem tratadas na referida área.

A Figura 6.297 ilustra um dos padrões característicos das terras da AID em São João da Fronteira, marcado pela paisagem de caatinga e áreas de cajueiros, muitas vezes trechos de difícil acesso à faixa de servidão.



Figura 6.297. Cajueiros e trechos de caatinga, à esquerda, e trecho de difícil acesso à faixa de servidão, à direita, município de São João da Fronteira/PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.

6.4.2.22 Município de Ibiapina/CE

O município de Ibiapina, que pertence à mesorregião Noroeste Cearense, microrregião da Ibiapaba, é composto pelo distrito sede e mais três distritos: Alto Lindo e Santo Antônio da Pindoba, ambos interceptados pela AID, e o distrito de Betânia. O *buffer* da LT atravessa 24 setores censitários na porção central do município, conforme apresenta a Figura 6.298 (setores da área urbana não estão em evidência devido à escala trabalhada), e corresponde a uma área de 215,45 km², que equivalem a 7,9% do total da AID e a 51,9% do território do município – maior percentagem dentre todos os municípios que integram a área de estudo. De acordo com os levantamentos em campo e com os dados secundários analisados do IBGE, IPECE⁹ e INCRA, foram identificados 14 núcleos populacionais na AID, sendo três assentamentos rurais, conforme relaciona o Quadro 6.50 a seguir. Observou-se também que o limite da área urbanizada da sede municipal fica a aproximadamente 1,4 km ao norte do traçado da LT, sendo que parte da AID encontra-se inserida no perímetro urbano dessa sede municipal. Este, contudo, obtido em site do IBGE, fica a aproximadamente 1Km da LT, ressaltando-se ainda que a parte da AID inserida no perímetro não está urbanizada.

⁹ Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE)

Tendo em vista a grande extensão da AID no município, o acesso à área ocorre por diferentes possibilidades de trajeto. Uma delas é pela CE-187, que liga a sede aos municípios de Ubajara e São Benedito, e também às estradas vicinais a leste e oeste do território. Partindo da sede municipal, existe ainda uma estrada ampla, cascalhada, em boas condições de circulação, em direção ao distrito de Santo Antônio da Pindoba. Destaca-se, entretanto, que o trecho a oeste da sede desse distrito, em direção a São João da Fronteira, possui acessos muito acidentados, de difícil circulação, que devem ser evitados. O melhor trajeto para percorrer a extremidade oeste da AID em Ibiapina é a partir da sede municipal de São João da Fronteira, seguindo por estradas secundárias que se encontram em melhores condições de circulação.

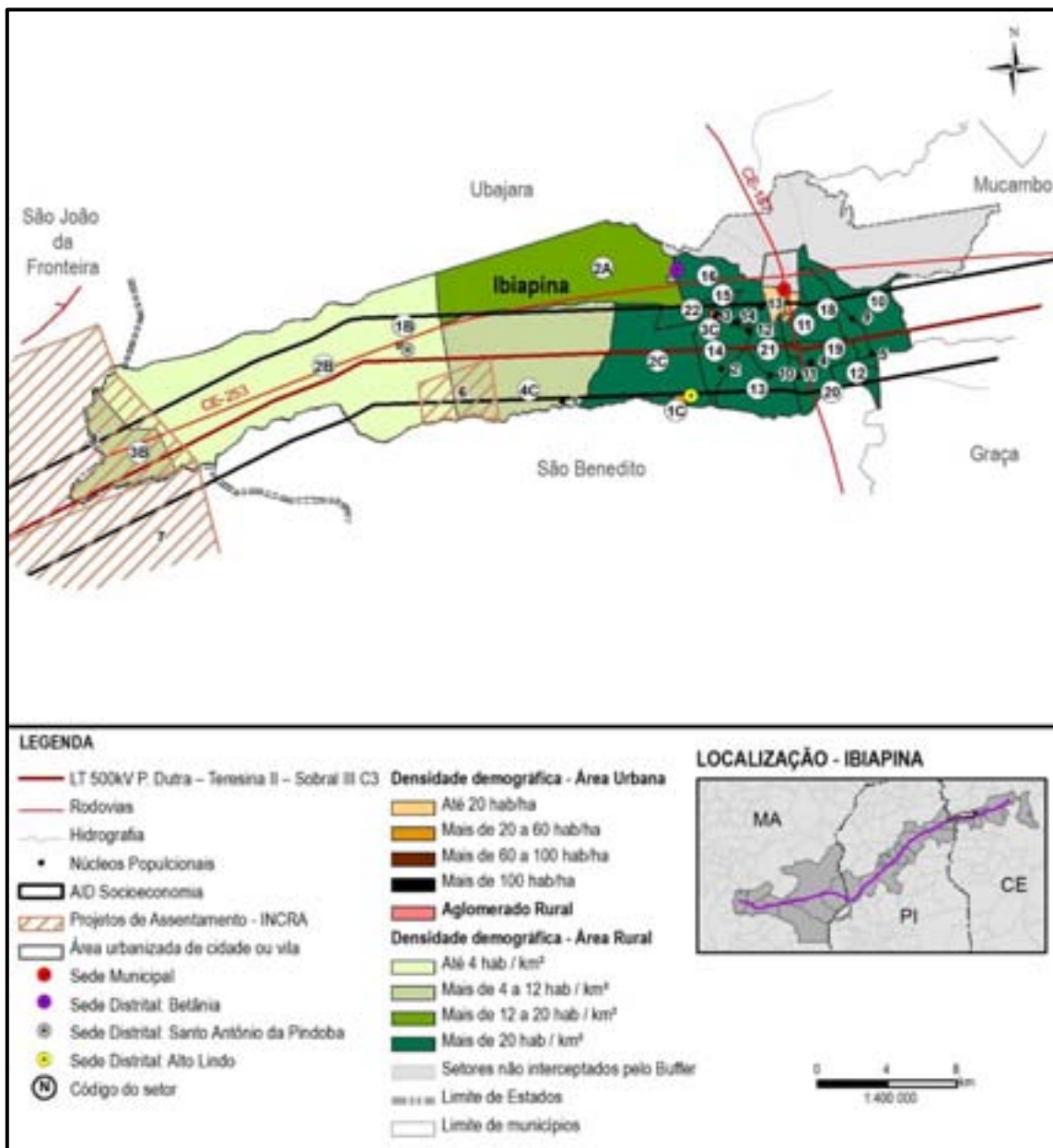


Figura 6.298. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID, em Ibiapina/CE. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA, IPECE, dados de campo CARUSO JR., 2014.

Quadro 6.50. Núcleos populacionais e assentamentos na AID, Ibiapina/CE.

Nº mapa	Nome do núcleo/assentamento	Nº mapa	Nome do núcleo/assentamento
1	Santa Tereza	8	Assentamento Boqueirão – INCRA
2	Vereda	9	Mata Fresca
3	Jurema Sul	10	Araças
4	Pituba/ Canto Alegre	11	Agudo

Nº mapa	Nome do núcleo/assentamento	Nº mapa	Nome do núcleo/assentamento
5	Taquaratis	12	Janeiro
6	Assentamento Algodões – INCRA	13	Sítio São João
7	Assentamento Veados – INCRA	14	Tauã

Fonte: INCRA, IPECE e dados de campo CARUSO JR., 2014.

6.4.2.2.1 Aspectos populacionais

Os 24 os setores censitários na área de *buffer* da LT 500 kV Presidente Dutra – Teresina II – Sobral III C3, contam com 14.592 habitantes, representando 61,3% da população do município que em 2010 totalizava 23.808 habitantes. A densidade total é alta (41,1 hab/km²), entretanto menor que a do município (57,4 hab/km²). Esse resultado deve-se ao fato da LT não atingir grande parte da área urbana do município; são apenas quatro setores da sede (1, 07, 36 e 37) que, em conjunto, representam apenas 1,0% da área total da AID. Neles residem 18,5% da população da área em estudo e 11,3% da população municipal, resultando uma densidade de 728,6 hab/km². O setor 01C, um dos que corresponde ao Distrito de Alto Lindo, também possui uma das maiores densidades da AID no município (2.207,5 hab/km²). O Distrito de Santo Antônio da Pindoba, no setor 01B, localizado mais distante da sede municipal, apresenta também uma alta densidade (2.080,0 hab/km²).

São três os assentamentos do INCRA na AID – Algodões, Veados e Boqueirão, todos na porção oeste de Ibiapina. As sedes desses assentamentos não se encontram na região da AID. Além dos assentamentos, foram também encontrados na AID cinco núcleos populacionais, situados na região leste do município, que possui uma alta densidade demográfica para uma área rural. Os pontos no mapa de números 1 a 5 se referem a esses núcleos populacionais: Santa Tereza, Vereda, Jurema Sul, Pituba e Taquaratis. O núcleo número 3 – Jurema do Sul – é um aglomerado rural formado por dois setores censitários, de códigos 3C e 15.

Observa-se que a média de moradores por domicílios na AID da LT em Ibiapina é de 3,8, com destaque para o setor 15, pertencente ao aglomerado rural de Jurema do Sul, cuja média atingiu 4,7 moradores por domicílios.

Tabela 6.146. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID em Ibiapina/CE – 2010.

Código dos setores censitários	Domicílios particulares permanentes	População residente	Moradores por domicílio	Área (km ²)	Densidade demográfica (hab./km ²)
Setores censitários do distrito sede de Ibiapina – área urbana					
Área Urbana (*)	758	2.696	3,6	3,7	728,6
Setores censitários rurais do distrito sede de Ibiapina					
10	212	875	4,1	14,0	62,5
11	91	349	3,8	5,0	69,8
12	44	166	3,8	4,0	41,5
13	281	1.205	4,3	12,0	100,4
14	270	1.054	3,9	8,0	131,8
15	22	104	4,7	0,2	520,0
16	399	1.509	3,8	14,0	107,8
18	206	740	3,6	7,0	105,7
19	145	600	4,1	5,0	120,0
20	221	875	4,0	5,0	175,0
21	87	321	3,7	5,0	64,2
22	179	601	3,4	5,0	120,2
Subtotal	2.157	8.399	3,9	84	100
Setores censitários do distrito de Betânia					
02 A	177	688	3,9	50,6	13,6
Setores censitários do distrito de Santo Antônio de Pindoba					
01 B – Área Urbana (*)	59	208	3,5	0,1	2.080,0
02 B	76	266	3,5	118,0	2,3
03 B	25	92	3,7	17,0	5,4
Subtotal	160	566	3,5	135,1	4,2
Setores censitários do distrito de Alto Lindo					
01 C – Área Urbana (*)	262	883	3,4	0,4	2207,5
02 C	186	699	3,8	29	23,8
03 C	38	147	3,9	0,1	1.470,0
04 C	135	514	3,8	52,0	9,9
Subtotal	621	2.243	3,6	81,9	27,4
Total	3.873	14.592	3,8	355,0	41,1

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010. (*) Na "Área urbana" alguns setores são apresentados de forma agregada porque não são visíveis no mapa.

A distribuição da população por sexo e idade na AID de Ibiapina é mostrada na Figura 6.299. Apesar de a população ser formada por pessoas em diferentes situações de domicílio, a pirâmide apresentada é semelhante às demais apresentadas no presente estudo. Tem-se uma proporção um pouco menor de crianças de zero a nove anos, provavelmente devido a uma redução recente na fecundidade, apesar dessa ainda permanecer acima da média nacional. No segundo patamar, entretanto, tem-se uma grande proporção de jovens entre 10 e 19 anos de idade, resultado associado à permanência dos mesmos na região até completar os estudos no ensino médio, preparando-se para o movimento migratório mais frequente entre as idades 20 a 49 anos, cuja proporção é menor na região conforme pode ser visualizado na figura abaixo.

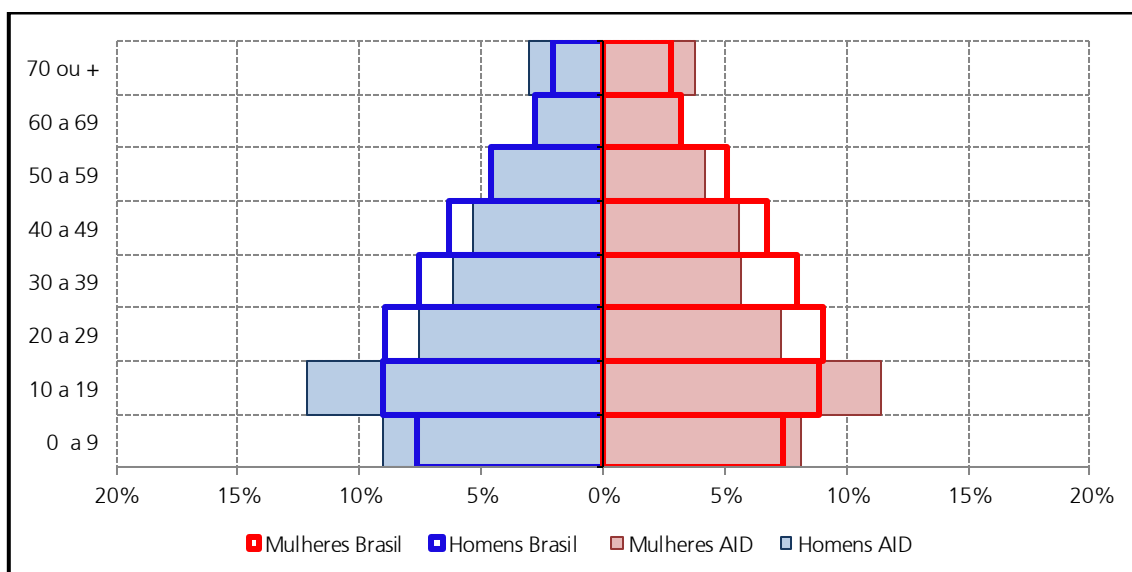


Figura 6.299. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, Ibiapina/CE, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

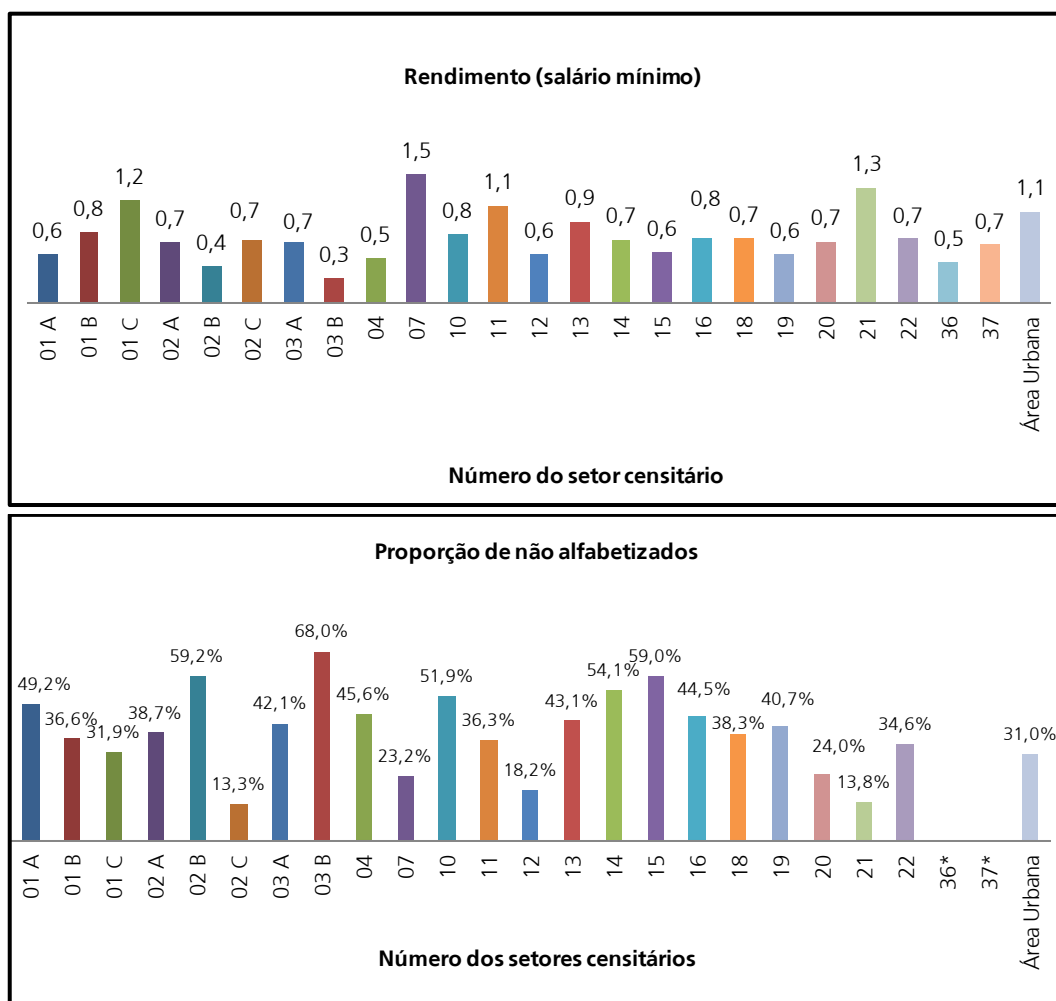
De uma forma geral, tanto a renda quanto a escolaridade variam bastante ao longo da AID no município de Ibiapina. Na porção oeste da região afetada pela LT, encontram-se alguns dos piores rendimentos médios mensais dos responsáveis pelos domicílios associados a altas proporções de analfabetismo. Como exemplo tem-se o setor 03B e uma pequena porção do 02B – áreas de dois assentamentos

do INCRA, Veados e Boqueirão – com rendimentos iguais a 0,3 e 0,4 salários mínimos e percentagens de responsáveis analfabetos que atingiram 68,0% e 59,2%, respectivamente.

A porção leste da LT, por sua vez, é mais povoada que a oeste e abrange uma pequena parte da sede do município de Ibiapina. Em um dos quatro setores da sede dentro da área de estudo está a maior renda média mensal (1,5 salários mínimos mensais no setor 07) associada também a um grau menor de analfabetismo (23,2% no mesmo setor). Tem-se ainda como destaque o setor 21, com o segundo maior rendimento médio – 1,3 salários mínimos – e o segundo menor grau de analfabetismo, 13,8%.

Outro setor que se destaca é o número 02C, situado ao centro do município, que apresentou o menor nível de analfabetismo (13,3%), porém, com rendimento médio limitando-se a 0,7 salários mínimos mensais.

Na área urbana o rendimento médio (1,1 salários mínimos) é maior do que a maioria da renda média dos setores localizados na área rural, assim como a proporção de não alfabetizados, ainda que elevada, a percentagem da área urbana (31,0%) só não fica abaixo de cinco setores rurais que compõe a AID.



Nota: * não foram disponibilizados dados sobre alfabetização para esse setor.

Figura 6.300. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, Ibiapina/CE, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.22.2 Caracterização das moradias

A LT intercepta 24 setores censitários no município de Ibiapina que somam 3.728 moradias cujas tipologias identificadas pelo IBGE são 99,2% do tipo casa, duas ou 0,1% são casas de vila ou condomínio e 27, ou 0,7%, são apartamentos. A maioria das residências é própria (83,1%), as moradias cedidas somam 11,9%, distribuídas da seguinte forma: 7,5% cedidas por outros e 4,4% cedidas pelo empregador; os imóveis alugados somam 4,7% e existem ainda 10 (0,3%) domicílios em outra condição de ocupação.

Mais da metade das moradias possui água encanada (54,3%). A captação de água de poço ou de nascentes representa 27,2% dos domicílios enquanto a coleta de água de chuva e armazenamento em cisternas representa 1,3% do total; outras formas de abastecimento de água representam 17,2% do total.

A maioria das habitações possui banheiro de uso exclusivo – 92,2% - das quais 80,3% se valem de fossas rudimentares como forma de esgotamento sanitário. A fossa séptica é a segunda forma mais frequente de destinação do esgoto – 13,7% do total, seguida pela utilização de valas (2,6%) e da rede geral pluvial (0,2%); 0,1% do esgotamento sanitário é feito em rios ou lagos enquanto 3,1% tem outros tipos de destinação.

A destinação mais frequente para o lixo é a queima na propriedade, realizada em 46,0% dos domicílios. Todas as outras destinações elencadas pelo IBGE são também utilizadas, sendo a mais frequente, depois da queima, a coleta por caçamba, que ocorre em 23,6% dos domicílios, seguida pelo lançamento em terrenos baldios, feito por 17,7% desses; 9,8% das moradias tem o lixo coletado por serviço de limpeza. Enterrar, lançar em rio e outros destinos somam 2,9%.

A grande maioria das residências possui energia elétrica (92,8%), entretanto apenas 0,2% possui medidor próprio e 1,2% possui medidor comum enquanto 85,0% são de residências sem medidor. Outras fontes de energia são utilizadas por 6,4% das habitações e 7,2% não recebe energia.

Na Tabela 6.147 são apresentados os resultados sobre os temas abordados para o município de Ibiapina.

Tabela 6.147. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Ibiapina/CE – 2010.

Condição de Ocupação			Abastecimento de água		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Próprios	3099	83,1	Rede geral	2024	54,3
Alugados	176	4,7	Poço ou nascente	1015	27,2
Cedidos por empregador	162	4,4	Água de chuva armazenada em cisterna	48	1,3
Cedidos por outros	281	7,5	Outro	641	17,2
Outra condição de ocupação	10	0,3			

Total			3.728	100
Esgotamento sanitário				
Tipo	Domicílios	%		
Com banheiro de uso exclusivo	3436	92,2		
Sem banheiro de uso exclusivo	292	7,8		
Total			3.728	100,0
Destinação do lixo				
Tipo	Domicílios	%		
Coletado – serviço de limpeza	365	9,8		
Coletado – caçamba	879	23,6		
Queimado	1716	46,0		
Enterrado	90	2,4		
Lançado – terreno baldio	661	17,7		
Lançado – rio ou lago	11	0,3		
Outro destino	6	0,2		
Total			3.728	100,0

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Total			3.728	100
Esgotamento sanitário dos domicílios com banheiro				
Tipo	Domicílios	%		
Rede geral ou pluvial	8	0,2		
Fossa séptica	472	13,7		
Fossa rudimentar	2759	80,3		
Vala	88	2,6		
Rio ou lagoa	4	0,1		
Outro escoamento	105	3,1		
Total com banheiro			3.436	100,0
Energia Elétrica				
Tipo	Domicílios	%		
Com energia – medidor exclusivo	6	0,2		
Com energia – medidor comum	45	1,2		
Com energia – sem medidor	3168	85,0		
Outras fontes	239	6,4		
Sem energia	270	7,2		
Total			3.728	100,0

6.4.2.22.3 Ocupação das terras

A AID em Ibiapina abrange a porção centro-sul do município e intercepta predominantemente áreas muito ocupadas, caracterizadas por diversos aglomerados rurais, e por intensa atividade agrícola, com destaque para a produção de hortifrutigranjeiros, que tem expressiva participação na base econômica do município. Na extremidade oeste de Ibiapina, próximo à divisa com o município de São João da Fronteira, foram visitados trechos menos ocupados e com menor atividade antrópica.

Não foram identificados novos arruamentos em direção à LT no município de Ibiapina, a ocupação das vias e os acessos existentes estão consolidados. Percebe-se, no entanto, uma elevada densidade da ocupação rural que, no futuro, pode se configurar na tendência de ocupação no entorno das vias que interceptam a área rural ao sul dos limites da sede municipal, como ilustra a Figura 6.301.

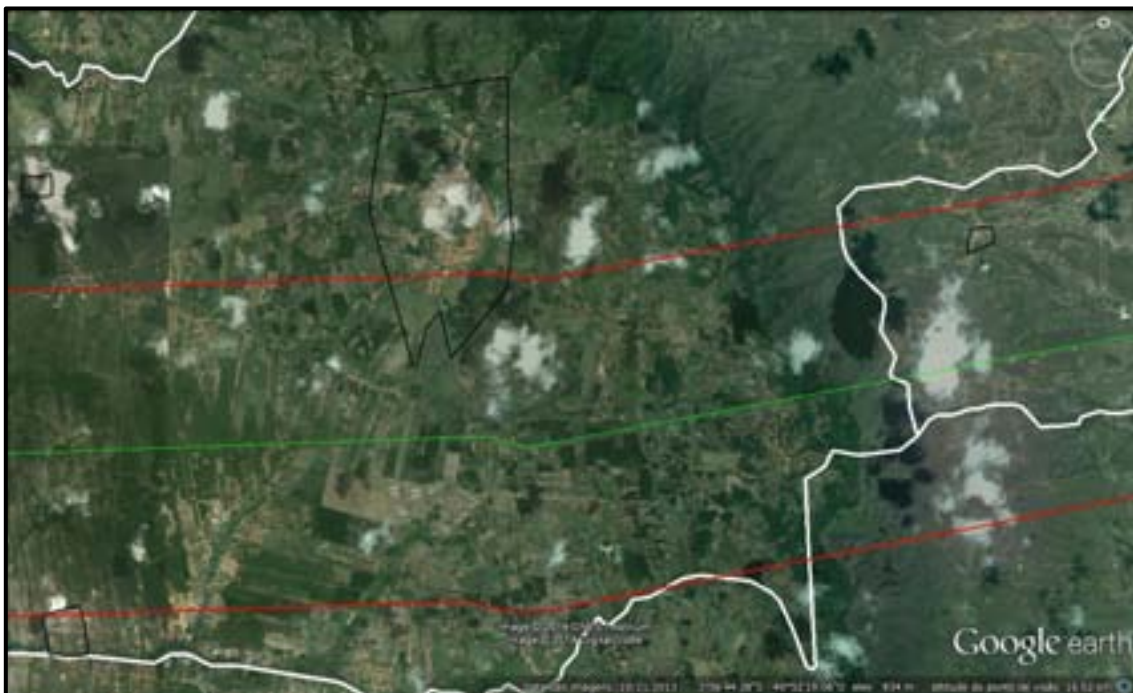


Figura 6.301. Área urbana próxima à AID no município de Ibiapina/CE. Fonte: Google Earth, 21/10/2013.

Nos distritos de Santo Antônio da Pindoba e Alto Lindo a ocupação mostra-se restrita aos limites das sedes distritais, sem evidências de expansão como, por exemplo, a presença de arruamentos (Figura 6.302 e Figura 6.303).

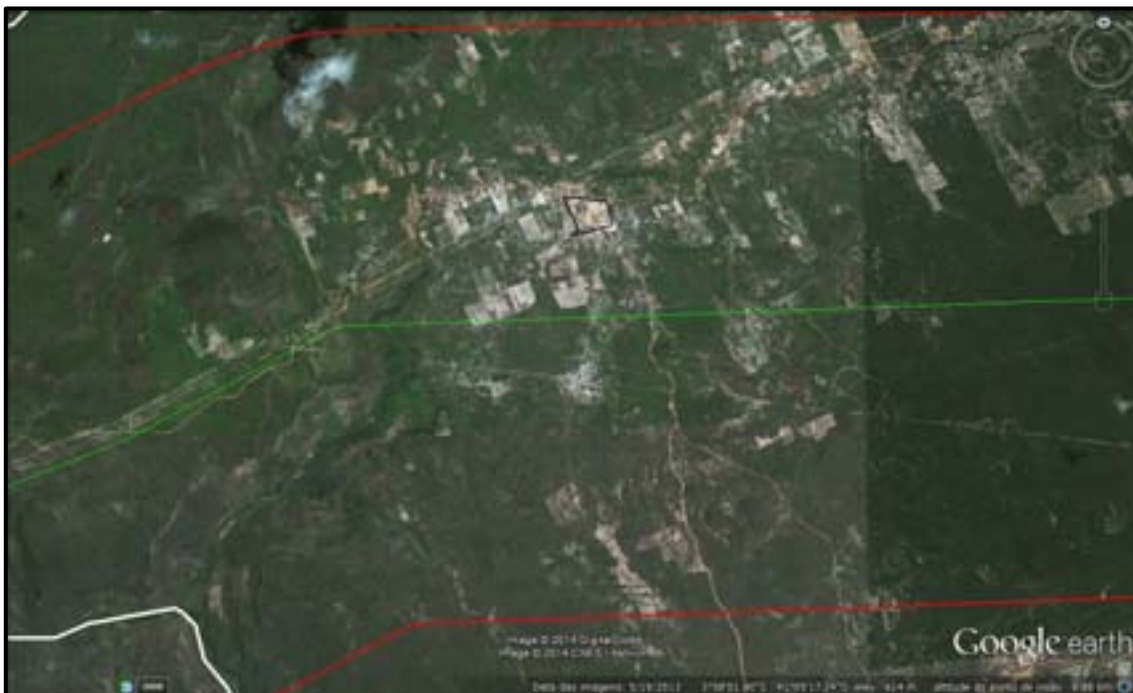


Figura 6.302. Distrito de Santo Antônio da Pindoba, município de Ibiapina/CE. Fonte: Google Earth, 19/05/2013.

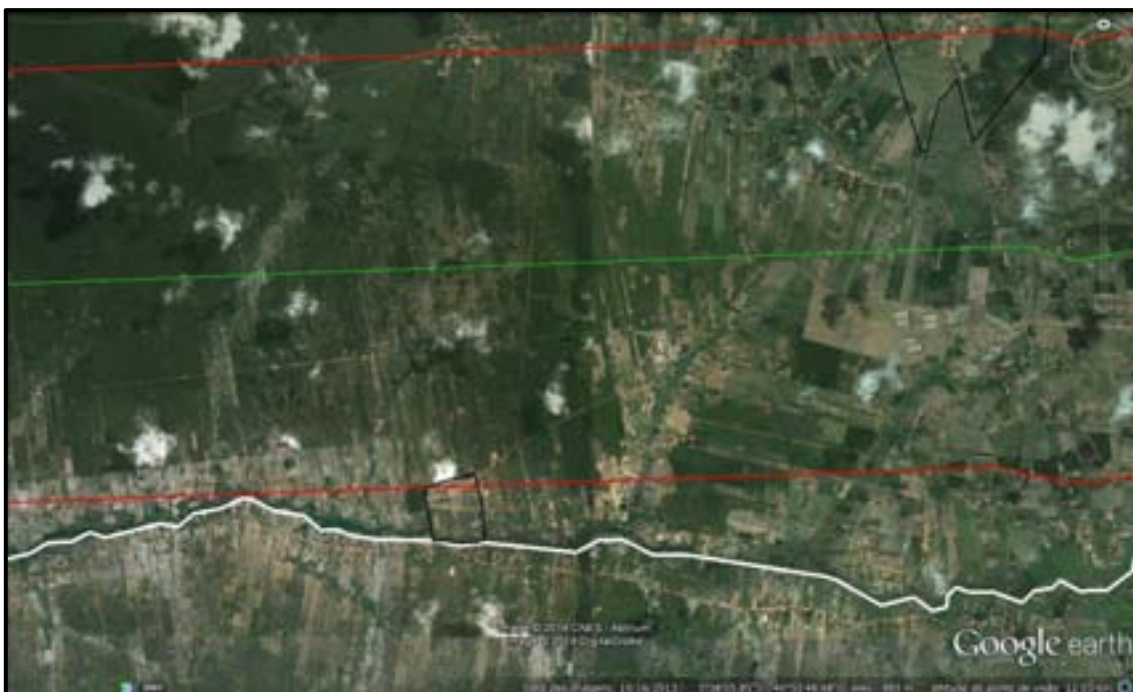


Figura 6.303. Distrito de Alto Lindo, município de Ibiapina/CE. Fonte: Google Earth, 16/10/2013.

Foram identificados 14 núcleos populacionais na AID de Ibiapina, sendo três assentamentos do INCRA, além das duas sedes distritais e um núcleo fora do corredor de 5 km – porém próximo à área em estudo. Embora cada povoado tenha seu núcleo, grande parte da área rural na AID em Ibiapina é marcada por uma continuidade na ocupação das terras que, por ser muito adensada ao longo de todo o território, não apresenta uma divisão clara entre o início e o fim dos aglomerados rurais que se mesclam com a constante presença de pequenas propriedades rurais, conforme ilustra a. Desse modo, em diversos trechos dos levantamentos realizados em campo, foram encontradas regiões intensamente ocupadas entre um núcleo e outro, porém classificadas como rurais pelo IBGE.

Na extremidade leste da AID, próximo à divisa com o município de Mucambo, encontra-se o povoado de Taquaratis (Figura 6.304), a 800 m do traçado proposto para a LT, onde há cerca de 40 casas, além de escola, posto de saúde e igreja. À margem direita da rodovia que liga a sede municipal de Ibiapina a São Benedito, foi encontrado o povoado de Pituba (a 800 m da LT), que se encontra em uma região bastante adensada. Cerca de 70 casas integram o núcleo do povoado, que dispõe de escola, igreja, pequenos estabelecimentos comerciais e um campo de futebol.

À margem esquerda da rodovia que liga Ibiapina a São Benedito foi identificado o povoado de Vereda (900 m da LT), com aproximadamente 75 casas, uma igreja e uma escola. Ao norte de Vereda está o aglomerado rural de Jurema Sul (a 1.800 metros da LT), localizado às margens da estrada vicinal que liga o distrito de São João da Pindoba à sede municipal de Ibiapina. Jurema Sul é um povoado grande e bem estruturado, possui áreas pavimentadas, aproximadamente 150 casas, equipamentos de educação e saúde, igreja e quadra de esportes. Também foi registrado em campo, embora fora dos limites da AID (a 2.580 m de distância da LT), o povoado de Santa Tereza, com 60 casas, escola e igreja, situado na porção centro-sul do município, próximo à divisa com São Benedito.



Figura 6.304. Povoado de Taquaratis, à esquerda, e centro do aglomerado rural de Jurema Sul, à direita, na AID, Ibiapina/CE. Fotos: CARUSO JR., 2013.

Também foram visitadas as sedes dos distritos de São João da Pindoba, na porção ocidental da AID a 1.400 m do traçado proposto para a LT Teresina, e de Alto Lindo, na parte centro-sul da AID, quase na divisa com o município de São Benedito (2.400 metros da LT), conforme mostra a Figura 6.305. Esta última sede distrital possui ampla infraestrutura urbana, com escola, posto de saúde, ginásio esportivo, alguns estabelecimentos comerciais e cerca de 200 casas. A sede do distrito de São João da Pindoba, um pouco menor, possui aproximadamente 60 casas e conta com equipamentos urbanos, igreja e estabelecimentos comerciais, além de uma unidade comunitária de beneficiamento de farinha.



Figura 6.305. Sede do Distrito de São João da Pindoba à esquerda e igreja na Sede do Distrito de Alto Lindo na AID, Ibiapina/CE. Fotos: CARUSO JR., 2013.

Além dos núcleos acima descritos, também foram identificados os povoados de Agudo (a 1,7 km do traçado proposto para a LT), Araças (1,4 km), Brejo (2,7 km, fora da AID), Janeiro (1 km), Mata Fresca (a 1,3 km), Sítio São João (2,3 km) e Tauã (1,5 km). A Figura 6.306 a seguir ilustra o tipo de ocupação observado em Tauã e em Agudo.



Figura 6.306. Povoado de Tauã à esquerda e de Agudo à direita na AID em Ibiapina/CE. Fotos: CARUSO JR., 2013.

Os dados levantados junto ao INCRA possibilitaram identificar três assentamentos rurais tangenciados pela AID que são: Boqueirão (criado no ano de 1997, com 117 famílias residentes) e Veados (também de 1997, com 193 famílias) na extremidade oeste da AID, e Algodões (criado em 2005, com 19 famílias) na porção centro-sul. Além de Ibiapina, o projeto de assentamento do Boqueirão também abrange terras em São João da Fronteira/PI, enquanto o projeto Veados ocupa territórios de Brasileira/PI, Domingos Mourão/PI e São João da Fronteira/PI.

Destaca-se, conforme já mencionado, que a porção centro-leste da AID em Ibiapina corresponde às áreas mais adensadas, em que foi registrada intensa atividade agropecuária. Já a parte oeste da AID, em direção à divisa com o município de São João da Fronteira, caracteriza-se pela menor atividade antrópica, cujo reconhecimento em campo evidencia extensas áreas de caatinga e de pastagem. Nas demais extensões da área em estudo, a paisagem predominante é de trechos destinados à atividade agrícola – incluindo o cultivo de caju – e pecuária

na porção centro-leste, e extensões de caatinga, pasto e carnaúbas a oeste, conforme ilustra a Figura 6.307 a seguir.



Figura 6.307. Plantação de maracujá na porção leste, à esquerda, e paisagem predominante na porção oeste no entorno da faixa de servidão, à direita, em Ibiapina/CE. Fotos: CARUSO JR., 2013.

6.4.2.23 Município de São Benedito/CE

São Benedito está localizado na mesorregião Noroeste Cearense, microrregião de Ibiapaba, segundo a subdivisão oficial do IBGE. É constituído pelo distrito sede, localizado a aproximadamente 7 km da LT, e por mais dois distritos: Barreiro e Inhuçu. O traçado proposto para a LT 500 kV Presidente Dutra – Teresina II – Sobral III não atinge o município, sendo que a AID considerada para o estudo tangencia as extremidades noroeste e nordeste do município, interceptando apenas dois setores censitários rurais, conforme indica a Figura 6.308 a seguir. A AID em São Benedito compreende um trecho de 11,1 km², equivalentes a 0,4% do total da AID e a 3,3% do território do município. Não foram identificados núcleos populacionais ou assentamentos rurais do INCRA nos trechos da AID em São Benedito.

O acesso à AID em São Benedito, na extremidade leste do território, pode ser feito a partir da CE-187, seguindo por estradas vicinais em direção à área de estudo, que também pode ser percorrida através dos trajetos em Ibiapina, cujos acessos secundários nas proximidades do povoado de Taquaratis levam à porção sul da AID, já na divisa com São Benedito.

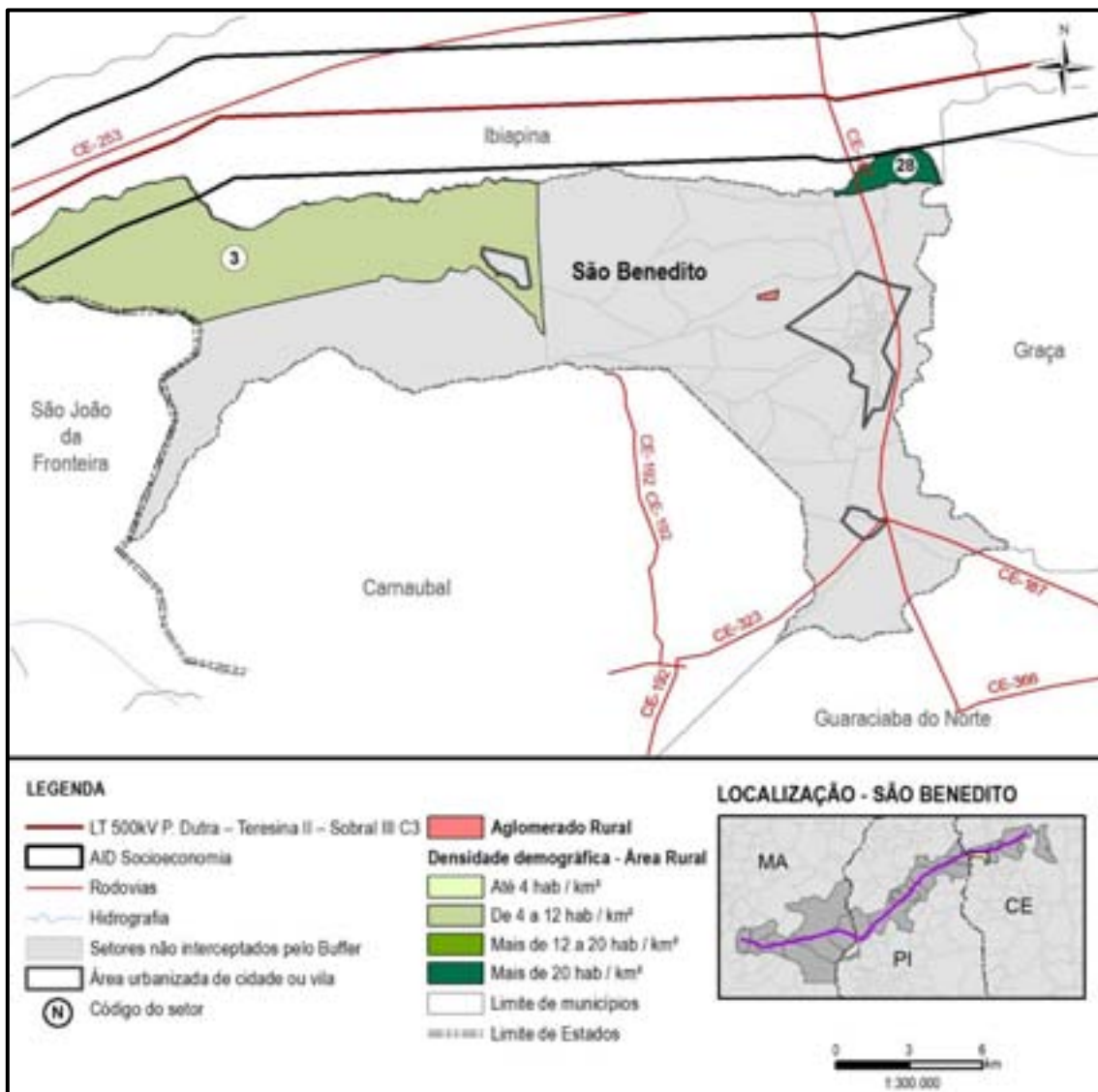


Figura 6.308. Localização e densidade demográfica do setor censitário onde se insere a AID, São Benedito/CE. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA, IPECE, dados de campo CARUSO JR., 2014.

6.4.2.23.1 Aspectos populacionais

Apenas uma pequena parte de dois setores censitários em São Benedito encontra-se na AID da LT. Como pode ser observado na Tabela 6.148, um total de 1.201 pessoas reside nesses setores, tendo, em média, 3,7 moradores por domicílio. O setor 28, que ocupa uma área bem menor que a do setor 03 (apenas 4,9% da área total da AID) abriga uma população bem maior (60,4% dos habitantes da

AID), motivo pelo qual apresenta uma densidade demográfica bem mais significativa – 171,0 hab./km², um valor muito expressivo para áreas consideradas rurais (densidade similar às encontradas em povoados).

Tabela 6.148. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, São Benedito/CE – 2010.

Código dos setores censitários	Domicílios particulares permanentes	População residente	Moradores por domicílio	Área (km ²)	Densidade demográfica (hab./km ²)
03	127	475	3,7	82,9	5,7
28	195	726	3,7	4,2	171,0
Total	322	1.201	3,7	87,1	13,8

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

A Figura 6.309 mostra a distribuição etária e por sexo da população residente. Tem-se também aqui um perfil bem similar ao de outros municípios interceptados pela LT em estudo, com maior proporção de crianças e jovens, indicando um padrão de fecundidade mais alto na região, e uma participação menor de adultos entre 20 a 49 anos, resultado associado a uma possível emigração da força de trabalho local à procura de melhores oportunidades de trabalho fora da região.

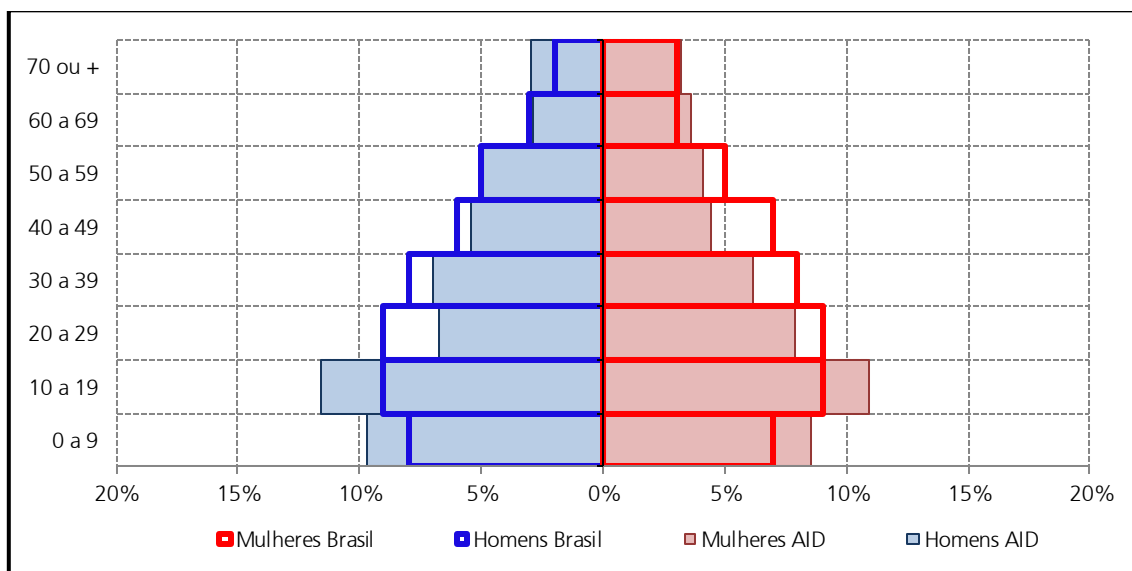


Figura 6.309. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, São Benedito/CE, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Apresenta-se a seguir as médias verificadas em cada setor censitário para o rendimento médio mensal e para a proporção de não alfabetizados entre os responsáveis pelos domicílios da área em estudo (Figura 6.310). Os valores para São Benedito não fogem dos padrões encontrados para outras regiões consideradas na AID da LT, ou seja, baixos níveis de rendimento, indicando níveis altos de pobreza na região, associados a alto grau de analfabetismo, que reflete o pouco acesso dessa população aos serviços educacionais.

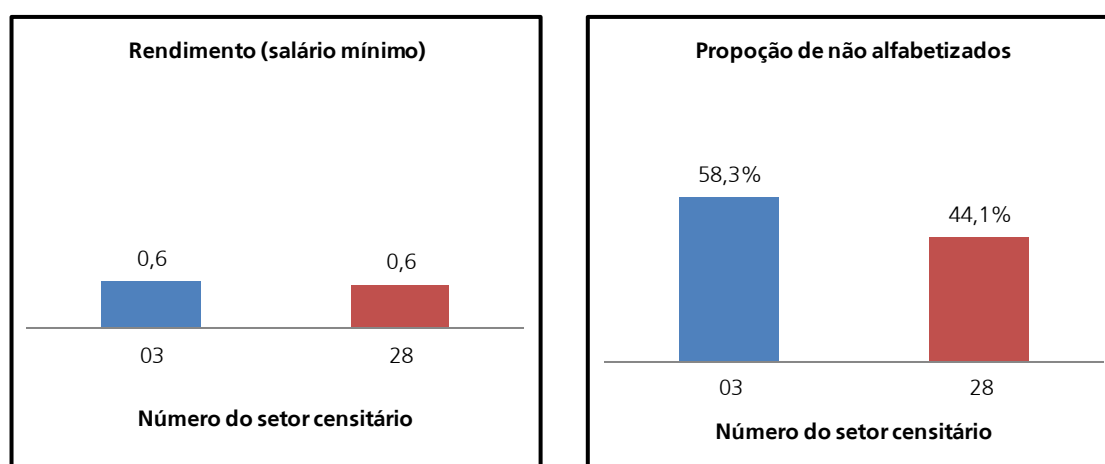


Figura 6.310. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, São Benedito/CE, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.23.2 Caracterização das moradias

São apenas dois setores censitários no trajeto da LT no município de São Benedito os quais totalizam 322 moradias todas do tipo casa. Dessas, 81,1% são próprias, 18,4% são cedidas, sendo 4,7% cedidas pelo empregador e 13,7% por outros. Dois imóveis ou 0,6% são alugados.

Mais da metade (59,0%) dos domicílios estão ligados à rede geral de água, enquanto 30,7% utilizam água proveniente de poços ou nascentes. Outra forma utilizada é a de captação de água da chuva, em 1,9% das casas, enquanto 8,4% utilizam outras formas de abastecimento de água.

Para esgotamento sanitário a fossa rudimentar representa a grande maioria das habitações (94,9%) da região. Outras formas utilizadas são a vala (1,6%), fossa séptica (1,2%), o despejo em rios ou lagos (0,4%); além dos domicílios que trabalham com outro tipo de escoamento (2,0%). A importância de 20,2% dos domicílios não possui banheiro de uso exclusivo.

O lixo é, em sua maioria, queimado (82,6%), a segunda destinação mais frequente é a de lançar em terreno baldio (14,6%). Oito moradias ou 2,5% enterram seu lixo enquanto um domicílio dá outra destinação ao resíduo sólido.

A energia elétrica está disponível para quase todas as residências, apenas duas não dispõem de tal serviço. Do total de domicílios, 87,0% tem medidor próprio, 3,1% compartilham o medidor e 9,3% não possui medidor.

Na Tabela 6.149 são apresentados os resultados sobre os temas abordados para o município de São Benedito.

Tabela 6.149. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, São Benedito/CE – 2010.

Condição de Ocupação			Abastecimento de água		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Próprios	261	81,1	Rede geral	190	59,0
Alugados	2	0,6	Poço ou nascente	99	30,7
Cedidos por empregador	15	4,7	Água de chuva armazenada em cisterna	6	1,9
Cedidos por outros	44	13,7	Outro	27	8,4
Outra condição de ocupação	0	0,0			
Total	322	100,0	Total	322	100,0
Esgotamento sanitário			Esgotamento sanitário dos domicílios com banheiro		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Com banheiro de uso exclusivo	257	79,8	Rede geral ou pluvial	0	0,0
Sem banheiro de uso exclusivo	65	20,2	Fossa séptica	3	1,2
			Fossa rudimentar	244	94,9
			Vala	4	1,6
			Rio ou lagoa	1	0,4
			Outro escoamento	5	2,0
Total	322	100,0	Total com banheiro	257	100,0
Destinação do lixo			Energia Elétrica		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Coletado – serviço de limpeza	0	0,0	Com energia – medidor exclusivo	280	87,0
Coletado – caçamba	0	0,0	Com energia – medidor comum	10	3,1
Queimado	266	82,6	Com energia – sem medidor	30	9,3
Enterrado	8	2,5	Outras fontes	0	0,0
Lançado – terreno baldio	47	14,6	Sem energia	2	0,6
Lançado – rio ou lago	0	0,0			
Outro destino	1	0,3			
Total	322	100,0	Total	322	100,0

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.23.3 Ocupação das terras

A AID em São Benedito abrange pequenas extensões de terra nos extremos leste e oeste do município, passando ao norte da sede municipal, que dista de 7,8 km da LT. O uso antrópico da AID em São Benedito assemelha-se ao padrão observado em trechos da AID em Ibiapina: a extremidade oeste da AID, próximo à divisa com

São João da Fronteira/PI, é pouco ocupada, com predomínio da paisagem de caatinga (Figura 6.311). Já na extremidade leste, na divisa com Graça/CE, o trecho é mais ocupado, embora não tenham sido identificados núcleos populacionais na área em estudo.



Figura 6.311. Paisagem predominante nas proximidades da AID em São Benedito/CE. Fotos: CARUSO JR., 2013.

6.4.2.24 Município de Graça/CE

O município de Graça, formado por dois distritos, a sede municipal, localizada a aproximadamente 11 km do traçado da LT, e o distrito da Lapa, está localizado na mesorregião do Noroeste Cearense, microrregião de Sobral. A AID intercepta 15,5 km² na porção norte do território municipal, que equivalem a 0,6% da área total do *buffer* e a 5,5% do total de terras do município. Conforme ilustra a Figura 6.312, há três setores censitários afetados pela AID, todos classificados como rurais pelo IBGE. Foram identificados três núcleos populacionais no *buffer* (apresentados no Quadro 6.51), sendo que um deles, denominado “Malhadinha”, também abrange uma porção do território do município de Mucambo.

O acesso à região é feito pelas rodovias CE-253, que liga os municípios de Ibiapina, Mucambo e Graça, e CE-325, entre Pacujá e Graça. Posteriormente. A AID é acessada por estradas secundárias, que se encontram, em geral, em bom estado de conservação.

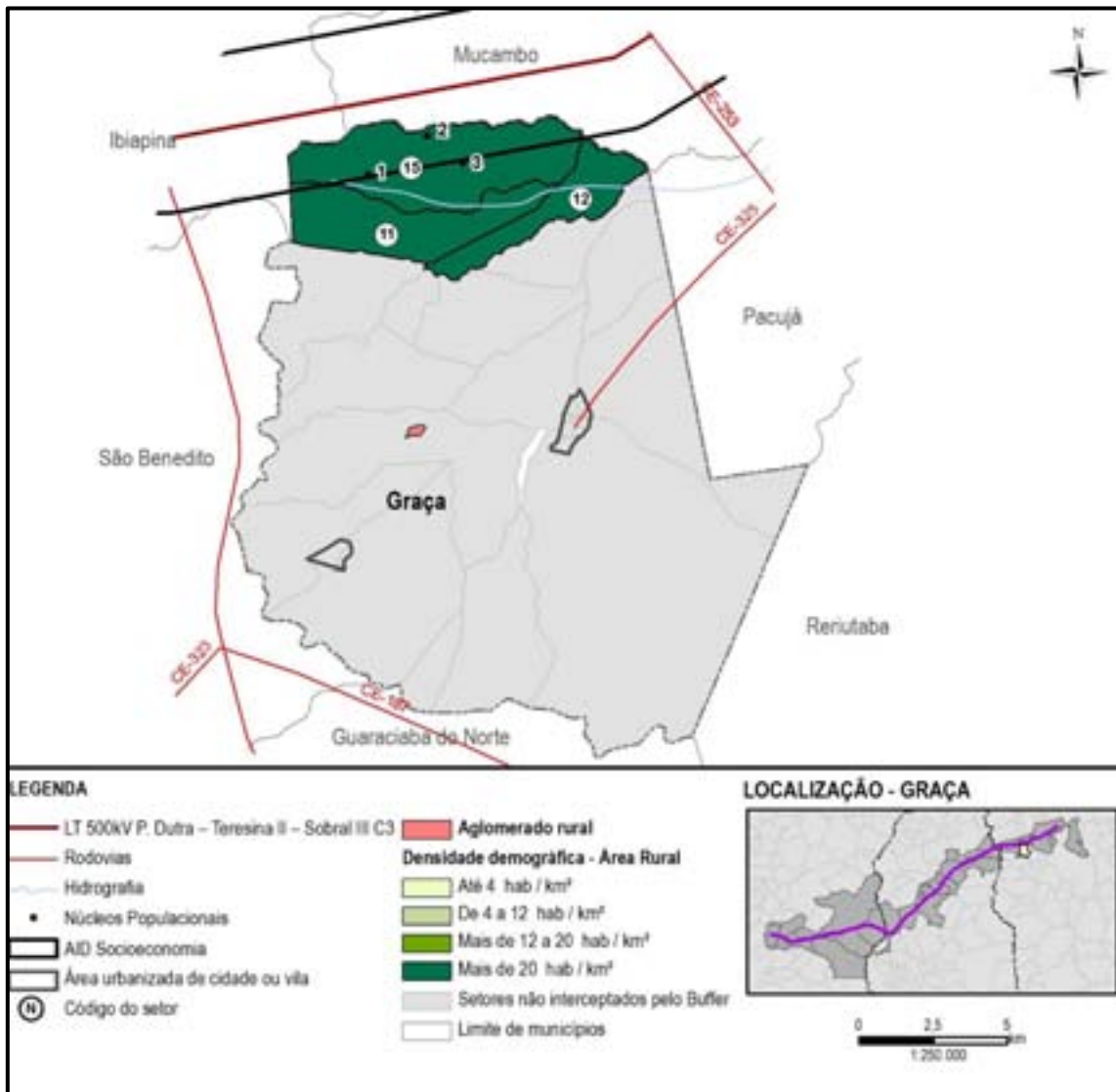


Figura 6.312. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID, Graça/CE Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA, IPECE, dados de campo CARUSO JR., 2014.

Quadro 6.51. Núcleos populacionais e assentamentos na AID, Graça/CE

Nº mapa	Nome do núcleo/assentamento
1	Santa Clara / Santo Antônio
2	Malhadinha
3	Cansado

Fonte: INCRA, IPECE e dados de campo CARUSO JR., 2013.

6.4.2.24.1 Aspectos populacionais

O *buffer* da LT atinge uma pequena porção ao norte do município de Graça, passando por três setores censitários, todos classificados como rurais. A alta densidade média para os setores rurais da AID (43,2 hab/km²) pode estar associada aos núcleos populacionais identificados na área em estudo. A densidade do setor 12 é especialmente alta: 70 hab/km². Esse resultado provavelmente indica uma intensa atividade agropecuária com grande absorção de mão de obra. O número de moradores por domicílio pode ser considerado baixo, uma vez que esse indicador tem média igual a 3,7.

Tabela 6.150. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Graça/CE – 2010.

Código dos setores censitários	Domicílios particulares permanentes	População residente	Moradores por domicílios	Área (km ²)	Densidade demográfica (hab./km ²)
11	150	540	3,6	13,9	38,9
12	163	602	3,7	8,6	70,0
15	201	760	3,8	21,5	35,3
Total	514	1.902	3,7	44,0	43,2

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

A distribuição da população residente por sexo e idade é mostrada a seguir (Figura 6.313). Assim como em outras distribuições estudadas a da AID do município de Graça apresenta uma base larga um indicador de alta fecundidade na região, superior à média da população brasileira. A proporção de homens e mulheres nas idades mais produtivas – entre 20 e 59 anos – é bem menor que a da população brasileira, o que indica também perdas de população nessa faixa de idade, provavelmente trabalhadores que deixaram o município à procura de melhores oportunidades de trabalho e renda.

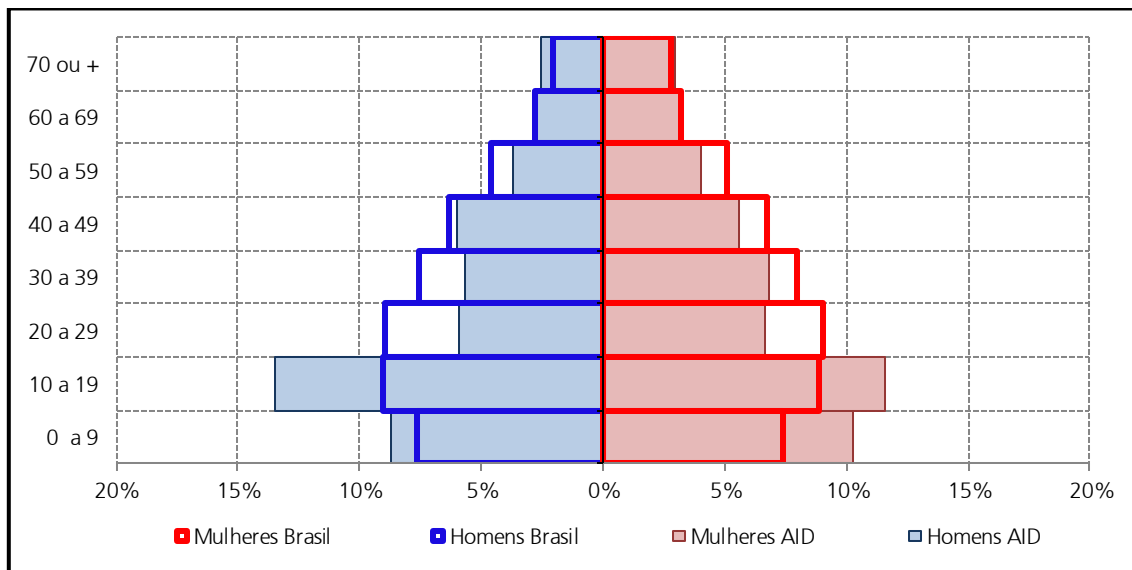


Figura 6.313. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, Graça/CE, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

O rendimento médio mensal, assim como a escolaridade dos responsáveis pelos domicílios, não variaram muito nos setores em questão e são muito próximos aos apresentados pelos outros municípios da AID. Observa-se também, mais uma vez, que não existe correlação significativa entre a maior escolaridade e a melhor renda, sendo a relação contrária em muitos setores, como pode ser visto na Figura 6.314 – os setores 11 e 15 possuem maiores rendas que o setor 12, porém também apresentam maiores proporções de analfabetos.

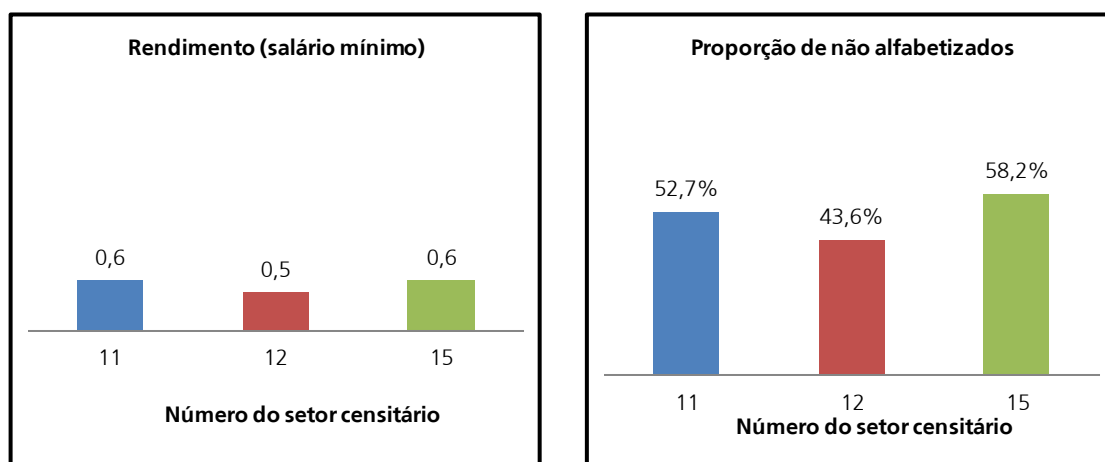


Figura 6.314. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, Graça/CE, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.24.2 Caracterização das moradias

Os três setores censitários interceptados pela LT contam com 514 domicílios, todos do tipo casa. Os domicílios próprios constituem a maioria (88,5%), já os cedidos por outros totalizam 11,3%.

Em 43,0% dos domicílios há ligação com a rede geral de abastecimento de água, correspondendo a principal fonte de água. A categoria "outros" aparece em segundo lugar, com 34,4%, seguido de poços ou nascentes com 16,2% dos domicílios. Diferentemente dos demais municípios também atravessados pela LT, no caso de Graça existem 33 (6,4%) domicílios que utilizam água da chuva armazenada em cisternas.

Na AID 66,9% dos domicílios possuem banheiro de uso exclusivo. Desses, a utilização de fossas rudimentares é predominante quanto ao esgotamento sanitário (98,2%), seguido da utilização de valas (1,2%). Tais formas de esgotamento sanitário são ambientalmente inadequadas podendo facilitar a veiculação de doenças. As fossas sépticas são usadas em apenas 0,6% dos domicílios pesquisados.

A queima é a solução mais adotada para a destinação final do lixo (63,4%), o lançamento do lixo em terrenos baldios é a segunda opção adotada em 35,4% dos domicílios.

Pouco mais de 98% dos domicílios têm acesso à energia elétrica, sendo que em um domicílio a energia provém de uma fonte alternativa, que não corresponde à companhia distribuidora.

Na Tabela 6.151 são apresentados os resultados sobre os temas abordados para o município de Graça.

Tabela 6.151. Características dos domicílios situados no setor censitário onde se insere a AID, Graça, 2010.

Condição de Ocupação			Abastecimento de água		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Próprios	455	88,5	Rede geral	221	43,0
Alugados	0	0,0	Poço ou nascente	83	16,2
Cedidos por empregador	1	0,2	Água de chuva armazenada em cisterna	33	6,4
Cedidos por outros	58	11,3	Outro	177	34,4
Outra condição de ocupação	0	0,0			
Total	514	100,0	Total	514	100,0
Esgotamento sanitário			Esgotamento sanitário dos domicílios com banheiro		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Com banheiro de uso exclusivo	344	66,9	Rede geral ou pluvial	0	0,0
Sem banheiro de uso exclusivo	170	33,1	Fossa séptica	2	0,6
			Fossa rudimentar	338	98,3
			Vala	4	1,2
			Rio ou lagoa	0	0,0
			Outro escoamento	0	0,0
Total	514	100,0	Total com banheiro	344	100,0
Destinação do lixo			Energia Elétrica		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Coletado – serviço de limpeza	0	0,0	Com energia – medidor exclusivo	468	91,1
Coletado – caçamba	0	0,0	Com energia – medidor comum	33	6,4
Queimado	326	63,4	Com energia – sem medidor	7	1,4
Enterrado	5	1,0	Outras fontes	1	0,2
Lançado – terreno baldio	182	35,4	Sem energia	5	1,0
Lançado – rio ou lagoa	1	0,2			
Outro destino	0	0,0			
Total	514	100,0	Total	514	100,0

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.24.3 Ocupação das terras

O traçado proposto para a LT em estudo não atravessa o município de Graça, mas ainda assim seu território é cortado pela AID, que abrange terras na extremidade norte de Graça. Nessa área foi possível identificar três núcleos populacionais: Santa Clara, a aproximadamente 2,4 km da LT, Cansado (a 2,5 km) e Malhadinha (1,4km). Não foi identificado nenhum projeto de assentamento rural do INCRA na área.

A localidade de Santa Clara, situada na porção oeste da AID em Graça, possui aproximadamente 60 famílias residentes e não dispõe de nenhum equipamento de saúde, educação, lazer ou igreja.

No povoado de Malhadinha, próximo à divisa com o município de Mucambo, há em torno de 25 famílias habitantes e uma escola municipal de ensino fundamental.

A localidade de Cansado, por sua vez, está situada na porção central da AID, possui aproximadamente oito residências e não conta com nenhum equipamento de saúde ou educação. A Figura 6.315, apresentada a seguir, ilustra o tipo de ocupação verificada no povoado de Cansado, durante os levantamentos em campo.



Figura 6.315. Povoado de Cansado na AID no município de Graça/CE. Fotos: CARUSO JR., 2014.

Acredita-se que os núcleos populacionais supramencionados estejam incluídos no público alvo da Secretaria do Meio Ambiente do município em relação ao Projeto de Educação Ambiental, que visa o combate às queimadas. A principal ação é a incorporação de vinhetas e comunicados sobre o tema nas rádios locais.

6.4.2.25 Município de Mucambo/CE

Mucambo localiza-se na mesorregião Noroeste Cearense, microrregião de Sobral. A AID atravessa a porção centro-sul do município e atinge 10 setores censitários, sendo cinco rurais e quatro urbanos. Conforme apresenta a Figura 6.316,

Mucambo possui três distritos, sendo dois interceptados pela AID: a sede do município, localizada a cerca de 1 km do traçado da LT, e a sede do distrito de Poço Verde. Em nenhum deles a LT corta áreas inseridas no perímetro urbano obtido em site do IBGE. A AID em Mucambo possui 58,2 km², que equivalem a 2,1% do total do *buffer* e a 30,6% do município. Os levantamentos em campo e a análise de dados secundários do IBGE, IPECE e INCRA possibilitaram a identificação de cinco núcleos populacionais na AID (relacionados no Quadro 6.52). Nenhum projeto de assentamento rural do INCRA foi localizado na região.

A região é acessada pela CE-277/442, a partir da BR-222. As estradas secundárias, percorridas ao sul da sede municipal, embora não sejam pavimentadas, são em geral bem conservadas e possibilitam uma boa circulação na AID. A rodovia CE-253 que liga os municípios de Ibiapina, Mucambo e Pacujá também possibilita o acesso à AID.

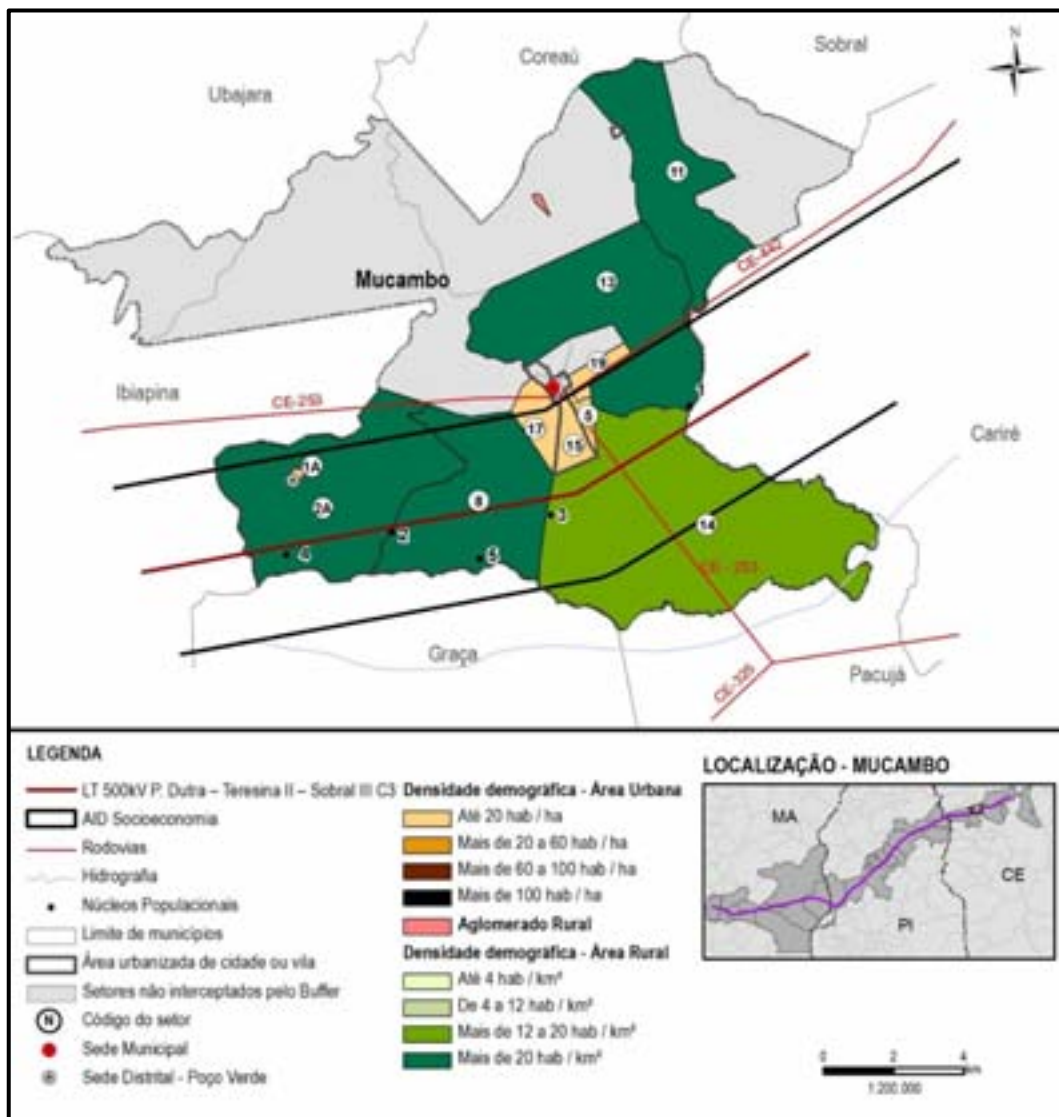


Figura 6.316. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID, Mucambo/CE. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA, IPECE, dados de campo CARUSO JR., 2014.

Quadro 6.52. Núcleos populacionais e assentamentos na AID no município Mucambo/CE

Nº mapa	Nome do núcleo/assentamento
1	Pajeú
2	Retiro
3	Pedra de Fogo
4	Itapiranguara
5	Jureminha

Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA, IPECE, dados de campo CARUSO JR., 2013.

6.4.2.25.1 Aspectos populacionais

Residem nos setores censitários onde se insere a AID 5.403 pessoas em uma área total de 114,0 km². Pode-se ver pela Tabela 6.152 que os setores censitários rurais possuem densidades demográficas inferiores aos dos setores urbanos. O maior adensamento populacional é verificado no setor 01, que se localiza no distrito de Poço Verde – 1.863,6 hab./km². A média de moradores por domicílio é igual a 3,5, menor do que a observada nos outros municípios da AID cearense. O setor número 01^a, embora seja considerado urbano, possui a menor média, apenas 2,8 moradores por domicílio.

Tabela 6.152. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Mucambo/CE – 2010.

Código dos setores censitários	Domicílios particulares permanentes	População residente	Moradores por domicílios	Área (km ²)	Densidade demográfica (hab./km ²)
Setores censitários do distrito sede de Mucambo					
Área urbana					
5	169	568	3,4	0,6	903,0
15	191	649	3,4	1,4	451,3
17	188	641	3,4	2,1	305,1
19	216	708	3,3	0,9	746,0
Subtotal	764	2.566	3,4	5,1	501,5
Área rural					
8	166	625	3,8	16,1	38,9
11	109	396	3,6	12,8	30,9
13	165	574	3,5	20,7	27,7
14	148	542	3,7	37,5	14,4
Subtotal	588	2.137	3,6	87,1	24,5
Setores censitários do distrito de Poço Verde					
01 A (urbano)	87	246	2,8	0,1	1.863,6
02 A (rural)	118	454	3,8	21,7	21,0
Subtotal	205	700	3,4	21,8	32,1
Total	1.557	5.403	3,5	114,0	47,4

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Na AID no município de Mucambo, assim como na média da população brasileira, a população feminina apresenta uma proporção um pouco maior que a da

população masculina, 50,9% de mulheres contra 49,1% de homens. A proporção de habitantes na faixa etária entre 10 a 19 anos é bem maior do que a nacional, enquanto nas idades entre 20 a 39 anos torna-se menor. A diminuição de população na idade adulta na AID pode ser fruto de movimentos migratórios relacionados à busca de oportunidades de trabalho fora da região, enquanto a presença maior dos jovens pode estar associada ao acesso à escola e ao desempenho de atividades produtivas ligadas à agricultura familiar.

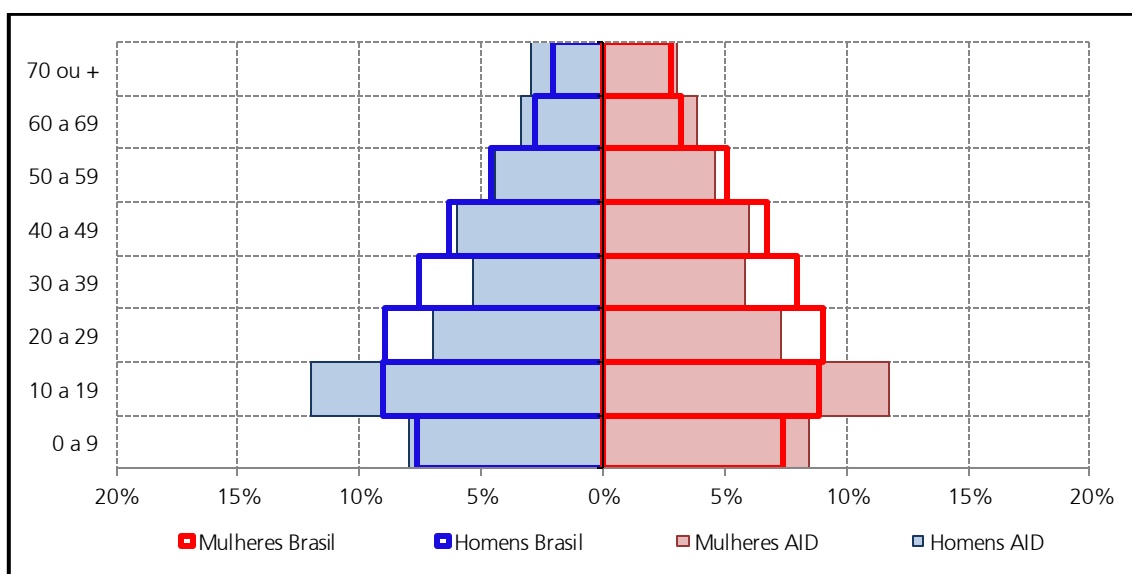


Figura 6.317. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, Mucambo/CE, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

A Figura 6.318 apresenta os rendimentos médios mensais e a proporção de não alfabetizados entre os responsáveis pelos domicílios. Apenas os setores de números 05 e 17 ultrapassam o limite de um salário mínimo como média. Setores como o 08, 13, 14 e 02 não ultrapassam a média de meio salário mínimo mensal. Tais valores demonstram um perfil de carência para a população local, ainda que se saiba que esta estatística não computa a produção voltada para consumo próprio, como é comum nos meios rurais. A proporção de não alfabetizados também é alta na maioria dos setores. Os setores de números 15 e 17 têm os

menores índices de analfabetismo, ainda que, aproximadamente, 31% da população estejam nesta condição.

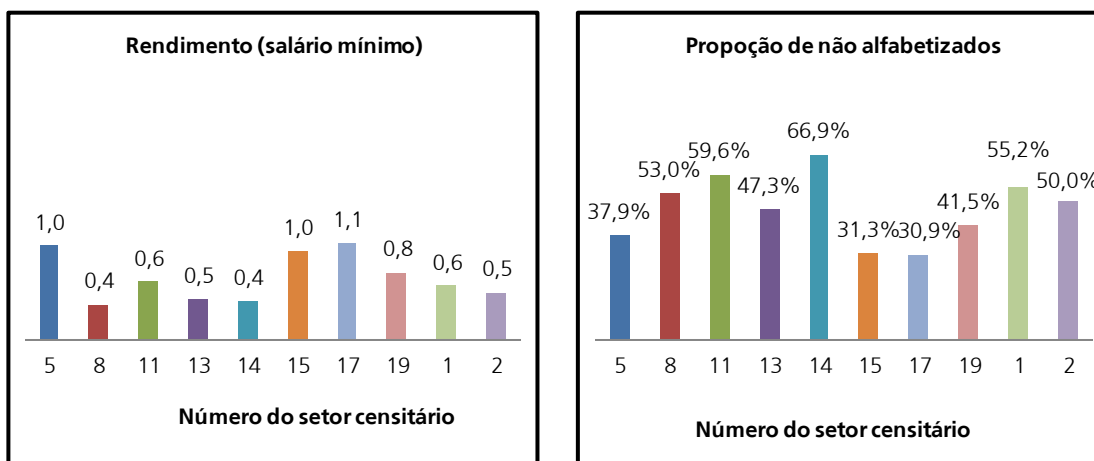


Figura 6.318. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, Mucambo/CE, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.25.2 Caracterização das moradias

No município de Mucambo, o traçado da LT está bem próximo da sede municipal, interceptando dez setores censitários. No total de 1.557 domicílios, 1.555 são do tipo casa e dois são apartamentos. A maioria dos domicílios é de propriedade da família residente (75,7%). O percentual de alugados é pequeno (12,5%), porém mais significativo se comparado com outros municípios interceptados da AID, o que denota, como citado, a proximidade ou inserção parcial na zona urbana. Os imóveis cedidos totalizam 179 domicílios (11,5%), sendo que 37 foram cedidos por empregadores e 142 por outros.

O abastecimento de água é feito, sobretudo, por rede geral de distribuição (46,8%) e por outros tipos de abastecimento (43,6%). Poços ou nascentes são utilizados em 6,9% dos domicílios e em 2,7% utiliza-se água da chuva armazenada em cisternas.

A maioria dos domicílios possui banheiro exclusivo (80,7%), sendo uma percentagem alta em comparação com os outros municípios cortados pela LT. Dentre os domicílios que possuem banheiro, a maior parte utiliza fossas

rudimentares (95,3%), e o restante divide-se entre o uso da rede geral (1,4%), vala (1,4%), fossa séptica (0,5%) ou outros escoamentos (1,4%).

O município possui serviço de coleta de lixo, que atende 769 ou 44,3% domicílios pesquisados. Entretanto, é significativo o percentual daqueles que queimam o lixo (29,5%) e lançam em terrenos baldios (20,7%).

Treze domicílios não possuem energia elétrica (0,8%). Dentre os que possuem, predominam os que têm medidor individual (98,0% do total de domicílios).

Na Tabela 6.153 são apresentados os resultados sobre os temas abordados para o município de Mucambo.

Tabela 6.153. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Mucambo/ CE – 2010.

Condição de Ocupação			Abastecimento de água		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Próprios	1179	75,7	Rede geral	729	46,8
Alugados	194	12,5	Poço ou nascente	108	6,9
Cedidos por empregador	37	2,4	Água de chuva armazenada em cisterna	42	2,7
Cedidos por outros	142	9,1	Outro	678	43,6
Outra condição de ocupação	5	0,3			
Total	1.557	100,0	Total	1.557	100,0
Esgotamento sanitário			Esgotamento sanitário		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Com banheiro de uso exclusivo	1.256	80,7	Rede geral	17	1,4
Sem banheiro de uso exclusivo	301	19,3	Fossa séptica	6	0,5
			Fossa rudimentar	1.197	95,3
			Vala	17	1,4
			Rio, lago ou mar	1	0,1
			Outro escoamento	18	1,4
Total	1.557	100,0	Total	1.256	100,0

Destinação do lixo			Energia Elétrica		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Coletado – serviço de limpeza	689	44,3	Com energia – medidor exclusivo	1.526	98,0
Coletado – caçamba	80	5,1	Com energia – medidor comum	13	0,8
Queimado	459	29,5	Com energia – sem medidor	5	0,3
Enterrado	5	0,3	Outras fontes	0	0,0
Lançado – terreno baldio	322	20,7	Sem energia	13	0,8
Lançado – rio ou lago	0	0,0			
Outro destino	2	0,1			
Total	1.557	100,0	Total	1.557	100,0

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.25.3 Ocupação das terras

Em Mucambo, a LT intercepta a porção centro-sul do município, cujo território é bastante ocupado por lugarejos e povoados. Observa-se também que a área urbanizada da sede municipal está inserida no perímetro da AID, localizando-se a 1,7 km da LT. Contudo, como citado, a LT não corta áreas inseridas nos perímetros urbanos dessas localidades. A partir dos levantamentos realizados em campo, foi possível identificar cinco núcleos populacionais na área, além da sede do distrito de Poço Verde. Segundo dados do INCRA, não constam projetos de assentamento na AID do município.

Na sede municipal de Mucambo identificou-se a ocupação das margens da rodovia CE – 253 em direção à LT. No entanto, tais edificações foram identificadas nas proximidades do limite da AID e próximo da ocupação urbana já consolidada, estando relativamente distante da LT propriamente, Figura 6.319.



Figura 6.319. Sede municipal de Mucambo/CE. Fonte: Google Earth, 21/10/2013.

Na sede distrital de Poço Verde não foram identificados arruamentos em direção à LT, Figura 6.320.



Figura 6.320. Sede distrital de Poço Verde, município de Mucambo/CE. Fonte: Google Earth, 21/10/2013.

Predominam na AID do município pequenas propriedades onde é desenvolvida a agricultura familiar. Há também extensões de áreas de pastagem, caatinga e carnaubais.

Os núcleos populacionais identificados em campo são os povoados do Retiro, Pajeú, Pedra de Fogo, Itapiranguara e a sede do distrito de Poço Verde. Também foi identificado o núcleo populacional de Jureminha, na extremidade sul do município, e, de acordo com os dados secundários do IPECE, essa localidade entende-se até o território do município de Graça.

O povoado de Pajeú, a 480 metros da LT em estudo, está localizado na extremidade leste do município, na divisa com Cariré. O povoado possui uma escola municipal e aproximadamente 15 casas (Figura 6.321). Pedra de Fogo, inscrito na porção central da AID, dista aproximadamente 500 m da LT e possui em torno de 20 famílias residentes, que contam com um posto de saúde e uma escola (Figura 6.322). A 4 km de Pedra de Fogo está o povoado do Retiro, nele residem aproximadamente 20 famílias. Nessa região foi implantado um açude que,

segundo informantes locais, está vazio em função do período de estiagem que tem causado diversos problemas de abastecimento de água no local. Já o povoado de Itapiranguara fica na extremidade oeste da AID em Mucambo, a 630 m da LT. As 30 famílias que ali residem dispõem de uma escola municipal (Figura 6.321).



Figura 6.321. Povoado de Pajeú, à esquerda, e Itapiranguara, à direita, na AID, em Mucambo/CE. Fotos: CARUSO JR., 2013.

Também foi caracterizada, durante as campanhas de campo, a sede do distrito de Poço Verde, a cerca de 1,9 km da LT em estudo. Poço Verde também é um dos núcleos mais bem estruturados, pois conta com área urbanizada, escola, posto de saúde, igreja na praça central, além de estabelecimentos comerciais e de serviços. A Figura 6.322, a seguir, mostra a praça e a igreja de Poço Verde.



Figura 6.322. Povoado de Pedra de Fogo, à esquerda, e sede do distrito de Poço Verde, à direita, na AID em Mucambo/CE. Fotos: CARUSO JR., 2013.

No que tange ao reconhecimento da faixa de servidão e entorno, foi possível observar áreas de carnaubais, pastagem, cultivo de caju e pequenas áreas destinadas à agricultura familiar, além de extensos trechos de caatinga. Ainda foi identificado o açude da comunidade do Retiro inserido na faixa de servidão. Paralela à LT em estudo foi localizada ainda uma linha de transmissão de energia de alta voltagem, conforme ilustra a Figura 6.323.



Figura 6.323. Paisagem no entorno da faixa de servidão, à esquerda, e açude da comunidade do Retiro na faixa de servidão, à direita, no município de Mucambo/CE. Fotos: CARUSO JR., 2013.

6.4.2.26 Município de Cariré/CE

O município de Cariré está localizado na mesorregião Noroeste Cearense, na microrregião de Sobral. Além do distrito sede, que dista aproximadamente 12 km do traçado da LT, possui outros quatro distritos, dos quais dois são tangenciados pela AID: Cacimbas e Arariús. A AID da LT 500 kV Presidente Dutra – Teresina II – Sobral III C3 atravessa a porção noroeste do município e possui 106,55 km², que correspondem a 3,9% do total da AID e a 14,1% do território municipal. Conforme ilustra a Figura 6.324, a AID atinge nove setores censitários, classificados como rural e urbano pelo IBGE (setores urbanos não estão identificados no mapa devido à escala). Além das sedes distritais, também foram identificados o núcleo populacional de Angicos e o assentamento rural do INCRA denominado Bonito, conforme relaciona o Quadro 6.53.

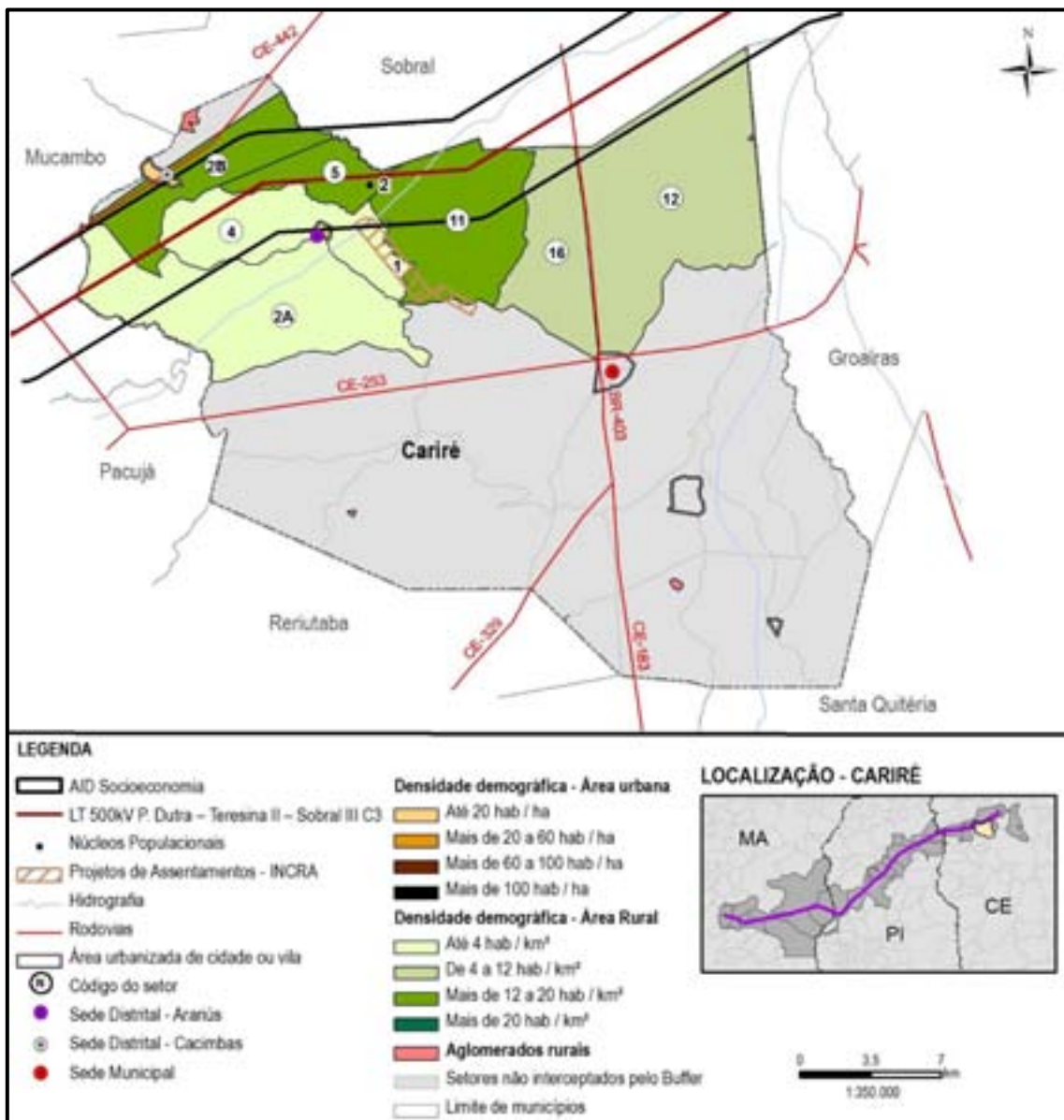


Figura 6.324. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID, Cariré/CE. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA, IPECE, dados de campo CARUSO JR., 2014.

Quadro 6.53. Núcleos populacionais e assentamentos na AID, Cariré.

Nº mapa	Nome do núcleo/assentamento
1	Assentamento Bonito – INCRA
2	Angicos

Ceará: INCRA, IPECE e dados de campo CARUSO JR., 2013.

O acesso à área em estudo é feito inicialmente pela rodovia BR-222, seguindo pela rodovia BR-403 (trecho estadualizado que corresponde à rodovia CE-183). A extremidade oeste da AID é mais facilmente acessada pela rodovia CE-277, que liga a rodovia BR-222 à sede de Mucambo. Nas proximidades da sede distrital de Cacimbas, situada às margens da rodovia CE-277, é possível percorrer diversas estradas vicinais que atingem a Faixa de Servidão da LT em estudo.

6.4.2.26.1 Aspectos populacionais

A população total residente nos setores censitários rurais atravessados pela LT em 2010 era igual a 946 habitantes. A densidade demográfica dos setores censitários rurais considerados apresenta um valor médio de 11,0 hab/km². A média de moradores por domicílios é de 3,6, tendo a maior média o setor número 11, ao centro da AID do município, e a menor média o setor número 16, com 3,1 moradores por domicílio.

Os setores de número 01^a e 01B são as sedes dos distritos de Arariús e Cacimbas e por isso são classificados como urbanos pelo IBGE. Possuem densidade demográfica bem maior do que a observada no restante da AID, com destaque para a sede do distrito de Arariús, com 631,6 hab/km². A população desses dois setores urbanos atinge 791 habitantes distribuídos em uma área de 1,6 km², resultando em uma densidade agregada de 481,1 hab/km². Em Arariús tanto a densidade urbana como a rural são mais altas que no distrito de Cacimbas ou ainda no distrito de Cariré, no qual todos os setores censitários são rurais, alguns com densidade bem baixa, como o de número 04 (1,6 hab/km²).

Tabela 6.154. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Cariré – 2010.

Código dos setores censitários	Domicílios particulares permanentes	População residente	Moradores por domicílios	Área (km ²)	Densidade demográfica (hab./km ²)
Setores censitários do distrito de Arariús onde se insere a AID					
Área urbana (01B)	86	276	3,2	0,4	631,6
Área rural (02B)	155	536	3,5	27,7	19,4
Subtotal	241	812	3,4	28,1	28,9
Setores censitários do distrito de Cacimbas onde se insere a AID					

Código dos setores censitários	Domicílios particulares permanentes	População residente	Moradores por domicílios	Área (km ²)	Densidade demográfica (hab./km ²)
Área urbana (01 ^a)	148	515	3,5	1,2	426,7
Área rural (02 ^a)	62	215	3,5	69,2	3,1
Subtotal	210	730	3,5	70,5	10,4
Setores censitários do distrito de Cariré onde se insere a AID – Área rural					
04	16	58	3,6	35,8	1,6
05	51	176	3,5	14,6	12,0
11	159	629	4,0	47,5	13,2
12	227	886	3,9	83,9	10,6
16	42	131	3,1	30,6	4,3
Subtotal	495	1880	3,8	212,5	8,8
Total	946	3422	3,6	311,0	11,0

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

A Figura 6.325, apresenta a distribuição da população por idade e sexo nos setores censitários onde se insere a AID e no Brasil, evidenciando as diferenças encontradas na região de estudo em comparação ao país. As bases das duas pirâmides são estreitas e têm valores semelhantes. Na faixa etária de 10 a 19, porém, observa-se um maior percentual na AID em comparação ao Brasil. Tal resultado é especialmente considerável para a população masculina indicando um possível movimento migratório recente de homens nessa faixa etária para a região em busca de educação ou algum trabalho específico. Em contrapartida, para as idades entre 20 e 40 anos, é verificado um estreitamento na pirâmide da AID quando comparada à realidade nacional. Tal fenômeno pode ser explicado pelo êxodo de trabalhadores locais para outros municípios. O topo da pirâmide da AID é mais largo do que o da pirâmide brasileira, evidenciando uma população mais idosa que a média do Brasil.

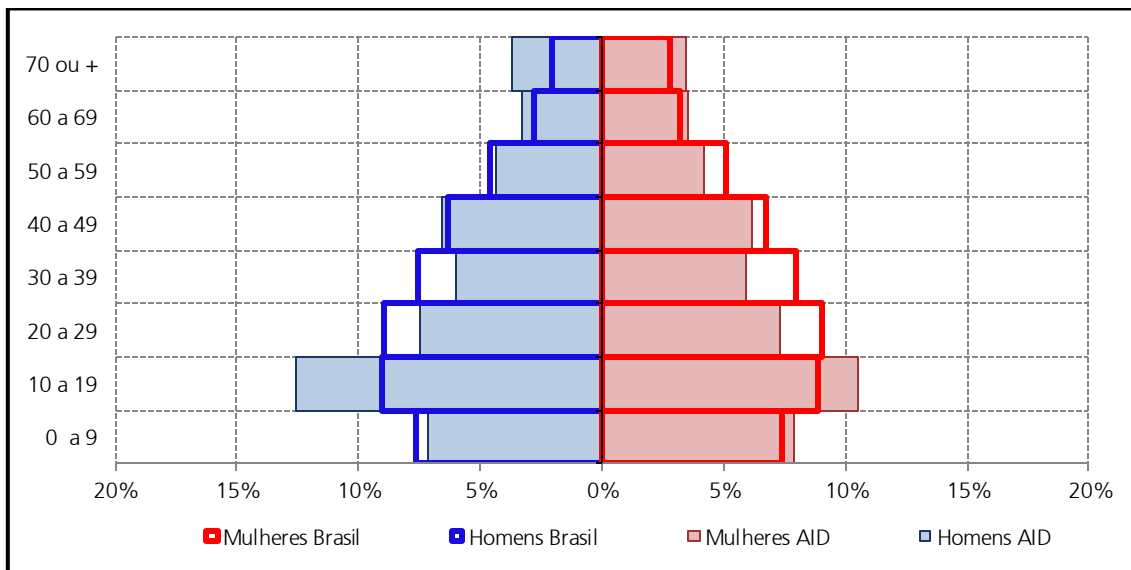


Figura 6.325. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID de Cariré/CE, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

A Figura 6.326, que mostra os rendimentos médios mensais e a proporção de não alfabetizados na região, evidencia o valor relativamente baixo da renda na área em estudo. O setor 2ª que é formado pela área rural do distrito de Arariús possui a menor média salarial, de 0,5 salários, apresentando também a maior proporção de responsáveis não alfabetizados, 62,5%. A menor percentagem de não alfabetizados está no setor 05, ao norte da região selecionada para estudo, valor que pode ser considerado alto uma vez que atinge quase um terço do total de responsáveis no setor.

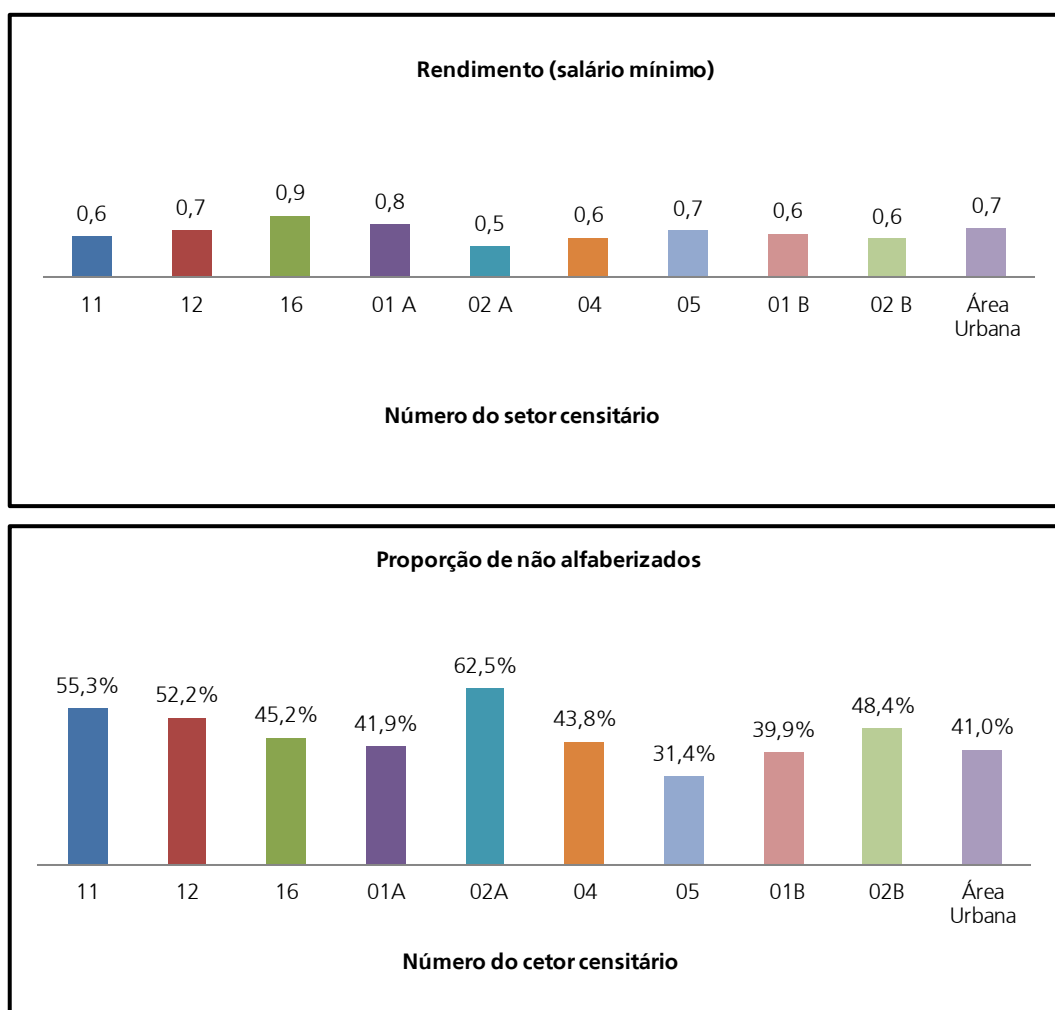


Figura 6.326. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID de Cariré/CE, 2010.

6.4.2.26.2 Caracterização das moradias

Os dez setores censitários atravessados pela LT no município de Cariré possuem 946 domicílios, todos do tipo casa, sendo a grande maioria constituída por domicílios próprios (81,4%). Uma percentagem menor de domicílios foi cedida por empregadores (4,7%) ou por outros (11,8%) e somente 1,5% são alugados.

Para o abastecimento de água, quase a metade das residências contam com a distribuição por rede geral (49,5%), sendo essa a principal fonte. Em seguida, predominam outras formas de abastecimento de água (38,3%) e o uso de poços e nascentes (11,9%).

Dentre as residências que possuem banheiro exclusivo (78,4%), a fossa rudimentar é predominante quanto ao tipo de esgotamento sanitário, sendo utilizada por 93,3% dos domicílios. Apenas 3,0% utilizam valas, 0,5 possuem fossa séptica e 3,2% fazem uso de outras formas de escoamento do esgoto.

A queima dos resíduos sólidos é a principal destinação do lixo (43,2%), seguido do lançamento em terrenos baldios (28,9%) e coleta em caçamba de serviço de limpeza (21,5%). Há ainda 5,8% domicílios que tem seus resíduos coletados por serviço de limpeza e 0,4% que dão outro destino.

O total de 16 domicílios (1,7%) não tem acesso à energia elétrica. Entre os 946 domicílios da AID, 88,8% possuem medidor exclusivo da residência e 1,7% possuem medidor comum a mais de um domicílio. Domicílios com energia, mas sem medidor, correspondem a 7,6% e os que recebem energia de outras fontes apenas 0,2%.

Na Tabela 6.155 são apresentados os resultados sobre os temas abordados para o município de Cariré.

Tabela 6.155. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Cariré, 2010.

Condição de ocupação			Abastecimento de água		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Próprios	770	81,4	Rede geral	469	49,5
Alugados	14	1,5	Poço ou nascente	113	11,9
Cedidos por empregador	44	4,7	Água de chuva armazenada em cisterna	1	0,1
Cedidos por outros	112	11,8	Outro	363	38,3
Outra condição de ocupação	6	0,6			
Total	946	100,0	Total	946	100,0

Esgotamento sanitário			Esgotamento sanitário dos domicílios com banheiro		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Com banheiro de uso exclusivo	742	78,4	Rede geral ou pluvial	0	0,0
Sem banheiro de uso exclusivo	204	21,6	Fossa séptica	4	0,5
			Fossa rudimentar	692	93,3
			Vala	22	3,0
			Rio ou lagoa	0	0,0
			Outro escoamento	24	3,2
Total	946	100,0	Total com banheiro	742	100,0
Destinação do lixo			Energia Elétrica		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Coletado – serviço de limpeza	55	5,8	Com energia – medidor exclusivo	840	88,8
Coletado – caçamba	203	21,5	Com energia – medidor comum	16	1,7
Queimado	409	43,2	Com energia – sem medidor	72	7,6
Enterrado	2	0,2	Outras fontes	2	0,2
Lançado – terreno baldio	273	28,9	Sem energia	16	1,7
Lançado – rio ou lago	0	0,0			
Outro destino	4	0,4			
Total	946	100,0	Total	946	100,0

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.26.3 Ocupação das terras

Conforme descrito acima, a AID intercepta a porção noroeste do município de Cariré, cuja área urbanizada da sede municipal está a aproximadamente 11,7 km do traçado proposto para a LT 500 kV Presidente Dutra – Teresina II – Sobral III C3. De forma geral, a ocupação das terras identificada em campo é caracterizada por extensões de caatinga, áreas de pastagem, trechos de carnaúba, além de propriedades rurais voltadas, em sua maioria, para a agricultura familiar.

No que diz respeito a núcleos populacionais, foi identificada em campo a sede do distrito de Cacimbas, a 3,2km ao norte da LT, estando abrangida pela AID parte da área de expansão urbana, ou seja, da área inserida no perímetro urbano obtido em site do IBGE. Localizada às margens da rodovia CE-277, que dá acesso à sede do município de Mucambo, a sede de Cacimbas, cuja população é de 515 habitantes

segundo Censo Demográfico de 2010, possui uma escola, um posto de saúde e alguns estabelecimentos comerciais (Figura 6.327).

A sede do distrito de Arariús, assim como a do Distrito de Cacimbas, possui áreas inseridas no perímetro urbano obtido em site do IBGE abrangidas pela AID, embora distantes da LT. Essa sede distrital, situada na extremidade sul da AID, foi caracterizada a partir de entrevista com atual presidente da Associação de Moradores de Arariús. Segundo ele, a sede do distrito possui escola municipal, posto de saúde, igreja, quadra esportiva, campo de futebol e estabelecimentos comerciais e de serviços. Conforme o Censo Demográfico de 2010, a sede do distrito de Arariús possui 276 habitantes e 86 domicílios.



Figura 6.327. Povoado de Cacimbas na AID à esquerda, e exemplo de ocupação na AID, à direita, no município de Cariré/CE. Fotos: CARUSO JR., 2013.

Na sede distrital de Cacimbas identificou-se algumas edificações distanciadas umas das outras na estrada vicinal que inicia na rodovia CE – 277, na qual ocupação urbana já é consolidada. Tais ocupações encontram-se perto do limite da AID e, portanto, relativamente distantes do traçado da LT. Em contrapartida, na sede distrital de Arariús não foram identificados arruamentos que indicassem uma possibilidade de expansão urbana direcionada para a LT. A Figura 6.328, com o distrito de Cacimbas ao norte da LT e Arariús ao sul, ilustra a referida análise.



Figura 6.328. Distrito de Cacimbas (ao norte) e distrito de Arariús (ao sul), município de Cariré/CE. Fonte: Google Earth, 21/10/2013.

Os levantamentos em campo permitiram identificar, dentre as atividades características na região, a agricultura familiar e a extração vegetal. Na extremidade oeste do município, por exemplo, a cerca de 370 metros da LT, foi localizada uma área de extração de madeira (Figura 6.329).



Figura 6.329. Região de extração vegetal na AID, à esquerda, e tipo de ocupação característica da AID, à direita, município de Cariré/CE. Fotos: CARUSO JR., 2013.

No trecho da faixa de servidão em Cariré foram localizadas duas residências, a 10 e 30 m da LT, situadas na extremidade oeste do município, nas proximidades do povoado de Pajeú, que pertence à Mucambo/CE. Em uma das propriedades também foi registrada uma infraestrutura de curral. Ao longo de toda a faixa de servidão observou-se uma linha de transmissão de energia de alta voltagem, paralela ao traçado proposto para a LT.



Figura 6.330. Residência, à esquerda, e paisagem de caatinga e carnaúbas no plano frontal com linha de transmissão existente, à direita, ambas as fotos na faixa de servidão no município de Cariré/CE. Fotos: CARUSO JR., 2013.

De acordo com os levantamentos do INCRA, foi identificado o projeto de assentamento “Bonito”, localizado a leste do distrito de Arariús. Instituído pelo INCRA no ano de 1998, o assentamento possui aproximadamente 13 famílias e é interceptado na AID pelo extremo norte de seu território. A análise dos dados sobre localidades do IPECE também possibilitou identificar o núcleo populacional de Angicos, a 450 m da LT.

Deve-se ressaltar também, que a porção oriental da AID em Cariré apresentou trechos de difícil acesso, em função da inexistência de estradas vicinais e/ou obstrução das mesmas, ou ainda devido a porteiros fechadas.

6.4.2.27 Município de Sobral/CE

O município de Sobral está localizado na mesorregião do Noroeste Cearense, microrregião de Sobral. Além do distrito sede, possui outros 12 distritos, como o

de Bonfim, que está inserido na AID e cuja sede está localizada a aproximadamente 180 m da LT. A AID ocupa 168,7km² em Sobral, que equivalem a 6,2% do total da AID e 7,9% do território do município. O traçado proposto para a LT passa pela porção oeste do território e intercepta, na porção sul, áreas ainda vazias, porém inseridas no perímetro urbano da sede. A AID passa por 33 setores censitários, conforme evidencia a Figura 6.331 (os setores urbanos, com exceção do 01B, não puderam ser representados devido a sua delimitação territorial). Através dos levantamentos em campo foi possível identificar três núcleos populacionais: Várzea Redonda, próximo à sede do distrito de Bonfim, Purpurema e Formosa, conforme mostrado na Figura 6.327 e no correspondente Quadro 6.54. Não foram identificados assentamentos rurais do INCRA na área em estudo, embora existam diversos projetos de assentamento na porção leste do município, que estão fora dos limites da AID.

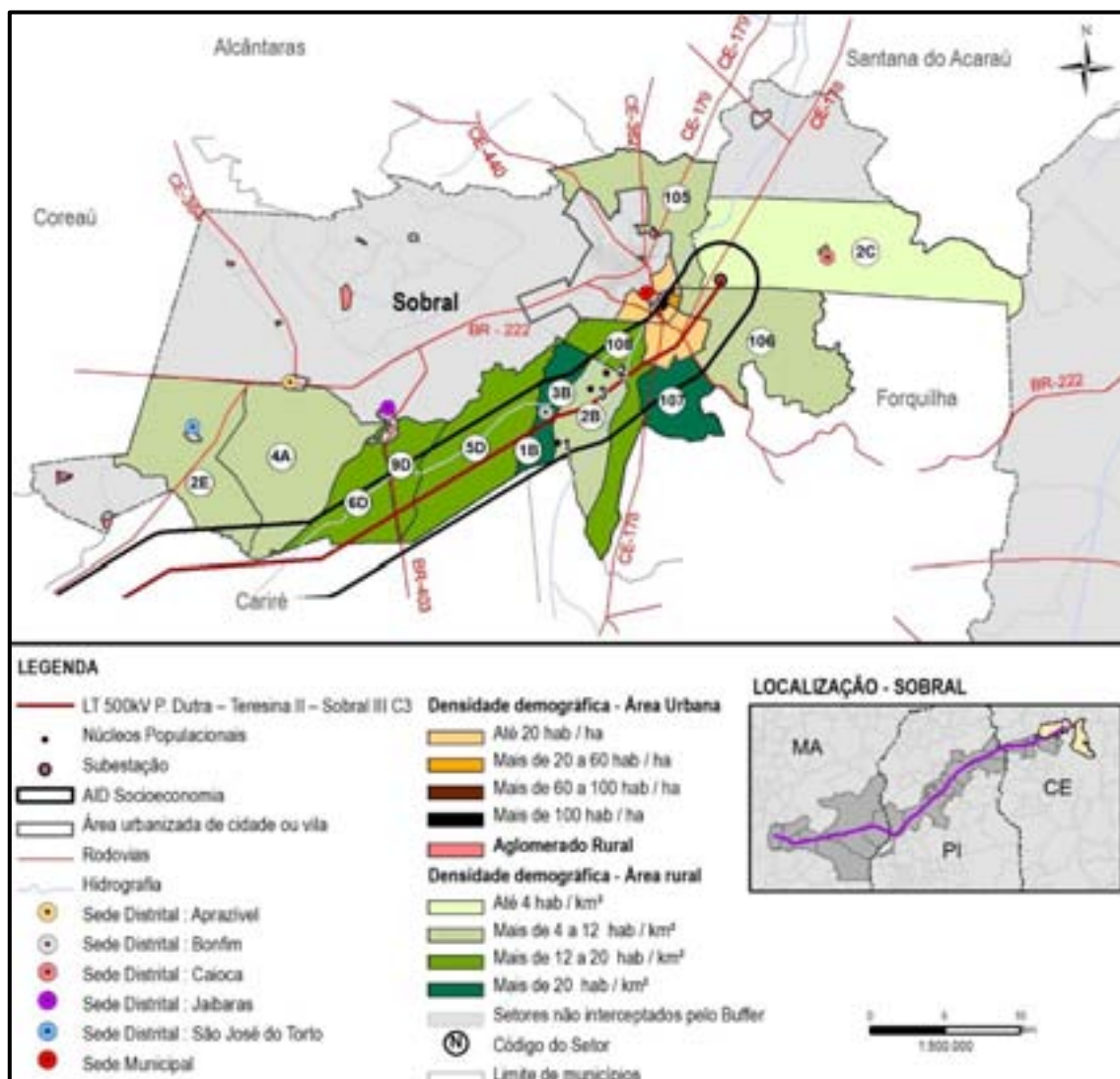


Figura 6.331. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID no município Sobral/CE. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA, IPECE e dados de campo CARUSO JR., 2014.

Quadro 6.54. Núcleos populacionais e assentamentos na AID, Sobral/CE.

Nº mapa	Nome do núcleo/assentamento
1	Várzea Redonda
2	Purplema
3	Formosa

Fonte: INCRA, IPECE e dados de campo CARUSO JR., 2013.

O acesso à área em estudo é feito pelas rodovias BR-222, CE-362 – que liga Sobral a Groaíras – e BR-403 (cujo trecho é estadual e também recebe o nome de CE-183) que liga Sobral à sede do distrito de Jaibaras e à cidade de Cariré. As estradas

vicinais que levam aos povoados identificados em campo são de fácil acesso, embora em alguns trechos da AID não tenham sido encontrados estradas secundárias, sobretudo na região compreendida entre as sedes dos distritos de Bonfim e de Jaibaras.

6.4.2.27.1 Aspectos populacionais

As densidades dos setores rurais e urbanos são mostradas na Tabela 6.156. São 20.837 habitantes em uma área de 567,8 km², o que resulta uma densidade de 36,7 hab/km².

Sobral é um dos municípios com o maior número de setores censitários abrangidos em sua área de influência direta. A AID é composta 33 setores no total (21 urbanos e 12 rurais), sendo a população urbana 75,5% do total da AID. Os 15.526 habitantes da zona urbana da sede ocupam uma área de 21,5 km², resultando em uma densidade equivalente a 723,5 hab/km², bem distinta da realidade rural dos setores rurais. A área incluída na AID do município de Sobral inclui cinco distritos, além do distrito sede.

A média de moradores por domicílios é semelhante ao de outros municípios do estudo, 3,7, ainda que alguns setores possuam médias mais altas, como o de número 86, um dos setores que integra o perímetro urbano da sede distrital, com 4,4 moradores por domicílio.

Tabela 6.156. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Sobral/CE – 2010.

Setores censitários	Domicílios particulares permanentes	População residente	Moradores por domicílio	Área (km ²)	Densidade demográfica (hab/km ²)
Setores censitários do distrito sede de Sobral – Área Urbana					
Setores urbanos (*)	4.192	15.526	3,7	21,5	723,5
Setores censitários do distrito sede de Sobral – Área Rural					
105	95	353	3,7	42,0	8,4
106	122	425	3,5	64,2	6,6
107	168	637	3,8	21,5	29,6
108	111	440	4,0	32,2	13,6
Subtotal	496	1.855	3,7	160,0	11,6
Setores censitários do distrito de Aprazível					
4 ^a	112	408	3,6	70,3	5,8

Setores censitários	Domicílios	População	Moradores	Área	Densidade
Setores censitários do distrito de Bonfim					
01 B (área urbana)	69	255	3,7	0,	4.811,3
02 B	81	284	3,5	29,3	9,7
03 B	151	571	3,8	16,1	35,4
Subtotal	301	1.110	3,7	45,4	24,4
Setores censitários do distrito de Caioca					
02 C	97	375	3,9	110,5	3,4
Setores censitários do distrito de Jaibaras					
05 D	186	694	3,7	54,7	12,7
06 D	114	411	3,6	28,5	14,4
09 D	50	208	4,2	15,9	13,1
Subtotal	350	1.313	3,8	99,1	13,3
Setores censitários do distrito de São José do Torto					
02 E	74	250	3,4	61,1	4,1
Total	5.622	20.837	3,7	567,8	36,7

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010. (*) No "Setores urbanos" os setores são apresentados de forma agregada porque não são visíveis no mapa.

A pirâmide etária da AID de Sobral (Figura 6.332) é bem diferente daquelas apresentadas para todos os outros municípios da AID. A diferença mais marcante encontra-se na maior proporção de mulheres e homens na faixa etária entre 10 a 29 anos, indicando ser a região um polo de atração de pessoas. Devido a essa atração de jovens, tem-se uma proporção menor de pessoas nas idades mais avançadas, acima de 40 anos, além de uma proporção relativamente significativa de crianças, devido a um padrão de fecundidade mais alta na região que na média da população brasileira.

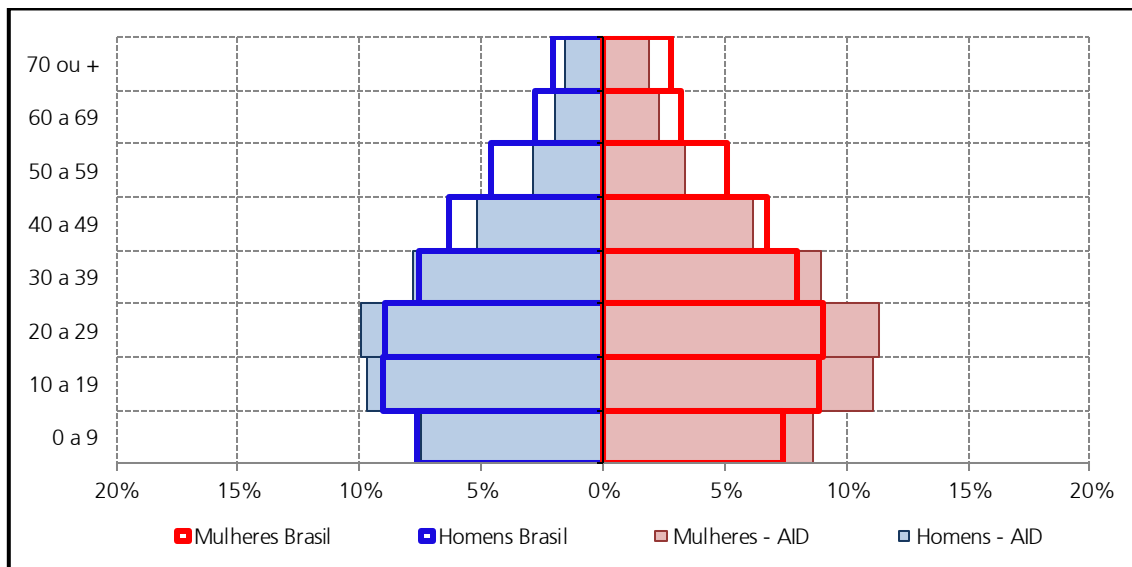


Figura 6.332. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, Sobral/CE, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Na Figura 6.333 são expostos os resultados de rendimento e alfabetização para a AID de Sobral. Os dados rurais são apresentados de forma agregada pois este é o único município em que a maior parte dos setores é considerado urbana (21 urbanos e 12 rurais). Os setores 88, 97 e 123 são os que possuem a maior média de rendimento mensal: 1,8 salários mínimos. O setor 102, o setor 01B e os setores rurais de forma agrupada apresentaram valores inferiores a um salário – 0,7, 08 e 0,9 salários respectivamente. Curiosamente, esses mesmos setores, 102 e, principalmente, 01B e área rural, apresentaram alta proporção de não alfabetizados – 37,0%, 53,6% e 50,6%. O setor 96 registrou 0,0% da taxa de analfabetismo e o setor 123, 2,1%.

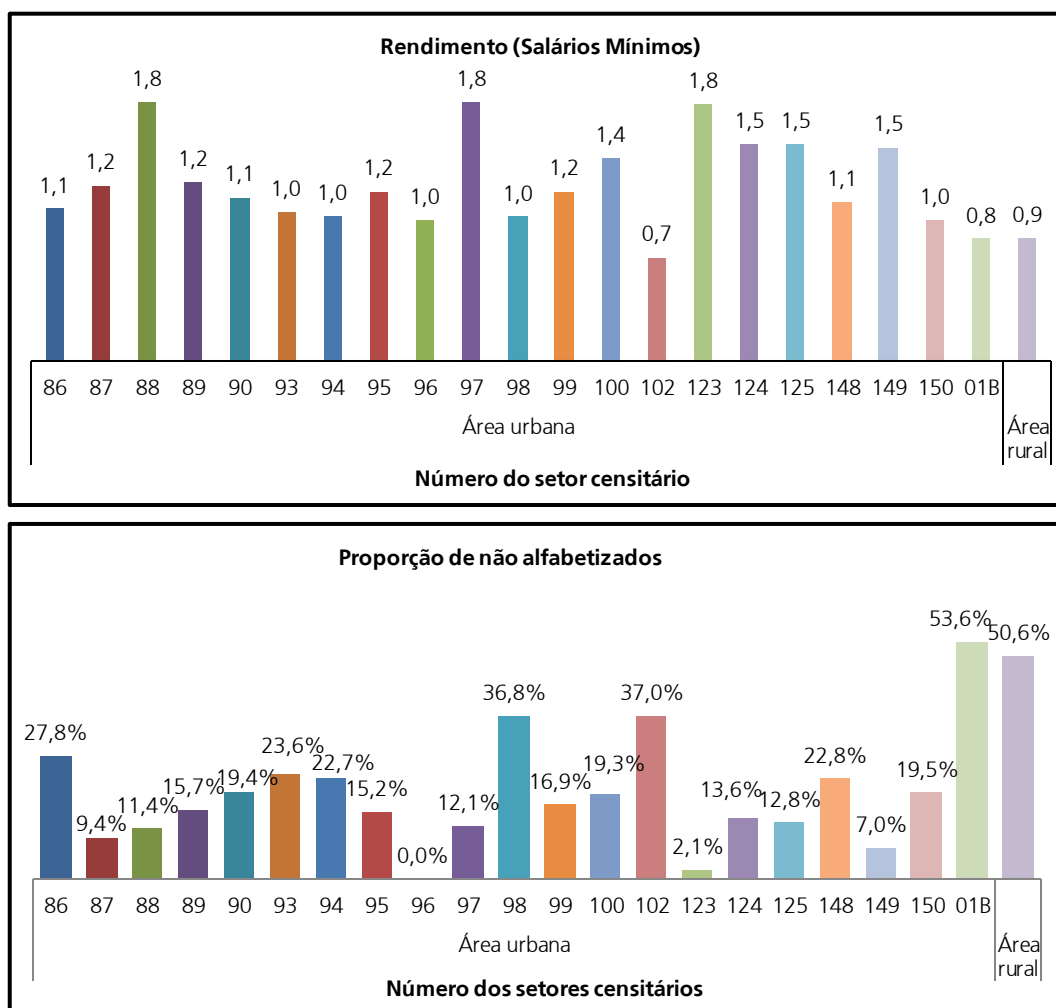


Figura 6.333 Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, Sobral/CE, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.27.2 Caracterização das moradias

Em Sobral foram selecionados 33 setores censitários, onde se encontram 5.622 domicílios, a maioria do tipo casa (96,9%), seguido de apartamentos (2,7%) e casas de vila ou em condomínios (0,3%).

São predominantes os domicílios próprios (64,1%) e alugados (24,2%).

Cerca de 90,0% dos domicílios são abastecidos de água pela rede geral de distribuição (5.059 residências). Na categoria "outro" estão inseridos 438

domicílios (7,8%), 115 moradias possuem poços ou nascentes (2,1%) e 10 utilizam água da chuva armazenada em cisterna.

A maior parte dos domicílios possui banheiro exclusivo (92,7%) e a forma de esgotamento mais recorrente acontece por rede geral de esgoto (64,7%), seguido por fossas rudimentares (19,8%) e sépticas (6,6%).

Ao contrário da tendência dos outros municípios atravessados pela LT, Sobral apresenta 71,3% do lixo coletado pelo serviço de limpeza nos domicílios pesquisados. Entretanto, ainda é recorrente a prática de queima de lixo em 20,4% das residências e outros destinos são dados em percentagem menor de domicílios.

A disponibilidade da energia elétrica também é diferenciada, pois em Sobral, 95% dos domicílios em questão têm acesso à energia, porém não possuem medidores de energia. Tal fato indica a existência de inúmeras ligações clandestinas de energia, que podem inclusive aumentar o risco de incêndio nesses locais.

Na Tabela 6.157 são apresentados os resultados sobre os temas abordados para o município de Sobral.

Tabela 6.157. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Sobral/CE – 2010.

Condição de Ocupação			Abastecimento de água		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Próprios	3603	64,1	Rede geral	5059	90,0
Alugados	1359	24,2	Poço ou nascente	115	2,1
Cedidos por empregador	227	4,0	Água de chuva armazenada em cisterna	10	0,2
Cedidos por outros	381	6,8	Outro	438	7,8
Outra condição de ocupação	52	0,9			
Total	5.622	100,0	Total	5.622	100,0
Esgotamento sanitário			Esgotamento sanitário dos domicílios com banheiro		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Com banheiro de uso exclusivo	5214	92,74	Rede geral ou pluvial	3371	64,7
Sem banheiro de uso exclusivo	408	7,26	Fossa séptica	343	6,6
			Fossa rudimentar	1031	19,8
			Vala	309	5,9

Total			Total com banheiro		
5.622			5.214		
100,0			100,0		
Destinação do lixo			Energia Elétrica		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Rio ou lagoa	83	1,6	Com energia – medidor exclusivo	11	0,2
Outro escoamento	77	1,5	Com energia – medidor comum	33	0,6
Total	5.622	100,0	Com energia – sem medidor	5342	95,0
Coletado – serviço de limpeza	4011	71,3	Outras fontes	187	3,3
Coletado – caçamba	171	3,0	Sem energia	49	0,9
Queimado	1144	20,4	Total	5.622	100,0
Enterrado	12	0,2			
Lançado – terreno baldio	279	5,0			
Lançado – rio ou lago	2	0,0			
Outro destino	3	0,1			

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.27.3 Ocupação das terras

A AID da LT abrange desde a porção sul do perímetro urbano da sede de Sobral até o trecho sudoeste do município, próximo à divisa com Cariré. A subestação associada da LT encontra-se a 800 m da malha urbana, cujos trechos interceptados pela AID compreendem usos industriais e grandes equipamentos, além de áreas residenciais. Nas proximidades da sede municipal, dentro dos limites da AID, também foram localizadas a Penitenciária Industrial de Sobral, a 350 m do traçado proposto; e a Fazenda Experimental da EMBRAPA, a 520 m. Ao longo de toda a extensão proposta para o projeto em estudo foi possível identificar uma linha de transmissão de alta voltagem já existente.

As rodovias BR-222 e CE-178 podem ser consideradas como caminhos preferenciais para a expansão urbana da sede municipal de Sobral. No entanto, como evidencia a Figura 6.334 a ocupação é pouco representativa em direção à LT.



Figura 6.334. Sede municipal de Sobral/CE. Fonte: Google Earth, 31/08/2013.

Mediante as campanhas de campo foram localizados três povoados na AID – Purpurema, Formosa e Várzea Redonda, além das sedes dos distritos de Bonfim, a 180 m do traçado proposto para a LT, e de Jaibaras, que está fora do limite da AID, localizada a 5,6 km da LT.

A sede de Bonfim, com 255 habitantes segundo o Censo Demográfico de 2010, embora não se encontre na faixa de servidão, está muito próxima da LT e é uma área urbanizada que possui ampla infraestrutura de equipamentos coletivos: a Escola Municipal de Educação Infantil e Fundamental José Arimatéia Alves, o centro de saúde Carmelita Alves, uma quadra poliesportiva coberta, uma unidade dos Correios, a praça, a igreja matriz de São José, a igreja Assembleia de Deus e estabelecimentos de comércio e serviços.

A sede do distrito de Jaibaras, que possui 4.447 habitantes segundo o Censo Demográfico de 2010, encontra-se distante da LT e fora dos limites da AID. Localizada às margens do açude de Jaibaras, possui ampla infraestrutura urbana,

com escola de educação Infantil/Fundamental, unidade de saúde, praças, além de uma unidade de beneficiamento de peixe, nas proximidades do açude.

No que diz respeito aos povoados ou localidades encontradas na AID, distingue-se inicialmente o povoado de Purpurema, localizado nas proximidades do Rio Acaraú, a um quilômetro da LT, com aproximadamente 20 residências, além de uma escola municipal.

Mais ao sul, em direção ao empreendimento em estudo, encontra-se a localidade de Formosa, na qual foram encontradas 23 residências e um campo de futebol, distantes a 800 m, em média, da LT.

O terceiro povoado, Várzea Redonda, foi localizado às margens da rodovia que liga a sede de Sobral ao distrito de Bonfim; conta com aproximadamente 25 casas e poucos estabelecimentos comerciais, e situa-se a 1,5 km da LT e a 2 km de Bonfim. Segundo moradores locais, embora o nome “Várzea Redonda” caracterize a região, ela pertence ao distrito de Bonfim e por vezes também recebe seu nome. A Figura 6.335 apresentada a seguir ilustra a sede do distrito de Bonfim e a localidade de Formosa.



Figura 6.335. Sede do distrito de Bonfim à esquerda, e localidade de Formosa, à direita, em Sobral/CE. Fotos: CARUSO JR., 2013.

De forma geral, os levantamentos realizados na AID em Sobral permitiram identificar trechos mais ocupados, sobretudo no entorno da sede municipal, da sede do distrito de Bonfim e dos povoados, embora também tenham sido

encontrados trechos pouco acessíveis, que indicam menor atividade antrópica, principalmente na região compreendida entre o distrito de Bonfim e a rodovia CE-183.

A 120 metros do traçado proposto para a LT foi localizada ainda a sede de uma propriedade rural e, na extremidade oeste da AID em Sobral, já na divisa com o município de Cariré, registrou-se uma edificação e um pequeno açude nas terras da Fazenda Beiruth, a 180 metros da LT, ilustrada na Figura 6.336.

Como mencionado anteriormente no Item 6.4.1.5.4, foram identificados tanques de piscicultura no açude Aires de Sousa, que tem parte inserida na AID do município.

No que diz respeito às edificações na faixa de servidão, foram localizadas duas residências próximas à sede do distrito de Bonfim, a aproximadamente 10 metros do traçado proposto, em uma região caracterizada por extensos trechos de carnaúba, conforme ilustra a Figura 6.336.



Figura 6.336. Açude na AID, à esquerda, e residências pertencentes ao distrito de Bonfim na faixa de servidão, à direita, município de Sobral/CE. Fotos: CARUSO JR., 2013.

Além das edificações acima citadas, nos trechos acessíveis da faixa de servidão também foi possível observar extensas áreas de caatinga, algumas áreas destinadas a pastagens e, principalmente, carnaubais, conforme exemplifica a Figura 6.337, apresentada a seguir.



Figura 6.337. Paisagem predominante na faixa de servidão em Sobral. Fotos: CARUSO JR., 2013.

Pelo fato da AID de Sobral contar com a presença de núcleos populacionais que dispõe de maior infraestrutura urbana, quando comparados a outros citados no presente estudo, é possível que faça parte do Programa Municipal de Arborização e Conservação Ambiental, realizado pela Secretaria de Urbanismo, Patrimônio e Meio Ambiente. O programa propõe a realização de campanhas, eventos e a introdução de disciplinas voltadas ao meio ambiente na grade curricular das escolas, além da sensibilização da população quanto à importância da qualidade ambiental do município.

6.4.2.28 Município de Groaíras/CE

O município de Groaíras, composto pela sede, localizada a 14 km da LT, e pelo distrito de Itamaracá, pertence à mesorregião Noroeste Cearense, microrregião de Sobral. O traçado proposto para a LT não intercepta o município e a AID atravessa uma pequena parte de um único setor censitário (Figura 6.338), na extremidade norte do município, abrangendo 0,64 km², que equivalem a 0,00% do total da AID e a 0,4% do território municipal. Não foram identificados núcleos populacionais ou assentamentos rurais do INCRA na AID.

O acesso à região ocorre pela rodovia CE-362, que liga Sobral a Groaíras, e, posteriormente, por estradas secundárias. A AID também pode ser acessada pela estrada Moacir Lima Feijão, que liga a sede de Sobral ao distrito de Bonfim e, continuando o trajeto na direção sul, atinge a faixa da AID em Groaíras.

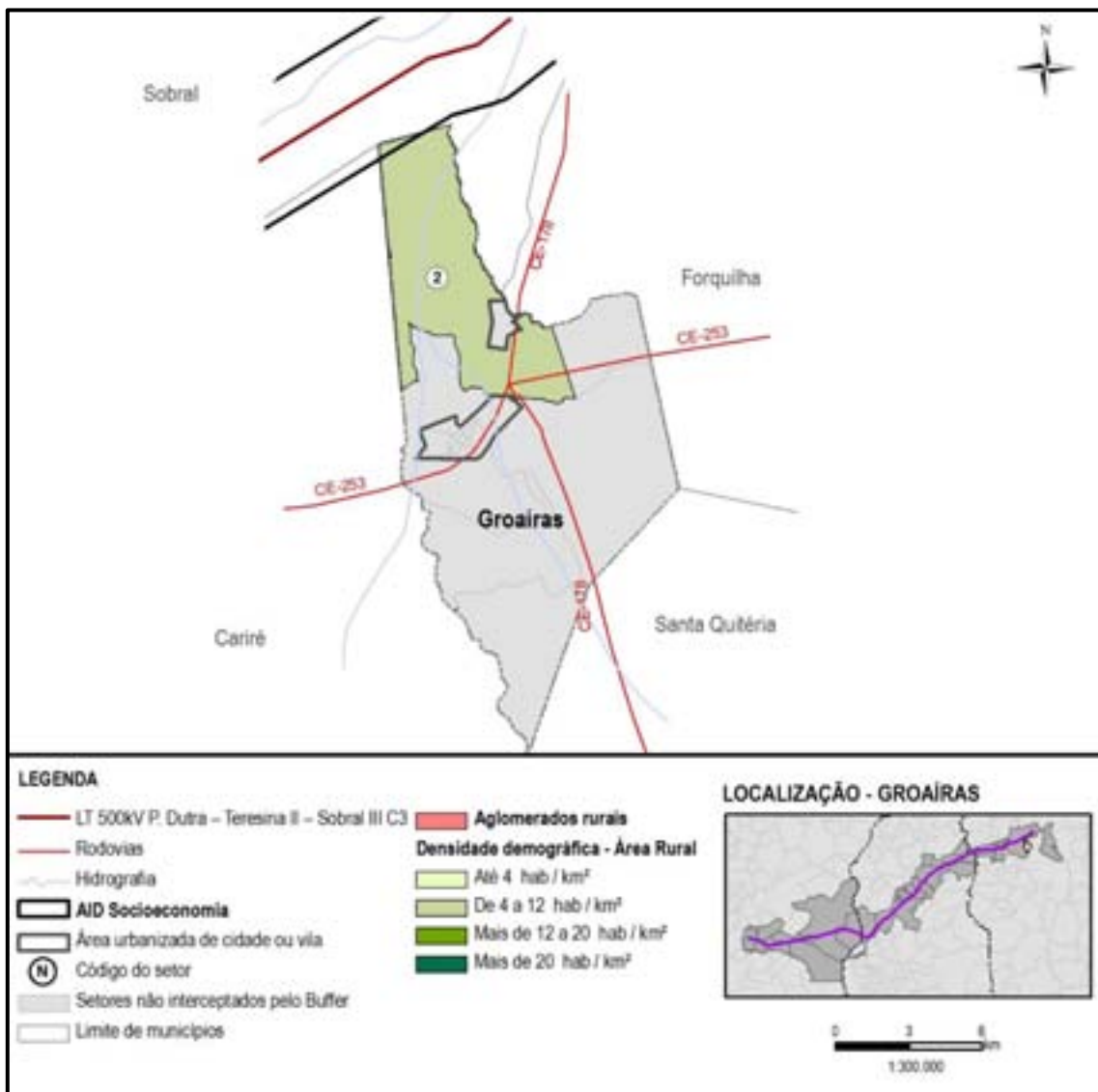


Figura 6.338. Localização e densidade demográfica dos setores censitários onde se insere a AID, Groaíras/CE. Fonte: Censo Demográfico 2010, DNIT, INCRA, IPECE, dados de campo CARUSO JR., 2014.

6.4.2.28.1 Aspectos populacionais

Residem no único setor censitário em que se insere a AID do município 485 pessoas, a maioria fora da região dos 5 km que compõem o corredor de estudo. A área do setor é de 41,9 km², resultando em uma densidade de 11,6 hab/km², enquanto o número de moradores por domicílios é de 3,7.

Tabela 6.158. População residente, densidade demográfica e moradores por domicílio nos setores censitários onde se insere a AID, Groaíras/CE – 2010.

Código do setor censitário	Domicílios particulares permanentes	População residente	Moradores por domicílios	Área (km ²)	Densidade demográfica (hab/km ²)
02	131	485	3,7	41,9	11,6

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

A Figura 6.339 mostra o resultado das perdas populacionais na estrutura etária e por sexo da população. Mesmo a área de estudo possuindo apenas um setor censitário, pode-se observar que a população é relativamente bem distribuída entre as faixas etárias, sendo possível observar uma diferença acentuada no patamar de 20 a 59 anos no grupo das mulheres, que possui uma proporção significativamente menor.

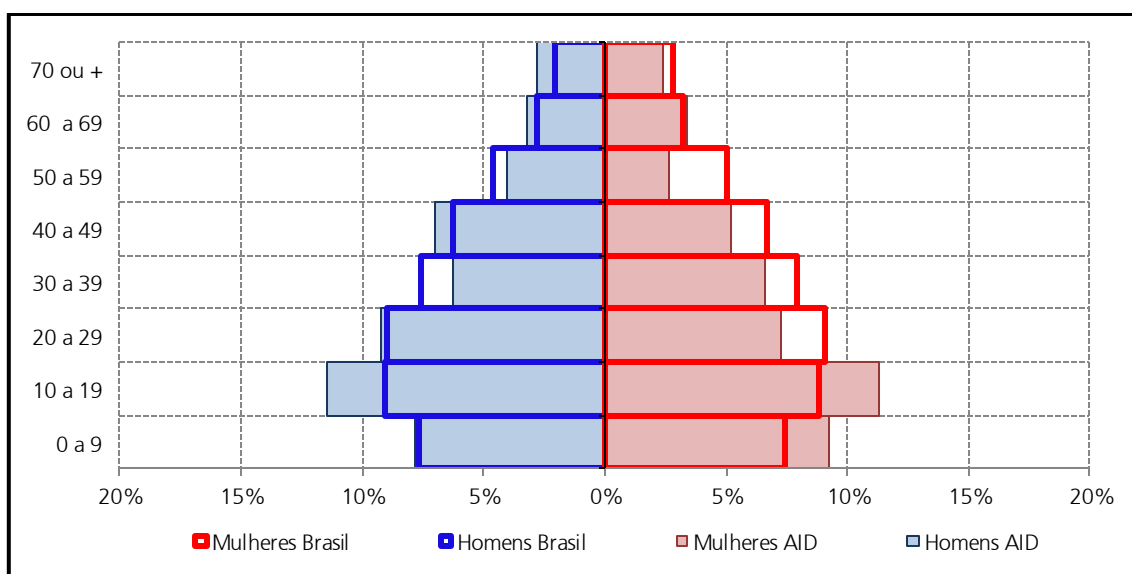


Figura 6.339. Distribuição percentual da população residente segundo o sexo e a faixa etária, Brasil e nos setores censitários onde se insere a AID, Groaíras/CE, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Conforme mostra a Figura 6.340, os rendimentos médios mensais dos responsáveis pelos domicílios são baixos, 0,7 salários mínimos, porém superior a muitos outros setores rurais da AID dos demais municípios. A proporção de não alfabetizados é também baixa quando comparada a de outras áreas rurais da AID (apesar do valor ser significativamente alto – 38,3%).



Figura 6.340. Rendimento médio mensal e proporção de não alfabetizados dos responsáveis pelos domicílios, nos setores censitários onde se insere a AID, Groaíras/CE, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.28.2 Ocupação das terras

No município de Groaíras uma pequena parcela da AID tangencia a extremidade norte de seu território, próximo à divisa com os municípios de Sobral e Cariré. Embora a AID atravessasse parcela do território, o traçado proposto para a LT 500 kV Presidente Dutra – Teresina II – Sobra III C3 não intercepta o município.

O trecho da AID, que corresponde a 0,64 km² ou 0,41% da área total do território municipal, não foi percorrido nos levantamentos em campo, considerando a densidade demográfica da região e também os dados secundários do IBGE, IPECE e INCRA, cujas bases não indicam a existência de núcleos populacionais, aglomerados rurais ou projetos de assentamento. A paisagem predominante nas proximidades da área, já na divisa com o município de Sobral, é caracterizada por extensos trechos de carnaubais.

6.4.2.28.3 Caracterização das moradias

No único setor censitário interceptado pela LT em Groaíras existe um total de 131 residências, todas do tipo casa. Dessas, 71,0% são próprias, 10,7% cedidas por empregador e 15,3% cedidas por outros. São apenas quatro as casas alugadas totalizando 3,1% das moradias do setor.

O abastecimento de água em 78,6% das casas da AID de Groaíras está classificado na categoria “outro”, que pode incluir abastecimento por caminhão pipa, poço ou nascente em outra propriedade ou rio, lago, açude e igarapé. No restante, 19,9% das casas são abastecidas pela rede geral de água enquanto duas (1,5%) contam com poços ou nascentes.

Dos 131 domicílios 110, ou 84,0%, possuem banheiro de uso exclusivo; dos quais quase a totalidade possui sistema de fossa rudimentar, apenas uma residência utiliza alguma outra forma de destinação para efluentes.

Apenas um domicílio conta com coleta de lixo por caçamba, os demais queimam na propriedade (99,2%).

Todas as casas possuem energia elétrica, das quais apenas uma compartilha o medidor de energia, todas as demais possuem medidor próprio.

Na Tabela 6.159 são apresentados os resultados sobre os temas abordados para o município de Groaíras.

Tabela 6.159. Características dos domicílios nos setores censitários onde se insere a AID, Groaíras/CE – 2010.

Condição de ocupação			Abastecimento de água		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Próprios	93	71,0	Rede geral	26	19,9
Alugados	4	3,1	Poço ou nascente	2	1,5
Cedidos por empregador	14	10,7	Água de chuva armazenada em cisterna	0	0,0
Cedidos por outros	20	15,3	Outro	103	78,6
Outra condição de ocupação	0	0,0			
Total	131	100,0	Total	131	100,0
Esgotamento sanitário			Esgotamento sanitário dos domicílios com banheiro		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Com banheiro de uso exclusivo	110	84,0	Rede geral ou pluvial	0	0,0
Sem banheiro de uso exclusivo	21	16,0	Fossa séptica	0	0,0
			Fossa rudimentar	109	99,1
			Vala	0	0,0
			Rio ou lagoa	0	0,0
			Outro escoamento	1	0,9
Total	131	100,0	Total com banheiro	110	100,0

Destinação do lixo			Energia Elétrica		
Tipo	Domicílios	%	Tipo	Domicílios	%
Coletado – serviço de limpeza	0	0,0	Com energia – medidor exclusivo	130	99,2
Coletado – caçamba	1	0,8	Com energia – medidor comum	1	0,8
Queimado	130	99,2	Com energia – sem medidor	0	0,0
Enterrado	0	0,0	Outras fontes	0	0,0
Lançado – terreno baldio	0	0,0	Sem energia	0	0,0
Lançado – rio ou lago	0	0,0			
Outro destino	0	0,0			
Total	131	100,0	Total	131	100,0

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.4.2.29 Restrições gerais da faixa de servidão na AID

Dentro da AID do presente em estudo, em todos os municípios interceptados pelo traçado, está inserida a faixa de servidão (faixa de 30 m para cada lado da LT), na qual são exigidas algumas restrições de uso do solo em função da segurança das pessoas que frequentam a área e do próprio empreendimento.

Seguem algumas das principais atividades que não serão permitidas na faixa de servidão da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas:

- Construções e benfeitorias;
- Realização de fogueiras e queimadas – comum em cultivos de cana-de-açúcar;
- Utilização de pivô central para irrigação; e
- Instalação de bombas ou equipamentos eletromecânicos.

Os técnicos da LT devem estar preparados para atender aos proprietários que tiverem suas terras interceptadas pelo traçado, esclarecendo dúvidas e questionamentos, ou ainda, eventualmente, auxiliando em podas de indivíduos arbóreos. Além das restrições supracitadas, deverá ser feita a limpeza seletiva na faixa (em trechos que não pertencem a proprietários específicos) e nos acessos utilizados para instalação e operação da LT

É importante ressaltar que culturas rasteiras e de pequeno porte (incluindo frutíferas) e pecuária são livres para ocorrerem na faixa de servidão, desde que não ultrapassem os limites de segurança estabelecidos pela NBR 5422 de 3 m de altura.

6.4.2.30 Análise integrada do uso do solo na AID

No Caderno de Mapas do presente estudo é apresentado o mapa de uso do solo que classifica os diferentes tipos de uso em uma faixa de 10 km no entorno da LT, correspondente à AID dos meios físico e biótico. Optou-se por utilizar essa área como objeto do mapeamento para fins de representação cartográfica para unificar em um produto os usos antrópicos e naturais. Essa área abarca uma área superior à AID do meio socioeconômico, entretanto, para a análise apresentada neste capítulo, estrita aos usos antrópicos, os dados e as informações quantitativas são referentes ao corredor de 5 km no entorno da diretriz da LT (AID do meio socioeconômico).

A presente análise integrada tem o intuito de complementar o estudo realizado para a AID quando da realização das atividades de campo, agregando-os com as classes mapeadas. Buscou-se também identificar as possíveis restrições ou incompatibilidades entre esses usos identificados e a operação do empreendimento.

As duas leituras do uso do solo são complementares e objetivam sanar as lacunas inerentes a cada uma das metodologias, como a escala trabalhada, a interpretação subjetiva de cada indivíduo, a dificuldade de acesso a algumas localidades, entre outros fatores.

6.4.2.30.1.1 Metodologia utilizada para o mapeamento das classes do meio antrópico

Para a definição das classes do meio antrópico foram empregadas imagens de cortesia do U.S. Geological Survey (USGS) do satélite Landsat-8/OLI-TIRS com nível

1T que inclui correção geométrica, radiométrica e georreferenciamento pelo MDE GLS2000 para UTM/WGS84

Empregou-se o SIG Idrisi Selva para correção atmosférica das imagens de satélite bandas 4, 5, 6 e 8 para atenuar os efeitos dos gases da atmosfera e da inclinação solar zenital. Esse modelo desenvolvido por Chavez (1996) incorpora a correção pelo Pixel Escuro proposto por Chavez (1988).

Para a obtenção do mapeamento das classes antrópicas do uso do solo com uma adequada precisão, foi necessário a utilização de diferentes técnicas de processamento de imagens digitais, aplicadas alternadamente para obtenção do resultado final.

Em função das misturas espectrais, entre as técnicas empregadas se destaca a utilização de classificação não supervisionada, visando à identificação dos principais tipos de uso terra. O classificador K-média utiliza a partir do número de classes pré-definido pelo usuário, o centro de cada classe, onde cada pixel em função de sua proximidade espectral é associado ou a não a esta classe (RICHARDAS e JIA, 1999). Foram utilizadas as bandas 4, 5, 6 e 8 e a imagem do NDVI com a definição de 7 a 10 classes de uso da terra, essas classes foram comparadas às classes de vegetação anteriormente classificadas com apoio de fotointerpretação e trabalhos de campo. Além disso, após o isolamento das áreas com padrão vegetal mais definido, foi possível a definição dos principais usos relativos ao meio antrópico.

Os procedimentos descritos acima possibilitaram a definição dos usos do meio antrópico a partir das classes pré-definidas pelo K-média, iniciando-se procedimento de fotointerpretação a partir de composições coloridas das bandas 5R, 6G e 8B do Landsat 8/OLI, o que permitiu separar áreas de cerrado degradado por alta intervenção antrópica de outros usos como pastagens, culturas, silvicultura e extração vegetal. Quando ainda permaneciam dúvidas, foi realizada uma visualização de alvos com maior detalhe por meio do *Google Earth* que possui uma

resolução espacial abaixo dos 10 m, o que permitiu uma melhor identificação dos limites entre as diferentes classes do meio antrópico.

A resolução espacial da imagem define por consequência a escala de mapeamento. O Landsat 8 possui resolução espacial de 30 e 15 m no caso da banda 8, o que implica num mapeamento compatível com a escala aproximada de 1:40.000. Assim, a classificação dos usos do solo referente às atividades antrópicas permitiu a definição de sete classes, apresentadas a seguir:

- Área Urbana – áreas que apresentam um padrão da distribuição dos arruamentos de modo regular, com alta refletância em função das áreas cobertas, por telhas de barro e de cimento com presença fraca de vegetação ao longo de rios, ruas ou praças. São áreas facilmente identificadas em contraste com áreas vegetadas, mesmo que rasteiras.
- Extração Vegetal/Pastagem – áreas que apresentam formas retangulares do corte da vegetação arbórea e com padrão espacial definido por caminhos que circundam essas áreas em contraste com áreas de vegetação de gramíneas e/ou rasteira, também apresentando formato retangular com caminhos que levam a pequenas instalações indicando a utilização para a pecuária. Contudo, apresentam características de pastagens naturais, muito peculiares de solos rasos ou pedregosos, predominantemente ocupados com campo cerrado. Atividade típica consorciada à extração vegetal nas regiões Norte e Nordeste.
- Extração Vegetal/Ocupação Antrópica - áreas que apresentam formas irregulares do corte da vegetação arbórea geralmente ao longo de estradas principais e áreas com arruamentos fracamente urbanizadas, intercalando, portanto, com áreas de vegetação rasteira, casas, ruas e formações arbóreas.
- Extração Vegetal – áreas que apresentam formas retangulares do corte da vegetação arbórea e com padrão espacial definido por caminhos que

circundam áreas retangulares indicando um manejo de aglomerações florestais.

- Pastagem - áreas de vegetação de gramíneas e/ou rasteira, também apresentando formato retangular com caminhos que levam a pequenas instalações, indicando a utilização para a pecuária. Contudo, apresentam características de pastagens naturais, muito peculiares de solos rasos ou pedregosos, predominantemente ocupados com campo cerrado característico das regiões Norte e Nordeste.
- Campo Antrópico – áreas com vegetação típica de cerrado altamente degradada por intervenção antrópica que apresentam áreas abertas com formação herbácea e arbustiva, bastante rarefeita, isto é, com fraca cobertura do solo, com características intermediárias entre o solo exposto e daquele pouco vegetado.
- Agricultura/ocupação antrópica – áreas que possuem textura linear quando a aração e o plantio são feitos em fileiras paralelas; textura quadriculada se as fileiras são plantadas em ângulo reto à aração; textura aveludada após o crescimento das culturas e textura em faixas para culturas intercaladas. Foi constatada a presença, juntamente com os padrões descritos, de aruamentos definindo parcelas agrícolas seguido de pequenas construções, indicando a presença de agricultura de pequeno porte e de subsistência familiar.

6.4.2.30.1.2 Resultados

Área Urbana

As áreas urbanas concentram-se em Sobral/CE (459,6 ha), Teresina/PI (426,0 ha), Piri-piri/PI (286,4 ha), Presidente Dutra/MA (128,9 ha) e Capitão de Campos/PI (85,1 ha). Os municípios de Ibiapina/CE, Mucambo/CE e Governador Eugênio Barros/MA também apresentam essa classe, porém, em trechos menos expressivos. No total, a classe está presente em 1.423,5 ha da AID do meio socioeconômico.

Para representar às áreas urbanas mapeadas foram consideradas as sedes distritais e municipais inseridas no corredor de 5 km. Conforme classificação do IBGE (2014), a sede municipal corresponde à cidade, na qual estão inseridas a prefeitura e demais poderes municipais; enquanto as sedes distritais representam as vilas. Neste caso, não foram considerados os núcleos populacionais que, no geral, estão inseridos em áreas rurais.

Foram levantadas no diagnóstico socioeconômico, oito sedes distritais e sete sedes municipais interceptadas pelo corredor da AID, pertencentes a nove municípios (Tabela 6.160). Dentre esses nove municípios, sete estão representados no mapa de uso do solo, com exceção de Cariré/CE e Timon/MA. Esse fato pode ser justificado em função de que cada uma das sedes municipais e distritais é delimitada por um perímetro e, em alguns casos, a área interceptada pelo corredor de 5 km, apesar de pertencer a uma sede, possui características que se assemelham mais com áreas rurais, não sendo, portanto, mapeados como área urbana.

Apesar da AID no município de Teresina/PI não abranger sedes municipais e distritais, parte dele foi classificada no mapa como área urbana, provavelmente, por corresponder a capital do estado e apresentar núcleos populacionais (16 inseridos na AID) mais urbanizados, mesmo que não inseridos em nenhuma sede.

Tabela 6.160. Sedes distritais e municipais identificadas no diagnóstico socioeconômico da AID.

Estado	Município	Sedes distritais	Sedes municipais
Ceará	Ibiapina	3	1
	Mucambo	1	1
	Cariré	2	0
	Sobral	1	1
	Capitão de Campos	0	1
	Piripiri	0	1
Maranhão	Presidente Dutra	0	1
	Governador Eugênio Barros	0	1
	Timon	1	0
Total		8	7

Elaboração: CARUSO JR., 2013.

Por medida de segurança, não é permitida a existência de construções e benfeitorias na faixa de servidão. Para esses casos, depois de concluído o cadastro das propriedades, será instituída a servidão de passagem e realizadas as devidas indenizações.

Extração vegetal/Pastagem

De um total de 31.650,4 ha de representação desta classe no corredor de estudo, a extração vegetal/pastagem é dominante nos municípios do Maranhão, quais sejam: Graça Aranha (298,6 ha), Senador Alexandre Costa (633,3 ha), Gonçalves Dias (727,1 ha), Parnarama (2.048 ha), Timon (2.307,0 ha) e, sobretudo, Governador Eugênio Barros (8.067,2 ha), Caxias (4.060,0 ha), Matões (6.154,6 ha) e Presidente Dutra (6.069,9 ha). O município de Altos/PI, é o único mapeado nesta classe que não pertence ao Maranhão, somando 924,7 ha.

Em trabalho de campo foram identificadas áreas de extração de três tipos: de palha de carnaúba, em Altos, Nossa Senhora de Nazaré e São João da Fronteira, no Piauí; extração de coco de babaçu em Governador Eugênio Barros, Caxias e Matões, no Maranhão; e extração de madeira em Cariré/CE. Em Graça Aranha/MA, Governador Eugênio Barros/MA, Timon/MA e Gonçalves Dias/MA, ainda que não tenha sido identificada atividade extrativista, foram observados babaçuais, indicando ser provável a ocorrência desse tipo de extração, mesmo que eventual, nas proximidades da AID. A mesma situação pode ocorrer nos municípios de Ibiapina/CE, Cariré/CE, Groaíras/CE, Sobral/CE, Campo Maior/PI, Piri-piri/PI, Domingos de Mourão/PI e Mucambo/CE, nos quais identificou-se a presença de carnaúba.

Dentro da faixa de servidão há a chamada faixa de serviço, que pode variar de 5 a 10 m. Durante a implantação do empreendimento, nessa faixa, assim como nas áreas de implantação das torres, acessos, praça de lançamento dos cabos e demais áreas de intervenção, será necessário suprimir a vegetação, tanto de pequeno como de grande porte. Quando da operação do empreendimento, os indivíduos de carnaúba e babaçu, bem como indivíduos de porte arbóreo com altura superior

a 3 m, deverão ser suprimidos por questões de segurança. No restante da faixa de servidão será feita uma análise da necessidade de supressão.

Quanto às pastagens, nos trechos percorridos para o trabalho de campo da AID, a classe foi identificada em Presidente Dutra/MA, Matões/MA, Ibiapina/CE, Mucambo/CE, Cariré/CE, Sobral/CE, Altos/PI, Campo Maior/PI, Piripiri/PI e São João da Fronteira/PI. Esse tipo de uso do solo é comumente associada à criação de bovinos. Em Campo Maior/PI, além dos bovinos foi identificada a criação de caprinos.

Para os casos em que a delimitação da propriedade ou das áreas de pastagem é feita através do cercamento com estruturas metálicas, o empreendedor ficará responsável pelo aterramento dessas cercas.

Extração vegetal/Ocupação antrópica

A classe de extração vegetal/ocupação antrópica representa 623,3 ha do corredor de estudos. Representada por áreas dos municípios de Teresina/PI (206,2 ha) e Altos/PI (417,1 ha).

As informações levantadas em campo relacionadas à extração vegetal já foram mencionadas na classe extração vegetal/pastagem.

Quanto à ocupação antrópica, foram registrados 163 núcleos populacionais na AID, incluindo os assentamentos rurais (Tabela 6.161). Esses núcleos foram considerados para análise desta classe pois, ao mesmo tempo em que representam uma ocupação antrópica, estão inseridos em áreas rurais e, no geral, não representam áreas urbanizadas – como ocorre com a maioria das áreas inseridas no perímetro das sedes distritais e municipais (consideradas para a análise da classe área urbana). Apenas nos municípios de São Benedito/CE, Groaíras/CE, Cocal de Telha/PI, Domingos de Mourão/PI, Gonçalves Dias/MA e Senador Alexandre Costa/MA não foram apontados núcleos populacionais existentes.

É válido mencionar que muitos desses aglomerados populacionais são pequenos, com número reduzido de residências distribuídas de forma dispersa, o que resulta em uma resposta espectral que não cabe à metodologia utilizada para mapeamento de usos antrópicos do solo, um dos fatores que faz com que alguns municípios com núcleos populacionais presentes não tenham trechos mapeados como ocupação antrópica.

Tabela 6.161. Núcleos populacionais identificados no diagnóstico socioeconômico da AID.

Estado	Município	Núcleos populacionais (incluindo assentamentos)
Ceará	Ibiapina	14
	Graça	3
	Mucambo	5
	Cariré	2
	Sobral	3
Piauí	Teresina	16
	Altos ¹	16
	Campo Maior	3
	Nossa Senhora de Nazaré	11
	Boqueirão do Piauí	6
	Capitão de Campos	10
	Piripiri	19
	Brasileira	1
São João da Fronteira	3	
Maranhão	Presidente Dutra	3
	Graça Aranha	1
	Governador Eugênio Barros	10
	Parnarama	4
	Matões	12
	Caxias	11
	Timon	10
Total		163

Elaboração: CARUSO JR., 2013.

Notas:

¹ São 18 núcleos, porém dois foram contabilizados para Teresina.

² São 5 núcleos, porém um foi contabilizado em Matões./Um núcleo está fora da AID, mas encontra-se próximos aos demais.

³ São 5 núcleos, porém um foi contabilizado em Matões./Um núcleo está fora da AID, mas encontra-se próximos aos demais.

As implicações da passagem da LT nessas áreas, quando estão presentes benfeitoriais, são as mesmas descritas para a classe área urbana.

Extração vegetal

Esta classe ocupa 2.747,7 ha da AID de quatro municípios do Piauí: Boqueirão do Piauí (1.203,9 ha), Capitão de Campos (1.052,4 ha), uma pequena parcela em Nossa Senhora de Nazaré (446,4 ha) e um trecho ainda menor em Campo Maior (44,9 ha).

Para extração vegetal consideram-se as informações diagnosticadas em campo mencionadas nas demais classes em que esse tipo de uso ocorre.

Pastagem

A classe em questão, de acordo com o resultado do mapeamento, pode ser identificada individualmente somente na AID que abrange o município de Teresina/PI, somando 1.476,3 ha.

O levantamento de uso do solo do presente diagnóstico identificou áreas de pastagem, já no mapeamento foi feita a distinção das classes: extração vegetal/pastagem e pastagem. Desse modo, para esta classe devem ser consideradas as mesmas informações coletadas em campo e as mesmas observações quanto às restrições identificadas na classe extração vegetal/pastagem.

Campo antrópico

O campo antrópico corresponde a uma área de 10.957 ha do corredor de estudo, o que corresponde a um pequeno trecho da AID do município de Altos/PI, Sobral/CE e Mucambo/CE, somando juntos 513,3 ha, e parte mais considerável do corredor de 5 km de Cariré/CE, Capitão de Campos/PI, Teresina/PI, Piri-piri/PI e Timon/MA, neste último a porção territorial é a mais representativa, 3.379,4 ha.

Esta classe representa áreas em que foram identificadas alterações antrópicas, porém, com padrões que não se enquadram nas demais classes identificadas no mapeamento ou em campo.

Agricultura/Ocupação antrópica

Para esta classe são mapeados 6.883,6 ha de trechos pertencentes aos municípios de São Benedito/CE (7,5 ha), Graça/CE (20,5 ha) e, sobretudo, Ibiapina/CE (6.855,7 ha).

No diagnóstico socioeconômico da AID foi identificada a presença de atividade agrícola em 10 municípios que fazem parte do corredor de 5 km analisados no meio socioeconômico. No geral, esse uso é encontrado em pequenos trechos onde é desenvolvida a agricultura familiar, normalmente cultivos de mandioca, feijão e milho. Foi identificado no município de Ibiapina/CE, sobretudo na faixa de servidão e entorno da porção leste, a fruticultura, com destaque para o maracujá, tangerina, banana, manga e abacate; além da horticultura (tomate, pimentão e hortaliças). O cultivo de caju foi identificado nos municípios de Cocal de Telha/PI, São João da Fronteira/PI, Ibiapina/CE e Mucambo/CE; enquanto em Altos/PI verificou-se a presença de cana-de-açúcar.

É provável que, como as áreas agrícolas identificadas no levantamento de informações *in loco* são, no geral, de menor dimensão, elas não tenham sido identificadas no mapeamento devido à escala utilizada na metodologia do trabalho.

Com a instalação da LT os agricultores locais serão informados sobre as restrições de uso na faixa de servidão. Não será permitida a realização de fogueiras e queimadas – comuns em cultivos de cana-de-açúcar, a utilização de pivô central para irrigação e a instalação de bombas ou equipamentos eletromecânicos. Todavia, o cultivo de espécies agrícolas de pequeno ou médio porte, como grãos e fruticulturas, são livres para ocorrer dentro e fora dos 60 m da faixa.

As informações citadas no diagnóstico relacionadas à ocupação antrópica já estão dispostas na classe extração vegetal/ ocupação antrópica, e o mesmo se refere às restrições decorrentes da possível instalação do empreendimento.

6.4.2.30.1.3 Considerações finais

As classes de uso do solo relacionadas às atividade antrópicas somaram 52.761,7 ha, o que representa 20,5% de um total de 271.446,3 ha do corredor de 5 km que percorre toda a extensão da LT. São sete classes inseridas na AID: pastagem, extração vegetal, extração vegetal/pastagem, extração vegetal/ocupação antrópica, campo antrópico, área urbana e agricultura/ocupação antrópica.

Entre elas, a mais representativa corresponde à extração vegetal/pastagem, com 31.650,4 ha. Durante os levantamentos de campo esses dois tipos de uso foram frequentemente observados em diversos municípios, o que demonstra a importância econômica local que ambas as atividades representam, considerando-se a extração vegetal – de coco de babaçu e palha de carnaúba, e a criação de animais – relacionada à pastagem. Para esta classe, destaca-se alguns municípios do Maranhão, como Governador Eugênio Barros, Caxias e Matões. Ainda que com menos representatividade, a extração vegetal também aparece em outras duas classes: extração vegetal/ ocupação antrópica (623,3 ha) e extração vegetal (2.747,7 ha).

Em relação à atividade agrícola, mapeada na classe agricultura/ocupação antrópica, destaca-se o município de Ibiapina/CE, com 6.855,7 ha identificados no mapa de uso do solo decorrente do desenvolvimento da fruticultura e horticultura.

As áreas urbanas foram identificadas no mapa de uso do solo em apenas 1.423,5 ha da AID. Através da análise integrada com as informações obtidas em campo, pôde-se verificar que as áreas mapeadas estão relacionadas aos municípios em que partes dos perímetros das sedes municipais e distritais estão inseridas em sua AID. Como exemplo, a maior parcela da classe em questão está concentrada em

Sobral/CE (459,6 ha), município em que o corredor de 5 km abrange o distrito de Bonfim e parte do perímetro da sede municipal – localizada a 180 m da LT.

Sobre as restrições e cuidados em relação aos tipos de uso do solo desenvolvidos na faixa de servidão (30 m para cada lado da LT), as principais são voltadas para as atividades relacionadas à agricultura. Em sua maioria são medidas preventivas que devem ser tomadas por questões de segurança. Durante as atividades de campo também foram identificadas 15 benfeitorias, nesses casos, será instituída servidão de passagem e procedidas as devidas indenizações.

6.4.2.31 Síntese dos principais resultados da AID

A Área de Influência Direta da LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas abrange 2.725,29 km², atravessando territórios de 27 municípios. Os trechos mais extensos da AID estão situados nos municípios de Piripiri/PI, Governador Eugênio Barros/MA e Timon/MA, enquanto as menores extensões correspondem a Domingos Mourão/PI, Groaíras/CE e Cocal de Telha/PI.

Na caracterização dos aspectos demográficos e das condições habitacionais ao longo do traçado da LT, foram utilizados os dados do Censo Demográfico 2010 para os setores censitários (menores unidades para as quais o IBGE divulga as informações). Em geral, os setores censitários considerados atingem uma área superior àquela incluída na AID da LT. Na análise do uso do solo os dados secundários foram complementados pela observação de imagens e visita aos locais onde foi possível o acesso.

No que se refere aos aspectos demográficos, chama atenção o grande número de residentes nos setores censitários selecionados, principalmente quando são incluídos setores localizados em áreas urbanas ou aglomerados rurais. Os setores censitários com maior número de residentes considerados na AID encontram-se nos municípios de Sobral/CE (20.837 habitantes), Piripiri/PI (18.604 habitantes) e Ibiapina/PI (14.592 habitantes) que apresentam uma proporção significativa de

população urbana na AID. Além da inclusão de áreas urbanas e aglomerados rurais, o número de habitantes nas áreas rurais é também significativo na maior parte dos municípios, com alguns setores censitários apresentando densidades demográficas bastante altas, superior a 20 hab./km², como verificado nos municípios de Ibiapina/CE, Graça/CE e Mucambo/CE. Nessas áreas encontra-se uma utilização predominante da terra pela agricultura familiar.

A estrutura etária da população residente na AID é marcada pela alta proporção de crianças e jovens, participação relevante de pessoas com idade superior a 60 anos e pequena participação de adultos ainda no mercado de trabalho nas idades entre 20 e 39 anos, principalmente, mas ainda entre 40 e 49 anos. Este resultado está ligado a altas taxas de fecundidade, superior à média da população brasileira, e a um intenso fluxo migratório de pessoas que deixam a AID (os pais e alguns filhos) em busca de oportunidades de trabalho e renda fora da região.

O rendimento médio mensal dos responsáveis pelos domicílios é, em geral, baixo, uma vez que grande parte dos mesmos tem uma idade já avançada e recebe uma aposentadoria de um salário mínimo (quando recebe) e produz principalmente alimentos voltados para o consumo da família (com um pequeno excedente contabilizado como rendimento mensal). Coerentemente com sua faixa etária e baixos rendimentos, tem-se um acesso limitado à escola, sendo o analfabetismo extremamente alto na maior parte dos setores censitários incluídos na AID.

Sobre as condições habitacionais, a primeira observação a ser feita é quanto à situação dos domicílios. O fato de ser uma área que envolve principalmente zona tipicamente rural, mas também aglomerações urbanas e rurais, como citado acima, influencia toda a caracterização das moradias. Primeiro porque na zona rural o custo da terra para a moradia é baixo, possibilitando maiores percentuais de domicílios próprios, ou cedidos, conforme o vínculo do morador com a propriedade rural, e tornando pouco significativo os aluguéis. Dentre os municípios analisados, mais da metade apresenta percentual de domicílios alugados menor que 1%. Apenas Presidente Dutra (MA) e Sobral (CE) possuem percentual de

domicílios alugados significativo, 17,9% e 24,2% respectivamente. Por outro lado, o percentual de domicílios cedidos é, em geral, maior que a média brasileira, em torno de 10%, enquanto para o Brasil é 5,5%. Em três municípios este percentual supera 25% do total.

Decorrem também da situação rural da maior parte dos domicílios e, portanto, da baixa densidade de ocupação quando comparado à áreas urbanas, os pequenos percentuais de domicílios ligados às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, essa praticamente inexistente mesmo nas áreas com maior densidade, à exceção do município de Sobral/CE, com 64,6% dos domicílios ligados, pois estão inseridos na malha urbana. Em relação ao abastecimento de água, um terço dos municípios tem mais de 60% dos domicílios com acesso ao serviço, destacando-se mais uma vez o município de Sobral (CE), com o maior percentual de atendidos, 90%. No que se refere ao esgotamento sanitário, a solução predominante é a fossa rudimentar – em apenas três domicílios do Piauí o percentual de fossas sépticas é superior ao de fossas rudimentar. Os dados sobre o esgotamento sanitário visto conjuntamente com a informação sobre o percentual de domicílios sem banheiro exclusivo revela a grande precariedade das moradias. Apenas 12 dos 27 municípios têm mais que 50% dos domicílios sem banheiro exclusivo. Os dados sobre domicílios sem acesso a qualquer tipo de energia também corroboram tal avaliação. Mais da metade dos municípios analisados – 14 dos 27 – tiveram o registro de mais de 5% de domicílios sem acesso, sendo que em sete foram registrados mais de 10% dos domicílios sem energia. Os casos mais graves ocorrem em Domingos Mourão e Brasileira, ambos no Piauí, onde 47,5% e 31,1% respectivamente dos domicílios da AID não possuem energia.

De fato a LT atravessa áreas inseridas no perímetro urbano de quatro municípios: Sobral, no Ceará, Piri-piri no Piauí, e Presidente Dutra e Timon (Distrito de Buriti Cortado), no Maranhão. Nesses casos, a LT atravessa áreas periféricas e ainda não urbanizadas. Além desses municípios, Ibiapina, Mucambo e Cariré (Distritos de Cacimbas e Arariús) no Ceará, Capitão de Campos, no Piauí, e Governador

Eugênio de Barros, no Maranhão, têm parte da AID inserida nos respectivos perímetros urbanos. Não foi possível, contudo, prever os parâmetros de adensamento ou as características dos futuros possíveis assentamentos em tais áreas, mesmo para os cinco municípios em que foi informada a existência de Plano Diretor (Ibiapina, Sobral, Piripiri, Presidente Dutra e Timon), já que, a despeito da consulta a um ou outro texto de Lei do Plano Diretor, nenhum município disponibilizou mapas com a espacialização de diretrizes – via de regra, muito gerais -, ou de normas de ocupação e uso do solo. Cabe ressaltar que, como mencionado na All, os municípios de Mucambo/CE, Cariré/CE, Capitão de Campos/PI e Governador Eugênio Barros/MA não elaboraram plano diretor, assim como outros municípios interceptados pela LT, pois possuem menos de 20.000 habitantes (a partir desse número o documento torna-se compulsório, conforme o Estatuto das Cidades – Lei 10.257/2011).

Além das distritais e municipais, é importante mencionar que nos trechos percorrido em área rural de diversos municípios foram verificados diversos núcleos populacionais, tais como aglomerados rurais e assentamentos rurais do INCRA ou implantados através da utilização do crédito fundiário. Embora a AID como um todo apresente essas características, é possível destacar alguns municípios com expressivo número de povoados e núcleos populacionais, tais como Piripiri/PI e Ibiapina/CE, com 19 e 15 núcleos respectivamente, e 12 núcleos em Altos/PI.

Na análise da ocupação do solo, destacam-se grandes usos previstos ou existentes em alguns municípios. Entre eles, um projeto de loteamento em Presidente Dutra/MA às margens da BR-135, um projeto de aterro sanitário em Altos/PI a 500 m da LT, grandes equipamentos como um galpão de cerâmica e um posto de combustível a 200 e 100 m da LT, respectivamente, no município de Teresina/PI e também o início da obra do Rodoanel, interceptado pelo traçado proposto pela LT em dois trechos na capital piauiense. Em Sobral/CE foram identificados dois projetos de loteamento a cerca de 1 km da LT, dois postos de combustível na BR-

222, a 150 m e 1,2 km da LT, a Penitenciária Industrial de Sobral (350 m da LT) e a Fazenda Experimental da EMBRAPA (520 m), ambas situadas na CE-178.

Os acessos aos municípios da AID ocorrem principalmente pelas rodovias BR-226, BR-343 e BR-222, que acompanham longitudinalmente o traçado proposto para a LT em praticamente toda a sua extensão. Apenas nas proximidades dos municípios de Ibiapina, São Benedito, Mucambo, Graça e Cariré o acesso principal ocorre pelas rodovias estaduais CE-253, CE-183 e CE-277. O acesso específico à faixa de servidão da LT é feito predominantemente através de estradas vicinais, em geral de terra e em bom estado de conservação. Com exceção dos trechos em Piripiri/PI e nos municípios próximos à Serra da Ibiapaba, o relevo de praticamente toda a AID é plano, facilitando o acesso. Entretanto, durante as campanhas de campo, alguns trechos apresentaram menor acessibilidade ou certa dificuldade de transposição devido a diferentes fatores, podendo ser citados como exemplos: as porteiças trancadas e pequenas estradas secundárias sem manutenção, obstruídas pelo crescimento da vegetação, predominantemente de caatinga.

No que diz respeito às atividades desenvolvidas na AID e mais especificamente na faixa de servidão, a agricultura familiar é verificada ao longo de toda sua extensão, com destaque para a criação de caprinos, o cultivo da mandioca, feijão e milho, entre outros. Também se evidencia a atividade extrativista do coco de babaçu, sobretudo na faixa de servidão no Maranhão, e da palha de carnaúba, especialmente no Piauí e Ceará. Grandes extensões dessas palmeiras foram vistas em inúmeros trechos e, durante as campanhas de campo, foi possível presenciar a extração, o transporte e a produção de artesanatos com o uso do material.

Além da agricultura familiar e do extrativismo vegetal, também foram encontradas na faixa de servidão áreas destinadas à pecuária bovina, destacando-se as pastagens localizadas, sobretudo, em Matões/MA, Timon/MA, Teresina/PI, Altos/PI, Campo Maior/PI e Nossa Senhora de Nazaré/PI, Mucambo/CE e Sobral/CE. O cultivo de caju foi identificado nos municípios de São João da Fronteira/PI, Ibiapina/CE e Mucambo/CE. A fruticultura, com destaque para as plantações de

maracujá, tangerina, banana, manga e abacate, e a horticultura, sobretudo o cultivo de pimentão, tomate e hortaliças, foram usos frequentemente encontrados na faixa de servidão e de seu entorno na porção leste do município de Ibiapina/CE.

Embora alguns territórios da AID sejam bastante ocupados, considerando ser áreas rurais, tendo em vista as análises demográficas e os levantamentos em campo sobre núcleos populacionais, ainda assim em diversos trechos da faixa de servidão não foi localizada atividade antrópica e sim grandes extensões de vegetação nativa. A inexistência de acessos à faixa, em determinados trechos da AID, também pode ser considerado um indicador de baixa ocupação e pouca atividade antrópica em alguns trechos da região em estudo. Foi possível identificar na faixa de servidão um total de 15 edificações ou benfeitorias, sendo 13 residências e dois currais.

Além dos usos da terra reconhecidos em campo, também foi verificada a presença de linhas de transmissão de energia paralelas ao traçado proposto para a LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas em diversos trechos em toda a extensão da AID.

6.4.3 Anexos

6.4.3.1.1 Anexo – Relação de entrevistados

Relação de entrevistados

Nome	Órgão / Instituição	Área de Atuação
Municípios do Maranhão		
Caxias		
Clevton Menezes	SAAE	Saneamento / Infraestrutura
Eliete Araújo Pereira	Secretaria Municipal de Patrimônio Histórico e Turismo	Patrimônio
Ivanilson José Pereira de Araújo e Silva	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Agricultura / Meio Ambiente / Saneamento / Infraestrutura
Manoel Rodrigues Silveiro Neto	Secretaria de Agricultura, Abastecimento e Pecuária	Agricultura / Meio Ambiente
Tenente Daniel Kraleski Pires Lages	Batalhão da Polícia Militar	Segurança
Vidigar Borges Torres	Secretaria de Planejamento	Administração / Finanças / Planejamento / Obras
Gonçalves Dias		
Antônio Carlos Souza da Silva	CAEMA	Saneamento / Infraestrutura
Antônio Lustosa Barros	Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais	Organização Social
Erisnaldo Gomes Cardoso	Prefeitura de Gonçalves Dias	Saneamento / Infraestrutura
Jacyon Gonçalves Parente	Secretaria de Planejamento da Prefeitura Municipal de Gonçalves Dias	Administração / Finanças / Planejamento / Obras
Luis Carlos Barros	Prefeitura	Saneamento / Infraestrutura
Sargento Holanda	Polícia Militar	Segurança
Valquimar Bento da Silva	CAEMA	Saneamento / Infraestrutura
Governador Eugênio Barros		
Antônio Carlos Bezerra Fernandes	Secretaria de Administração de Finanças e Planejamento	Administração / Finanças / Planejamento / Obras
Cícero Filho dos Santos	Polícia Militar	Segurança
Dr. Rubem Costa Figueredo	Procurador Geral	Jurídico
Edson Alves de Assunção	CAEMA	Saneamento / Infraestrutura
João Abidamides	Prefeitura (professor)	Educação
José Faustino Silva	Secretaria de Obras	Saneamento / Infraestrutura
Maria Sônia Alves Madeira	Sindicato dos Trabalhadores no Serviço Público Municipal de Governador Eugênio Barros	Organização Social
Poliana da Silva	CEMAR	Saneamento / Infraestrutura
Graça Aranha		
Lucas Souza dos Santos	CAEMA	Saneamento / Infraestrutura
Maria Neusa Rodrigues da Silva	Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais	Organização Social
Nilton César M. Araújo	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente	Agricultura / Meio Ambiente
Nilton Soares	Secretaria de Obras e Infraestrutura	Saneamento / Infraestrutura Administração / Finanças / Planejamento / Obras
Pereira	Polícia Militar	Segurança
Regissandra Vieira Soares Bezerra	Secretaria de Administração	Administração / Finanças / Planejamento / Obras
Matões		
Adiel Araújo Conlasso	SAAE	Saneamento / Infraestrutura
Carlos Magno de Moraes Carvalho	SAAE	Saneamento / Infraestrutura

Nome	Órgão / Instituição	Área de Atuação
Elias Araújo Chaves	Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais	Organização Social
Fredison Torres da Silva	Polícia Civil	Segurança
José Maria Alves Campos	Secretaria de Infraestrutura	Saneamento / Infraestrutura
Sidney José Rodrigues Mune	Secretaria Municipal de Finanças e Planejamento	Administração / Finanças / Planejamento / Obras
Wilson Pereira de Sá	Secretaria Municipal de Agricultura e Desenvolvimento Econômico	Agricultura / Meio Ambiente
Parnarama		
José Manoel Costa e Silva	Secretaria de Urbanismo	Administração / Finanças / Planejamento / Obras
Luzia Maria Barbosa Ribeiro	Secretaria de Planejamento	Administração / Finanças / Planejamento / Obras
Manoel Albert Cantabrede de Lima	Prefeitura Municipal (chefe do setor de patrimônio)	Patrimônio
Mário Pereira de Carvalho	SAAE	Saneamento / Infraestrutura
Raimundo Alves Cardoso	Secretaria de Agricultura	Agricultura / Meio Ambiente
Raimundo Umbelino de Barros	Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais	Organização Social
Rosaline Dias Carneiro	Associação de Moradores do Povoado de Taboca	Organização Social
Sargento Josely Castro Pessoa	Polícia Militar	Segurança
Presidente Dutra		
Capitão Alípio	Polícia Militar	Segurança
Erione Campelo	CAEMA	Saneamento / Infraestrutura
Freud Gonçalves	Prefeitura Municipal	Administração / Finanças / Planejamento / Obras
Juan Torres	Secretaria de Infraestrutura e Serviços Urbanos	Saneamento / Infraestrutura
Maria dos Reis Rodrigues Novato	Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Presidente Dutra	Organização Social
Robson Claro Costa Carvalho	Secretaria de Agricultura, Meio Ambiente e Combate à Pobreza	Agricultura / Meio Ambiente
Senador Alexandre Costa		
Délcio Soares	Secretaria de Obras	Administração / Finanças / Planejamento / Obras
João Alfredo Teixeira Muniz	Secretaria de Administração, Finanças e Planejamento	Administração / Finanças / Planejamento / Obras Saneamento / Infraestrutura
José Alberto Dias	Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais	Organização Social
Raimundo Nonato Ferreira dos Santos	Secretaria de Educação	Educação Saneamento / Infraestrutura
Sargento Evangelista	Polícia Militar	Segurança
Valdemir Pereira dos Santos	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente	Agricultura / Meio Ambiente
Timon		
Emanuele Regina Pires de Brito	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Agricultura / Meio Ambiente
Francisco Emanuel Carvalho Costa	Secretaria de Planejamento	Administração / Finanças / Planejamento / Obras
Luiz Francisco de França Segundo	Secretaria de Agricultura	Agricultura / Meio Ambiente
Major Joelson Sandes Sipóube	11º Batalhão da PM	Segurança
Marco Antônio Fonseca Ferreira Filho	SAAE	Saneamento / Infraestrutura

Nome	Órgão / Instituição	Área de Atuação
Raimundo Nazario	STR	Organização Social
Municípios do Piauí		
Altos		
Antônio de Almeida	Secretaria Municipal de Agricultura e Abastecimento	Agricultura / Meio Ambiente
Carlos Alberto Dias	Secretaria Municipal da Cultura e Esporte	Cultura / Turismo / Esporte / Lazer
Joane dos Anjos Lopes	Secretaria Municipal de Cultura e Esporte	Cultura / Turismo / Esporte / Lazer
José G. Ribeiro da Silva	Sindicato dos Trabalhadores Rurais	Organização Social
Josemi Sampaio da Silva	Prefeitura Municipal (Assessor do Vice-Prefeito)	Administração / Finanças / Planejamento / Obras
Tenente Raimundo Francisco Pires de Oliveira	8º Batalhão da Polícia Militar	Segurança
Warto Lacerda	Secretaria Municipal de Administração	Saneamento / Infraestrutura Administração / Finanças / Planejamento / Obras
Boqueirão do Piauí		
Benvindo da Rocha Oliveira Neto	Departamento de Agricultura e Abastecimento	Saneamento / Infraestrutura
Epitácio da Souza Nascimento	Secretaria Municipal de Agricultura	Agricultura / Meio Ambiente
Maria Lacirene dos Reis	Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Boqueirão do Piauí	Organização Social
Paulo da Silva Pereira	Prefeitura Municipal	Administração / Finanças / Planejamento / Obras
Willker Rangel Soares de Oliveira	Grupamento da Polícia Militar (GPM)	Segurança
Brasileira		
Antônio Casseano Pereira	Prefeitura Municipal	Administração / Finanças / Planejamento / Obras
Cândida Menezes do Amaral Aguiar	Agespisa	Saneamento / Infraestrutura
Carlos Alberto Alves de Souza	Grupamento da Polícia Militar (GPM)	Segurança
Francisco de Paula da Silva Gomes	Sindicato dos Trabalhadores Rurais	Organização Social
José Sampaio Araújo Filho	Secretaria de Administração	Administração / Finanças / Planejamento / Obras
Campo Maior		
Fernando Andrade Souza	SAAE	Saneamento / Infraestrutura
Francisco José Souza	Secretaria de Planejamento	Administração / Finanças / Planejamento / Obras
Francisco Sambaíba dos Santos	Centro de Educação Ambiental e Assessoria	Organização Social
Giulliano de Alencar Marla Bezerra	Delegacia de Polícia Civil	Segurança
Lucas de Oliveira Machado Gomes	Centro de Educação Ambiental e Assessoria	Organização Social
Márcio Cleison de Araújo Costa	Prefeitura Municipal	Administração / Finanças / Planejamento / Obras
Marla Pessoa da Silva	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Agricultura / Meio Ambiente
Raimundo Nonato do Vale	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Agricultura / Meio Ambiente
Ulisses Castelo Branco	Secretaria de Evento e Turismo	Cultura / Turismo / Esporte / Lazer
Capitão de Campos		
Carlos Magno Pereira de Freitas	EMATER	Agricultura / Meio Ambiente

Nome	Órgão / Instituição	Área de Atuação
Estevaldo de Souza Ribeiro	AGESPISA	Saneamento / Infraestrutura
Francisco Gowes Pereira	Sindicato de Trabalhadores Rurais	Organização Social
Francisco Medeiros de Carvalho Filho	Secretaria de Administração	Administração / Finanças / Planejamento / Obras
Glayson Gowes Leal	Grupamento da Polícia Militar (GPM)	Segurança
Raimundo Ferreira Santiago	Prefeitura Municipal (chefe de gabinete)	Administração / Finanças / Planejamento / Obras
Reginaldo Oliveira de Souza	Prefeitura (fiscal de tributos)	Jurídico
Roberto Silva Medeiros	Prefeitura Municipal (diretor de limpeza urbana)	Saneamento / Infraestrutura
Cocal de Telha		
Antônio Pereira Silva de Sousa	Secretaria de Infraestrutura	Saneamento / Infraestrutura
Hugo Viana Lino	Grupamento da Polícia Militar (GPM)	Segurança
Ivan Monteiro de Oliveira	Secretaria de Administração e Planejamento	Administração / Finanças / Planejamento / Obras
Joaquim Cantuarvo Filho	Prefeitura	Administração / Finanças / Planejamento / Obras
Maria de Nazaré de Oliveira Silva	Departamento de Água da Prefeitura	Saneamento / Infraestrutura
Domingos Mourão		
Ana Paula Ribeiro Araujo Franco	Secretaria de Meio Ambiente	Agricultura / Meio Ambiente
Francisco Cleison Barbosa Ferreira	Secretaria de Administração	Administração / Finanças / Planejamento / Obras
José Alves Barbosa	AGESPISA	Saneamento / Infraestrutura
Luis Gonzaga Barbosa	EMATER	Agricultura / Meio Ambiente
Maria do Carmo Barbosa Filho	Chefia de Gabinete Prefeitura	Administração / Finanças / Planejamento / Obras
Mírian da Silva Correia	Sindicato dos Trabalhadores Rurais	Organização Social
Paulo Henrique Alves da Silva	Grupamento da Polícia Militar (GPM)	Segurança
Ricardo Fabrício de Brito Pereira	Prefeitura	Administração / Finanças / Planejamento / Obras
Nossa Senhora de Nazaré		
Alexander Silva de Moura	Secretaria de Finanças	Administração / Finanças / Planejamento / Obras Saneamento / Infraestrutura
Ana Patrícia Silvia de Oliveira	CRAS	Assistência Social
Erlândia Calaça Barroso	Sindicato dos Trabalhadores Rurais	Organização Social
Lucivânia Andrade Costa	Biblioteca Pública Municipal	Educação
Regiane Carla Moraes Silvia	Secretaria Municipal de Assistência Social	Assistência Social
Piripiri		
Mauro Fernando Siqueira Rosa	Secretaria de Planejamento	Administração / Finanças / Planejamento / Obras
Antônio Menezes da Silva	AGESPISA	Saneamento / Infraestrutura
Antônio Soares	Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Piripiri	Organização Social
Aparecida Teles de Menezes	FUNAI	Saneamento / Infraestrutura
Auricélia Brito da Silva	Secretaria de Juventude, Cultura, Esporte e Turismo	Cultura / Turismo / Esporte / Lazer
Benedito Mariscal de Araujo	Polícia Militar	Segurança
Cláudio Pereira Cândido	Associação Comercial e Industrial de Piripiri	Organização Social
Francisco Gerisvaldo Moreira	EMATER	Agricultura / Meio Ambiente
Jessé Barroso Soares	Secretaria de Obras	Administração / Finanças /

Nome	Órgão / Instituição	Área de Atuação
		Planejamento / Obras
João Leite de Souza	Associação dos Agricultores Familiares do Assentamento Santa Terezinha	Organização Social
Maria Alves da Silva	Fundação Inácio Novo	Organização Social
Reinolds José Benício	Secretaria de Obras	Administração / Finanças / Planejamento / Obras
Simplicio Peres Neto	Secretaria de Governo	Administração / Finanças / Planejamento / Obras
Tibério Cesar dos Santos Moreira	Cooperativa Agrofamiliar dos Frutos da Terra (CODAFRUT)	Organização Social
Valdinar de Brito Carvalho	Secretaria Municipal de Desenvolvimento e Serviços Públicos	Administração / Finanças / Planejamento / Obras
Waldir Araújo	Eletróbrás	Saneamento / Infraestrutura
São João da Fronteira		
Agostinho Ferreira da Silva	Sindicato dos Trabalhadores Rurais	Organização Social
Claudifrancis Mendes Escocio de Brito	Prefeitura	Administração / Finanças / Planejamento / Obras
Fabio José Chagas de Melo	Controladoria	Administração / Finanças / Planejamento / Obras
José Alderi Gomes Coutinho	Prefeitura	Administração / Finanças / Planejamento / Obras
Leonardo Antônio Leal Araujo	Polícia Civil	Segurança
Valdifrancis Mendes Escorcio de Brito	Secretaria Municipal de Obras de São João da Fronteira	Administração / Finanças / Planejamento / Obras
Teresina		
Airton Gomes	Fundação Municipal de Cultura Monsenhor Chaves	Cultura / Turismo / Esporte / Lazer
Aluísio Carvalho dos Santos	AGESPISA Associação dos Gestores Ambientais do Estado do Piauí (AGAPI)	Saneamento / Infraestrutura Organização Social
Antônio Francisco Souza de Oliveira	Movimento Emaus Trapeiro de Teresina	Organização Social
Arly Barroso	Fundação de Proteção ao Meio Ambiente e Ecoturismo do Estado do Piauí (FUNPAPI)	Organização Social
Carlos Afonso	Secretaria Municipal de Planejamento (SEMPPLAN)	Administração / Finanças / Planejamento / Obras
Carlos Máximo de Carvalho Barros	Fundação Rio Parnaíba (FURPA)	Organização Social
Carmen Neudélia	Secretaria Executiva de Capacitação de Recursos e Monitoramento	Administração / Finanças / Planejamento / Obras
Claudinei Alves da Costa Feitosa	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos	Agricultura / Meio Ambiente
Constantino Osires da Silva Filho	Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico e Turismo	Administração / Finanças / Planejamento / Obras
Daniel Aracacy	Fundação Municipal de Cultura Monsenhor Chaves	Cultura / Turismo / Esporte / Lazer
Emanoele Lima Abreu	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Agricultura / Meio Ambiente
Fátima Maria Paez Silva	Associação dos Horticultores	Organização Social
Judvan Oliveira Paez	Superintendência de Desenvolvimento Rural	Agricultura / Meio Ambiente
Juscelino Camilo de Souza	Superintendência de Desenvolvimento Rural	Saneamento / Infraestrutura
Lilian Guimarães Coelho	SEMDUH	Saneamento / Infraestrutura

Nome	Órgão / Instituição	Área de Atuação
Major Jorge	Polícia Militar	Segurança
Matias Augusto de Oliveira Matos	Secretaria Municipal de Planejamento (SEMPPLAN)	Administração / Finanças / Planejamento / Obras
Oswaldo Leôncio	Secretaria de Estado dos Transportes	Administração / Finanças / Planejamento / Obras
Paulo Lopes	Superintendência de Desenvolvimento Rural	Agricultura / Meio Ambiente
Tenente Coronel Sá Júnior	Polícia Militar	Segurança
Waldenicy	Fundação Municipal de Cultura Monsenhor Chaves	Cultura / Turismo / Esporte / Lazer
Municípios do Ceará		
Cariré		
Adauto Eliotélio Araujo	Associação Moradores do Distrito de Arariús Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Organização Social Agricultura / Meio Ambiente Saneamento / Infraestrutura
Clebia Maria Aguiar	Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Cariré	Organização Social
Daiane Araujo Azevedo	Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Cariré	Organização Social
Lucinez Teles Araujo Azevedo	Secretaria de Agricultura	Agricultura / Meio Ambiente
Regina Lúcia Farias Oliveira	Secretaria da Cultura, Turismo, Esporte e Juventude	Cultura / Turismo / Esporte / Lazer
Graça		
Antônio Guilme Silva de Sousa	Deslocamento da PM de Graça	Segurança
Domingos Savio	Chefia de Gabinete da Prefeitura	Administração / Finanças / Planejamento / Obras Saneamento / Infraestrutura
Francisco Antônio Martins	Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Graça	Organização Social
Nazareno de Mesquita Moraes	Secretaria de Cultura	Cultura / Turismo / Esporte / Lazer
Pedro Valdomiro Jorge	Secretaria Agricultura, Recursos Hídricos e Meio Ambiente	Agricultura / Meio Ambiente
Groaíras		
Camila Albuquerque Sousa	Secretaria Municipal de Infraestrutura	Saneamento / Infraestrutura Administração / Planejamento / Obras
Irian Mirta Aragão Matos	Associação dos Irrigantes do Município de Groaíras	Organização Social
José Marcondes Ximenes Feijão	Secretaria de Agricultura, Aquicultura, Pesca e Meio Ambiente	Agricultura / Meio Ambiente
Rosci Francisco de Souza	Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Groaíras	Organização Social
Valdeci Acacio Ribeiro	Destacamento Polícia Militar	Segurança
Ibiapina		
Carlos Alberto Freita Alves	Secretaria Turismo, Comércio e Indústria	Administração / Finanças / Planejamento / Obras
Fernando de Melo Braga	Secretaria de Administração e Finanças	Administração / Finanças / Planejamento / Obras
Fernando Pereira de Mesquita	CAGECE	Saneamento / Infraestrutura
Maria de Fátima Laura Gonçalves	Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Ibiapina	Organização Social
José Airton Ribeiro Portela	Secretaria de Agricultura e Infraestrutura Rural	Agricultura / Meio Ambiente
Mucambo		

Nome	Órgão / Instituição	Área de Atuação
André Luis Aguiar de Azevedo	Secretaria Infraestrutura e Urbanismo Secretaria de Comércio e Desenvolvimento Sustentável	Saneamento / Infraestrutura Administração / Finanças / Planejamento / Obras
Francisco Inácio de Brito	Sindicato dos Trabalhadores Rurais	Organização Social
Joaquim Alcambara Parente	Secretaria de Agricultura	Agricultura / Meio Ambiente
José Tadeu Aguiar	Secretaria de Cultura e Turismo	Cultura / Turismo / Esporte / Lazer
Marcos Deivison Vidal de Matos	Destacamento de Mucambo: 1ª Cia do 3º BPM	Segurança
São Benedito		
Elmar Marques Albuquerque	Polícia Militar do Estado do Ceará	Segurança
Francisco Carlos Dias	EMATERCE	Agricultura / Meio Ambiente
Francisco das Chagas Rodrigues de Souza	Secretaria Adjunta de Obras	Administração / Finanças / Planejamento / Obras
Francisco Valdinar Torquato da Silva	CAGECE	Saneamento / Infraestrutura
Nelson Francisco Vidal da Cunha	Secretaria de Meio Ambiente	Agricultura / Meio Ambiente
Sobral		
Antônio Pereira da Silva	Federação Sobralense de Associações Comunitárias e Entidades Não Governamentais	Organização Social
Capitão Carlos Eduardo de Sousa	Célula Integrada de Operações de Segurança Pública de Sobral	Segurança
Francisco Osvaldo Aguiar	Instituto de Ecologia Social da Carnaúba	Organização Social
Gisela Melo Gomes	Secretaria de Urbanismo, Patrimônio e Meio Ambiente	Agricultura / Meio Ambiente
Jairo Henrique de Brito	Bombeiros	Segurança
José Wilson Angelina	Autarquia Municipal Meio Ambiente	Agricultura / Meio Ambiente
Luiz Abrahão de Lima	Secretaria Municipal de Agricultura	Agricultura / Meio Ambiente
Silvestre Gomes Coelho Neto	Serviço Autônomo de Água e Esgoto Sobral	Saneamento / Infraestrutura

6.4.3.1.2 Anexo – Modelos de roteiros adotados para pesquisa

DADOS GERAIS

MUNICÍPIO: _____ UF: _____ Nº GRAVADOR: _____ Nº QUESTIONÁRIO (não preencher): _____


LEVANTAMENTO DE DADOS NOS MUNICÍPIOS INTERCEPTADOS PELA LINHA DE TRANSMISSÃO PRESIDENTE DUTRA (MA) / SOBRAL (CE)
Cumprimentar o entrevistado, apresentar-se, informar sobre a implantação do empreendimento e mostrar o mapa.

1. a) Nome do entrevistado: _____
- 1.b) Instituição: _____
2. a) Cargo _____ 2. b) Tempo de vínculo com instituição _____
3. Endereço: a) Rua: _____ b) N.º: _____ c) Compl.: _____ d) Bairro _____
- e) Telefone: _____ f) E-mail: (importante para futuro contato) _____

Localizar as informações pesquisadas em mapa - Município em geral e entorno da AID em particular.

4. Base econômica do município - Quais as principais atividades econômicas geradoras de emprego e renda no município, principal setor?
- _____
- _____
- _____

5. Quais foram as principais transformações econômicas observadas nos últimos anos – fechamento ou instalação de grande fábrica / empreendimento, movimentos migratórios de trabalhadores (entrada ou saída), etc.
- _____
- _____
- _____

6. Principais dificuldades enfrentadas pela gestão municipal (localizar em mapa, se pertinente)
- _____
- _____
- _____

7. Ações, planos, programas e projetos implantados ou em fase de implantação no município:

7. a) Descrição do projeto, plano, programa	b) Fase	c) Recurso

Códigos b) Fase 1 – Previsto 2 - Em implantação 3- Implantado

Códigos c) Recurso 1 – Federal 2 - Estadual 3 - Municipal 4 - Mistos

8. Projetos de loteamento (expansão urbana) implantados, em implantação ou em estudo:

8. a) Descrição do projeto	b) Local / bairro	c) Fase	d) Nº lotes / unidades residenciais

Códigos c) Fase 1 – Previsto 2 - Em implantação 3- Implantado

9. Distritos industriais implantados, em implantação ou em estudo

9. a) Nome do distrito e seguimento/área de atuação das empresas	b) Local / bairro	c) Fase	c) Nº lotes ou empresas e área total

Códigos c) Fase 1 – Previsto 2 - Em implantação 3- Implantado

10. Existe projeto de assentamento e/ou conflito de uso ou pela posse da terra, existente ou potencial, no município (localizar em mapa):

10. a) Descrição do projeto ou área de conflito	10. b) Nome da região

11. Atrativos turísticos CULTURAIS e NATURAIS (Confirmar dados no QUADRO e anotar outros se houver)

12. Comemorações e festas tradicionais na cidade (DATA, LOCAL, ATIVIDADES) (Confirmar dados no QUADRO e anotar outros se houver)

13. Patrimônio tombado ou reconhecido pela população

13. a) Bens materiais ou imateriais	13. b) Tipo tombamento

Códigos b) Tipo tombamento 1 – Municipal 2 - Estadual 3- Federal

14. Descrição e localização principais problemas ambientais (anotar regiões, particularidades e, se possível, localizar em mapa):

14.a) Poluição de curso d'água	b) Saneamento	c) Poluição industrial/ atividades produtivas	d) Desmatamento / queimadas	e) Erosão	f) Outros

15. Áreas de Proteção Ambiental, parques, Unidade de Conservação particular/pública

16. a) Existe unidade do corpo de bombeiros no município?

1- Sim 2- Não

16. b) Dados sobre unidade local ou unidade mais próxima, que atende o município:

Grupamento	Pelotão	Companhia	Batalhão	Município de referência mais próximo (Caso não exista unidade local)

17 c) Caso não exista unidade local: Município possui equipe de brigadistas (voluntários) de incêndio?

1- Sim 2- Não

18. O município está ligado a alguma malha de gasoduto ou possui projetos de implantação?

19. a) Há instituições de qualificação profissional no município, como escolas profissionalizantes ou universidades?

19. b) Quais são essas instituições no município ou na região, existentes e previstas?

19. a) Nome da instituição	19.b) Rede	19. c) Município / UF	19. d) Área ou seguimento dos cursos

Códigos b) Rede 1 – Municipal 2 - Estadual 3- Federal 4 - Privada

20. Municípios polarizadores:

Abastecimento/Comércio	Educação	Saúde	Associação/ consórcio intermunicipal

21. Sistema de comunicação: a) Que operadoras de telefonia celular estão disponíveis? _____

21.b) Existem rádios e jornais locais (no município ou na região)? _____

22. a) O município possui rodoviária? b) Se sim, quais são as conexões com as capitais estaduais e com os municípios polarizadores?

1. Sim 2 Não

Destino (município – UF)	Empresa

23. Organização social: a) Quais as organizações existentes no município?

Atuação:	Nomes das organizações e contatos
Associação comunitária de moradores	
Associação de produtores rurais	
Filantropia / assistência social	
Comunidades tradicionais	
Cultural	
Ambiental / projeto de educação ambiental	

Q.23. b) O município está vinculado a quais Comitês de Bacia Hidrográfica? _____

24. Infraestrutura e locais de destaque na área rural no entorno da AID:

Comunidades tradicionais	Assentamentos ou ocupações	Patrimônio histórico	Uso agrícola (quais culturas predominam?)	Área de proteção ambiental	Áreas de conflito	Outros usos de destaque (quais?)

25. Caracterização dos povoados próximos à AID (se houver):

Nome povoado(s) próximo(s)	População estimada	Posto de Saúde (anotar sim ou não)	Nome da escola (anotar nome)	Igreja (anotar nomes)	Equipamento de lazer (quais?)	Estabelecimentos comerciais (quais?)

26. a) Sabe informar sobre outra Linha de Transmissão de 500 KV existente ou em implantação no município?

1. Sim 2. Não

b) Se sim, em qual região/local do município?

27.a) Conhecia a proposta de implantação da Linha de Transmissão de Presidente Dutra (MA) a Sobral (CE)?

1. Sim 2. Não

b) Existe alguma preocupação ou algum aspecto que gostaria de comentar frente à possível implantação do projeto?

1. Sim 2. Não

c) Se sim, quais são?

28. a) Existe alguma INFORMAÇÃO OU DÚVIDA sobre o projeto que gostaria de saber, ou fazer algum comentário adicional?

1. Sim 2. Não

b) Se existe, quais são?

COLETA DE DOCUMENTOS:

Documento	Existência			Andamento		Observações
	Sim	Não	Previsto	Entregue	Solicitado	
29. Delimitação do perímetro urbano						
30. Plano Diretor						
31. Lei de Zoneamento						
32. Mapa Unidades de Conservação						
33. Informação digital (imagens, mapas)						
34. Arquivos GIS (shapes, mapas, AutoCAD, etc.)						
35. Diagnósticos, históricos, etc.						

36. Observações do entrevistador

37. Pesquisador: _____

38. Data: _____

MUNICÍPIO: _____ UF: _____ Nº GRAVADOR: _____ Nº QUESTIONÁRIO (não preencher): _____

LEVANTAMENTO DE DADOS NOS MUNICÍPIOS INTERCEPTADOS PELA LINHA DE TRANSMISSÃO PRESIDENTE DUTRA (MA) / SOBRAL (CE)
Cumprimentar o entrevistado, apresentar-se, informar sobre a implantação do empreendimento e mostrar o mapa.

1. a) Nome do entrevistado: _____
- 1.b) Instituição: _____
2. a) Cargo _____ 2. b) Tempo de vínculo com instituição _____
3. Endereço: a) Rua: _____ b) N.º: _____ c) Compl.: _____ d) Bairro _____
- e) Telefone: _____ f) E-mail: (importante para futuro contato) _____

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

4. a) Empresa responsável pelo abastecimento de água: _____
- b) Fonte de água _____
- c) Local de captação _____
- d) Tratamento e reservatório _____
5. Outras características do sistema _____

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

6. a) Empresa responsável pelo esgotamento sanitário: _____
- b) Tipo de esgotamento _____
- b) Tratamento _____
- c) Lançamento _____
7. Outras características do sistema _____

PERCEPÇÃO SOBRE O PROJETO

8. a) Sabe informar sobre outra Linha de Transmissão de 500 KV existente ou em implantação no município? 1. Sim 2 Não
- b) Se sim, em qual região/local do município? _____
9. a) Conhecia a proposta de implantação da Linha de Transmissão de Presidente Dutra (MA) a Sobral (CE)? 1. Sim 2 Não
- b) Existe alguma preocupação ou algum aspecto que gostaria de comentar frente à possível implantação do projeto? 1. Sim 2 Não
- c) Se sim, quais são? _____

10. a) Existe alguma INFORMAÇÃO OU DÚVIDA sobre o projeto que gostaria de saber, ou fazer algum comentário adicional? 1. Sim 2 Não
- b) Se existe, quais são? _____

11. Observações do entrevistador _____

12. Pesquisador: _____ 13. Data: _____

MUNICÍPIO: _____ UF: _____ Nº GRAVADOR: _____ Nº QUESTIONÁRIO (não preencher): _____

LEVANTAMENTO DE DADOS NOS MUNICÍPIOS INTERCEPTADOS PELA LINHA DE TRANSMISSÃO PRESIDENTE DUTRA (MA) / SOBRAL (CE)
 Cumprimentar o entrevistado, apresentar-se, informar sobre a implantação do empreendimento e mostrar o mapa.

1. a) Nome do entrevistado: _____
- 1.b) Instituição: _____
2. a) Cargo _____ 2. b) Tempo de vínculo com instituição _____
3. Endereço: a) Rua: _____ b) N.º: _____ c) Compl.: _____ d) Bairro _____
- e) Telefone: _____ f) E-mail: (importante para futuro contato) _____

RESÍDUOS SÓLIDOS

4. Empresa responsável pela coleta dos resíduos sólidos: _____
5. a) Destino dos resíduos sólidos (lixo) do município: _____ 5. b) Possui AAF? (Autorização ambiental de funcionamento) **1- Sim 2-Não**
- Lixão Aterro Controlado Aterro Sanitário UTC (Unidade de Triagem e Compostagem)
6. Outras características do sistema _____

ILUMINAÇÃO PÚBLICA

7. Empresa responsável pela iluminação pública: _____
8. Características do sistema (possíveis deficiências e preocupações) _____

PERCEPÇÃO SOBRE O PROJETO

9. a) Sabe informar sobre outra Linha de Transmissão de 500 KV existente ou em implantação no município? **1. Sim 2 Não**
- b) Se sim, em qual região/local do município? _____
10. a) Conhecia a proposta de implantação da Linha de Transmissão de Presidente Dutra (MA) a Sobral (CE)? **1. Sim 2 Não**
- b) Existe alguma preocupação ou algum aspecto que gostaria de comentar frente à possível implantação do projeto? **1. Sim 2 Não**
- c) Se sim, quais são? _____
11. a) Existe alguma INFORMAÇÃO OU DÚVIDA sobre o projeto que gostaria de saber, ou fazer algum comentário adicional? **1. Sim 2 Não**
- b) Se existe, quais são? _____

12. Observações do entrevistador _____

13. Pesquisador: _____ 14. Data: _____

MUNICÍPIO: _____ UF: _____ Nº GRAVADOR: _____ Nº QUESTIONÁRIO (não preencher): _____

LEVANTAMENTO DE DADOS NOS MUNICÍPIOS INTERCEPTADOS PELA LINHA DE TRANSMISSÃO PRESIDENTE DUTRA (MA) / SOBRAL (CE)
Cumprimentar o entrevistado, apresentar-se, informar sobre a implantação do empreendimento e mostrar o mapa.

1. a) Nome do entrevistado: _____
1. b) Instituição: _____
2. a) Cargo _____ 2. b) Tempo de vínculo com instituição _____
3. Endereço: a) Rua: _____ b) N.º: _____ c) Compl.: _____ d) Bairro _____
- e) Telefone: _____ f) E-mail: (importante para futuro contato) _____

DADOS SOBRE A ORGANIZAÇÃO

4. a) Nº. de membros ou associados: _____ 4. b) Nº membros - diretoria: _____
5. a) Data de Fundação (funcionamento): _____ 5. b) Data de Fundação (registro): _____
6. Quais as atividades desenvolvidas pela instituição atualmente?

7. Qual o nível de participação dos associados/ frequência das atividades? _____

8. a) A entidade/associação possui algum vínculo/parcerias com outras organizações/grupos? 1. Sim 2. Não
- b) Se sim. Qual(is)? _____

DADOS SOBRE O MUNICÍPIO

9. Atrativos turísticos CULTURAIS e NATURAIS (*Confirmar dados no QUADRO e anotar outros se houver*)

10. Comemorações e festas tradicionais na cidade (DATA, LOCAL, ATIVIDADES) (*Confirmar dados no QUADRO e anotar outros se houver*)

11. Patrimônio tombado ou reconhecido pela população

11. a) Bens materiais ou imateriais	11. b) Tipo tombamento

12. Organização social: a) Quais as organizações existentes no município?

Atuação:	Nomes das organizações e contatos
Associação comunitária de moradores	
Associação de produtores rurais	
Filantropia / assistência social	
Comunidades tradicionais	
Cultural	
Ambiental / projeto de educação ambiental	

13. b) O município está vinculado a quais Comitês de Bacia Hidrográfica? _____

PERCEPÇÃO SOBRE O PROJETO

14. a) Sabe informar sobre outra Linha de Transmissão de 500 KV existente ou em implantação no município?

1. *Sim* 2. *Não*

b) Se sim, em qual região/local do município? _____

15. a) Conhecia a proposta de implantação da Linha de Transmissão de Presidente Dutra (MA) a Sobral (CE)?

1. *Sim* 2. *Não*

b) Existe alguma preocupação ou algum aspecto que gostaria de comentar frente à possível implantação do projeto?

1. *Sim* 2. *Não*

c) Se sim, quais são? _____

16. a) Existe alguma INFORMAÇÃO OU DÚVIDA sobre o projeto que gostaria de saber, ou fazer algum comentário adicional?

1. *Sim* 2. *Não*

b) Se existe, quais são? _____

17. Observações do entrevistador _____

18. Pesquisador: _____

19. Data: _____

MUNICÍPIO: _____ UF: _____ Nº GRAVADOR: _____ Nº QUESTIONÁRIO (não preencher): _____

LEVANTAMENTO DE DADOS NOS MUNICÍPIOS INTERCEPTADOS PELA LINHA DE TRANSMISSÃO PRESIDENTE DUTRA (MA) / SOBRAL (CE)
 Cumprimentar o entrevistado, apresentar-se, informar sobre a implantação do empreendimento e mostrar o mapa.

1. a) Nome do entrevistado: _____

1.b) Instituição: _____

2. a) Cargo _____ 2. b) Tempo de vínculo com instituição _____

3. Endereço: a) Rua: _____ b) N.º: _____ c) Compl.: _____ d) Bairro _____

e) Telefone: _____ f) E-mail: (importante para futuro contato) _____

Localizar as informações pesquisadas em mapa - Município em geral e entorno da AID em particular.

POLÍCIA MILITAR

4. Existência de projetos e ações preventivas de segurança pública no município: Códigos: 1 - Sim 2 - Não

a) Prevenção ao uso de drogas ou PROERD	<input type="checkbox"/>	b) Enfrentamento ao preconceito e à violência racial	<input type="checkbox"/>
c) Proteção a crianças e jovens em vulnerabilidade social	<input type="checkbox"/>	d) Enfrentamento à Homofobia	<input type="checkbox"/>
e) Enfrentamento à violência doméstica e de gênero	<input type="checkbox"/>	f) CONSEP (Conselhos de Segurança Pública)	<input type="checkbox"/>
g) Enfrentamento da exploração sexual	<input type="checkbox"/>	h) Há outros projetos/ações? Se sim, quais? _____	<input type="checkbox"/>

5. Unidade existente no município (número/identificação, cidade onde se encontra e telefone(s) de contato:

a. Pelotão	b. Companhia	c. Batalhão

6. Efetivo e infraestrutura disponível:

6.a) Número de policiais no município: 6.b) Número de viaturas: 6.c) Número de motos:

7. Principais crimes (os mais frequentes) no município e registros do número de ocorrências:

Tipos de crimes	7. a) Principais crimes / mais frequentes (marcar com X ou anotar se for outro)	7. b) Registro do Nº de ocorrências
Homicídio consumado		
Roubos seguido de morte (latrocínio)		
Tentativa de homicídio		
Lesões corporais		
Estupro		
Roubos (crimes contra o patrimônio)		
Furtos (crimes contra o patrimônio)		
Contravenções - embriaguez		
Ocorrências de Trânsito		
Crimes contra o meio ambiente		
Drogas - posse, porte e uso		
Drogas - tráfico		
Outros crimes (anotar quais):		

8. Principais preocupações na área de segurança pública do município:

POLÍCIA CIVIL

9.a) Há unidade da Polícia Civil no município? **1- Sim 2- Não** 9. b) Se não, qual a unidade em município mais próximo? _____

PERCEPÇÃO SOBRE O PROJETO

10. a) Sabe informar sobre outra Linha de Transmissão de 500 KV existente ou em implantação no município? **1. Sim 2. Não**

b) Se sim, em qual região/local do município? _____

11.a) Conhecia a proposta de implantação da Linha de Transmissão de Presidente Dutra (MA) a Sobral (CE)? **1. Sim 2. Não**

b) Existe alguma preocupação ou algum aspecto que gostaria de comentar frente à possível implantação do projeto? **1. Sim 2. Não**

c) Se sim, quais são? _____

12. a) Existe alguma INFORMAÇÃO OU DÚVIDA sobre o projeto que gostaria de saber, ou fazer algum comentário adicional? **1. Sim 2. Não**

b) Se existe, quais são? _____

13. Observações do entrevistador _____

14. Pesquisador: _____ 15. Data: _____

6.4.3.1.3 Anexo – Relação de instituições de ensino profissionalizante e superior identificadas na AII

Instituições de ensino identificadas nos municípios da AII

Município	Instituição	Nível Educacional
Maranhão		
Caxias	FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DO MARANHÃO (FACEMA)	Superior
	FACULDADE DE TECNOLOGIA E CIÊNCIAS (FTC SALVADOR)	EAD - Superior
	FACULDADE DO VALE DO ITAPECURÚ (FAI)	Superior
	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO MARANHÃO (IFMA)	Técnico/Profissionalizante e Superior
	INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DE CAXIAS (ISEC)	Superior
	SENAC	Técnico/Profissionalizante
	SENAI	Técnico/Profissionalizante
	SESI	Técnico/Profissionalizante
	UNIVERSIDADE ANHANGUERA - UNIDERP (UNIDERP)	EAD - Superior
	UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO (UEMA)	Superior
	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC)	EAD - Superior
UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO (UFMA)	EAD - Superior	
Governador Eugênio Barros	PÓLO DA FACULDADE DO MARANHÃO (FACAM)	EAD - Superior
Matões	PÓLO DE EAD DO INSTITUTO DE ENSINO SUPERIOR MÚLTIPLO (IESM)	EAD - Superior
Parnarama	IESB	EAD - Superior E Profissionalizante
	PÓLO DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ (UESP)	EAD - Superior
	PRONATEC	Técnico/Profissionalizante
Presidente Dutra	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO MARANHÃO (IFMA) - PREVISTO PARA 2014	Técnico/Profissionalizante E Superior
	CENTRO UNIVERSITÁRIO INTERNACIONAL (UNINTER)	EAD - Superior
	FACULDADE DO MARANHÃO (FACAM-MA)	EAD - Superior
Senador Alexandre Costa	UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO (UEMA)	Superior
	IFMA (UNIDADE REMOTA)	EAD - Técnico/Profissionalizante

Município	Instituição	Nível Educacional
	UNIASSELVI	Superior
Timon	FACULDADE DE TECNOLOGIA E CIÊNCIAS (FTC SALVADOR)	EAD - Superior
	FACULDADE MARANHENSE SÃO JOSÉ DOS COCAIS (FSJ)	Superior
	INSTITUTO DE ENSINO SUPERIOR MÚLTIPLO (IESM)	Superior
	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO MARANHÃO (IFMA)	Técnico/Profissionalizante E Superior
	SEBRAE	Técnico/Profissionalizante
	UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO (UEMA)	Superior
Piauí		
Altos	FACULDADE MONTENEGRO	Superior
	UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ (UESPI)	EAD - Superior
Campo Maior	FACULDADE CENTRO ECUMÊNICO DE ESTUDOS RELIGIOSOS DO ESTADO DO MARANHÃO (CEERSEMA)	EAD - Superior
	FATEC / FAESPI	EAD - Superior
	INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ (IFE) (PREVISTO)	Técnico/Profissionalizante E Superior
	SENAC	Técnico/Profissionalizante
	UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ (UESPI)	Superior
	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ (UFPI)	EAD - Superior
	UNIVERSIDADE NORTE DO PARANÁ (UNOPAR)	EAD - Superior
Piripiri	CHRISTUS FACULDADE DO PIAUÍ (CHRISFAPI)	Superior
	ESCOLA TÉCNICA AGRÍCOLA	Técnico/Profissionalizante
	FACULDADE DE TECNOLOGIA E CIÊNCIAS (FTC SALVADOR)	EAD - Superior
	FACULDADES OPET	EAD - Superior
	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ (IFPI)	Técnico/Profissionalizante E Superior
	SEBRAE	Técnico/Profissionalizante
	SENAI	Técnico/Profissionalizante
	UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ (UESPI)	Superior
	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ (UFPI)	EAD - Superior
UNIVERSIDADE NORTE DO PARANÁ (UNOPAR)	EAD - Superior	

Município	Instituição	Nível Educacional
	UNIVERSIDADE PAULISTA (UNIP)	EAD - Superior
Teresina	CENTRO DE ENSINO SUPERIOR DO VALE DO PARNAÍBA (CESVALE)	Superior
	CENTRO TECNOLÓGICO DE EDUCAÇÃO SUPERIOR E PROFISSIONAL (CETESP)	Técnico/Profissionalizante E Superior
	CENTRO UNIVERSITÁRIO DA FACULDADE DE SAÚDE, CIÊNCIAS HUMANAS E TECNOLÓGICAS DO PIAUÍ (NOVAFAPI)	Superior
	CENTRO UNIVERSITÁRIO DE RIO PRETO (UNIRP)	EAD - Superior
	CENTRO UNIVERSITÁRIO INTERNACIONAL (UNINTER)	EAD - Superior
	FACULDADE ADELMAR ROSADO (FAR)	Superior
	FACULDADE AIEC (AIEC / FAAB)	EAD - Superior
	FACULDADE ALIANÇA (FACE)	Superior
	FACULDADE CENECISTA DE OSÓRIO (FACOS)	EAD - Superior
	FACULDADE DAS ATIVIDADES EMPRESARIAIS DE TERESINA (FAETE)	Superior
	FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO DE TERESINA (FAT)	Superior
	FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DE TERESINA (FACET)	Superior
	FACULDADE DE CIÊNCIAS, SAÚDE, EXATAS E JURÍDICAS DE TERESINA (FACULDADE CEUT)	Superior
	FACULDADE DE ENSINO SUPERIOR DO PIAUÍ (FAESPI)	Superior
	FACULDADE DE TECNOLOGIA DE TERESINA (FACULDADE CET)	Superior
	FACULDADE DE TECNOLOGIA DO PIAUÍ (FATEPI)	Superior
	FACULDADE DE TECNOLOGIA E CIÊNCIAS (FTC SALVADOR)	EAD - Superior
	FACULDADE DO MÉDIO PARNAÍBA	Superior
	FACULDADE DO PIAUÍ (FAPI)	Superior
	FACULDADE ENTRE RIOS DO PIAUÍ (FAERPI)	Superior
	FACULDADE EVANGÉLICA DO PIAUI (FAEPI)	Superior
	FACULDADE INTEGRADA DO BRASIL (FAIBRA)	Superior
	FACULDADE INTEGRAL DIFERENCIAL (FACID)	Superior
FACULDADE INTERNACIONAL SIGNORELLI	EAD - Superior	
FACULDADE PIAUIENSE (FAP)	Superior	
FACULDADE PIAUIENSE DE PROCESSAMENTO DE DADOS (FPPD)	Superior	

Município	Instituição	Nível Educacional
	FACULDADE SANTO AGOSTINHO (FSA)	Superior
	FACULDADE SÃO GABRIEL (FSG)	Superior
	FUNDAÇÃO PADRE ANTONIO DANTE CIVIERO (FUNACI)	Técnico/Profissionalizante
	INSTITUTO CATÓLICO DE ESTUDOS SUPERIORES DO PIAUÍ (ICESPI)	Superior
	INSTITUTO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E SOCIAIS PROFESSOR CAMILLO FILHO (ICF)	Superior
	INSTITUTO DE ENSINO SUPERIOR DE TERESINA (IEST)	Superior
	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ (IFPI)	Superior
	INSTITUTO GALILEO DE ENSINO SUPERIOR	Superior
	INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO ANTONINO FREIRE - ISEAF (ISEAF)	Superior
	UNIVERSIDADE ANHANGUERA - UNIDERP (UNIDERP)	EAD - Superior
	UNIVERSIDADE ANHEMBI MORUMBI (UAM)	EAD - Superior
	UNIVERSIDADE CASTELO BRANCO (UCB)	EAD - Superior
	UNIVERSIDADE DE SANTO AMARO (UNISA)	EAD - Superior
	UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA (UNISUL)	EAD - Superior
	UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ (UESPI)	Superior
	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ (UFPI)	EAD - Superior
	UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL (ULBRA)	EAD - Superior
	UNIVERSIDADE NORTE DO PARANÁ (UNOPAR)	EAD - Superior
	UNIVERSIDADE PAULISTA (UNIP)	EAD - Superior
	UNIVERSIDADE POTIGUAR (UNP)	EAD - Superior
	CENTRO TÉCNICO PROFISSIONALIZANTE (CENTEPRO)	Técnico/Profissionalizante
	ESCOLA TÉCNICA DIRCEU MENDES	Técnico/Profissionalizante
	ESCOLA TÉCNICA DIRCEU MENDES	Técnico/Profissionalizante
	GRUPO REGIONAL DE CURSOS (GRC)	Técnico/Profissionalizante
	INSTITUTO NACIONAL DE REFERENCIA EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL APRENDIZ SEM FRONTEIRA	Técnico/Profissionalizante
	MICROLINS FORMAÇÃO PROFISSIONAL	Técnico/Profissionalizante
	SEBRAE	Técnico/Profissionalizante
	SENAC	Técnico/Profissionalizante

Município	Instituição	Nível Educacional
	SENAI	Técnico/Profissionalizante
	SENAR	Técnico/Profissionalizante
	SESI	Técnico/Profissionalizante
Boqueirão do Piauí	ESCOLA TÉCNICA (NÃO FOI MENCIONADO O NOME)	Técnico/Profissionalizante
Brasileira	PRONATEC	Técnico/Profissionalizante
	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ (UFPI)	EAD - Técnico/Profissionalizante
Capitão de Campos	SEBRAE	Técnico/Profissionalizante
Cocal de Telha	SEBRAE	Técnico/Profissionalizante
	SENAR	Técnico/Profissionalizante
Domingos Mourão	COLÉGIO SANTANA	Técnico/Profissionalizante
Nossa Senhora de Nazaré	PRONATEC	Técnico/Profissionalizante
	UNIVERSIDADE ABERTA	EAD - Superior
Teresina	CENTRO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL SÃO CAMILO	Técnico/Profissionalizante
Ceará		
Cariré	ESCOLA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL (A SER INAGURADA)	Técnico/Profissionalizante (Prevista)
	INSTITUTO DE ESTUDOS E PESQUISAS DO VALE DO ACARAU (IVA)	Superior
Groaíras	CENTRO VOCACIONAL TECNOLÓGICO (CVT) DO CENTEC	Técnico/Profissionalizante
Mucambo	PRONATEC	Técnico/Profissionalizante
São Benedito	CENTRO VOCACIONAL TECNOLÓGICO (CVT) DO CENTEC	Técnico/Profissionalizante
	ESCOLA ESTADUAL DE EDUCALÇÃO PROFISSIONAL (EEEP) ISAÍAS DAMASCENO	Técnico/Profissionalizante
Sobral	CENTRO UNIVERSITÁRIO INTERNACIONAL (UNINTER)	EAD - Superior
	FACULDADE DE TECNOLOGIA E CIÊNCIAS (FTC SALVADOR)	EAD - Superior
	FACULDADE EDUCACIONAL DA LAPA (FAEL)	EAD - Superior
	FACULDADE LUCIANO FEIJÃO (FLF)	Superior
	INSTITUTO CENTRO DE ENSINO TECNOLÓGICO - SOBRAL (CENTEC)	Técnico/Profissionalizante
	INSTITUTO EDUCARE	Técnico/Profissionalizante E Superior
	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ (IFCE)	Técnico/Profissionalizante E Superior
INSTITUTO SUPERIOR DE TEOLOGIA APLICADA (INTA)	Superior	

Município	Instituição	Nível Educacional
	PRONATEC	Técnico/Profissionalizante
	SEBRAE	Técnico/Profissionalizante
	SENAC	Técnico/Profissionalizante
	SENAI	Técnico/Profissionalizante
	SENAR	Técnico/Profissionalizante
	SESI	Técnico/Profissionalizante
	UNIVERSIDADE ANHANGUERA	EAD - Superior
	UNIVERSIDADE CASTELO BRANCO (UCB)	EAD - Superior
	UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA (UNISUL)	EAD - Superior
	UNIVERSIDADE ESTADUAL DO VALE DO ACARAÚ (UVA)	Superior
	UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ (UFC)	Superior
	UNIVERSIDADE NORTE DO PARANÁ (UNOPAR)	EAD - Superior
	UNIVERSIDADE PAULISTA (UNIP)	EAD - Superior
	UNIVERSIDADE SALVADOR (UNIFACS)	EAD - Superior

Fontes: E-MEC (Sistema de Regulação do Ensino Superior), Sistema S, Prefeituras Municipais, outubro/novembro de 2013.

6.4.3.1.4 Anexo – Relação de organizações sociais identificadas na AII

Lista de organizações sociais identificadas na AII

Nome da Organização	Área de Atuação
Municípios do Maranhão	
Caxias	
Associação Comercial Industrial e Agrícola de Caxias	Agropecuária
Sindicato do Comércio de vendedores ambulantes de Caxias	Grupos de classe / Sindicatos
Sindicato dos Lojistas do Comércio de Caxias	Grupos de classe / Sindicatos
Associação dos moradores do bairro Galiana	Comunitária / de moradores
Associação dos militares de Caxias	Grupos de classe / Sindicatos
Associação do conjunto IPEM Siriema	Comunitária / de moradores
Inaza	Ambiental
Fundação do Rio Itapecuru	Ambiental
AGLEPS	Grupos sociais / convívio e outros
Fundação Humberto Coutinho	Social / assistência social
Organização Caxiense de Artes e Tradições	Cultural
Oncovida	Social / assistência social
Associação dos Amigos Deficientes (APAE)	Social / assistência social
Associação das Irmãs Missionárias Capuchinhas	Religiosa
Associação dos Pequenos Produtores Rurais do Povoado Morada Nova	Comunidades Tradicionais / Agricultores e Produtores em Comunidades Tradicionais
Associação dos Pequenos Produtores Rurais Quilombolas do Povoado Cipó dos Cambraias	Comunidades Tradicionais / Agricultores e Produtores em Comunidades Tradicionais
Associação dos Agricultores e Agricultoras Familiares Quilombolas do Povoado Cana Brava das Moças	Comunidades Tradicionais / Agricultores e Produtores em Comunidades Tradicionais
Associação dos Produtores Rurais Quilombolas do Povoado Jaboti	Comunidades Tradicionais / Agricultores e Produtores em Comunidades Tradicionais
Associação dos Pequenos Produtores Rurais Quilombolas da Comunidade Santo Antônio dos Mandinga	Comunidades Tradicionais / Agricultores e Produtores em Comunidades Tradicionais
Associação dos Agricultores e Agricultoras Quilombolas do Povoado Jenipapo	Comunidades Tradicionais / Agricultores e Produtores em Comunidades Tradicionais
Associação dos Agricultores e Agricultoras Familiares Quilombolas do Povoado Raposo	Comunidades Tradicionais / Agricultores e Produtores em Comunidades Tradicionais
Associação dos Trabalhadores Rurais do Povoado Quilombo	Comunidades Tradicionais / Agricultores e Produtores em Comunidades Tradicionais
Associação dos Trabalhadores Rurais Quilombolas do Povoado Mandacaru dos Pretos	Comunidades Tradicionais / Agricultores e Produtores em Comunidades Tradicionais
Associação dos Produtores Rurais Quilombolas do Povoado Lavras	Comunidades Tradicionais / Agricultores e Produtores em Comunidades Tradicionais
Associação dos Produtores e Produtoras Rurais Quilombolas do Povoado Usina Velha	Comunidades Tradicionais / Agricultores e Produtores em Comunidades Tradicionais
Associação dos Agricultores da Agricultura Familiar Quilombola do Povoado Soledade - 3º Distrito de Caxias	Comunidades Tradicionais / Agricultores e Produtores em Comunidades Tradicionais
Associação dos Produtores Rurais Quilombolas do Povoado Trabalhosa	Comunidades Tradicionais / Agricultores e Produtores em Comunidades Tradicionais
Associação dos Produtores Rurais Quilombolas do Povoado Assubiante	Comunidades Tradicionais / Agricultores e Produtores em Comunidades Tradicionais
Associação dos Agricultores e Agricultoras Familiares Quilombolas do Povoado Mimoso	Comunidades Tradicionais / Agricultores e Produtores em Comunidades Tradicionais
Gonçalves Dias	
Associação Comunitária Lagoa da Cruz	Comunitária / de moradores
Associação dos Produtores Rurais do Povoado Cajueiro	Agropecuária
Associação dos Moradores do Povoado Jacaré	Comunitária / de moradores
Associação dos Moradores e Amigos do Povoado Conceição	Comunitária / de moradores

Nome da Organização	Área de Atuação
Associação Solidária do Povoado Radiador	Comunitária / de moradores
Associação dos Pequenos Lavradores do Povoado Lagoinha	Agropecuária
Associação de Moradores do Povoado Centro do Abraão	Comunitária / de moradores
Associação dos Produtores do Povoado Vista Alegre	Agropecuária
Associação dos Pequenos Produtores do Povoado Patioba	Agropecuária
Associação do Bairro Novo Gonçalves Dias	Comunitária / de moradores
Associação dos Moradores do Povoado Lages	Comunitária / de moradores
Associação dos Pequenos Produtores do Povoado Lagoinha do Ivani	Agropecuária
Associação dos Produtores Rurais do Povoado Alto Alegre	Agropecuária
Associação dos Moradores do Povoado Japaozinho	Comunitária / de moradores
Associação Gonçalves de Assistência Social	Social / assistência social
Associação de Assistência Social Otavio Dias	Social / assistência social
Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Gonçalves Dias	Grupos de classe / Sindicatos
Governador Eugênio Barros	
Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Eugênio Barros	Grupos de classe / Sindicatos
Associação Beneficente de Assistência a Criança e do Adolescente	Social / assistência social
Associação Comunitária da Vila São Paulo	Comunitária / de moradores
Associação dos pequenos produtores do centro do DE	Agropecuária
Associação dos produtores rurais do povoado São Raimund	Agropecuária
Associação dos pequenos produtores do centro do mearim	Agropecuária
Associação de Mães (7 associações)	Grupos sociais / convívio e outros
Associação comunitária do Cacimbao	Comunitária / de moradores
Associação dos produtores do povoado Bom Lugar	Agropecuária
Associação dos pequenos produtores da Marituba	Agropecuária
Associação dos pequenos produtores de morro	Agropecuária
Sindicato dos Trabalhadores no Serviço Público de Governador Eugênio Barros	Grupos de classe / Sindicatos
Graça Aranha	
Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Graça Aranha	Grupos de classe / Sindicatos
Associação Comunitária da Macaúba	Comunitária / de moradores
Associação dos produtores rurais do povoado São Francisco	Agropecuária
Associação do Barroso	Agropecuária
Associação dos Moradores do Povoado Conduru	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária São Francisco de Assis	Agropecuária
Associação dos moradores do bairro Nossa Senhora das Graças	Comunitária / de moradores
Matões	
Sindicato de Trabalhadores de Agricultura Familiar (SINTRAFE)	Grupos de classe / Sindicatos
Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Matões	Grupos de classe / Sindicatos
Fundação Cultural 7 de setembro	Cultural
Sindicato dos Professores	Grupos de classe / Sindicatos
Associação dos pequenos produtores rurais do povoado Laranjeira	Agropecuária
Associação dos Trabalhadores Quilombolas do Povoado Manadacaru	Comunidades Tradicionais / Agricultores e Produtores em Comunidades Tradicionais

Nome da Organização	Área de Atuação
Associação de moradores do Povoado Diamante	Comunitária / de moradores
Associação de Pais e Amigos dos excepcionais de Matões (APAE)	Social / assistência social
Associação de moradores do povoado Macaba (AMPB)	Comunitária / de moradores
Sindicato dos Servidores Públicos em Educação	Grupos de classe / Sindicatos
Associação dos Trabalhadores Rurais	Grupos de classe / Sindicatos
Pastoral da Criança	Social / assistência social
Parnarama	
Associação dos Pequenos Produtores Rurais do Povoado Romão	Agropecuária
Associação do Brejo São Félix	Comunitária / de moradores
Associação dos Moradores do Povoado Taboca	Comunitária / de moradores
Associação dos Moradores da Prevenção	Comunitária / de moradores
Associação dos Moradores do Bairro Terra Nova	Comunitária / de moradores
Associação dos Pequenos Produtores do Baixão do Coco	Agropecuária
Associação dos Pequenos Produtores Rurais do Povoado Mendes	Agropecuária
Associação de Mulheres e Amigos do Paiol do Centro	Mulheres
Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Parnarama	Grupos de classe / Sindicatos
Presidente Dutra	
Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Presidente Dutra	Grupos de classe / Sindicatos
Sindicato dos Trabalhadores na Agricultura Familiar	Grupos de Classe / Sindicatos
Associação Comercial de Presidente Dutra	Comercial
Sindicato de Trabalhadores nas Indústrias de Carvão Vegetal	Grupos de classe / Sindicatos
Senador Alexandre Costa	
Associação de Produtores Rurais	Agropecuária
Associação do Povoado dos Morros	Comunitária / de moradores
Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais	Grupos de classe / Sindicatos
Sindicato dos Funcionários Municipais de Senador Alexandre Costa	Grupos de classe / Sindicatos
Timon	
Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Timon	Grupos de classe / Sindicatos
Cooperativa dos Motoristas Autônomos de Cargas de Timon	Grupos de classe / Sindicatos
Brasil Voluntário	Cultural
Associação Comercial e Industrial de Timon	Comercial
Associação de Professores e Trabalhadores de Timon	Grupos de classe / Sindicatos
DEVITE (cegos)	Grupos sociais / convívio e outros
ARIT (idosos)	Grupos sociais / convívio e outros
Fundação Cidadania	Cultural
COANAMA	Ambiental
FURPA (Fundação do Rio Parnaíba)	Ambiental
Associação de Pequenos Produtores Rurais do Povoado Laranjeira	Agropecuária
Clube de Mães do Povoado Santa Maria	Grupos sociais / convívio e outros
Associação de Moradores da Localidade Coroata Caiazeira	Comunitária / de moradores
Associação de Moradores do Buritizinho	Comunitária / de moradores
Associação da Vila Cícero Ferraz	Comunitária / de moradores
Escritório de Serviços de Alcoólicos Anônimos	Social / assistência social
Municípios do Piauí	

Nome da Organização	Área de Atuação
Altos	
Sindicato de Trabalhadores Rurais de Altos	Grupos de classe / Sindicatos
Associação dos Horticultores do Bairro Santa Inês	Agropecuária
Associação de Moradores da Zona Oeste de Altos	Comunitária / de moradores
Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE)	Social / assistência social
Associação de Moradores e Produtores do Conjunto Ludgero Raulino e adjacência (AMCLURA)	Comunitária / de moradores
Cooperativas de Artesanato de Altos	Comercial
Associação dos Pequenos Produtores Rurais de Sete Buriti	Agropecuária
Associação comunitária para o desenvolvimento do bairro Boca de Barro	Comunitária / de moradores
Instituição São Vicente de Paula	Religiosa
Associação Comunitária de Desenvolvimento dos Produtores Rurais do Assentamento Espinheiro	Assentamento / Agricultores e Produtores em Assentamento
Associação das Comunidades Crioulo e Jatobá	Comunidades tradicionais / Agricultores e Produtores em Comunidades Tradicionais
Ponta Cultura Manga Rosa	Cultural
Instituto Piauiense da Juventude em Altos	Cultural
Associação de Desenvolvimento dos Produtores Rurais do Assentamento Santa Rita	Assentamento / Agricultores e Produtores em Assentamento
Associação comunitária de Produção e Serviço dos Agricultores Familiares de Altos	Comunitária / de moradores
Associação dos Pequenos Produtores Rurais do Acampamento Nossa Esperança	Agropecuária
Boqueirão do Piauí	
Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Boqueirão do Piauí	Grupos de classe / Sindicatos
Federação dos Trabalhadores Rurais do Piauí	Grupos de classe / Sindicatos
Sindicato dos Professores	Grupos de classe / Sindicatos
Brasileira	
Sindicato dos Trabalhadores Rurais	Grupos de classe / Sindicatos
Campo Maior	
Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Campo Maior	Grupos de classe / Sindicatos
Associação dos Moradores do Bairro Florestal	Comunitária / de moradores
Colônia de Pescadores de Campo Maior	Agropecuária
Associação dos Pequenos Trabalhadores Rurais da Comunidade Passagem do Meio	Comunitária / de moradores
Associação de Moradores da Localidade Poção	Comunitária / de moradores
Associação de Moradores da Comunidade Conceição	Comunitária / de moradores
APAE	Social / assistência social
Associação dos Cegos e Portadores de Deficiência Visual (ADVIC)	Social / assistência social
Associação de Deficientes Físicos de Campo Maior (ADEFAC)	Social / assistência social
Associação de Catadores de Lixo	Grupos de classe / Sindicatos
CADES	Social / assistência social
Centro de Educação Ambiental e Assessoria	Agropecuária
Capitão de Campos	
Associação de moradores Santa Maria	Comunitária / de moradores
Sindicato dos Trabalhadores Rurais	Grupos de classe / Sindicatos
Cocal de Telha	
Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Cocal de Telha	Grupos de classe / Sindicatos

Nome da Organização	Área de Atuação
Associação Missionária do Santíssimo Sacramento e Maria Imaculada	Religiosa
Domingos Mourão	
Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Domingos Mourão	Grupos de classe / Sindicatos
Associação de Moradores do Município Domingos Mourão	Comunitária / de moradores
Associação das Mulheres de Domingos Mourão	Mulheres
Associação de Moradores do Povoado Cachoeirinha	Comunitária / de moradores
Associação dos Moradores de Jacarandá	Comunitária / de moradores
Associação dos Moradores de Massapê	Comunitária / de moradores
Nossa Senhora de Nazaré	
Associação Concórdia	Comunitária / de moradores
Associação das Mulheres Organizadas(AMOR)	Mulheres
Sindicato dos Trabalhadores Rurais	Grupos de classe / Sindicatos
Associação de Moradores e Amigos de Nossa Senhora de Nazaré (AMAM)	Comunitária / de moradores
Corta Fogo	Cultural
Pastoral da Criança	Social / assistência social
Associação Maria Bonita	Cultural
Associação dos Moradores da Oiticica	Comunitária / de moradores
Piripiri	
Associação dos Agricultores Familiares do Assentamento São Joaquim	Assentamento / Agricultores e Produtores em Assentamento
Associação dos Trabalhadores Rurais do Assentamento Santa Terezinha	Assentamento / Agricultores e Produtores em Assentamento
Associação dos Agricultores Familiares do Assentamento Santa Terezinha	Assentamento / Agricultores e Produtores em Assentamento
Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Piripiri	Grupos de classe / Sindicatos
Kolping	Ambiental
APAE	Social / assistência social
Fundação Inácio novo	Social / assistência social
Associação Comercial e Industrial de Piripiri	Comercial
Associação de professores de Piripiri	Grupos de classe / Sindicatos
Associação de Remanescentes Indígenas de Piripiri	Comunidades tradicionais / Agricultores e Produtores em Comunidades Tradicionais
Associação Antônia Flor	Comunitária / de moradores
Cooperativa Agrofamiliar dos Frutos da Terra (CODAFRUT)	Agropecuária
São João da Fronteira	
Associação dos Moradores de Pavuna	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária Integrada de Alto Alegre	Comunitária / de moradores
Associação dos Apicultores de Malhada das Pedras	Agropecuária
Associação dos Moradores da Lagoa de Cima	Comunitária / de moradores
Associação dos Moradores da Lagoa do Mato	Comunitária / de moradores
Sindicato dos Trabalhadores Rurais	Grupos de classe / Sindicatos
Teresina	
Associação Brasileira de Ajuda À Criança Com Câncer	Social / assistência social
Coisa de Negro	Cultural
Centro Assistencial Betel	Social / assistência social
Sindicatos	Grupos de classe / Sindicatos
Combonianos Nordeste - Horto Florestal	Religiosa

Nome da Organização	Área de Atuação
Associação Piauiense de Avicultura	Agropecuária
Associação dos Cegos do Piauí	Social / assistência social
Associação dos Moradores do Bairro Satélite	Comunitária / de moradores
Associação dos Moradores do Bairro Castelo	Comunitária / de moradores
Associação dos Moradores do Bairro Bandeirantes	Comunitária / de moradores
Fundação do Rio Parnaíba (FURPA)	Ambiental
Associação dos Horticultores	Agropecuária
Associação dos Gestores Ambientais do Estado do Piauí (AGAPI)	Ambiental
Fundação de Proteção ao Meio Ambiente e Ecoturismo do Estado do Piauí (FUNPAPI)	Ambiental
Movimento Emaus Trapeiro	Social / assistência social
Municípios do Ceará	
Cariré	
Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Cariré	Grupos de classe / Sindicatos
Associação Beneficente Odete Freire	Social / assistência social
Associação Beneficente de Alto Feliz	Social / assistência social
Associação Beneficente de Anil (ABA)	Social / assistência social
Associação Beneficente Boa Esperança	Social / assistência social
Associação Beneficente de Coco e Lavagem	Social / assistência social
Associação Beneficente de Delícias	Social / assistência social
Associação Beneficente de Muquem	Social / assistência social
Associação Beneficente de Muquem de Dentro	Social / assistência social
Associação Comunitária de Canafistula	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária de Angicos	Comunitária / de moradores
Associação Projeto dos Assentados P.A. Bonito	Comunitária / de moradores
Assentamento São Francisco - Alto dos Honórios	Assentamento / Agricultores e Produtores em Assentamento
Associação Comunitária de Aroeiras dos Alves	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária de Barroão	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária Francisco Rubens F. Brandão	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária Nossa Senhora das Graças	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária dos Moradores de Boa Esperança	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária de Cachoeira	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária do Alto do Alfredão	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária do Alto do Cajú	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária Vila Nova	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária Cacimbas	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária Vicente Fernandes Bezerra	Grupos sociais / convívio e outros
Associação Comunitária de Caveira	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária Santa Terezinha	Grupos sociais / convívio e outros
Associação Amigos Unidos de Daniel e Boa Vista	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária dos Assentados da Fazenda Almas	Assentamento / Agricultores e Produtores em Assentamento
Associação dos Moradores do Distrito de Arariús	Comunitária / de moradores
Associação Bom Jesus de Almas	Comunitária / de moradores
Associação dos Moradores do Povoado de Alto	Comunitária / de moradores
Associação dos Apicultores de Alto dos Honórios	Agropecuária

Nome da Organização	Área de Atuação
Associação Comunitária Vicente Mercês de Brito	Grupos sociais / convívio e outros
Associação Estaca Zero	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária São Francisco de Cariré	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária das Fazendas Curtume, Flores e Batoque	Comunitária / de moradores
Associação Maria, Jesus e José	Religiosa
Associação Comunitária de Genipapo	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária para o Progresso de Jucá	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária de Jure	Comunitária / de moradores
Associação dos Moradores da Vila Juriti	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária de Juriti	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária de Lagoa de Baixo	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária de Manoel Carlos	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária de Mirador	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária de Muquem de São Pedro	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária de Pedra Branca	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária de Ruzilha	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária de Jardim	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária de Santo Antônio II - Juré	Comunitária / de moradores
Liga de Proteção a Maternidade e Infância de Cariré	Social / assistência social
Associação Comunitária dos Moradores de Serrote Branco	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária dos Moradores de Tapera	Comunitária / de moradores
Associação Unidos de Torrões	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária de Várzea Comprida	Comunitária / de moradores
Associação de Arte e Cultura Flor de Mandacaru	Cultural
Associação Radiofusão Comunitária de Tapuio	Grupos sociais / convívio e outros
Associação Comunitária do Engenho Queimado	Comunitária / de moradores
Graça	
Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Graça	Grupos de classe / Sindicatos
Associação Comunitária Sítio Corredor	Comunitária / de moradores
Centro Comunitário Joaquim Ximenes	Comunitária / de moradores
Associação de Moradores de Pocinhos e Vizinhança	Comunitária / de moradores
Associação dos Moradores de Malhadinha	Comunitária / de moradores
Associação comunitária Nossa Senhora das Graças	Grupos sociais / convívio e outros
Associação Comunitária de Caetano	Comunitária / de moradores
Associação dos jovens Desportistas do Município de Graça	Cultural
Associação Comunitária de Barro Vermelho	Comunitária / de moradores
Associação dos Integrantes do Arraiá das Flores	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária para o Desenvolvimento de Arte e Cultura de Graça	Cultural
Associação Ativa da Comunidade de Jaburu	Comunitária / de moradores
Groaíras	
Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Groaíras	Grupos de classe / Sindicatos
Associação Comunitária de Marrecas	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária de Flamengo / Gangorra	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária de Aroeiras dos Maciéis	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária dos Pequenos Agricultores de Córregos dos Matos	Agropecuária

Nome da Organização	Área de Atuação
Associação dos Pequenos Produtores de Capim I	Agropecuária
Associação Comunitária Boa Vista	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária Muriçoca	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária de Juá	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária dos Idosos	Grupos sociais / convívio e outros
Associação Tobias Casemiro	Social / assistência social
Associação Comunitária dos Moradores do Bairro Paulo marraquias	Comunitária / de moradores
Associação dos Agentes da Saúde	Grupos de classe / Sindicatos
Associação Comunitária do Mutirão	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária dos Moradores da COHAB	Comunitária / de moradores
Associação dos Irrigantes de Groaíras	Agropecuária
Associação Comunitária Rádio Vale dos Groaíras	Grupos sociais / convívio e outros
Ibiapina	
Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Ibiapina	Grupos de classe / Sindicatos
Associação dos agentes de saúde de Ibiapina	Grupos de classe / Sindicatos
Associação dos moradores de Curralinho	Comunitária / de moradores
Associação dos moradores de Paturi	Comunitária / de moradores
Associação comunitária Sato Antônio da Pindoba	Comunitária / de moradores
Associação comunitária agrícola do Janeiro	Agropecuária
Associação comunitária do sítio Taquara	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária dos moradores de Capela	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária de Pejoaba	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária do sítio Pimenta	Comunitária / de moradores
Associação comunitária Nossa Senhora das Graças	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária do Vale Bacajuque	Comunitária / de moradores
Associação dos moradores de Santa Maria e localizações vizinhas	Comunitária / de moradores
Associação dos moradores de Barroquinha	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária dos moradores de Moitinga	Comunitária / de moradores
Associação dos moradores do Sítio Santa Bárbara	Comunitária / de moradores
Associação dos moradores dos Sítio Macajuba	Comunitária / de moradores
Associação dos moradores de Pituba	Comunitária / de moradores
Associação comunitária de Alto Lindo	Comunitária / de moradores
Associação dos moradores da Vila de Ibiapina	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária dos moradores da periferia de Ibiapina	Comunitária / de moradores
Mucambo	
Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Mucambo	Grupos de classe / Sindicatos
Associação Comunitária de Tamunde	Comunitária / de moradores
Associação de Moradores da Vila Betânia	Comunitária / de moradores
Associação dos Moradores de Poço Verde	Comunitária / de moradores
Associação de Apicultores de Carqueijo	Agropecuária
Associação dos Apicultores de Poço Verde	Agropecuária
Associação dos Moradores da Vila Libânia	Comunitária / de moradores
Associação dos Artesãos de Carqueijo	Comercial
São Benedito	
Sindicato dos Trabalhadores Rurais de São Benedito	Grupos de classe / Sindicatos

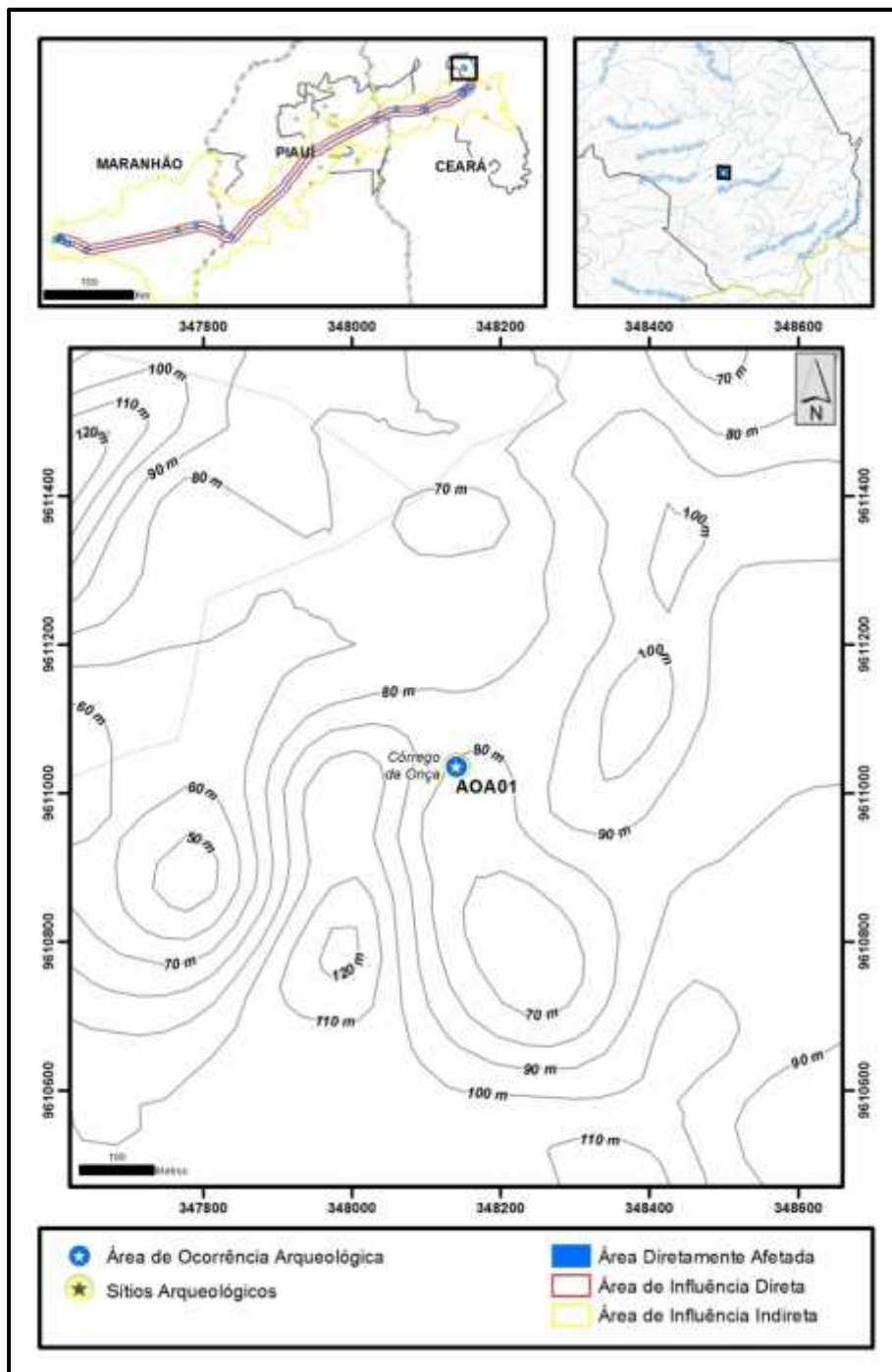
Nome da Organização	Área de Atuação
Associação dos Amigos Pixuna (Associação Beneficente dos Trabalhadores de São Benedito)	Grupos de classe / Sindicatos
Associação União e Progresso dos Pequenos Produtores de jacarandá	Agropecuária
Associação de Proteção à Maternidade e à Infância de Santana do Acaraú	Social / assistência social
Patronato Sant'Ana	Social / assistência social
Associação dos Produtores Orgânicos de Ibiapaba (APOI)	Agropecuária
Associação de Agricultura Orgânica (ADAO)	Agropecuária
Associação Comunitária de Santos Reis	Comunitária / de moradores
Associação das Filhas de Santa Luzia	Mulheres
Associação Comunitária das Mulheres do Salgado	Mulheres
Associação Comunitária das Mulheres do Barreiro	Mulheres
Associação dos Pequenos Produtores de Flores	Agropecuária
Associação da População Bom Jesus do Mesquita	Comunitária / de moradores
Sobral	
Associação dos moradores do Bairro Dom José	Comunitária / de moradores
Associação dos trabalhadores rurais de Recreio	Agropecuária
Associação dos pequenos agricultores de Aracatiaçu	Agropecuária
Associação dos radialistas da zona norte do Ceará	Grupos de classe / Sindicatos
Associação Comunitária São Bernardo	Comunitária / de moradores
Associação comunitária Josué Machado Portela	Comunitária / de moradores
Associação comunitária Isídio Neu de Souza	Comunitária / de moradores
Associação dos moradores do bairro da Coelce	Comunitária / de moradores
Sindicato Rural de Sobral	Grupos de classe / Sindicatos
Associação comunitária Manoel Basílio de Pedrinhas	Comunitária / de moradores
Associação comunitária Manoel Cialdino Portela	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária da Fazenda de Todos Nós	Comunitária / de moradores
Associação dos pedreiros de Sobral	Grupos de classe / Sindicatos
Associação comunitária Santa Terezinha	Comunitária / de moradores
Associação Comunitária Abílio Bento de Albuquerque	Comunitária / de moradores
Associação dos Moradores de Salgado e Varjota	Comunitária / de moradores
Associação da Comunidade do bairro do Junco	Comunitária / de moradores
Associação comunitária Dom José da Frota	Comunitária / de moradores
Instituto de Ecologia Social Carnaúba	Ambiental
Federação Sobralense de Associações Comunitárias e Entidades Não Governamentais	Grupos de classe / Sindicatos
Associação dos Pequenos Agricultores de Aracatiaçu	Agropecuária
Associação Comunitária 12 de Outubro	Comunitária / de moradores

6.4.3.1.5 Anexo – Mapas das Áreas de Ocorrência Arqueológica

MAPAS DAS ÁREAS DE OCORRÊNCIA ARQUEOLÓGICA

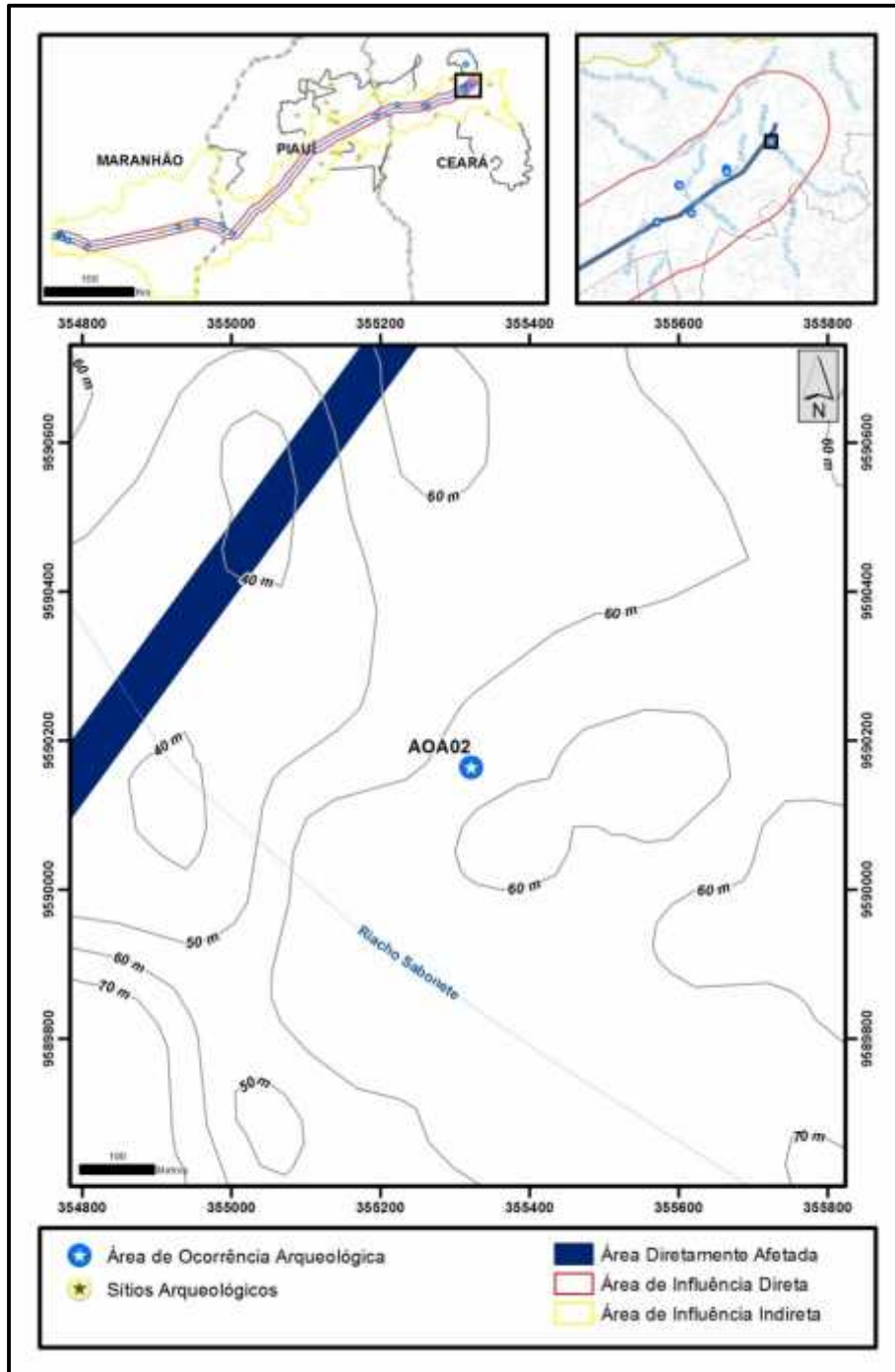
Área de Influência Indireta (AII)

- AOA01

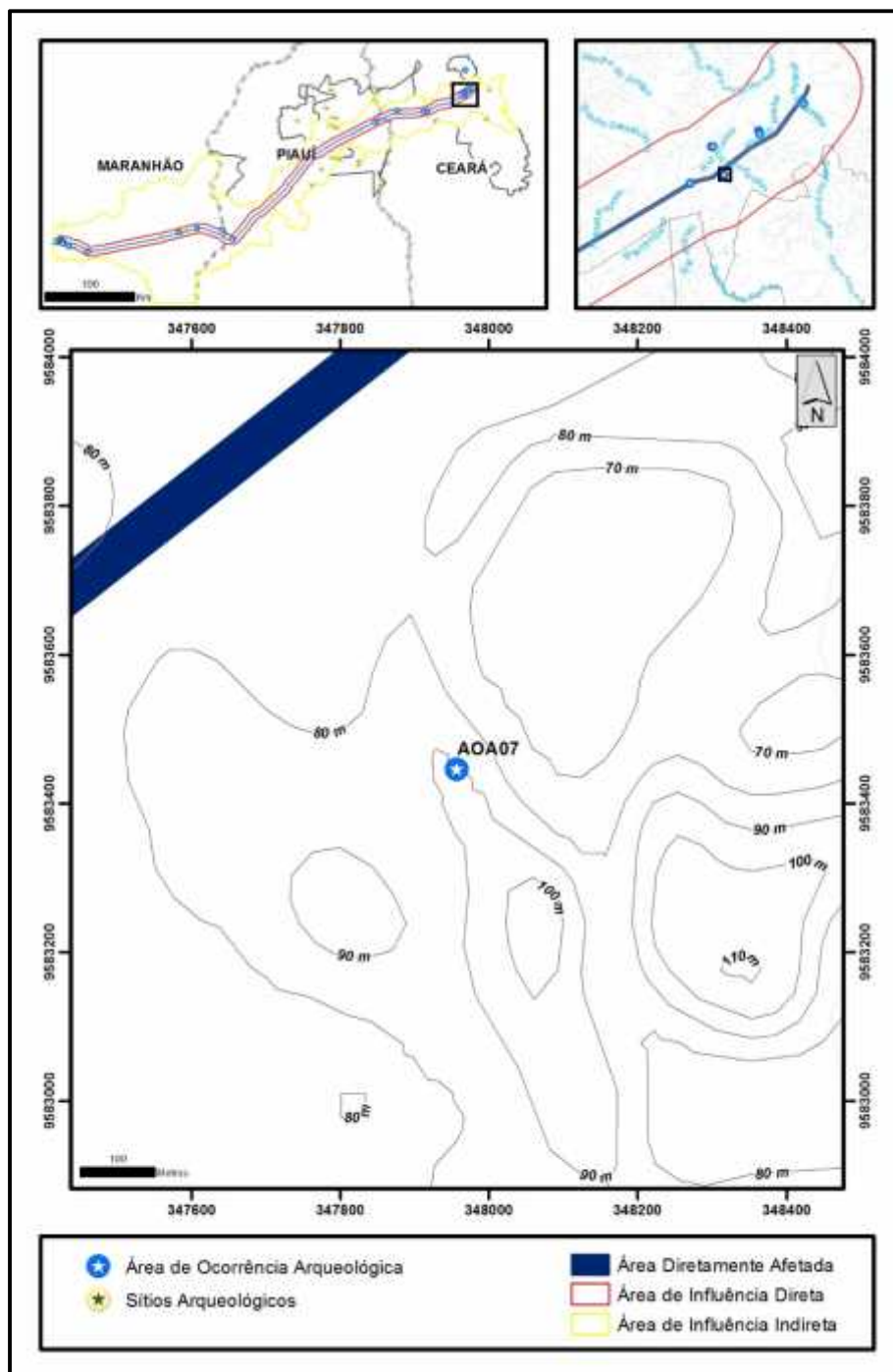


Área de Influência Direta (AID)

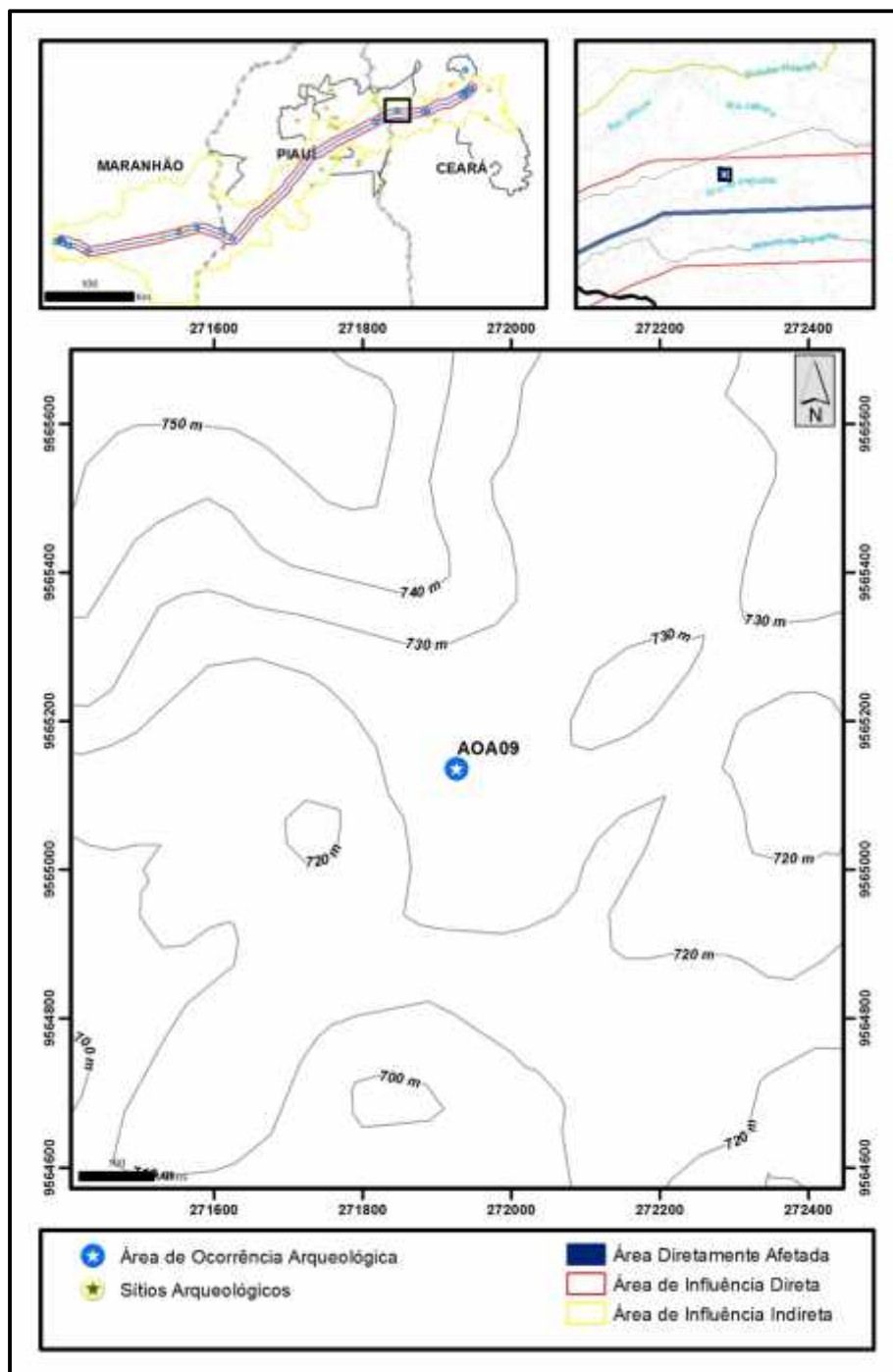
- AOA02



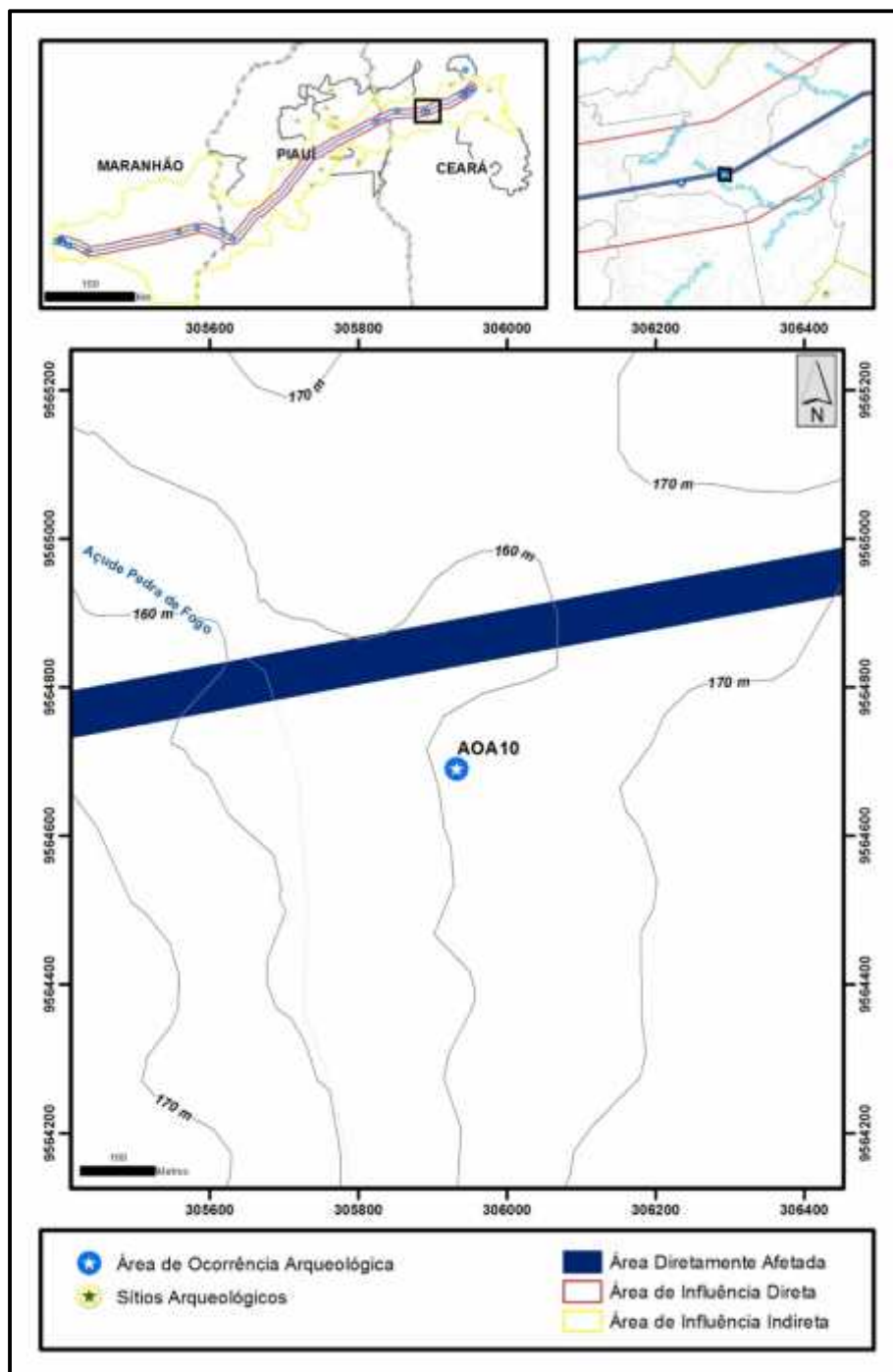
- **AOA07**



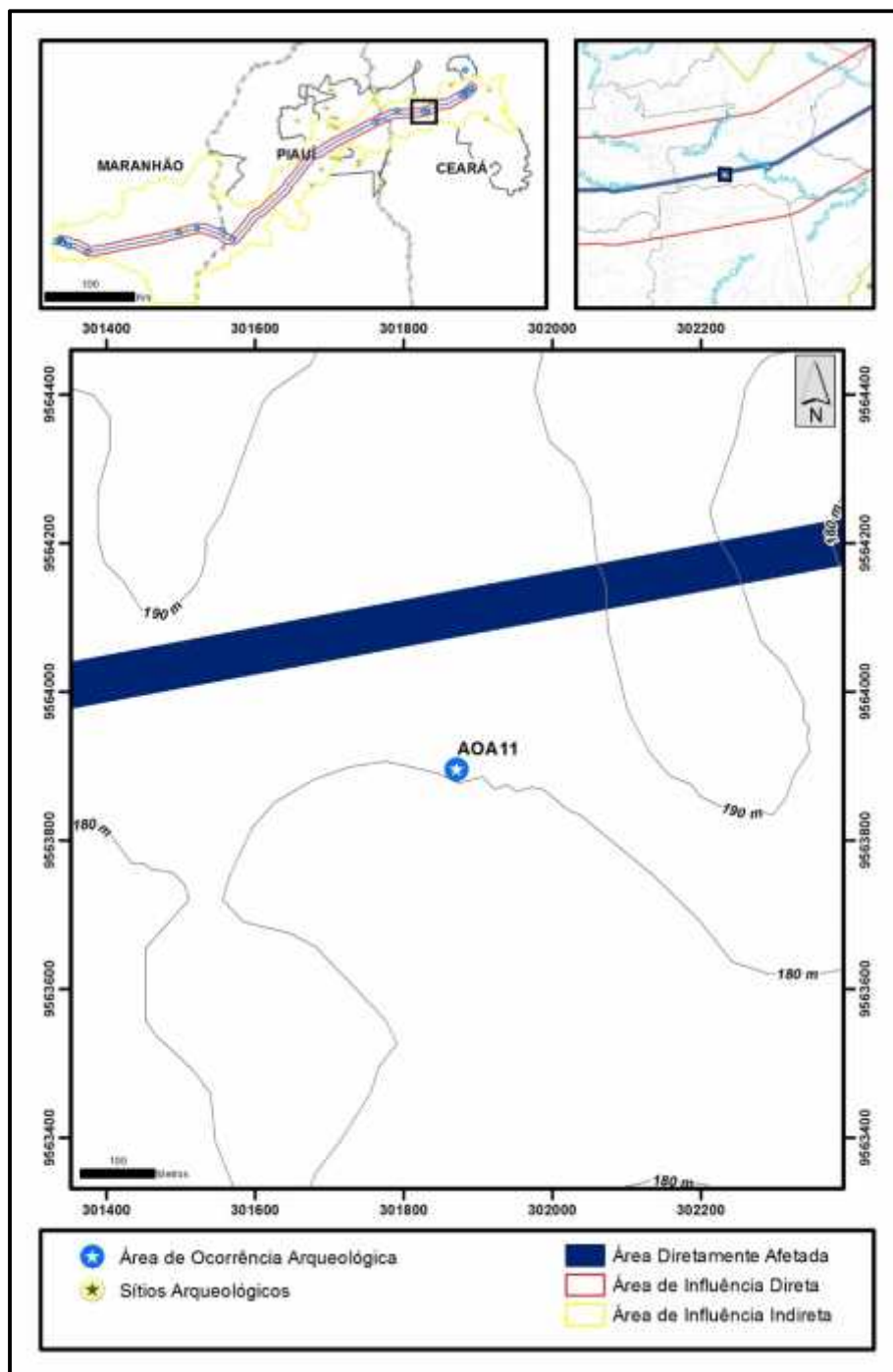
- AOA09



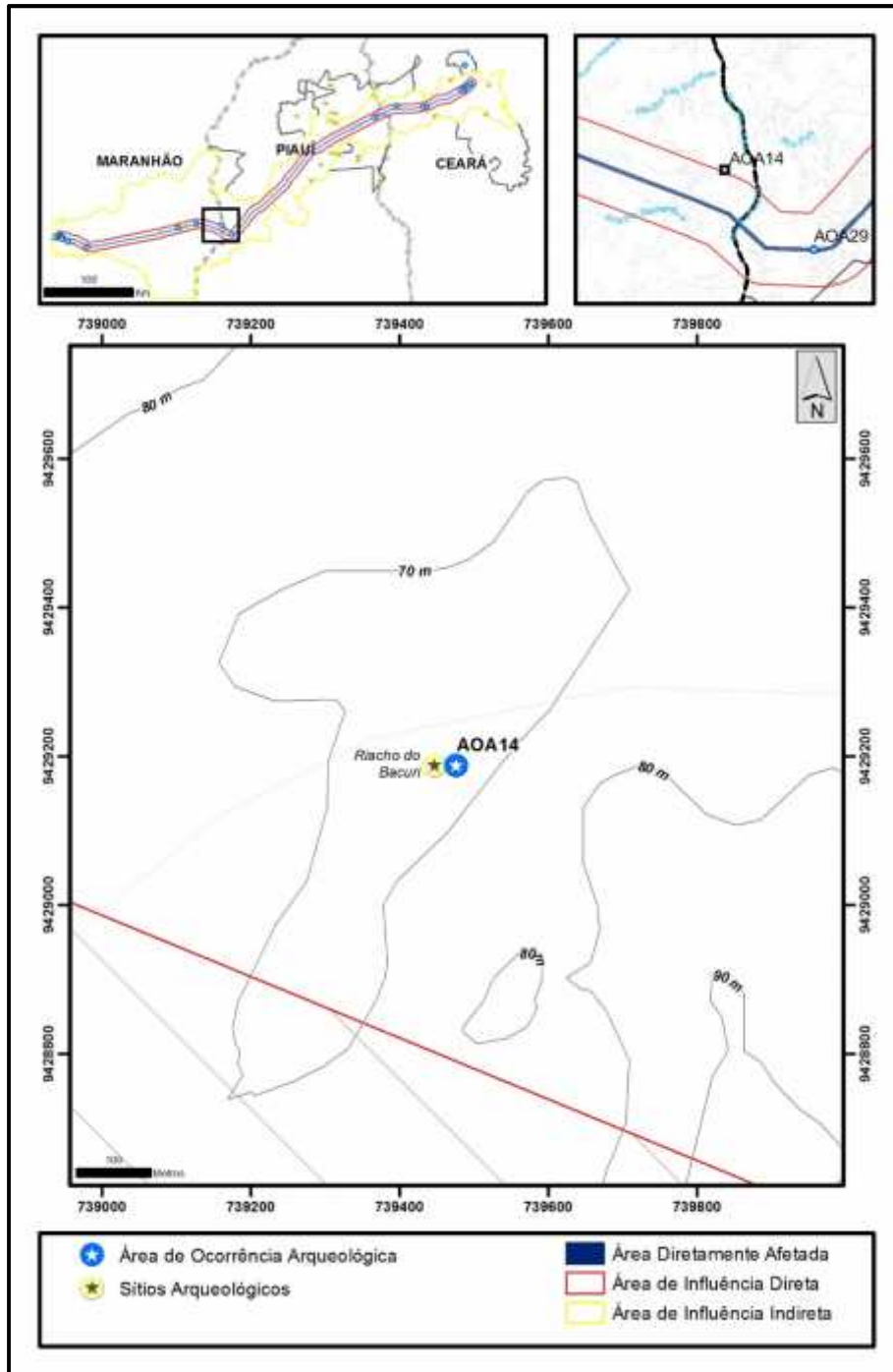
- AOA10



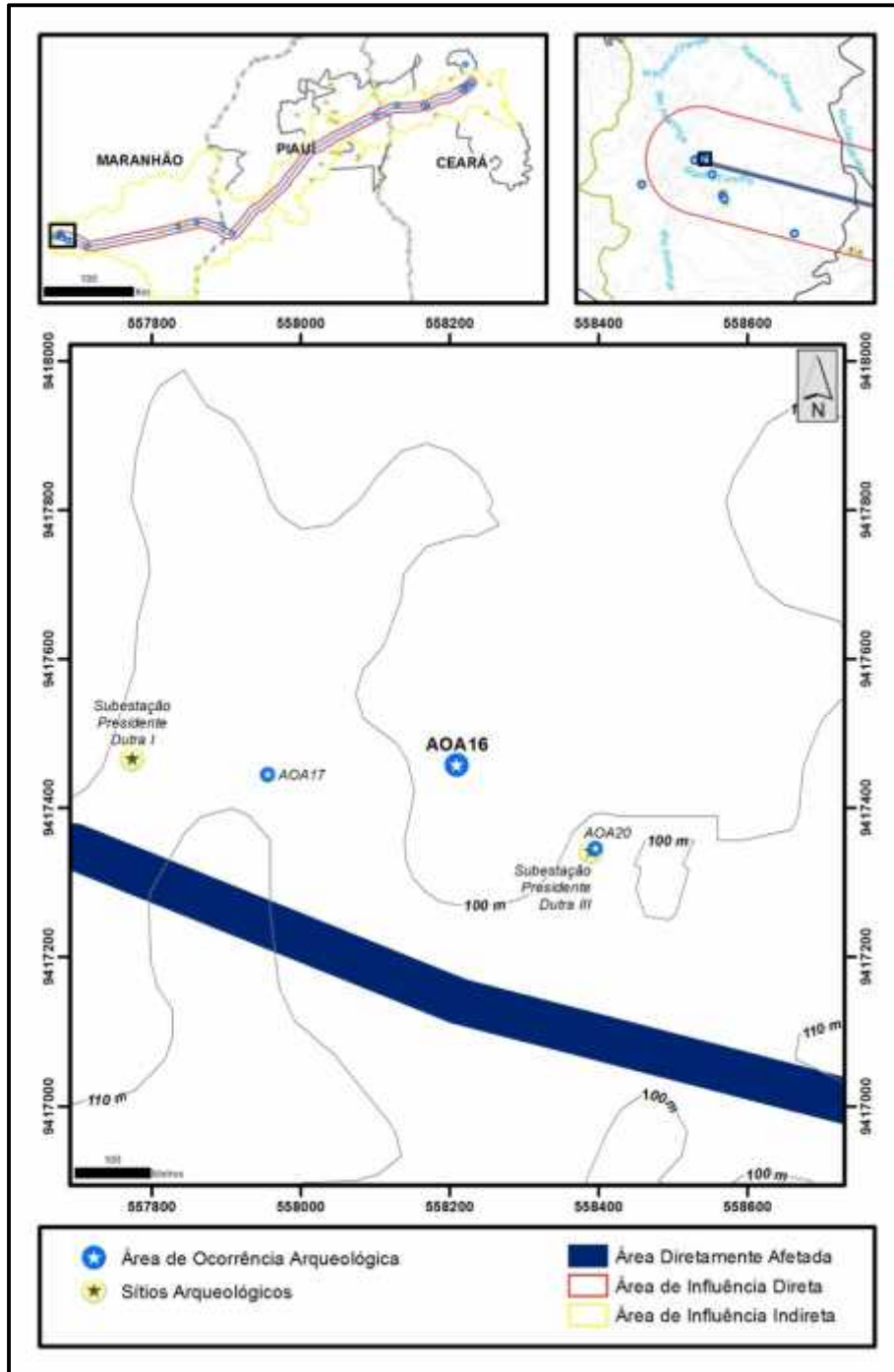
- AOA11



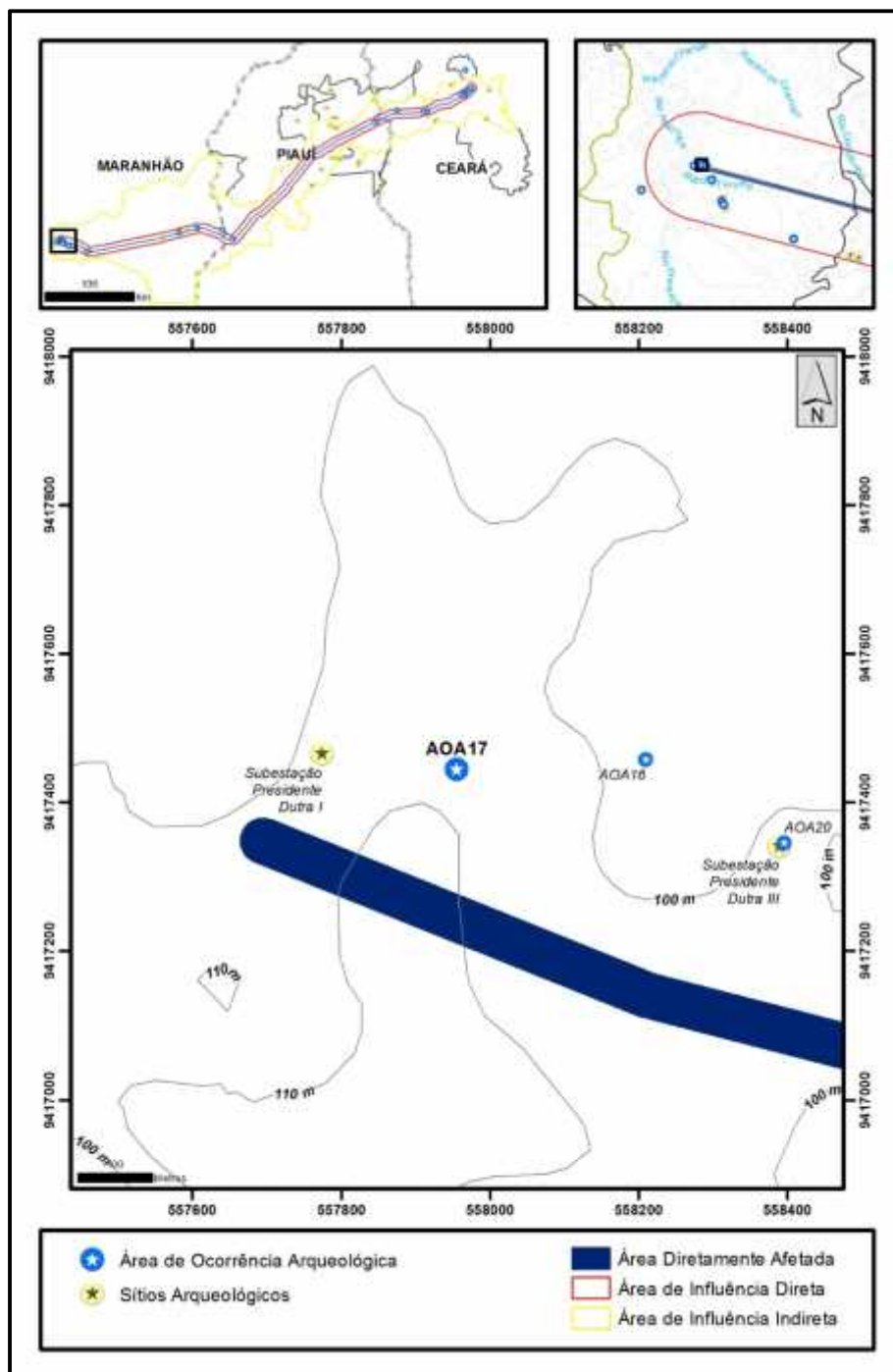
- AOA14



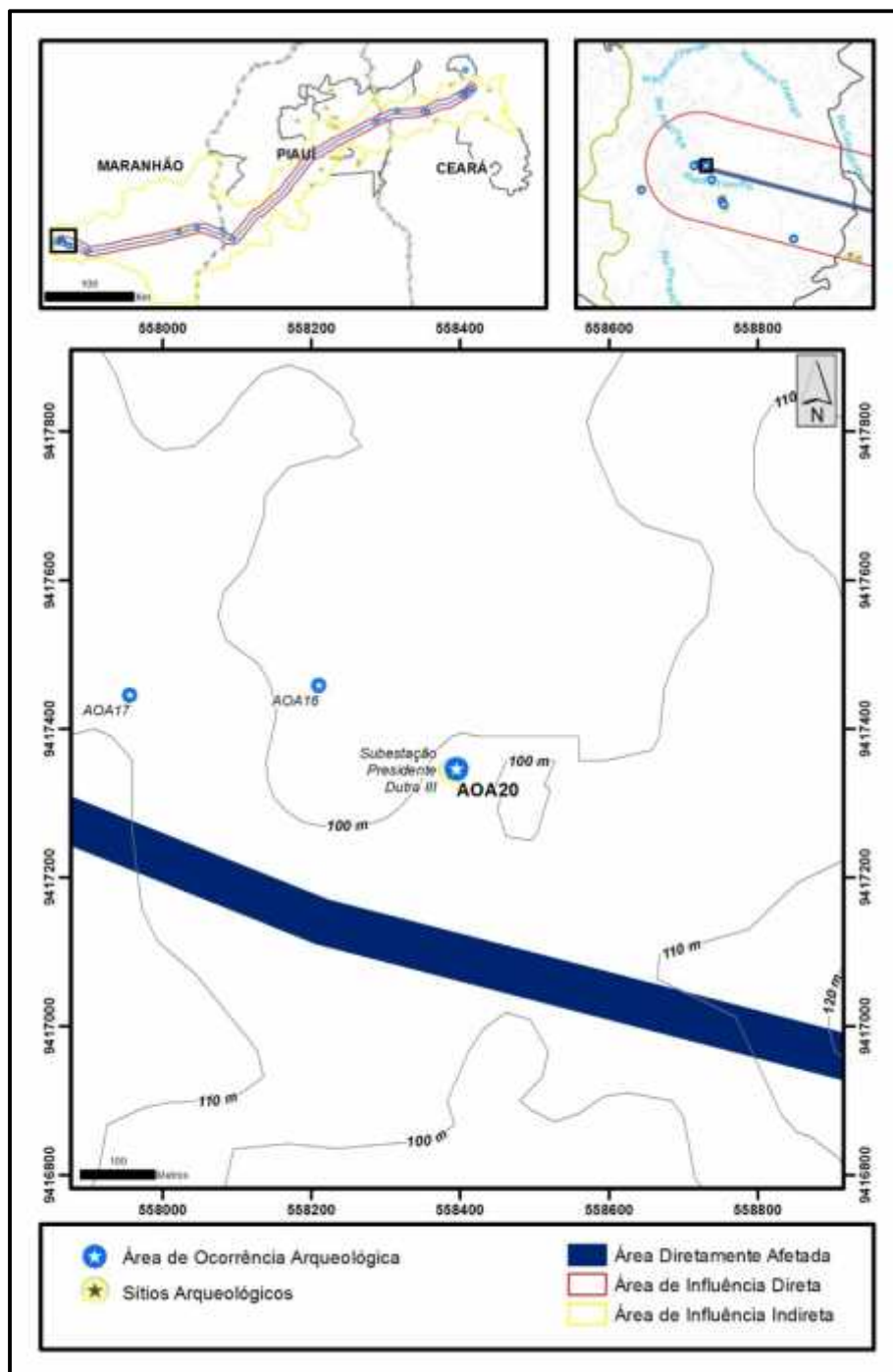
- AOA16



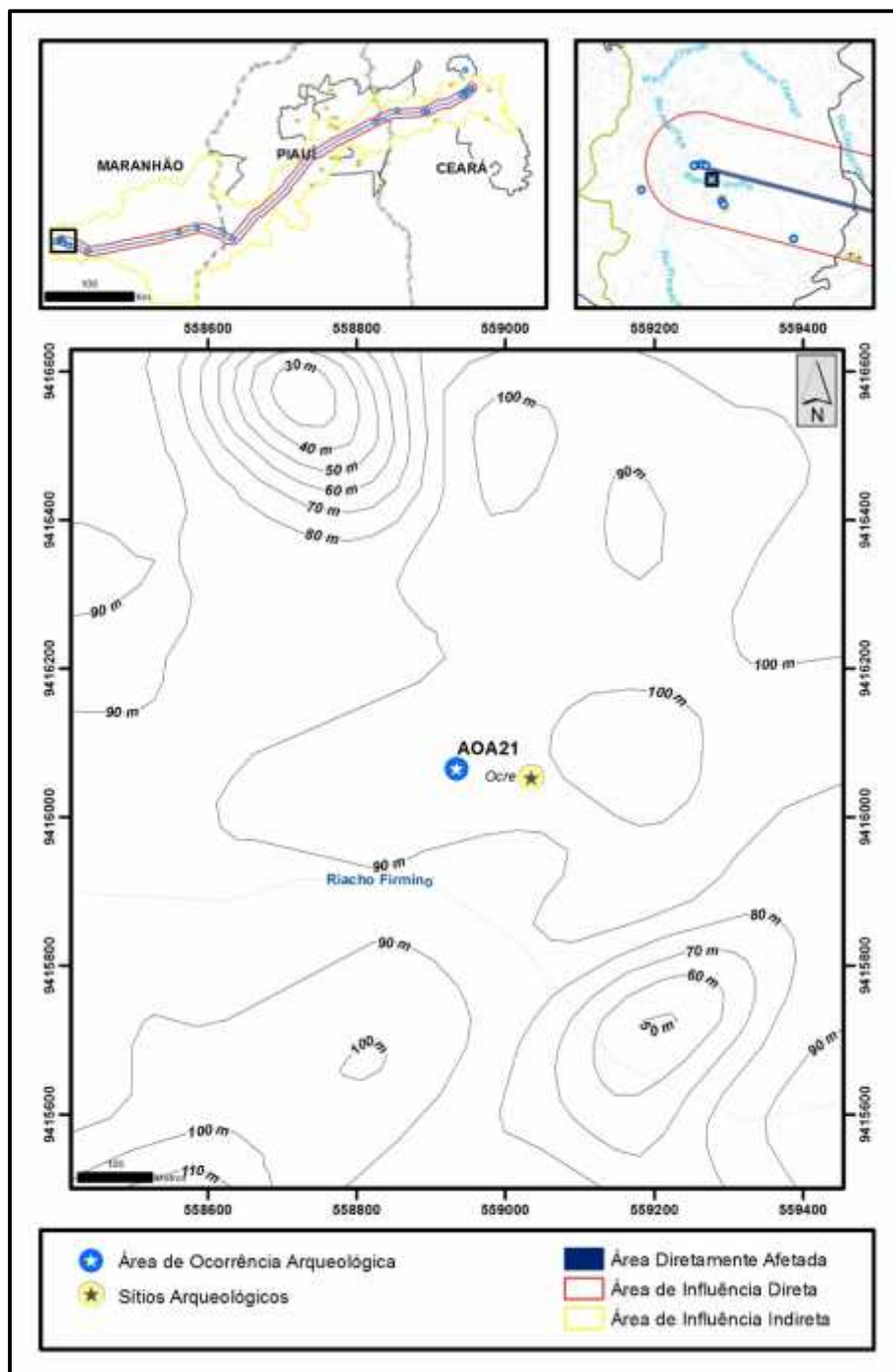
- AOA17



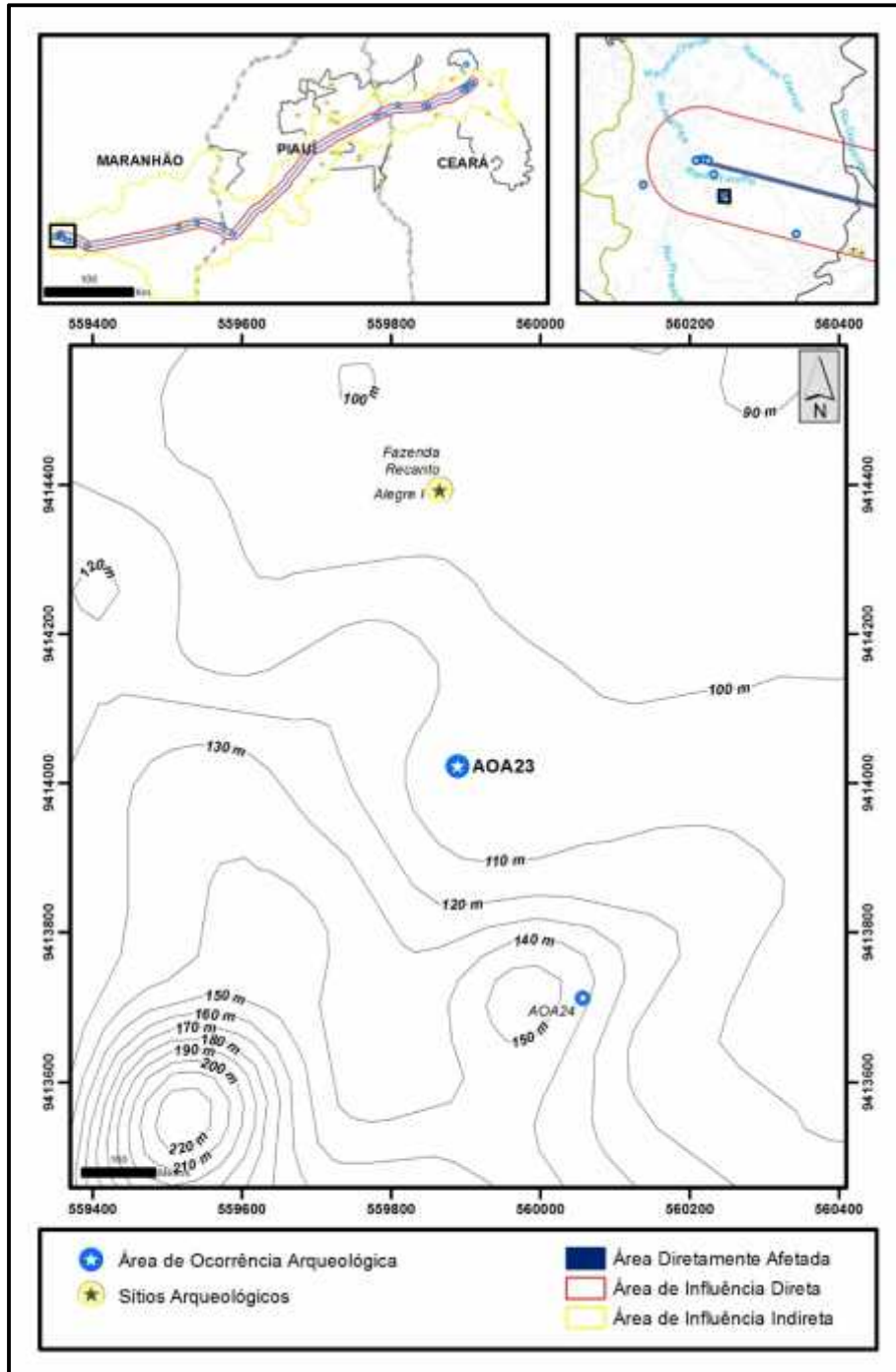
- AOA20



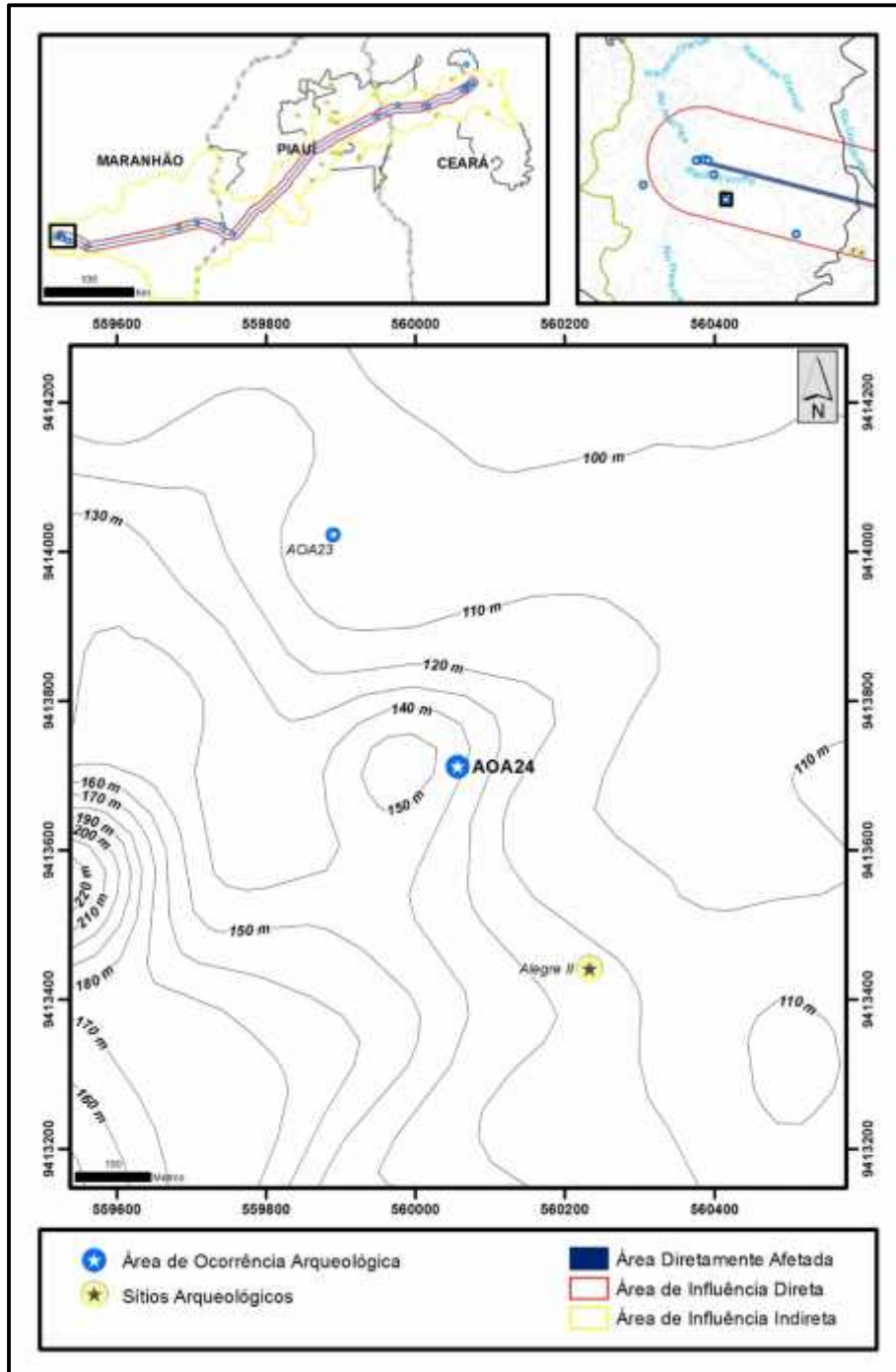
- AOA21



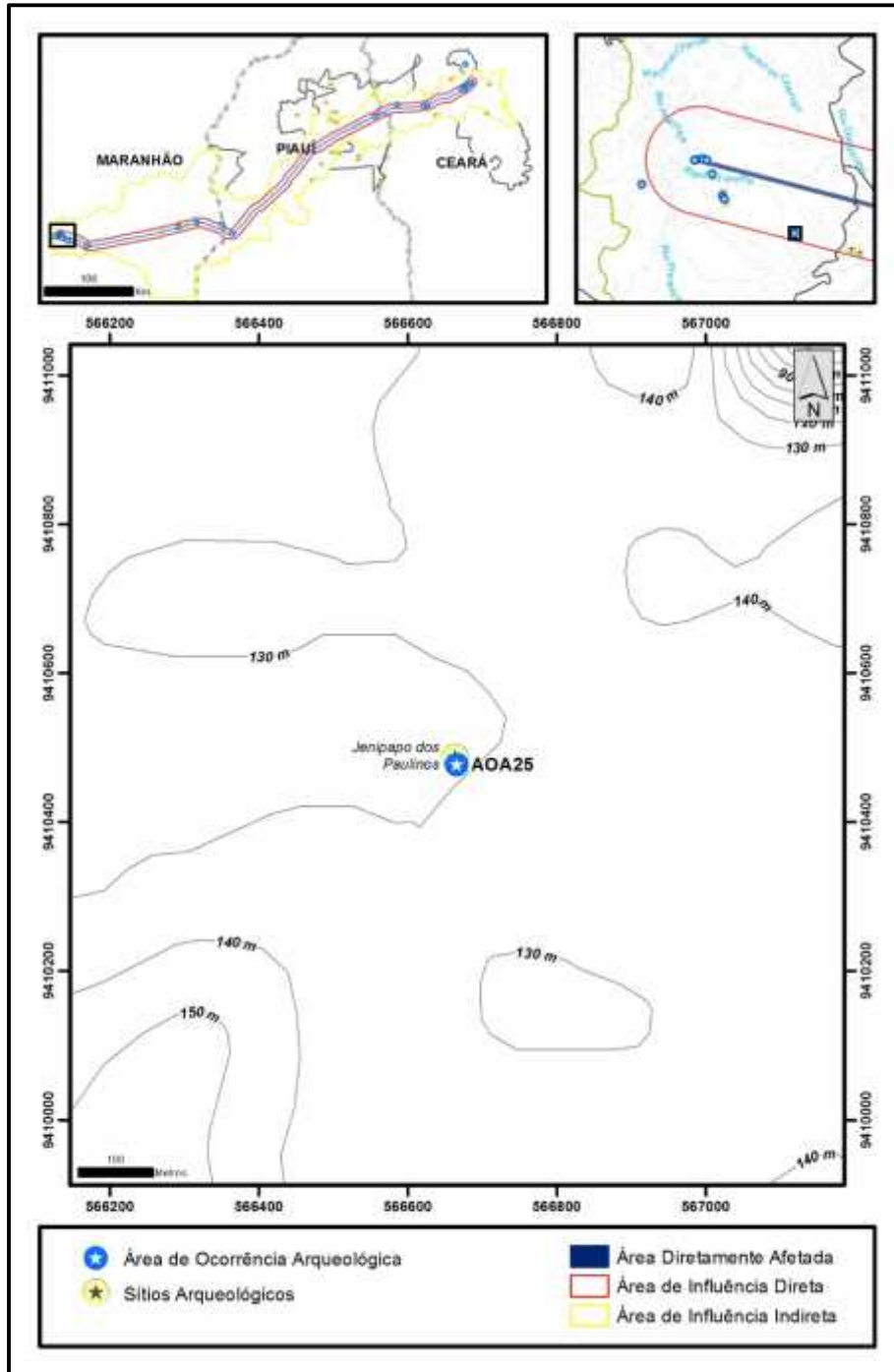
- AOA23



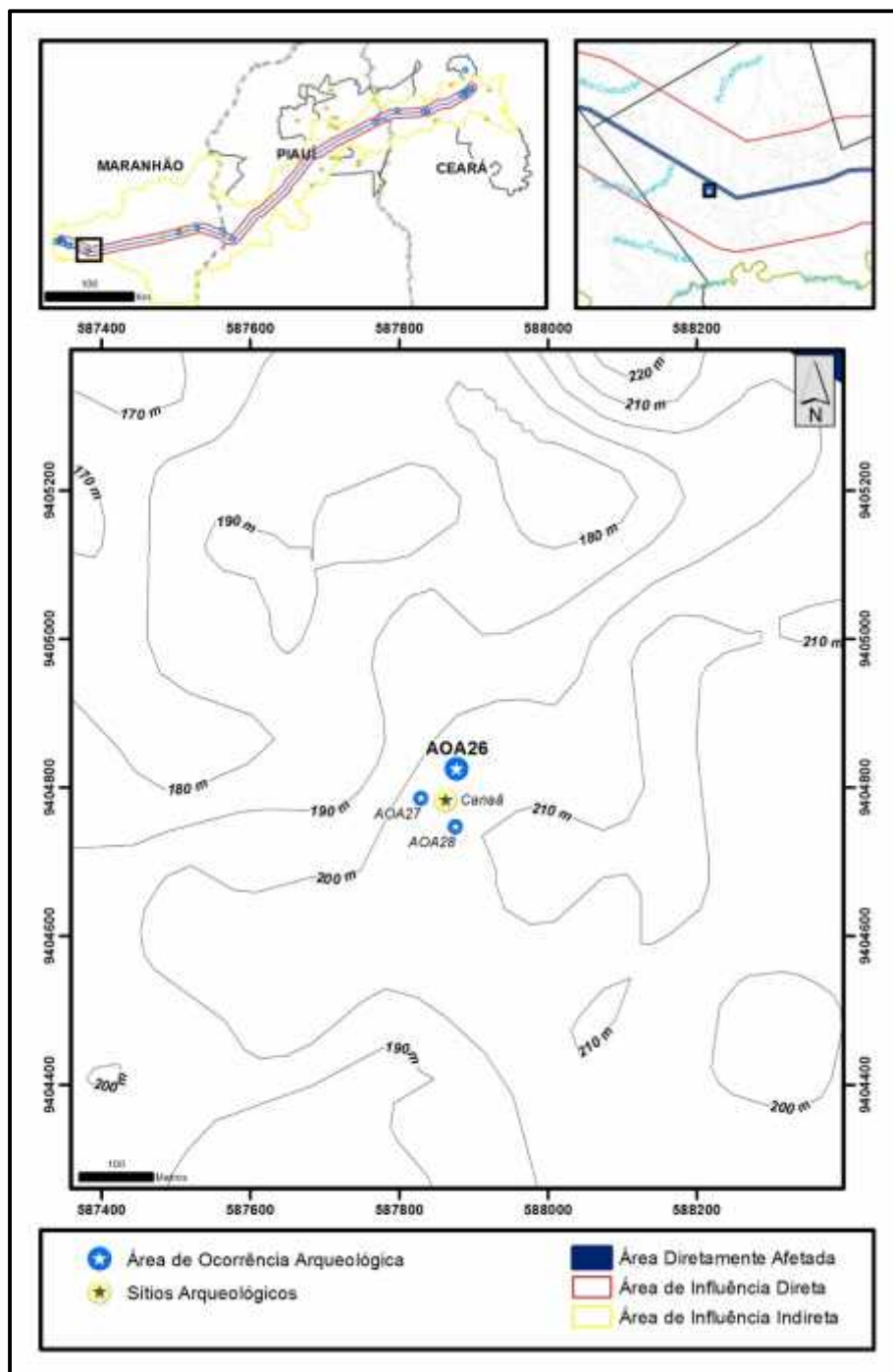
- AOA24



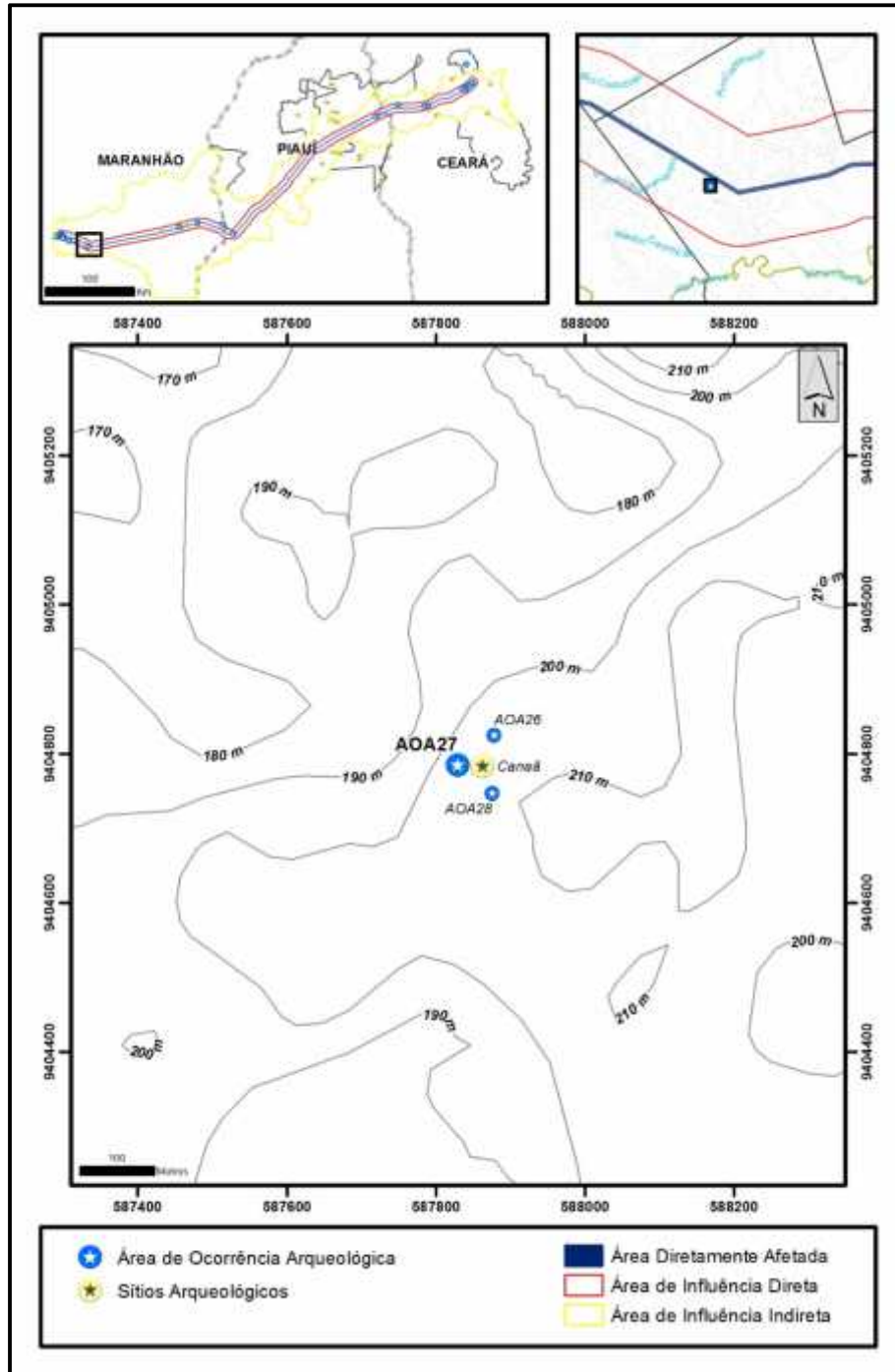
- AOA25



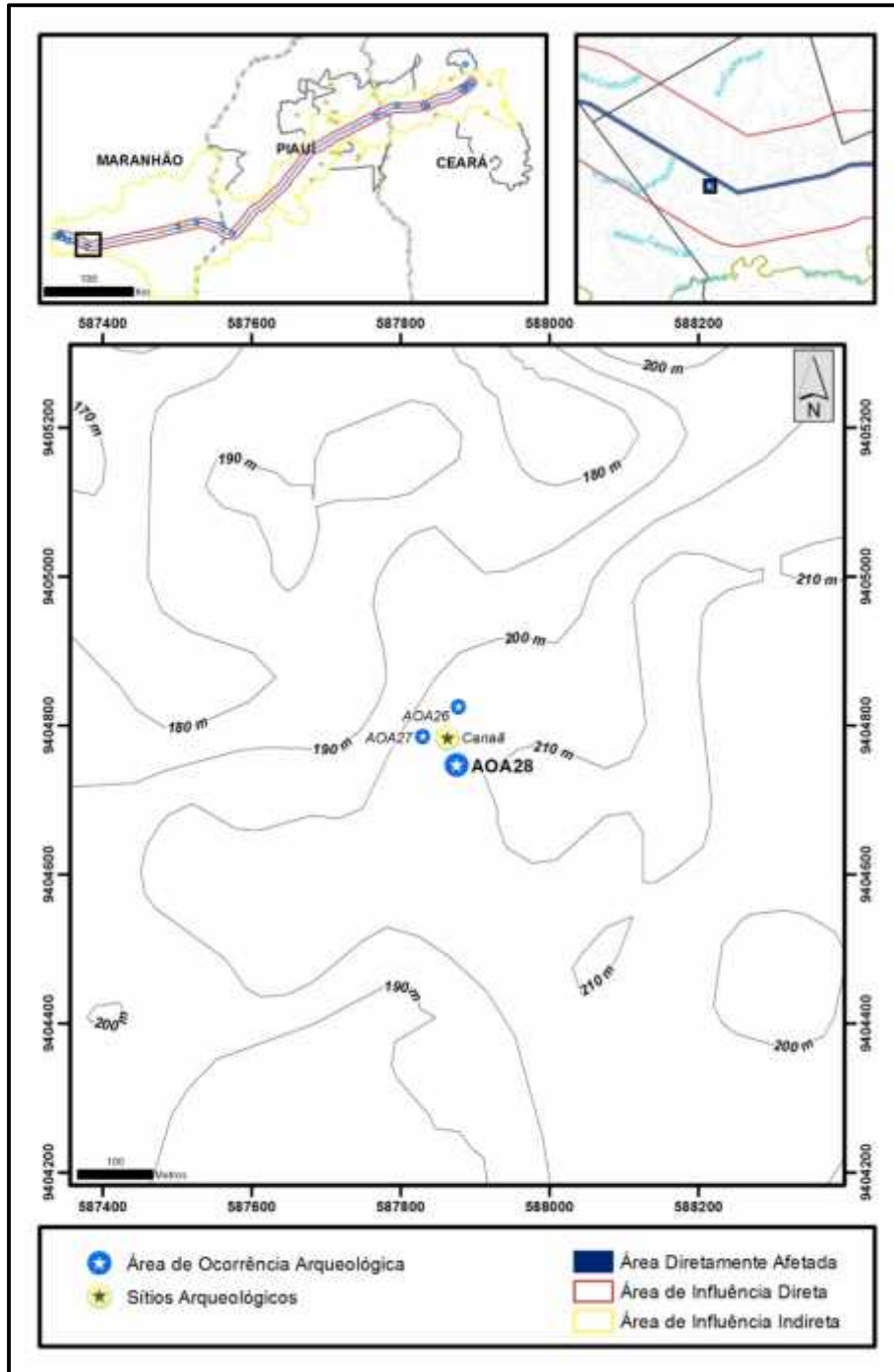
- AOA26



- AOA27

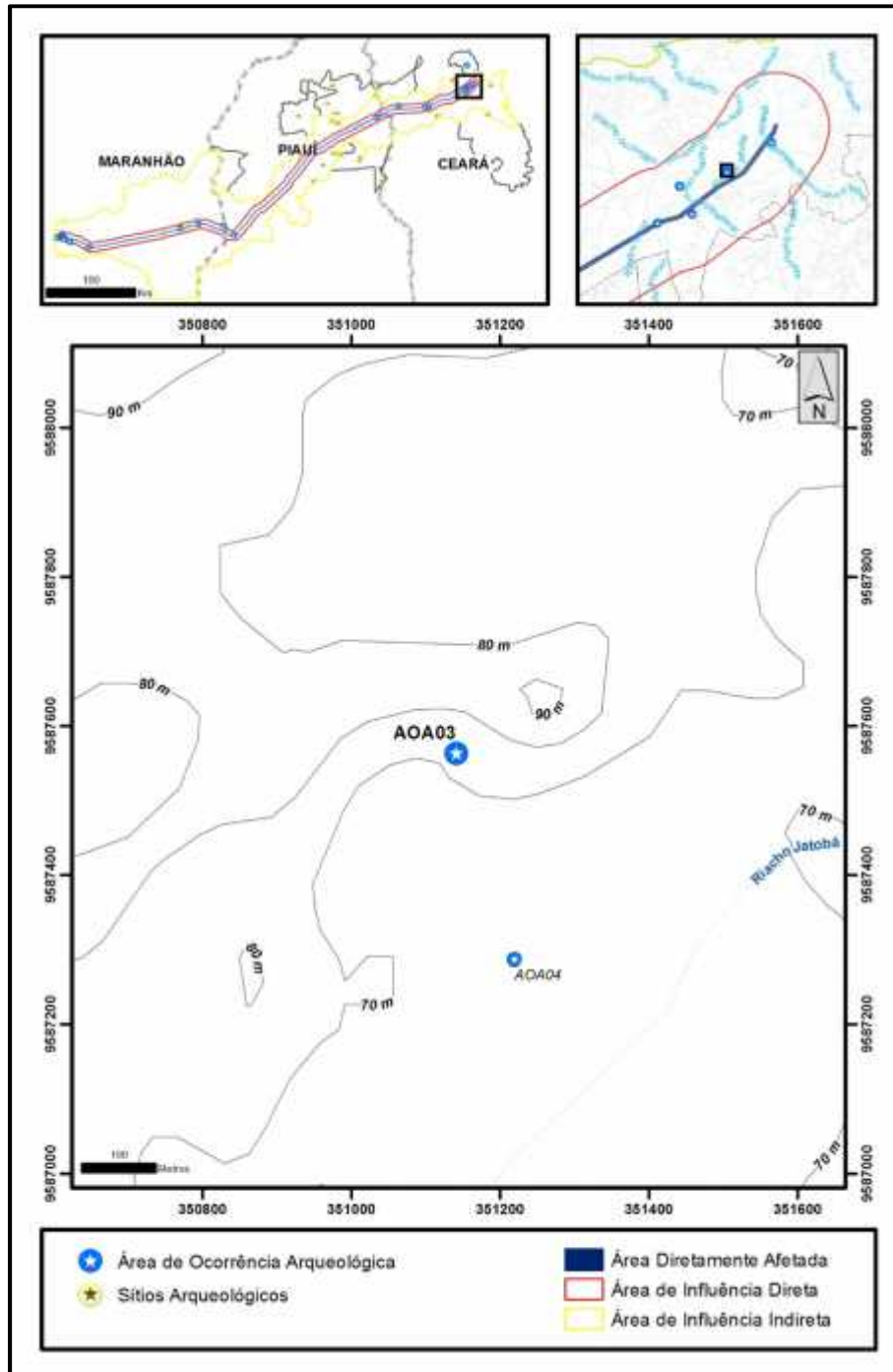


- AOA28

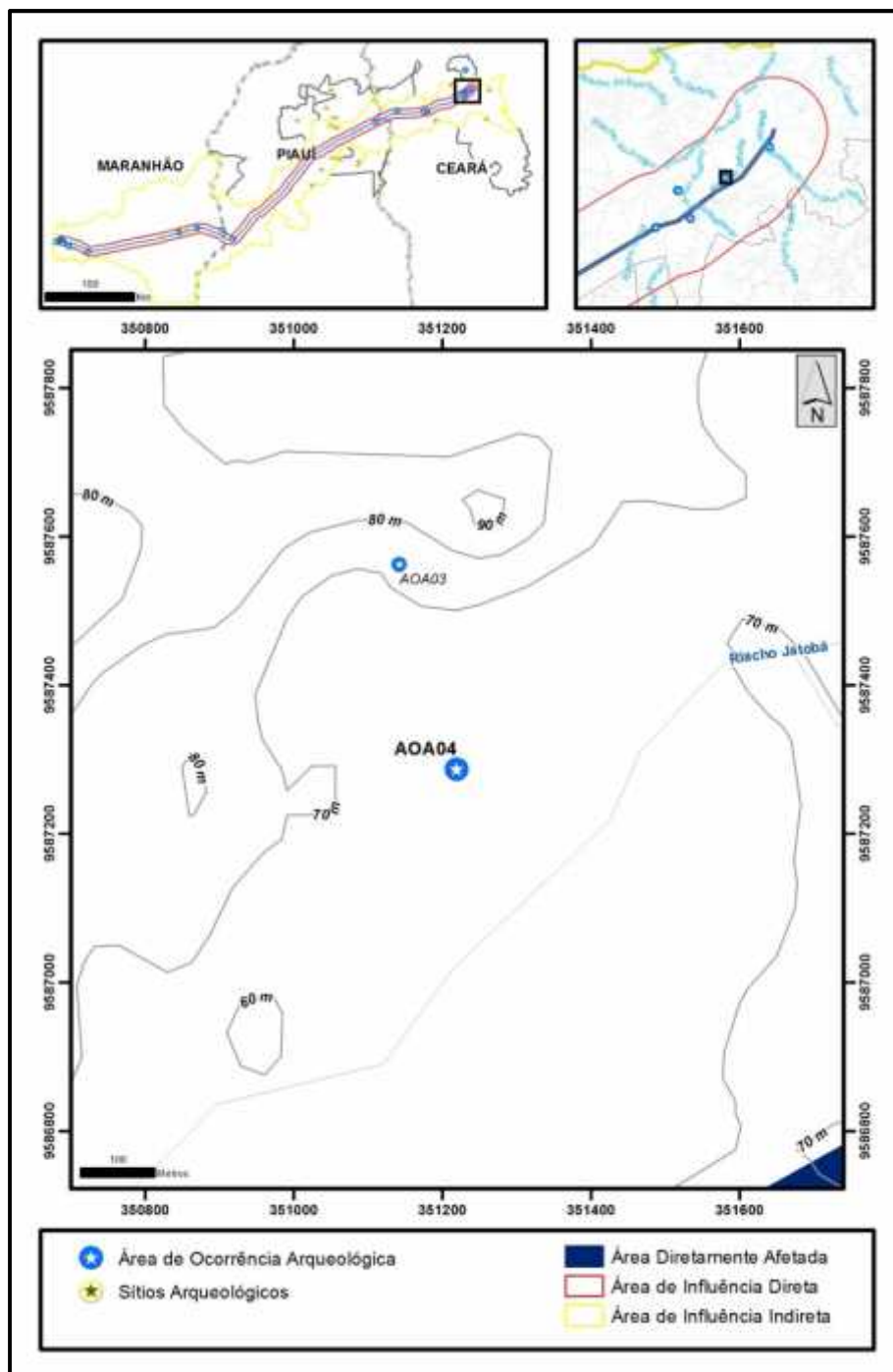


Área Diretamente Afetada (ADA)

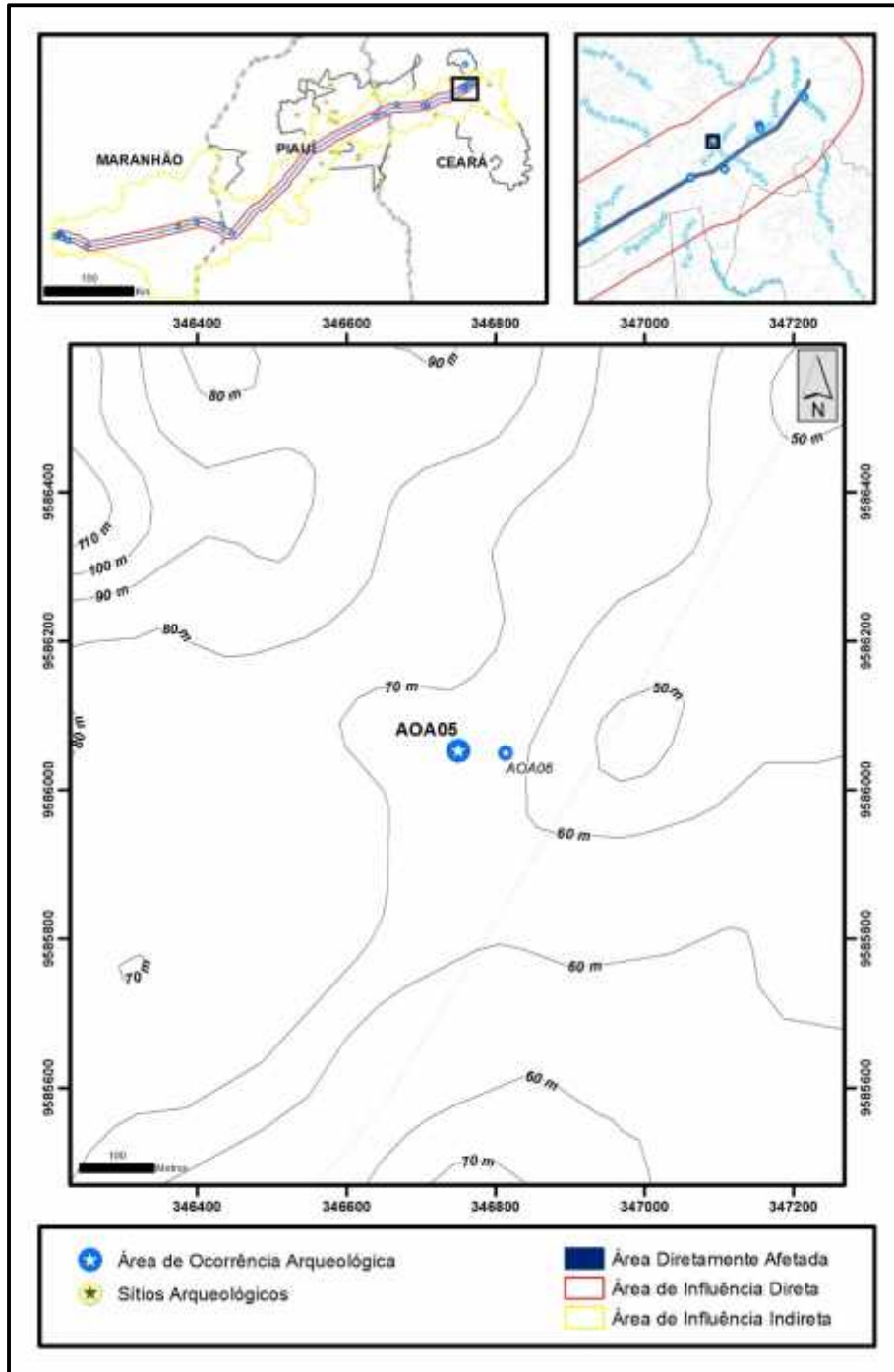
- AOA03



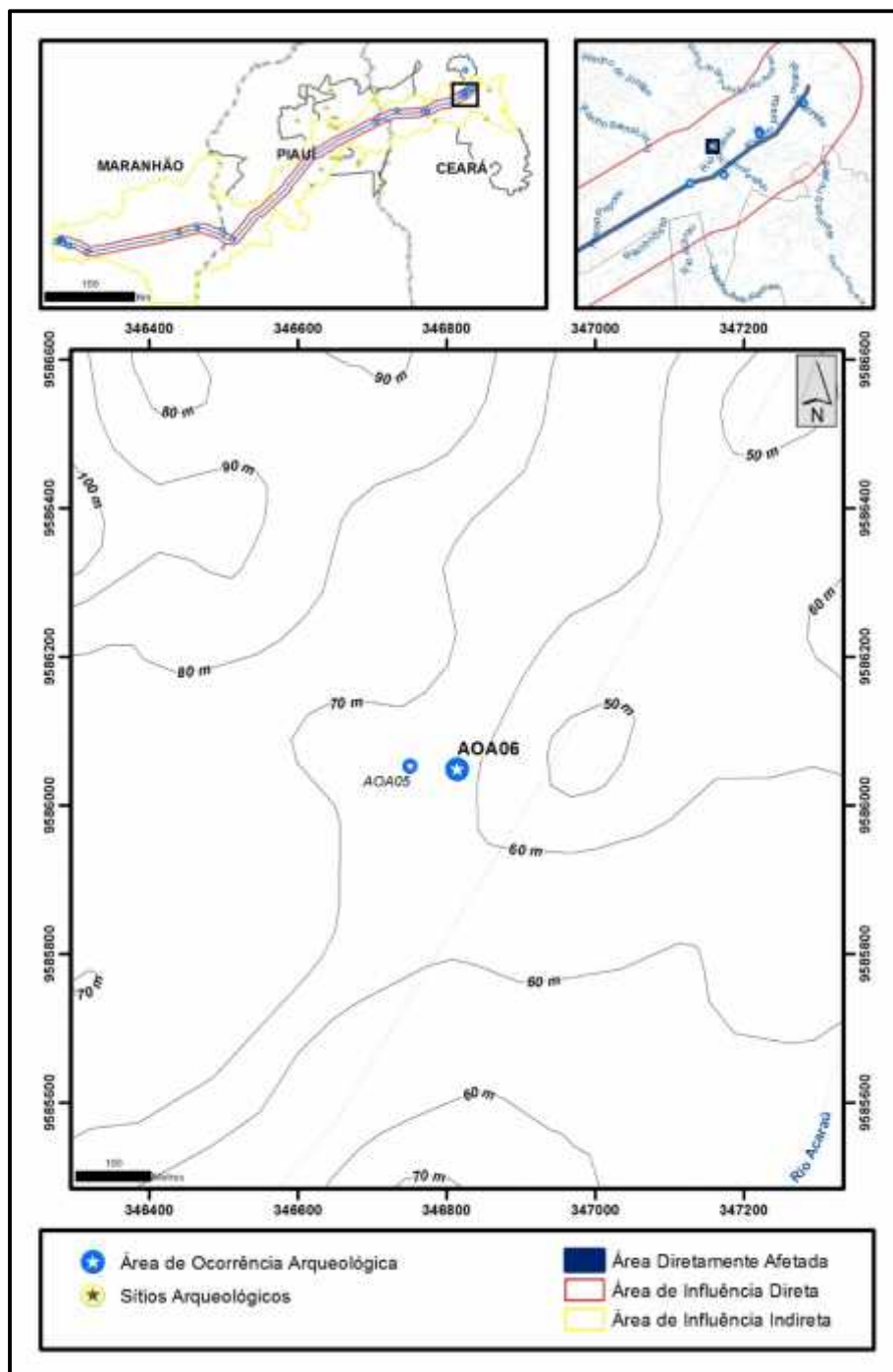
- AOA04



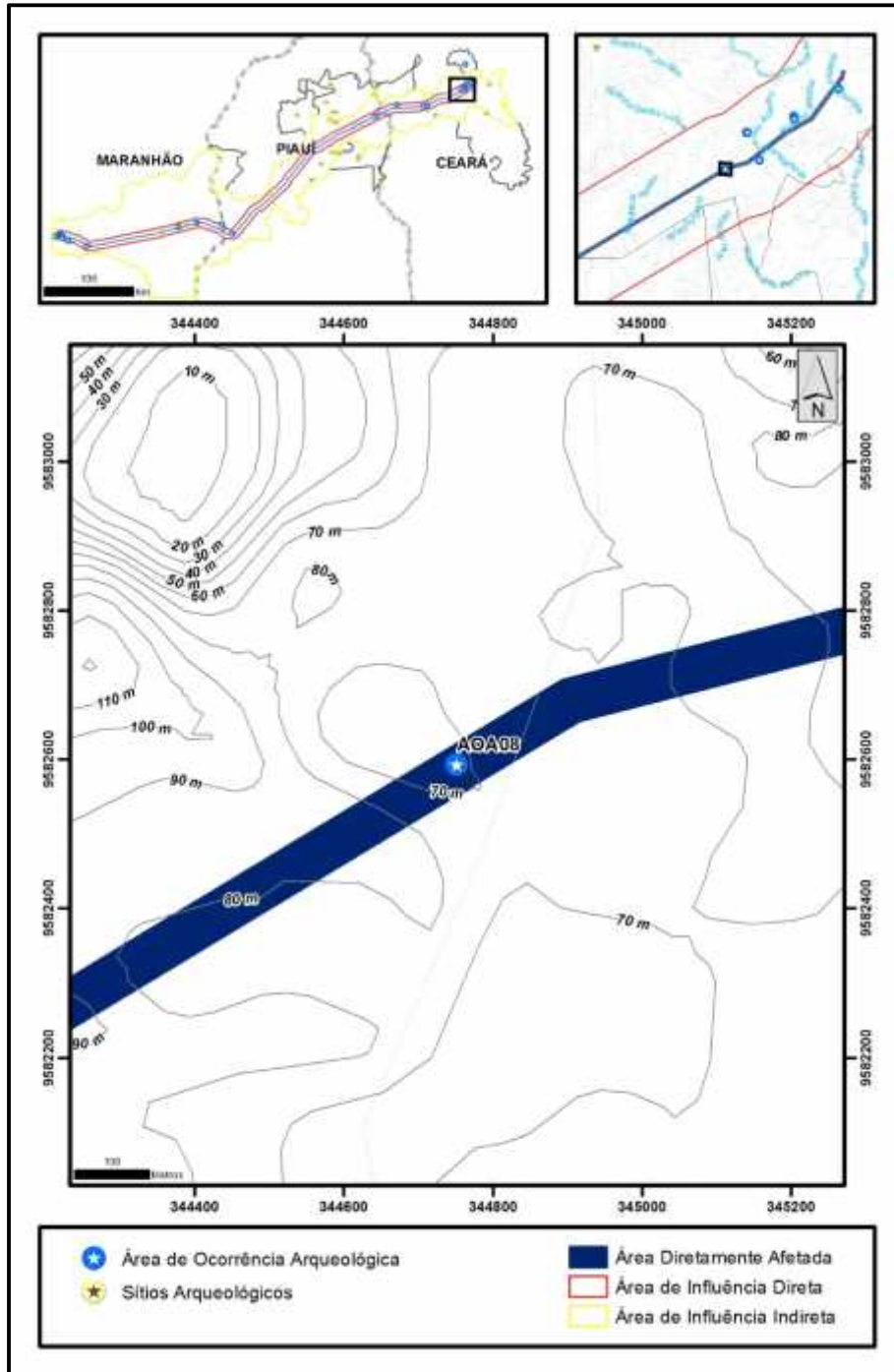
- AOA05



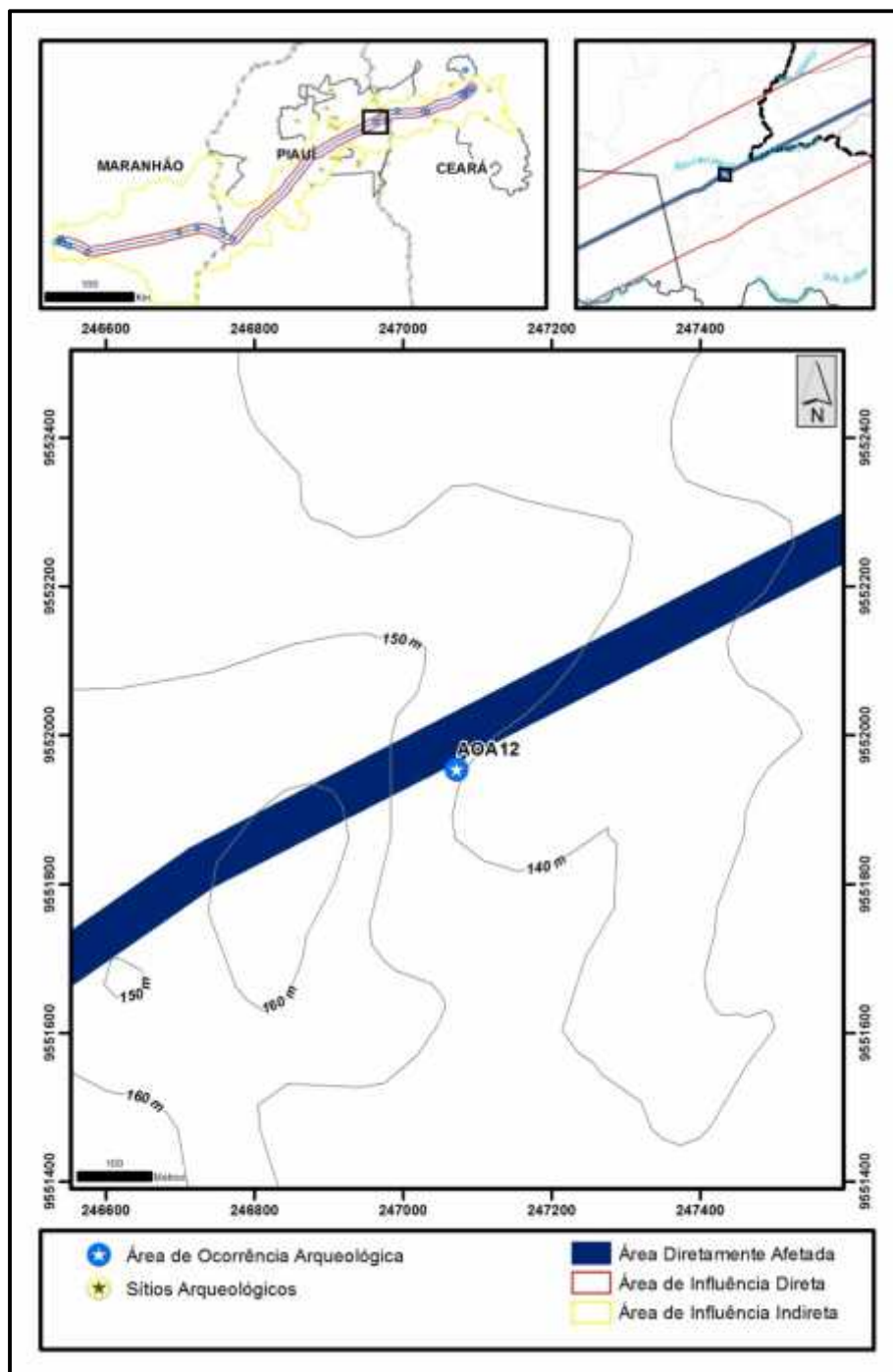
- AOA06



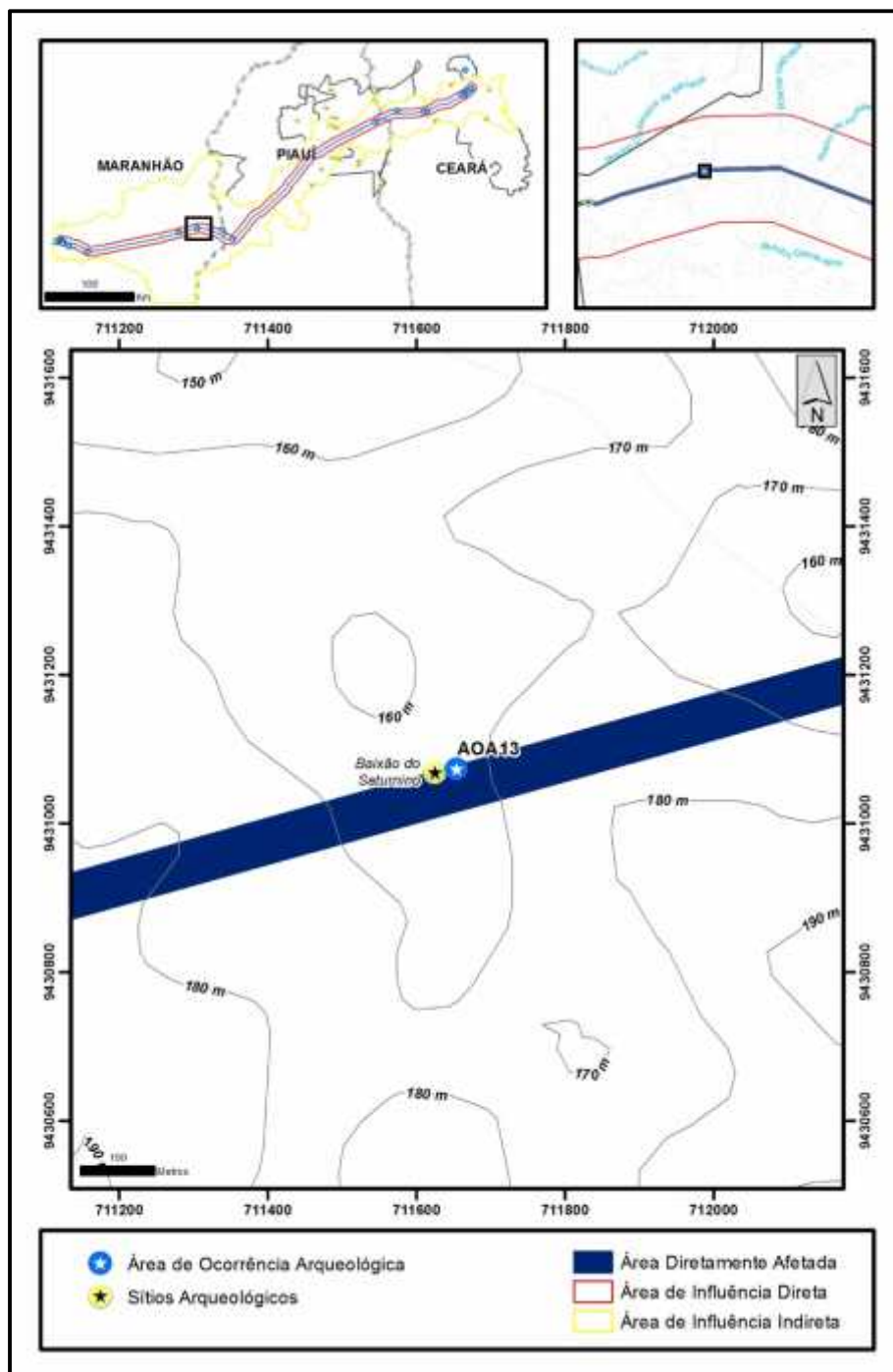
- AOA08



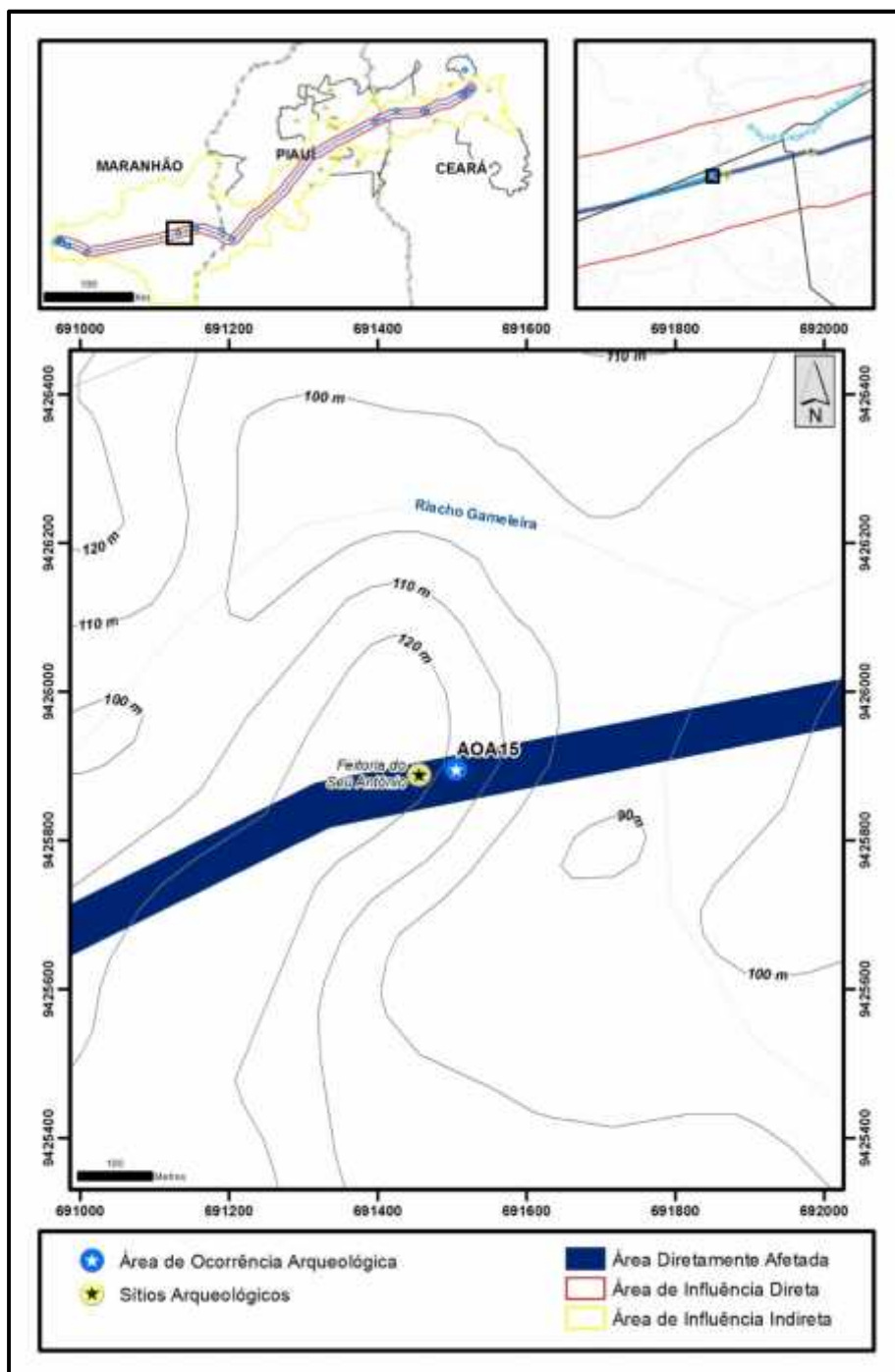
- AOA12



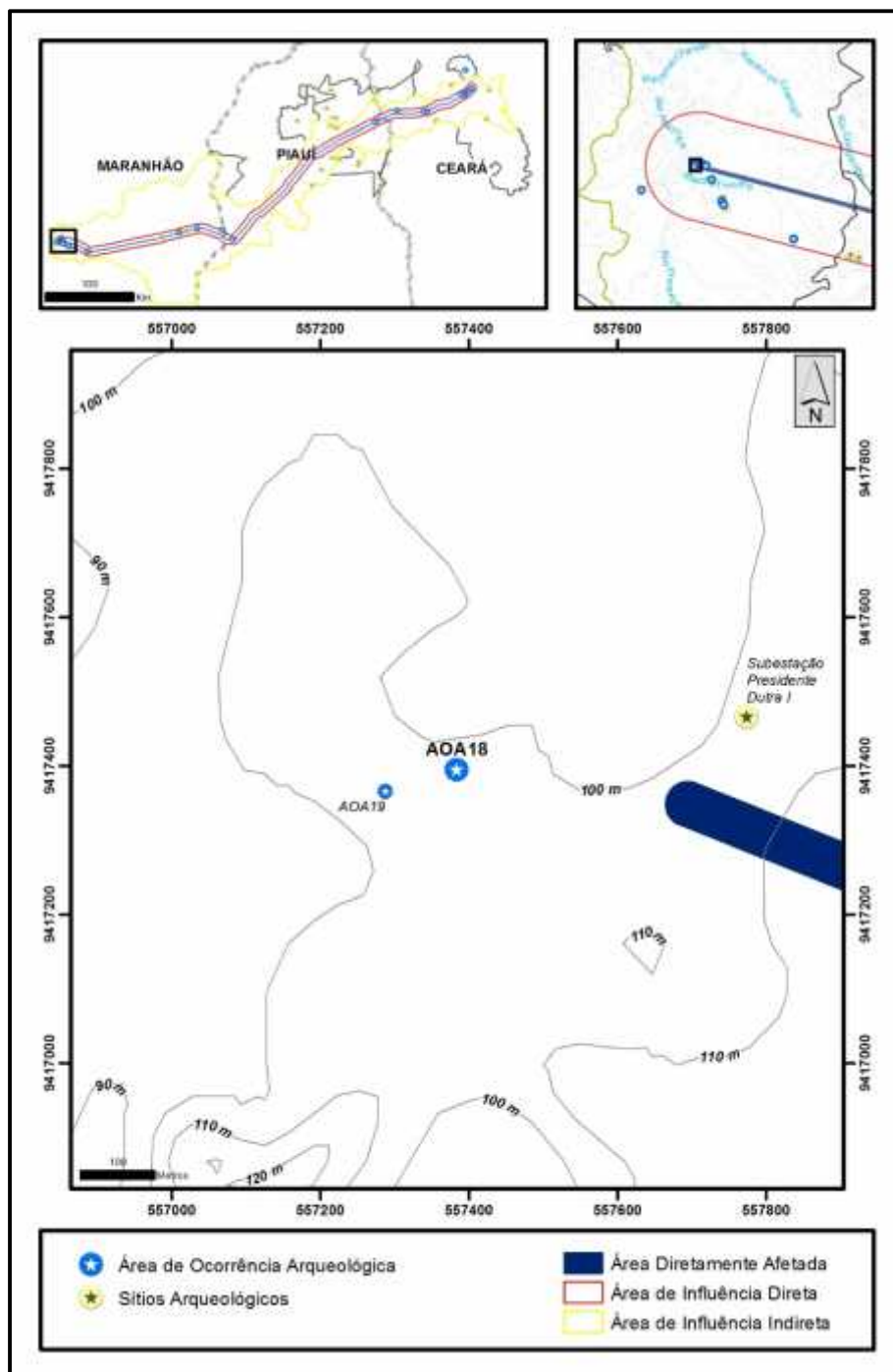
- **AOA13**



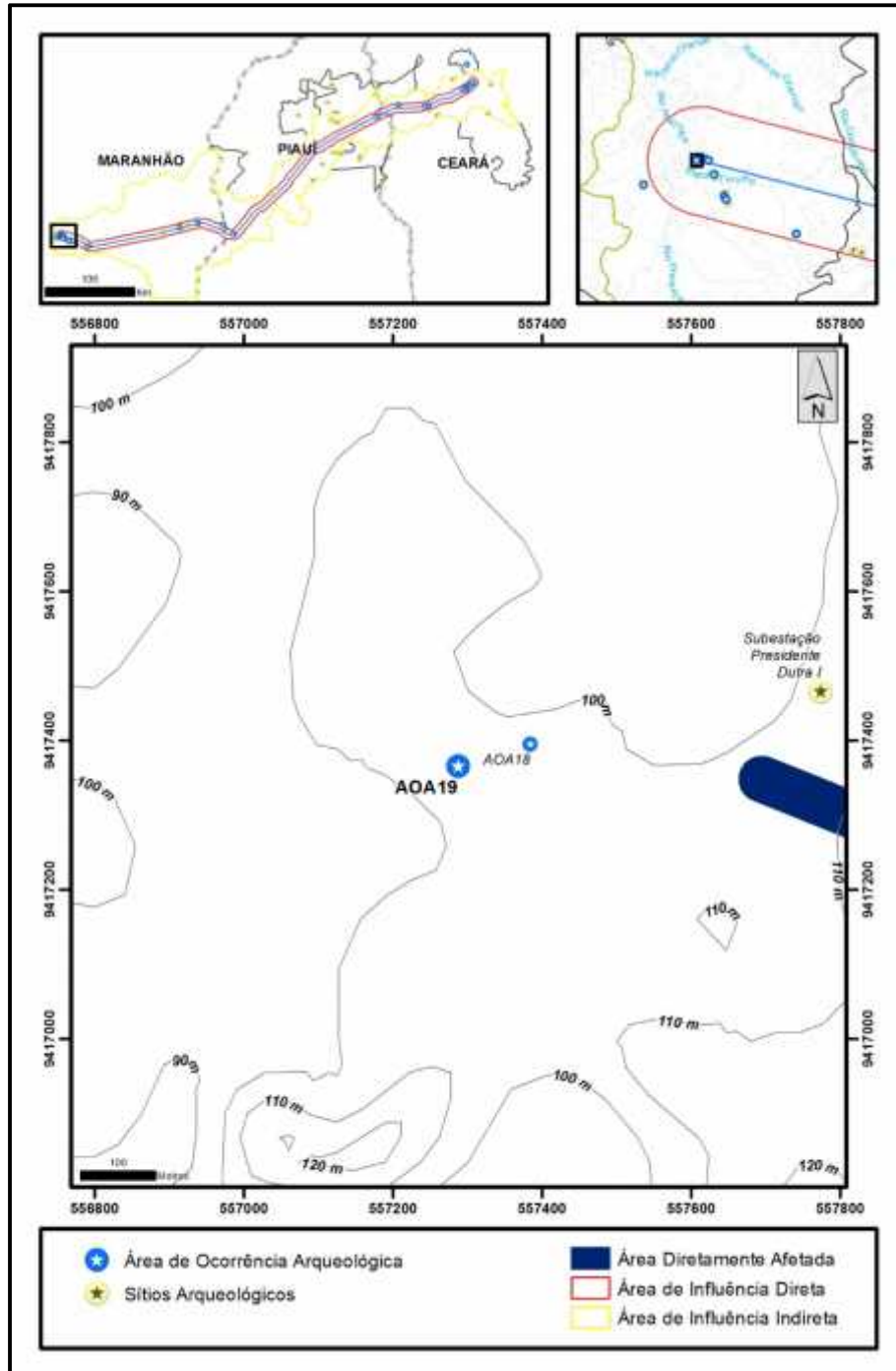
- AOA15



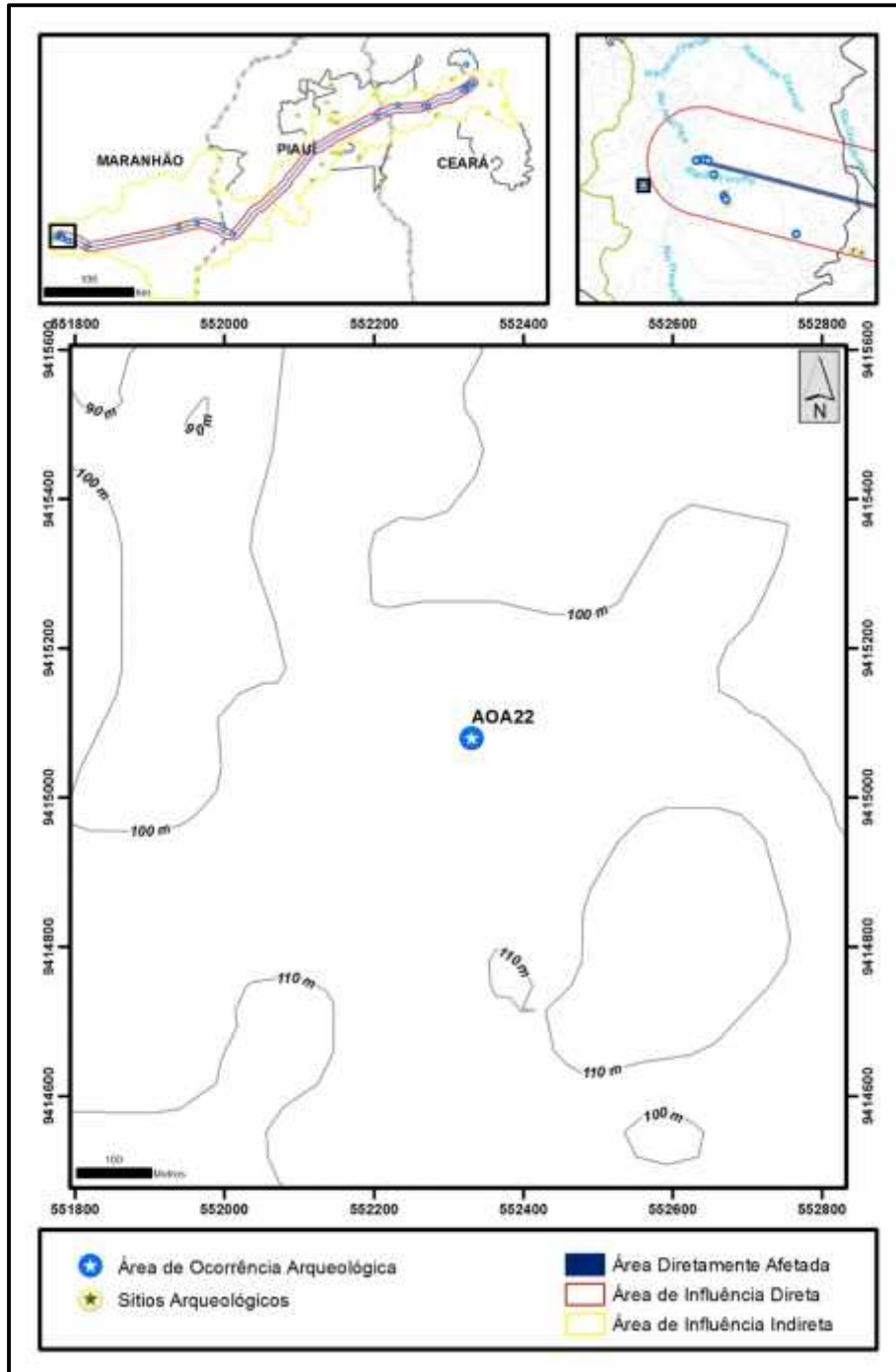
- AOA18



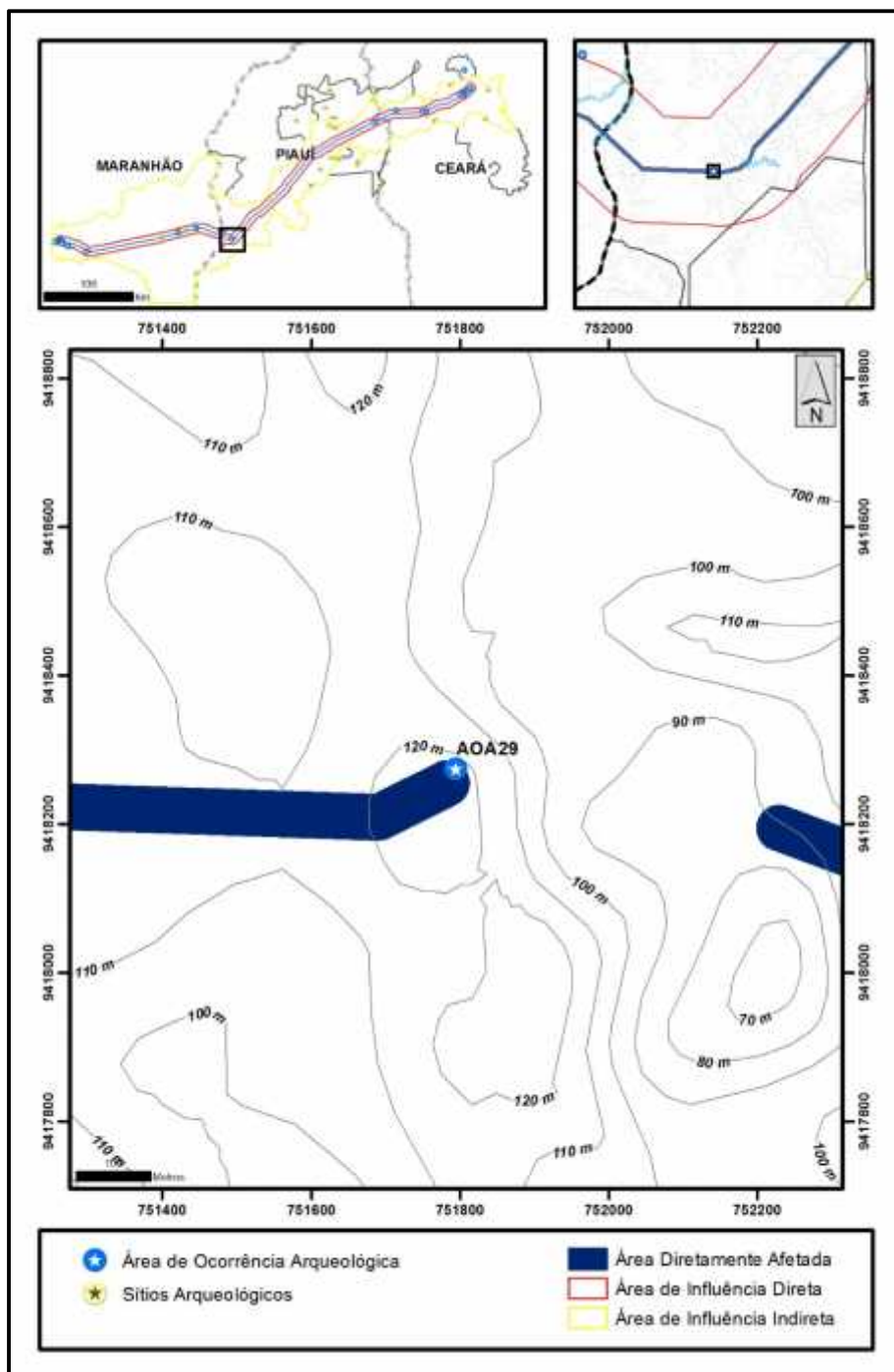
- AOA19



- AOA22



- AOA29



EIA - Capítulo 7

Unidades de Conservação

Linha de Transmissão 500 kV

Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas

Maranhão/Piauí/Ceará

Julho/2014

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia



CARUSO JR

ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTDA

Sumário

7. Unidades de Conservação.....	3
7.1. Introdução	4
7.2. Aspectos Metodológicos.....	6
7.3. Resultados.....	7
7.3.1. Descrição das Unidades de Conservação identificadas	8
7.3.2. Conclusão	16

Índice de Figuras

Figura 7.1. Vista do portal de entrada da Floresta Nacional dePalmares. Foto: CARUSO JR, 2014.	10
Figura 7.2. Formações rochosas do Parque Nacional das Sete Cidades, em Brasileira/PI. Foto: CARUSO JR, 2014.	12
Figura 7.3. Vista geral do Parque Nacional de Ubajara em Ibiapina/CE. Foto: CARUSO JR, 2014.	14

Índice de Quadros

Quadro 7.1. Categorização das Unidades de Conservação, segundo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC (Lei nº 9.985/2000).....	6
Quadro 7.2. Tipo de interação entre a LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e as UCs da região em relação às áreas de influência do empreendimento.....	7
Quadro 7.3. Síntese das Unidades de Conservação identificadas nas Áreas de Influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas.	15
Quadro 7.4. Impactos relacionados às Unidades de Conservação situadas nas Áreas de Influência da LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas. Onde: Tipo de Uso: PI - Proteção Integral, US - Uso Sustentável; Área de Influência: AID - Área de Influência Direta, AIi - Área de Influência Indireta; ZA - Zona de Amortecimento; N/A - Não se aplica.....	16

7. Unidades de Conservação

LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas MA/PI/CE

O Capítulo 7 deste EIA trata das áreas protegidas denominadas Unidades de Conservação (UCs) com a finalidade de identificar a existência dessas áreas e averiguar a relação dessas e suas respectivas zonas de amortecimento (ZA), quando aplicável, com as áreas de influência do empreendimento. O levantamento das UCs que possuem áreas ou ZAs interceptadas pela LT 500 KV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas considerou àquelas instituídas nos âmbitos federal, estadual e municipal.

7.1. Introdução

O Capítulo VI - Do Meio Ambiente - da Seção III da Constituição da República Federativa do Brasil encarrega ao Poder Público em seu art. 225, a definição de espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, em busca de um meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida.

A Lei Federal nº 6.938/1981 ratifica o conteúdo da Carta Magna, e destaca que a definição de áreas prioritárias de ação governamental relativa à qualidade e ao equilíbrio ecológico para a conservação está entre os objetivos da Política Nacional do Meio Ambiente.

A promulgação da Lei nº 9.985/2000 veio consolidar o tema, definindo os meios de proteção da natureza no Brasil, através do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), instrumento legal específico, regulamentado pelo Decreto nº 4.340/2002, que estabelece Unidade de Conservação como o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

De acordo com a Lei nº 9.985/2000, os objetivos do SNUC são:

- Contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais;

- Proteger as espécies ameaçadas de extinção no âmbito regional e nacional;
- Contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais;
- Promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais;
- Promover a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento;
- Proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica;
- Proteger as características relevantes de natureza geológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural;
- Proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos;
- Recuperar ou restaurar ecossistemas degradados;
- Proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental;
- Valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica;
- Favorecer condições e promover a educação e interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico;
- Proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente.

O SNUC organiza as áreas naturais protegidas em dois grupos, subdivididos em categorias, e define meios específicos de planejamento e gestão para cada categoria, de acordo com a sua possibilidade de manejo. As prerrogativas de cada grupo de UCs são assim apresentadas:

- Unidade de Conservação de Proteção Integral - tem o objetivo básico de preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais.

- Unidade de Conservação de Uso Sustentável - tem o objetivo básico de compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela de seus recursos naturais.

As categorias previstas pelo SNUC em cada grupo são estabelecidas conforme disposto no Quadro 7.1.

Quadro 7.1. Categorização das Unidades de Conservação, segundo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC (Lei nº 9.985/2000).

Unidades de Proteção Integral	Unidades de Uso Sustentável
Estação Ecológica (ESEC)	Área de Proteção Ambiental (APA)
Reserva Biológica (REBIO)	Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE)
Parque Nacional (PARNA)	Floresta Nacional (FLONA)
Monumento Natural (MONA)	Reserva Extrativista (RESEX)
Refúgio da Vida Silvestre (RVS)	Reserva de Fauna
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS)
	Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN)

Elaboração: CARUSO JR, 2014.

7.2. Aspectos Metodológicos

Considerando as orientações do Termo de Referência para a LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas, bem como os instrumentos legais relacionados, em especial a Resolução CONAMA nº 428/2010, foram levantadas todas as UCs nas proximidades do empreendimento que possam ter suas áreas ou ZAs situadas tanto na All quanto AID do mesmo. Para as UCs que não tiveram sua ZA definida, foi considerada a área circundante como um raio de distância de 3 km (§2º da Resolução CONAMA nº 428/2010).

O levantamento de informações foi realizado por meio de consultas aos bancos de dados disponíveis nos sítios eletrônicos do Ministério do Meio Ambiente (MMA); Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMbio); Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA); Secretarias de Meio Ambiente Estaduais e Municipais; e aos diplomas legais de criação das UCs. A identificação e avaliação de possíveis impactos gerados por ocasião do empreendimento às UCs mantiveram correlação com os seus objetivos de criação e possibilidades de manejo.

Para a elaboração dos mapas das UCs interceptadas pelo empreendimento, foram utilizados arquivos em formato *shapefile*, obtidos em acessos aos sítios eletrônicos do MMA, ICMBio e IBAMA. Os polígonos levantados foram sobrepostos às bases cartográficas disponíveis no sítio eletrônico do IBGE. Os dados foram processados e os arquivos finais gerados em *softwares* de processamento de imagens, como ArcGIS versão 10.1. O mapa é apresentado no Caderno de Mapas.

7.3. Resultados

A aplicação dos critérios anteriormente citados resultou na identificação de cinco UCs situadas na área de influência dos meios físico e biótico do empreendimento (AID - corredor de 1 km, e All - corredor de 10 km). Cabe destacar que apenas uma UC do grupo de Uso Sustentável (APA Serra da Ibiapaba) terá parcela de sua área interceptada pela LT em questão. As demais estão localizadas na All do empreendimento, sendo que destas, apenas a FLONA de Palmares possui área efetivamente localizada na All, o restante tem apenas suas ZAs abrangidas.

Das UCs levantadas, duas são do grupo de Proteção Integral, da categoria Parque Nacional, denominadas Parque Nacional de Sete Cidades e Parque Nacional de Ubajara; e três são do grupo de Uso Sustentável, sendo duas da categoria Floresta Nacional, denominadas Floresta Nacional de Palmares e Floresta Nacional de Sobral, e uma da categoria Área de Proteção Ambiental, denominada Área de Proteção Ambiental Serra da Ibiapaba. As UCs são listadas na tabela abaixo, de acordo com as suas localizações e formas de interação com as diferentes áreas de influência da LT.

Quadro 7.2. Tipo de interação entre a LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e as UCs da região em relação às áreas de influência do empreendimento.

Unidade de Conservação	Condição de Influência	Área de Influência
Área de Proteção Ambiental Serra da Ibiapaba	Interceptada pela LT	AID
Floresta Nacional de Palmares	Área da UC interceptada pela Área de Influência Indireta do empreendimento	All
Floresta Nacional de Sobral	Zona de Amortecimento interceptada pela Área de Influência Indireta do empreendimento	All

Unidade de Conservação	Condição de Influência	Área de Influência
Parque Nacional de Sete Cidades	Zona de Amortecimento interceptada pela Área de Influência Indireta do empreendimento	All
Parque Nacional de Ubajara	Zona de Amortecimento interceptada pela LT	AID

Elaboração: CARUSO JR, 2014.

7.3.1. Descrição das Unidades de Conservação identificadas

7.3.1.1. Unidades de Conservação de Uso Sustentável

APA Serra da Ibiapaba

Dispositivo legal de criação: Decreto s/n, de 26 de novembro de 1996.

Área: 1.625.019 ha.

Municípios abrangidos: Bom Princípio do Piauí (PI), Brasileira (PI), Buriti dos Lopes (PI), Cocal (PI), Conceição do Canindé (PI), Domingos Mourão (PI), Lagoa de São Francisco (PI), Piracuruca (PI), Piripiri (PI), Pedro II (PI), Chaval (CE), Granja (CE), Moraújo (CE), Tianguá (CE) e Viçosa do Ceará (CE).

Administração: ICMBio

Plano de Manejo: não.

Distância aproximada da LT: interceptada pela LT.

Extensão atravessada pela LT: $\cong 72$ km.

Atributo natural a ser protegido: vertentes de rocha cristalina, cursos d'água intermitentes e cobertura florestal de Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica.

Considerações: segundo o seu Decreto de criação, a APA visa garantir a conservação de remanescentes de Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica; proteger os recursos hídricos; proteger a fauna e flora silvestres; melhorar a qualidade de vida das populações residentes, mediante orientação e disciplina das atividades econômicas locais; ordenar o turismo ecológico; fomentar a educação ambiental; e preservar as culturas e as tradições locais.

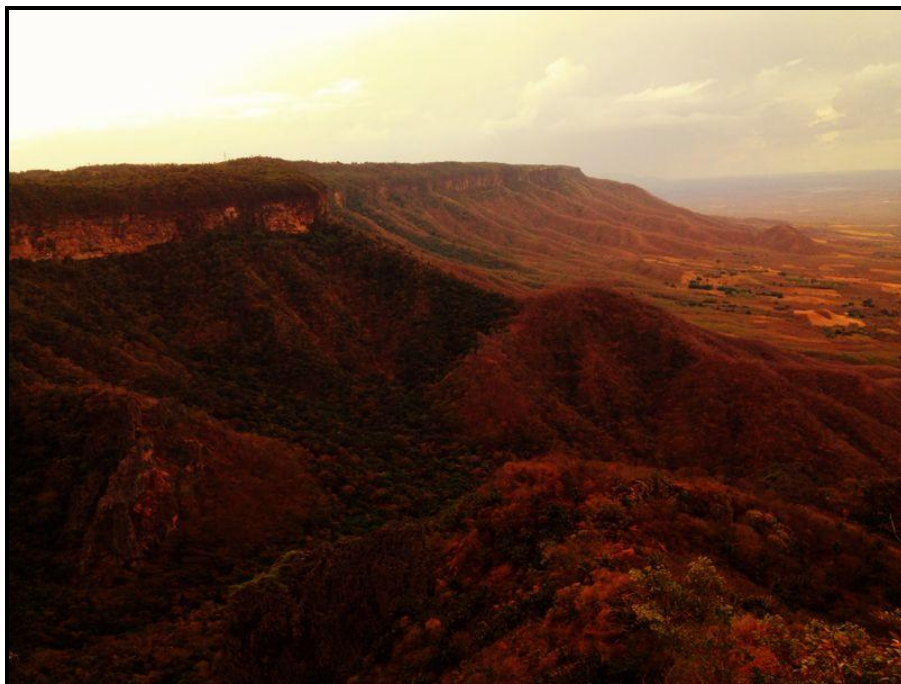


Figura 7.1. Paisagem encontrada na APA Serra da Ibiapaba. Foto; CARUSO JR, 2014.

FLONA de Palmares

Dispositivo legal de criação: Decreto s/n, de 21 de fevereiro de 2005.

Área: 168,21 ha.

Municípios abrangidos: Altos (PI) e Teresina (PI).

Administração: ICMBio

Plano de Manejo: não.

Distância aproximada da LT: 3,9 km.

Extensão atravessada pela LT: não é atravessada pela LT, estando localizada na All do empreendimento.

Atributo natural a ser protegido: cobertura florestal de Cerrado e Caatinga.

Considerações: segundo o seu Decreto de criação, a FLONA busca promover o manejo do uso múltiplo dos recursos florestais, realizar a manutenção de banco de germoplasma *in situ* de espécies florestais nativas, e das características de vegetação de Cerrado e Caatinga, promover a manutenção e a proteção dos

recursos florestais e da biodiversidade, promover a recuperação de áreas degradadas e desenvolver a educação ambiental.

A Figura 7.2 retrata o portal construído para a entrada da UC FLONA de Palmares, no município de Altos/PI.



Figura 7.2. Vista do portal de entrada da Floresta Nacional de Palmares. Foto: CARUSO JR, 2014.

FLONA de Sobral

Dispositivo legal de criação: Portaria nº 358, de 27 de setembro de 2001.

Área: 661,01 ha.

Municípios abrangidos: Sobral (CE).

Administração: ICMBio

Plano de Manejo: não.

Distância aproximada da LT: 6 km.

Extensão atravessada pela LT: não é atravessada pela LT, estando a sua zona de amortecimento localizada na All do empreendimento.

Atributo natural a ser protegido: cobertura florestal de Caatinga.

Considerações: segundo a sua Portaria de criação, a FLONA tem por objetivo promover o manejo adequado dos recursos naturais, garantir a proteção dos recursos hídricos e das belezas cênicas, fomentar o desenvolvimento da pesquisa científica básica e aplicada, da educação ambiental e das atividades de recreação, lazer e turismo.

7.3.1.2. Unidades de Conservação de Proteção Integral

PARNA de Sete Cidades

Dispositivo legal de criação: Decreto Federal nº 50.744, de 08 de junho de 1961.

Área: 6.303,64 ha.

Municípios abrangidos: Piracuruca (PI) e Brasileira (PI).

Administração: ICMBio

Plano de Manejo: não.

Distância aproximada da LT: 12 km.

Extensão atravessada pela LT: não é atravessada pela LT, estando a sua zona de amortecimento localizada na All do empreendimento.

Atributo natural a ser protegido: cobertura florestal de contato entre Cerrado e Caatinga, formações rochosas (Figura 7.3 e Figura 7.4).



Figura 7.3. Formações rochosas do Parque Nacional de Sete Cidades, em Brasileira/PI. Foto: CARUSO JR, 2014.



Figura 7.4. Afloramento do arenito na área do Parque Nacional Sete Cidades, município de Piripiri/CE. Foto: CARUSO JR, 2014.

Considerações: O Parque protege sítios de especial beleza cênica, sendo banhado por rios de pequeno e médio porte, além de abrigar expressões significativas de Cerrado e Caatinga.

PARNA de Ubajara

Dispositivo legal de criação: Decreto Federal nº 45.954, de 30 de abril de 1959.

Área: 6.721,230 ha.

Municípios abrangidos: Ubajara (CE), Frecheirinha (CE) e Tianguá (CE).

Administração: ICMBio

Plano de Manejo: aprovado em 2002.

Distância aproximada da LT: 9,7 km.

Extensão atravessada pela LT: a ZA foi definida no Plano de Manejo como a área total dos municípios de Ubajara e Ibiapina, parte do município de Frecheirinha limitada ao norte pela BR-222 e parte do município de Tianguá limitada ao norte pela BR-222 e a oeste pela CE-187. Assim sendo, considera-se como zona de amortecimento da UC interceptada pela LT toda extensão da mesma no município de Ibiapina por onde passará o empreendimento.

Atributo natural a ser protegido: formações rochosas, cavidades naturais, nascentes de rios e expressões florestais de Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica.

Considerações: o PARNA protege sítios de especial beleza cênica (Figura 7.5 e Figura 7.6), abrigando nascentes de diversos cursos d'água da região, bem como expressões florestais de três biomas (Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica) e as suas respectivas zonas de contato.



Figura 7.5. Vista geral do Parque Nacional de Ubajara, em Ibiapina/CE. Foto: CARUSO JR, 2014.



Figura 7.6. paisagem encontrada no Parque Nacional de Ubajara, em Ibiapina/CE. Foto: CARUSO JR, 2014.

Quadro 7.3. Síntese das Unidades de Conservação identificadas nas Áreas de Influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas.

Unidade de Conservação (UC)	Gestor	Bioma	Área (ha)	Municípios	Decreto ou Lei de criação e/ou alteração	Plano de Manejo	Zona de Amortecimento (ZA) ou Área Circundante	Extensão da interseção da UC com a LT (km)	Extensão da interseção da ZA com a LT (km)	Distância da UC com a LT (km)
APA Serra da Ibiapaba	ICMBio	Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica	1.625,019	Bom Princípio do Piauí (PI), Brasileira (PI), Buriti dos Lopes (PI), Cocal (PI), Conceição do Canindé (PI), Domingos Mourão (PI), Lagoa de São Francisco (PI), Piracuruca (PI), Piripiri (PI), Pedro II (PI), Chaval (CE), Granja (CE), Moráújo (CE), Tianguá (CE) e Viçosa do Ceará (CE)	Decreto s/n, de 26/11/1996	Inexistente	Não se aplica	71,69 km 10.003,76 ha	Inexistente	Atravessada
FLONA de Palmares	ICMBio	Cerrado e Caatinga	168,21	Altos (PI) e Teresina (PI)	Decreto s/n, de 21/02/2005	Inexistente	3 km	-	-	3,9 km
FLONA de Sobral	ICMBio	Caatinga	661,01	Sobral (CE)	Portaria nº 358, de 27/09/2001	Inexistente	3 km	-	-	6 km
PARNA de Sete Cidades	ICMBio	Cerrado e Caatinga	6.303,64	Piracuruca (PI) e Brasileira (PI)	Decreto Federal nº 50.744, de 08/06/1961	Inexistente	3 km	-	-	11,6 km
PARNA de Ubajara	ICMBio	Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica	6.271,23	Ubajara (CE), Frecheirinha (CE) e Tianguá (CE)	Decreto nº 45.954, de 30/04/1959	Aprovado em 2002	Área total de Ibiapina e Ubajara e parte de Tianguá e Frecheirinha	-	49,96 km	9,7 km

Elaboração: CARUSO JR, 2014.

7.3.2. Conclusão

O resultado do levantamento demonstra que são esperados impactos de baixa magnitude às UCs. Somente a APA Serra da Ibiapaba é efetivamente interceptada pela LT, bem como a ZA do PARNA de Ubajara. Das demais, partes dos territórios das suas ZAs abrangem os domínios da All dos meios físico e biótico.

Em suma, salvo a APA Serra da Ibiapaba, que será atravessada pela LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 numa extensão de, aproximadamente, 72 km, as demais não guardam relação direta com o traçado projetado para a LT.

Um aspecto a ser considerado é a dimensão da APA Serra da Ibiapaba, com 1.625.019 ha. Proporcionalmente, a área a ser intervencionada pela LT é pouco significativa. Ademais, o traçado da LT neste trecho seguirá paralelo a outra LT já instalada, reduzindo sobremaneira a interferência e a fragmentação da APA.

Os possíveis impactos incidentes sobre as UCs por ocasião das etapas de planejamento, instalação e operação da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas serão descritos de forma específica no Capítulo 9 - Identificação e Avaliação de Impactos, conforme previsto no Termo de Referência do IBAMA. Em conformidade com os impactos previstos serão propostas medidas mitigadoras, de recuperação e compensatórias, descritas no Capítulo 12 - Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Programas Ambientais.

O Quadro 7.4 apresenta uma breve síntese de impactos previstos para as fases de instalação e operação do empreendimento sobre as UCs.

Quadro 7.4. Impactos relacionados às Unidades de Conservação situadas nas Áreas de Influência da LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas. Onde: Tipo de Uso: PI - Proteção Integral, US - Uso Sustentável; Área de Influência: AID - Área de Influência Direta, All - Área de Influência Indireta; ZA - Zona de Amortecimento; N/A - Não se aplica.

UC	Tipo de Uso	Área de Influência	Principais Impactos Negativos durante a Instalação	Principais Impactos Negativos durante a Operação
APA Serra da Ibiapaba	US	AID	Aumento do tráfego de veículos e trabalhadores, perda e fragmentação do habitat, afugentamento e possível coleta/interferência com elementos da fauna e flora.	Possível retirada/interferência com elementos da fauna e flora e impacto visual

UC	Tipo de Uso	Área de Influência	Principais Impactos Negativos durante a Instalação	Principais Impactos Negativos durante a Operação
FLONA de Palmares	US	All	Possível aumento da visitação/turismo e retirada de elementos da fauna e flora.	N/A
FLONA de Sobral	US	All	Possível aumento da visitação/turismo e retirada de elementos da fauna e flora.	N/A
PARNA de Sete Cidades	PI	All	Possível aumento da visitação/turismo e retirada de elementos da fauna e flora.	N/A
PARNA de Ubajara	PI	All	Possível aumento da visitação/turismo e retirada de elementos da fauna e flora.	N/A

Elaboração: CARUSO JR, 2014.

EIA - Capítulo 8

Análise Integrada

Linha de Transmissão 500 kV

**Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas
Maranhão/Piauí/Ceará**

Julho/2014

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia



CARUSO JR

ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTDA

Sumário

8. Análise Integrada	3
8.1. Introdução	4
8.2. Metodologia.....	5
8.2.1. Escolha dos parâmetros socioambientais.....	7
8.3. Resultados.....	17
8.3.1. Considerações sobre o mapa de Análise Integrada	17
8.3.2. Considerações sobre a sensibilidade no corredor de estudo.....	23
8.3.3. Pontos Notáveis	25
8.3.4. Análise Integrada, Pontos Notáveis, Núcleos Populacionais e Áreas Alagáveis.....	31
8.4. Considerações finais	35

8. Análise Integrada

LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3

e Subestações Associadas

MA/PI/CE

8.1. Introdução

A análise integrada tem como objetivo cruzar as diversas informações obtidas neste Estudo de Impacto Ambiental, o qual foi elaborado através do levantamento de informações de diversas áreas do conhecimento, incluindo análise de fatores abióticos, bióticos e sociais. Cada item foi trabalhado exaustivamente nas áreas de influência definidas no estudo. Assim, o processo de identificação e avaliação de impactos será complementado com a integração dos dados de diagnóstico. Destacando que no processo de integração foram selecionados os temas mais sensíveis sociais e ambientais às características da tipologia do empreendimento.

O processo de análise integrada pode ser determinado pela compartimentação do ambiente dentro de critérios de ocorrência dos parâmetros na paisagem como a área de uma bacia hidrográfica, ocorrência de formação geológica ou de tipologia vegetal específica, no entanto, ao observar as características dos empreendimentos lineares, que ultrapassam todas as possibilidades de se analisar ambientes homogêneos e, considerando ainda que a LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas tem extensão aproximada de 539 km com faixa de servidão de 60 m de largura, o desafio de avaliar a paisagem é ainda maior.

Neste contexto, baseados nos estudos de diagnósticos e consultas temáticas realizadas a análise integrada será pautada em três critérios de referência: sensibilidade dos técnicos que trabalharam no diagnóstico para elencar as temas socioambientais mais relevantes; análise de espacialidade que esses temas proporcionam e; a possibilidade de ser valorada.

Obviamente, estes critérios não abrangem todas as variações ambientais e sociais possíveis, porém considerando que o capítulo de diagnóstico teve a função de eleger, apresentar e discutir os resultados detalhadamente, o que se propõe na análise integrada é permitir a permeabilidade das informações do meio biótico, físico e socioeconômico, relativizar a importância que cada especialista pondera sobre os temas estudados e integrar as informações permitindo uma visão macro

da área de intervenção, contribuindo assim, para a análise de impactos socioambientais.

8.2. Metodologia

A metodologia selecionada para a realização da análise integrada foi o uso do Sistema de Informações Geográficas (SIG) com aplicação baseada na análise de vulnerabilidade geotécnica realizada para o Meio Físico, a partir da metodologia desenvolvida por Crepani *et al.* (1996), pautada nos conceitos de Tricart (1977). Além dos temas já integrantes da referida vulnerabilidade geotécnica, para a presente análise foram incluídos outros temas do meio físico, acrescentando ainda itens do meio biótico e socioeconômico, definindo-se assim um mapa de sensibilidade ambiental.

A área definida para o estudo da sensibilidade ambiental corresponde aos limites da Área de Influência Direta dos meios físico e biótico, ou seja, um corredor de 1 km de extensão no entorno da LT. Essa escolha foi motivada tanto pela sua importância em função da proximidade com a LT, estando, portanto, sujeita aos impactos diretos, quanto pela origem dos dados apresentados para essas áreas, todos de fontes oficiais com verificação e refinamento por meio das observações de campo.

Desta forma, as análises serão baseadas em dados coletados em campo, não incorrendo na possibilidade de superestimar ou subestimar as informações através da generalização dada pela utilização apenas de dados secundários, normalmente encontrados somente em âmbito municipal, estadual ou nacional.

Conforme citado, a presente análise foi desenvolvida através do cruzamento de dados extraídos dos temas do Diagnóstico Ambiental, quais sejam: meios físico, biótico e socioeconômico. Para que essa integração fosse possível, utilizou-se a ferramenta *Weighted Overlay* do *software* ArcGIS 10.1. Essa ferramenta relaciona arquivos ou dados vetoriais, apresentados em forma de polígonos, com valores pré-estabelecidos de ponderação.

Os parâmetros considerados na análise integrada são os seguintes:

- Vulnerabilidade geológico-geotécnica
- Sensibilidade à desertificação
- Patrimônio paleontológico
- Vegetação e fauna
- Áreas protegidas
- Unidades de Conservação
- Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- Aglomerados populacionais
- Patrimônio arqueológico
- Territórios Indígenas e Quilombolas registrados

A sensibilidade ambiental foi, primeiramente, mensurada de acordo com as classificações atribuídas pela equipe técnica, valores de sensibilidade e ponderações estipuladas para cada parâmetro comparativamente.

A sensibilidade para cada parâmetro foi distribuída em, no máximo, três classes: baixa, média e alta. Para a sensibilidade baixa será utilizado o valor 1. Para a classe média, o valor será 3. E para a sensibilidade alta, será atribuído um valor 5. *A priori* foram realizados testes com a sequência de 1 a 3. Contudo, o resultado foi um produto cartográfico muito uniforme, a fraca integração entre os parâmetros estabelecidos gerou poucos polígonos, com pouca distinção entre as categorias de sensibilidade: baixa, média e alta.

Optou-se então por ampliar os pesos entre as classes adotando valores de 1 a 5. Foram gerados polígonos com valores 1, 2, 3, 4 e 5. Como a classificação dos parâmetros escolhidos foi definida com, no máximo, três categorias cada, convencionou-se que os polígonos 1 e 2 fossem considerados sensibilidade baixa. Os polígonos com valor 3 foram considerados com sensibilidade ambiental intermediária. Já os polígonos que apresentaram valores 4 e 5 foram agrupados para a sensibilidade alta.

Por fim, cada parâmetro recebeu um valor de ponderação, ou seja, a mensuração da importância de cada um no contexto geral dos resultados obtidos no

diagnóstico ambiental do empreendimento. A já citada ferramenta *Weighted Overlay* utiliza o peso total de 100% para todos os parâmetros somados.

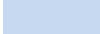
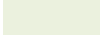

Ainda, ao concluir a análise do SIG integrando os parâmetros selecionados, foram sobrepostos os dados de pontos notáveis levantados em campo pelas equipes técnicas. Essa inserção, além de enriquecer o resultado apresentado apenas com o uso da ferramenta, permite observar se há compatibilidade entre a análise matemática e as observações realizadas *in loco* pelas equipes de campo, além de adicionar informações que não puderam ser inseridas na ferramenta.

8.2.1. Escolha dos parâmetros socioambientais

Baseando-se nos diferentes temas estudados no diagnóstico apresentado no capítulo 6, serão listados os temas definidos para a análise integrada e as respectivas justificativas e ponderações apresentadas no Quadro 8.1.

Quadro 8.1 Parâmetros socioambientais elencados para compor a análise integrada, com a respectiva classificação e ponderação.

Parâmetro	Classificação da Sensibilidade		Ponderação (%)
Vulnerabilidade geológico-geotécnica	Instável	5	15
	Intermediária	3	
	Estável	1	
Sensibilidade à desertificação	Áreas semiáridas	5	10
	Áreas sub-úmidas seca	3	
	Áreas do entorno	1	
Patrimônio Paleontológico	Presença	5	8
	Alto potencial	3	
	Baixo potencial	1	
Vegetação e fauna	Vegetação nativa conservada	5	15
	Vegetação nativa antropizada	3	
	Áreas de uso antrópico	1	
Unidades de Conservação	Proteção integral	5	8
	Uso sustentável	3	
	Entorno	1	
Áreas protegidas	APP com vegetação conservada	5	10
	APP com vegetação antropizada	3	
	APP sem vegetação	1	

Parâmetro	Classificação da Sensibilidade		Ponderação (%)
Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade	Extremamente alta	5	3
	Muito alta	3	
	Alta	1	
Aglomerados populacionais	Área urbanizada de cidade ou vila	5	20
	Projetos de Assentamento - INCRA	3	
	Aglomerados rurais	1	
Patrimônio Arqueológico	Presença	5	8
	Ausência	1	
Territórios indígenas quilombolas registradas e	Com	5	3
	Entorno	3	
	Sem	1	
Total			100
Legenda:  Meio Físico  Meio Biótico  Meio Socioeconômico			

Elaboração: CARUSO JR, 2014.

8.2.1.1. Meio Físico

Para o meio físico, considerando que a análise de **Vulnerabilidade Geológico-Geotécnica** integra as informações referentes à Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Fitogeografia e Climatologia, entende-se que este tema já é uma consolidação prévia da sensibilidade ambiental. Outro aspecto importante a ser considerado para a vulnerabilidade é sua importância ao longo de toda a linha de transmissão no processo construtivo do empreendimento, seja relacionado aos novos acessos, à implantação das fundações das torres, ao lançamento dos cabos ou, à segurança das instalações da LT e do seu entorno. Portanto, considerando a importância em relação à sensibilidade de vulnerabilidade do terreno e às atividades de construção do empreendimento, foi definido como o tema de maior valor na ponderação do meio físico (15%).

De acordo com a metodologia aplicada para o item de Vulnerabilidade Geológico-Geotécnico, buscou-se analisar e identificar os terrenos mais sensíveis que ocorrem

ao longo do traçado da LT, com o intuito de subsidiar os estudos geotécnicos para a futura instalação das torres da LT. Com base nesse princípio, atribui-se valores para os referidos temas, e de posse destes, procedeu-se a sobreposição das informações em ambiente SIG. Dessa forma, considerou-se que quanto mais instável for uma área - de acordo com os resultados apresentados no Mapa de Vulnerabilidade Geológico-Geotécnica, maior a sensibilidade ambiental desta e, portanto, as classes foram divididas em: instável (5), intermediário (3) e estável (1).

A **Desertificação** se estabelece como um fenômeno de alta importância na região do semiárido brasileiro, uma vez que suas causas podem ser diversas, desde processos macro como as mudanças climáticas, até locais com o uso inadequado do solo com práticas agrícolas equivocadas. Além disso, áreas em processo de desertificação apresentam grave perda de produtividade e da biodiversidade local e regional. Sua importância também se reflete no estabelecido Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca (PAN - Brasil), coordenado pelo MMA ou, ainda a Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação, em nível mundial. Na área do empreendimento identificaram-se locais sensíveis à desertificação, configurando-se como um ponto de atenção, uma vez que a instalação de linhas de transmissão nesses territórios pode refletir tanto na intensificação do processo de desertificação para a região, como em via oposta, gerar a necessidade de alterar as premissas construtivas para garantir a segurança da linha nesses locais, caso a passagem seja inevitável.

A Agenda 21, em seu capítulo 12, definiu desertificação como sendo "a degradação da terra nas regiões áridas, semiáridas e subúmidas secas, resultante de vários fatores, dentre eles as variações climáticas e as atividades humanas". Sob esse mesmo aspecto a Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação - CCD classificou zonas áridas, semiáridas e subúmidas secas todas as áreas - com exceção das polares e das subpolares - com índice de aridez entre 0,05 e 0,65. Este critério também foi adotado pelo PAN-Brasil (BRASIL, 2014).

Com base no exposto acima, para este item, definiu-se a seguinte classificação: Áreas Semiáridas, por apresentarem um índice de aridez mais baixo (0,21 - 0,50), foram classificadas como de valor 5 (maior sensibilidade ambiental), sendo estas

consideradas áreas mais sensíveis ao processo de desertificação. As Áreas Subúmidas Secas receberam sensibilidade 3, uma vez que seu índice de aridez é maior do que a categoria das Áreas Semiáridas (0,51 - 0,65), logo, apresentam-se em uma classe intermediária e um pouco menos susceptíveis a este processo. As Áreas de Entorno, embora não se enquadrem no padrão climático considerado suscetível à desertificação, apresentam características comuns às áreas Semiáridas e Subúmidas Secas, tais como ocorrência de períodos de secas e enclaves da vegetação típica do semiárido brasileiro - a caatinga (MMA, 2007). Por esse motivo também podem ser consideradas como Áreas Suscetíveis à Desertificação (ASD), uma vez que constitui áreas de expansão desse processo, porém com menor ocorrência quando comparada às Áreas Semiáridas e Subúmidas Secas, recebendo a classificação de sensibilidade 1 (baixa).

Pautados nesses dados e nos limites das ASDs, a ponderação deste fator foi definida em 10%, uma vez que na AID do empreendimento o processo de desertificação está, principalmente, presente no município de Sobral/CE onde localiza-se o Núcleo de Desertificação do Irauçuba. Para tanto, se faz necessária maior atenção nos trechos que compreendem as ASDs em geral.

O **Patrimônio Paleontológico** destaca-se pelo valor científico para o conhecimento do histórico/geológico de ocupação/formação da Terra. A proteção deste bem está estabelecida na legislação brasileira por meio do Decreto-Lei nº 4.146/1942, enquanto que a sua gestão está estabelecida por meio da fiscalização pelo DNPM e, se necessário, com o tombamento pelo IPHAN. O diagnóstico detalhado foi realizado e registrou áreas com ocorrência paleontológica, destacando a necessidade de inserção deste item na análise de sensibilidade ambiental. Foi ponderado com 8% em decorrência de sua identificação prévia através da prospecção realizada durante a realização do diagnóstico. Esta ação preventiva acaba por contribuir para redução do impacto causado pelo empreendimento, uma vez que serão tomadas medidas no sentido de salvaguardar esses registros paleontológicos.

O que, portanto, justifica a ponderação relativamente baixa deste parâmetro em relação aos demais elencados para o meio físico.

Para tanto, classificou-se como de alta sensibilidade (5) as áreas onde foram localizados materiais fossilíferos durante a fase de diagnóstico paleontológico, a saber: AP1, AP2, AP3 e AP4. Essas áreas foram destacadas como de maior sensibilidade ambiental, uma vez que foi comprovada a presença de fósseis com atribuição às Formações Codó (Bacia do Grajaú); Pedra de Fogo, Itaím - membro inferior pertencente à Formação Pimenteira -, todas formações incluídas na Bacia do Parnaíba e mapeadas como áreas de alto potencial fossilífero, uma vez que compreendem bacias de origem sedimentar.

Considerando que as obras associadas à instalação da futura LT, de alguma forma, envolvem movimentação de terra e a retirada de parte das camadas de solo ou rochas, aumentando a possibilidade de localizar novos vestígios paleontológicos, especificamente nas áreas mapeadas como de alto potencial fossilífero - com base no Mapa de Potencial Paleontológico -, adotou-se, para essas áreas, a classificação 3.

Para as demais áreas, identificadas como de baixo potencial para ocorrência de vestígios paleontológicos, adotou-se a classificação 1, haja vista que a possibilidade de ocorrência de vestígios fossilíferos nessas localidades é improvável.

Assim, as ponderações para o meio físico somaram 33% do total.

8.2.1.2. Meio Biótico

Na análise integrada para o meio biótico foram utilizados os levantamentos de **Vegetação e Fauna**, considerando-se que a fauna está relacionada ao ambiente em que ocorre, avaliou-se que a espacialização da vegetação permite a inferência sobre a ocorrência da fauna. Portanto, tem-se neste item a maior concentração dos resultados de dados diretos sobre a biota da região de estudo. Para realizar a ponderação sobre a vegetação e fauna, considerou-se as tipologias de uso e cobertura do solo observadas na AID durante o diagnóstico, atribuindo-se maior peso àquelas tipologias de vegetação nativa que se apresentaram em melhor

estado de conservação, estando, possivelmente em estágio médio/avançado de regeneração, as quais representaram cerca de 39% do total da AID; na sequência consideraram-se as tipologias naturais que estavam antropizadas ou em estágio inicial de regeneração, as quais correspondem a, aproximadamente, 37% da AID, incluindo-se para a análise integrada também a classe Bambuzal, que apesar de apresentar nítida influência antrópica, constitui-se quase exclusivamente de espécie nativa; e, por fim, os usos antrópicos com 24% do total. Destaca-se que neste contexto estão incluídas todas as fitofisionomias de vegetação estudada, incluindo vegetação dos biomas Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga.

O estudo de vegetação revelou 313 espécies, sendo que 16 espécies possuem algum grau de ameaça, indicando a relevância da vegetação como elemento que impactará a sensibilidade ambiental da região do estudo.

Do mesmo modo, ao se estudar a fauna de vertebrados identificou-se 17 espécies de mamíferos terrestres, nove de quirópteros, 160 de aves, 28 de répteis e 28 de anfíbios através de levantamento primário. A maioria da fauna registrada caracteriza-se como de hábito generalista, com ampla distribuição. Cabe destacar que para os mamíferos terrestres foi identificada uma espécie endêmica de caatinga, *Kerodon rupestre* (mocó), e uma espécie vulnerável, *Leopardus pardalis* (maracajá); para a avifauna foram levantadas 10 espécies endêmicas do Brasil; para os répteis foi identificada uma espécie endêmica de cerrado, *Tupinambis quadrilineatus*. Para os anfíbios foram levantadas duas espécies endêmicas de cerrado, *Rhinella mirandaribeiroi* e *Eupemphix nattereri*. Para a classificação do "status" de conservação das espécies foram utilizadas as Listas Oficiais das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (Instruções Normativas MMA nº 03/2003, nº 05/2004, nº 52/2005), apêndices da CITES - Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção e a listagem mundial elaborada pela IUCN - *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*.

Considerando os resultados obtidos no diagnóstico de meio biótico, que identificou que em 70% da área da faixa de servidão ocorre alguma categoria de vegetação nativa, e a inerente necessidade de implantação da faixa de servidão da

LT, entendeu-se que este item deveria ser valorado com 15% da ponderação, sendo assim, considerando-o como o mais relevante para o meio biótico na análise integrada. As classes para este parâmetro foram vegetação nativa conservada (5), vegetação nativa antropizada (3), áreas de uso antrópico (1).

A conservação dos ecossistemas revela-se uma das formas mais eficientes para se proteger tanto a flora quanto a fauna de uma região, o Brasil por meio da Lei nº 9985/2000 criou o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e neste contexto, estabeleceu unidades de proteção integral e de uso sustentável, essas duas categorias de **Unidades de Conservação** indicam o grau de intervenção que se espera para cada tipologia de UC. Além disso, no artigo 36 da referida lei, e na resolução CONAMA nº 428/2010, é estabelecida a zona de amortecimento, sendo assim o entorno da UC torna-se um território relevante para a análise de sensibilidade.

O diagnóstico de UCs identificou três unidades de uso sustentável, sendo que a Área de Proteção Ambiental Serra da Ibiapaba é atravessada pela LT, a Floresta Nacional de Palmares tem áreas na All do empreendimento e a Floresta Nacional de Sobral tem a zona de amortecimento na área de estudo. As unidades de proteção integral Parque Nacional de Sete Cidades e Parque Nacional de Ubajara também tem suas zonas de amortecimento na área do empreendimento. Portanto ao se associar a proteção legal e o diagnóstico para a área de estudo, verificou-se o registro de apenas uma unidade de uso sustentável sendo afetada diretamente pelo empreendimento, desta forma, ponderou-se que este item deveria ser classificado com 8%, cujas classes foram unidades de proteção integral (5), unidade de uso sustentável (3) e áreas de entorno (1).

Ainda considerando **Áreas Protegidas**, sensíveis ao meio biótico, destacam-se as Áreas de Preservação Permanente, estabelecidas na Lei nº 12.651/2012, que tem como objetivo legal, estabilizar áreas sensíveis. Ao se tratar de estudo vinculado a um empreendimento linear, torna-se inerente a travessia de áreas de APP, especialmente àquelas que se situam nas margens de cursos d'água. De acordo com o diagnóstico de recursos hídricos, que indicou que 96 cursos d'água serão

atravessados pela LT, a ponderação de 10% foi considerada para este item. A maior valoração são áreas de APP cuja vegetação está preservada (5), seguida da APP com vegetação antropizada (3) e as áreas que estão protegidas legalmente, mas sem proteção da vegetação (1), em contraponto ao restante das áreas que não recebem proteção específica.

Por fim, elencou-se dentre os temas passíveis de exercer sensibilidade ambiental à região associada à flora e fauna, a definição de **Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade** definidas em estudos do MMA, e que são utilizadas como diretriz para a definição de novas áreas a serem protegidas. Ao analisar as áreas prioritárias na área de estudo, verificou-se que na extensão da LT ocorrem as categorias extremamente alta (5), muito alta (3) e alta (1).. Considerando que não há normativa que assegure esta priorização, este tema foi ponderado com 3% para a análise integrada.

8.2.1.3. Meio Socioeconômico

Para análise dos dados populacionais, o histórico de ocupação, os índices de desenvolvimento humano, a densidade populacional, os fluxos migratórios ou, os dados sobre saúde, educação, transporte ou segurança pública, foram observados os dados municipais disponíveis no IBGE e outras instituições estatísticas. Os resultados desses estudos estatísticos são homogeneizados para todo o território municipal, permitindo uma análise do desenvolvimento dos índices sociais regionais e a tomada de decisão sobre futuras alterações.

No entanto, considerando que a implantação da LT terá impacto parcial em relação a todo território municipal, o recorte para a análise integrada poderá distorcer os resultados ao compor com outros dados que foram levantados pontualmente sobre a área. Assim, para os dados do meio socioeconômico foram selecionados apenas os dados que impactarão de forma direta na área definida para a análise integrada, a saber: aglomerados populacionais, territórios indígenas e quilombolas e patrimônio arqueológico.

Os **Aglomerados Populacionais**, sejam urbanos, rurais, assentamentos, vilas ou povoados, são impactados diretamente pela implantação do empreendimento na medida em que há a necessidade de instituição de faixa de servidão, e por sua vez, interferências em áreas que darão lugar à passagem da LT e à instalação de torres. Esses trechos podem ser pequenos ou grandes, dependendo da área da propriedade atingida pelo traçado da LT. Embora a definição do traçado tenha sido elaborada respeitando-se a existência de aglomerados populacionais e buscando, sempre que possível, o maior afastamento, sabe-se que o impacto sobre aglomerados populacionais existe, pois em alguns casos, proprietários de terras necessitarão mudar ou deixar de exercer certas atividades que não são compatíveis com a presença da LT. Outros impactos relacionados à instalação de torres próximas a aglomerados populacionais dizem respeito ao ruído gerado, ao impacto visual e, sobretudo, às expectativas da população em relação à segurança frente à presença do sistema de transmissão.

A classificação utilizada para aglomerados populacionais é de sensibilidade 5 para área urbanizada de cidade ou vila, que corresponde as sedes municipais ou distritos. Atribuiu-se maior peso aos aglomerados populacionais de áreas urbanizadas por se considerar que, quanto maior e mais povoado o aglomerado, maior o impacto, uma vez que atinge um maior número de pessoas. Para Projetos de Assentamentos Rural do INCRA foi estabelecida a classificação 3, pois existem áreas interceptadas ao longo de toda a extensão da LT, porém, não necessariamente, correspondem à área com presença de benfeitorias. Para Aglomerados Rurais estabeleceu-se a classificação 1. Embora existam núcleos rurais na área de influência da LT, poucos são interceptados por ela, e, portanto, receberam menor peso nesta avaliação.

Dada a importância das questões sociais em um empreendimento dessa natureza, abrangendo a passagem por três estados e 21 municípios, o que acaba por interferir no cotidiano da população diretamente envolvida e, ainda, a necessidade de constante comunicação entre o empreendedor e a população envolvida, a ponderação para o parâmetro Aglomerados Populacionais foi de 20%, a maior dentre todos os demais analisados para a avaliação sobre a sensibilidade.

O **Patrimônio Arqueológico** foi classificado em relação a sua presença (5) ou ausência (1). Foi atribuída alta sensibilidade (5) ao fator *presença de patrimônio arqueológico* em função da existência de legislação que protege os vestígios arqueológicos, podendo ser caracterizados como sítios. A ponderação dada foi de 8% porque, apesar de os bens arqueológicos possuírem grande relevância para o conhecimento da história e sua destruição configurar crime contra o patrimônio nacional, há possibilidade de resgate e salvaguarda do vestígio arqueológico antes da implantação de um empreendimento.

Para que fosse possível a utilização das informações de registros arqueológicos nesta análise, para cada ponto georreferenciado em campo que correspondia a um registro foi criado um *buffer* (polígono) definido como a possível delimitação da Área de Ocorrência Arqueológica (AOA). Neste momento do estudo, estas AOA de cada registro foram estabelecidas por inferência, uma vez que sua delimitação precisa está associada à etapa de prospecção arqueológica. Desta feita, o procedimento consistiu em identificar o ponto central da ocorrência arqueológica e estabelecer um raio (*buffer*) em função da dispersão do material em superfície observada em campo.

Para os **Territórios Indígenas e Quilombolas registrados** atribuiu-se a classificação relacionada à existência desses territórios na área correspondente ao corredor de 1 km (5). A área de entorno dessas Terras indígenas ou quilombolas, considerada como um raio de 5 km em virtude do estabelecido pela Portaria interministerial nº 419/2011, recebeu a classificação 3. Por consequência, a inexistência desses territórios recebeu o valor que denota a sensibilidade mais baixa – 1. A ponderação definida para o parâmetro foi de 3%, a menor comparativamente aos demais considerados para o meio socioeconômico. Justifica-se a baixa relevância deste parâmetro pela inexistência de Terras Indígenas nos municípios interceptados pela LT. Quanto aos quilombolas registrados, foram apontadas duas comunidades no município de Piri-piri/PI - Marinheiro e Vaquejador -, porém, distantes respectivamente. 5,6 km e 10,6 km do traçado.

8.3. Resultados

8.3.1. Considerações sobre o mapa de Análise Integrada

Para fazer a análise dos resultados matemáticos obtidos através do cruzamento de todos os temas, a LT foi seccionada em cinco trechos, os quais seguem apresentados em 5 folhas no Caderno de Mapas. A integração de todos os temas citados na metodologia resultou em um total de 49% de áreas de baixa sensibilidade, 50% de média e 1% considerada de alta sensibilidade.

O 1º trecho (Folha 1 do Mapa de Sensibilidade Ambiental) com 117 km de extensão tem início em Presidente Dutra/MA, se estendendo até a divisa de Matões/MA com Timon/MA. É caracterizado, em sua grande maioria, por áreas de baixa sensibilidade, o que totalizou 10.695,71 ha do total de 11.702,94 ha, ou seja, 91% da área. A média sensibilidade foi a segunda classificação mais encontrada neste trecho, compreendendo os 9% restantes (1.007,23). Não foram identificadas áreas de alta sensibilidade.

As áreas de média sensibilidade encontradas no início desse trecho (558689 m E 9417122 m S fuso 23S) correspondem ao cruzamento resultante da presença de aglomerados populacionais, a classificação de vulnerabilidade geotécnica intermediária para parte deste trecho, a presença de uma APCB de importância extremamente alta e porção classificada como de vegetação nativa conservada. A grande porção indicada como de baixa sensibilidade é fruto, majoritariamente da ausência de outros parâmetros ou a presença apenas para os critérios de baixa ou média sensibilidade, predominando os usos antrópicos.

Algumas manchas de média sensibilidade em formato linear dispersas ao longo deste trecho dizem respeito à presença de APPs com vegetação antropizada somadas ainda à presença da APCB de importância extremamente alta e, ainda, a continuidade da região de classificação intermediária para a vulnerabilidade geotécnica. Cabe mencionar que a grande contribuição neste trecho de vegetação com alguma interferência antrópica e áreas de uso antrópico, classificações de média e baixa sensibilidade, respectivamente, utilizada no parâmetro “Vegetação e Fauna” com ponderação 15%, contribuíram para a resposta de média

sensibilidade destas áreas. Ainda que haja a presença de outros parâmetros de alta sensibilidade, porém, a ponderação inferior atribuída não influenciou o resultado final.

Algumas manchas mais espessas de média sensibilidade em meio à grande área de baixa (623780 m E 9410737 m S fuso 23S) correspondem a presença de APPs tanto com vegetação conservada (peso 5) quanto sem vegetação (peso 1), classificações do parâmetro “Áreas Protegidas”, de ponderação 10%. A presença de vegetação conservada (parâmetro “Vegetação e Fauna”), representada pela Floresta Estacional Semidecidual, de peso 5, foi o contraponto para o destaque dessas áreas como de média sensibilidade em meio aos demais parâmetros que classificaram o entorno como de baixa sensibilidade.

Ainda no 1º trecho teve destaque outro ponto de média sensibilidade (634724 m E 9413129 m S fuso 23S), para a qual contribuiu a presença de 5 parâmetros. As Áreas Protegidas (APP com vegetação antropizada e APP sem vegetação), Vegetação e Fauna (Floresta Estacional Semidecidual antropizada), Vulnerabilidade Geotécnica (intermediária), presença de Aglomerados Populacionais (projeto de assentamento) e a classificação como área de entorno para o parâmetro “Sensibilidade à desertificação”.

O 2º trecho (Folha 2 do Mapa de Sensibilidade Ambiental) tem início em Caxias/MA e segue até Altos/PI, totalizando 135 km. Apresenta 95,23 ha definidos como de alta sensibilidade, o que representa menos de 1% do total. Assim como no trecho 1, houve o predomínio de áreas de baixa sensibilidade, somando 7.812,77 ha (57%), o restante da área foi classificado como de média sensibilidade, 5.649,51 (42%). Para esse trecho, nota-se um equilíbrio entre as áreas de média e baixa sensibilidade, que se alternam em manchas irregulares ao longo de todo o corredor observado. Este aspecto denota um aumento na interação dos parâmetros considerados, demonstrando que têm maior representatividade ou presença para este trecho, comparativamente ao 1º.

Há uma mancha significativa de média sensibilidade (688400 m E 9413129 m S fuso 23S), destacada pela presença de APCE de importância muito alta, vegetação

conservada (Floresta Estacional Semidecidual), vulnerabilidade geotécnica intermediária e região de entorno para o parâmetro sensibilidade à desertificação, e a presença significativa de áreas de uso antrópico. Este último foi o que contribuiu para manter a classificação como média, uma vez que teve garantido a classificação 1 para Vegetação e Fauna, parâmetro que apresenta um valor alto de ponderação, o que acaba por acarretar em grande peso para as classificações desse parâmetro.

Seguindo em direção leste, ainda no 2º trecho foi apontada uma mancha de alta sensibilidade (700042 m E 9428350 m S fuso 23S). Neste polígono estão sobrepostas áreas de vegetação conservada (savana florestada), vulnerabilidade geotécnica intermediária e entorno para o parâmetro de sensibilidade à desertificação. Além dos citados, o que contribuiu sobremaneira para o aumento da sensibilidade foi o parâmetro de Aglomerados Populacionais, com a maior ponderação dada (20%), e classificado como 5, devido à presença de áreas urbanizadas de cidade ou vila.

No entorno dessa área, as demais manchas de média sensibilidade dispersas estão relacionadas à presença pontual de APPs vegetadas e de vegetação conservada, conjugadas a classes de baixa e média sensibilidade como área de entorno para desertificação (sensibilidade 1) e vulnerabilidade intermediária (sensibilidade 3).

Destaca-se a pequena mancha de baixa sensibilidade localizada nas coordenadas 746178 m S e 9418534 m E (fuso 23S). Esta área corresponde à presença do parâmetro "Patrimônio Paleontológico" classificado como área de alta sensibilidade. Apesar desta classificação, em função da sua menor ponderação (8%) em relação a outros parâmetros cruzados neste ponto, como a existência de áreas de uso antrópico, menor classificação de sensibilidade para "Vegetação e Fauna", a sensibilidade resultante nesse polígono é baixa.

Passando o município de Teresina/PI, já no território de Altos/PI é possível observar muitas áreas classificadas como de média sensibilidade. Este resultado é a combinação da presença de áreas de vegetação conservada, representada pela Floresta Estacional Semidecidual e vulnerabilidade geotécnica intermediária. Por

outro lado, a ocorrência de vegetação antropizada (Floresta Estacional Semidecidual) contribui para manter essas áreas como de média sensibilidade, diferente do que ocorre para algumas manchas lineares de alta sensibilidade. Estas resultaram da integração de APPs com vegetação, vegetação conservada representada pela Savana Arborizada. As áreas no entorno que apontaram média sensibilidade contam com a presença de assentamentos rurais.

O 3º trecho (Folha 3 do Mapa de Sensibilidade Ambiental) se inicia em Altos/PI e percorre 95 km até o município de Piri-piri/PI. Comparativamente aos dois anteriores é o que apresenta mais áreas categorizadas como de média sensibilidade. São 7.420,82 ha do total de 9.448,52 ha (78% do total). Os locais de alta sensibilidade foram os menos representativos (42,55 ha) até o momento, representados por algumas manchas mais dispersas. Representando 21% da área para este trecho estão àquelas de baixa sensibilidade (1.985,15 ha).

Logo no início deste trecho, há uma extensa área de média sensibilidade de cerca de 50 km (808041 m E 9471057 m S Fuso 23S) até Nossa Senhora de Nazaré/PI. O que resultou nesse cenário foi o cruzamento entre APCBs de importância muito alta e extremamente alta, algumas APPs com vegetação, a presença de vegetação conservada (Savana Estépica e Savana Arborizada) e vulnerabilidade geotécnica intermediária.

Algumas poucas manchas lineares de alta sensibilidade em meio à manchas de média (858126 m E 9522853 m S Fuso 24 S) correspondem a áreas de APPs com vegetação conservada sobrepostas a áreas de vegetação conservada (Savana Florestada). O entorno composto por áreas de vulnerabilidade geotécnica intermediária e aglomerados urbanos, estes representados por projeto de assentamento rural, ambos de classificação 3 (média), acabam prevalecendo para manter os polígonos com média sensibilidade em função também de sua significativa ponderação, 15% para Vulnerabilidade Geotécnica e 20% para Aglomerados Populacionais.

O 4º trecho (Folha 4 do Mapa de Sensibilidade Ambiental) têm início em Capitão de Campos/PI percorrendo mais 3 municípios no Piauí até chegar a Ibiapina/CE.

Compreende uma porção menor da LT do que os demais trechos, são 93 km de extensão. Neste trecho o maior destaque ocorre para as áreas de média sensibilidade, 7.993,99 ha, aproximadamente 86% do total. Em menor proporção aparecem as áreas de baixa sensibilidade, 1.210,22 (13%), e 46,84 ha de alta sensibilidade, o que corresponde a menos de 1% da área total.

Destaca-se o polígono correspondente ao final do perímetro urbano de Piripiri/PI, identificado através do cruzamento como de alta sensibilidade (858126 m E 9522853 m S Fuso 24S). A região de entorno foi classificada como de média sensibilidade principalmente pela presença de vegetação nativa antropizada, representada pela zona de contato entre Savana Florestada e Savana Estépica Florestada antropizada. Este trecho já está inserido nos domínios da APA da Serra da Ibiapaba, o que também contribui para a média sensibilidade (parâmetro Unidade de Conservação – com ponderação 8%, e pela classificação de uso sustentável, sensibilidade 3).

Ainda no 4º trecho são observadas pequenas manchas de alta sensibilidade, com algumas outras lineares de baixa sensibilidade, em meio a uma grande porção de média sensibilidade (911523 m E 9550626 m S), que se estende até o final deste trecho, abrangendo os municípios de Piripiri, Brasileira, São João da Fronteira, no Piauí e pequena porção de Ibiapina/CE, percorrendo 73 km. Foram identificadas ao longo deste corredor as três classes de Áreas Protegidas, APCB de importância extremamente alta, vulnerabilidade geotécnica intermediária, considerada, em sua maior parte, como área de entorno em relação à sensibilidade à desertificação. Ainda, este trecho continua inserido nos domínios da APA Serra da Ibiapaba. Neste cenário, a presença de APP com vegetação conservada, sobreposta à alguns pontos de vegetação nativa também conservada é que destacam as pequenas manchas de alta sensibilidade.

O último trecho segue de Ibiapina até a SE de Sobral/CE em município homônimo (Folha 5 do Mapa de Sensibilidade Ambiental). O corredor estudado neste trecho compreende um total de 9.954,01 ha e uma extensão de 99 km. Destes, 4.547,22 ha (49%) estão em áreas de baixa sensibilidade e 4.928,84 ha (50%) correspondem à média sensibilidade. Este trecho foi o que apresentou a maior

área classificada como de alta sensibilidade, somando 477,95 ha, um pouco mais de 1% do total.

A primeira porção desse trecho apresenta áreas intercaladas de baixa e média sensibilidade. Além de alguns aspectos similares para o padrão de baixa e média já citados nos outros trechos, tem-se a zona de amortecimento do Parque Nacional de Ubajara, porém, enquanto área de entorno (sensibilidade 1) não apresentou relevância no sentido de ampliar a sensibilidade. A porção de Floresta Ombrófila Aberta localizada nas coordenadas 962455 m E 9562166 m S (Fuso 24S), enquanto vegetação nativa conservada acabou classificando aquele ponto como média sensibilidade enquanto o entorno ficou classificado como de baixa.

Para o restante do trecho há um padrão bem definido, uma grande área de média sensibilidade, com uma mancha de alta sensibilidade próxima ao trecho final da LT no município de Sobral/CE. A área de alta sensibilidade (1019604 m E 9586331 m S - Fuso 24 S) abarca situações como APCB de importância extremamente alta, APP com vegetação conservada intercalando com antropizada. Porém, os parâmetros que podem ser considerados como mais contributivos para o resultado da alta sensibilidade são a presença de Aglomerados Rurais, representado por área urbana de cidade ou vila e a presença de áreas semi-áridas, categorizadas como de alta sensibilidade à desertificação, o único trecho nessa situação ao longo de toda a LT.

A Tabela 8.1 apresenta os quantitativos de áreas sensíveis citados para cada um dos trechos, e o total para a área estudada (corredor de 1 km no entorno da LT). A coloração utilizada diz respeito à predominância da classificação: amarela para média sensibilidade e verde para baixa sensibilidade. Como não houve preponderância de áreas classificadas como de alta sensibilidade, esta classe não consta na tabela.

Tabela 8.1. Quantitativos da análise de áreas sensíveis no corredor de estudo da LT.

Trecho	Extensão (km)	Sensibilidade (ha)			Total (ha)
		Alta	Média	Baixa	
1	117	-	1.007,23	10.695,71	11.702,94
2	135	95,23	5.649,51	7.812,77	13.557,51

Trecho	Extensão (km)	Sensibilidade (ha)			Total (ha)
		Alta	Média	Baixa	
3	95	42,55	7.420,82	1.985,15	9.448,52
4	93	46,84	7.993,99	1.210,22	9.251,05
5	99	477,95	4.928,84	4.547,22	9.954,01
Total (ha)	539	662,57	27.000,39	26.251,07	53.914,03

Legenda:

	Baixa Sensibilidade
	Média Sensibilidade

Elaboração: CARUSO JR, 2014.

8.3.2. Considerações sobre a sensibilidade no corredor de estudo

Considerando a área total do corredor de estudo, 53.914,03 ha, as áreas de baixa sensibilidade corresponderam a 26.251,07 ha, o que representa 49% do total, as áreas de média sensibilidade apresentaram um valor similar de 27.000,39, o que equivale a 50% do corredor. A menor representatividade ficou para as áreas de alta sensibilidade, totalizando 662,57 ou 1%.

Cabe destacar que o resultado obtido é fruto de combinações entre os parâmetros, levando em consideração a classificação de sensibilidade e, principalmente, a ponderação atribuída a cada parâmetro. Por isso, em alguns casos em que fatores de alta sensibilidade estão presentes, o resultado pode ser a média sensibilidade caso outros parâmetros de maior ponderação, mesmo de classificação mais baixa, também estejam presentes.

Notou-se, por exemplo, que a presença do Patrimônio Arqueológico, fator de alta sensibilidade, não apresentou destaque ao longo do corredor. Este parâmetro pode ter contribuído para elevar algumas áreas de entorno com aspectos de baixa sensibilidade para média, por exemplo, porém, em função da sua baixa ponderação (8%), somado à ausência de outros parâmetros de alta sensibilidade no seu entorno, acabou não se sobressaindo na análise. O mesmo aconteceu para Patrimônio Paleontológico.

De maneira geral, pode-se atribuir como recorrente na categoria de baixa sensibilidade as áreas antropizadas. Por exemplo, para todos os trechos analisados,

as áreas da faixa de servidão das LTs existentes ficaram destacadas como de baixa sensibilidade. As áreas de média apresentaram valores muito próximos aos de baixa sensibilidade. Observou-se que a vegetação foi o grande aspecto evidente nesta categoria, é possível inferir que a ponderação de 15% para Vegetação e Fauna, cujo fator determinante de alta ou baixa sensibilidade é, justamente, o status de conservação da vegetação, fez com que a ocorrência desse parâmetro somasse grande peso para aumento da sensibilidade das áreas em que ocorre.

As APPs conservadas e os Aglomerados Populacionais podem ser definidos como os dois parâmetros mais significativos na determinação da alta sensibilidade das áreas. Tal fator justifica-se em função da metodologia utilizada que atribuiu maior peso aos parâmetros sociais, seguido da vegetação e áreas protegidas.

Os Quadros a seguir sintetizam os parâmetros por classificação de sensibilidade.

Quadro 8.2. Temas socioambientais elencados para compor a análise integrada, com a respectiva classificação e ponderação, considerando apenas os itens de baixa sensibilidade.

Parâmetro	Classificação da Sensibilidade	Ponderação (%)
Vulnerabilidade geológico-geotécnica	Estável	15
Sensibilidade à desertificação	Áreas do entorno	10
Patrimônio Paleontológico	Baixo potencial	8
Vegetação e fauna	Áreas de uso antrópico	15
Unidades de Conservação	Entorno	8
Áreas protegidas	APP sem vegetação	10
Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade	Alta	3
Aglomerados populacionais	Aglomerados rurais	20
Patrimônio Arqueológico	Ausência	8
Territórios indígenas e quilombolas registradas	Sem	3

Quadro 8.3. Temas socioambientais elencados para compor a análise integrada, com a respectiva classificação e ponderação, considerando apenas os itens de média sensibilidade.

Parâmetro	Classificação da Sensibilidade	Ponderação (%)
Vulnerabilidade geológico-geotécnica	Intermediária	15
Sensibilidade à desertificação	Áreas sub-úmidas seca	10
Patrimônio Paleontológico	Alto potencial	8
Vegetação e fauna	Vegetação nativa antropizada	15

Parâmetro	Classificação da Sensibilidade	Ponderação (%)
Unidades de Conservação	Uso sustentável	8
Áreas protegidas	APP com vegetação antropizada	10
Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade	Muito alta	3
Aglomerados populacionais	Projetos de Assentamento - INCRA	20
Patrimônio Arqueológico	Não se aplica	8
Territórios indígenas e quilombolas registradas	Entorno	3

Quadro 8.4. Temas socioambientais elencados para compor a análise integrada, com a respectiva classificação e ponderação, considerando apenas os itens de alta sensibilidade.

Parâmetro	Classificação da Sensibilidade	Ponderação (%)
Vulnerabilidade geológico-geotécnica	Instável	15
Sensibilidade à desertificação	Áreas semiáridas	10
Patrimônio Paleontológico	Presença	8
Vegetação e fauna	Vegetação nativa conservada	15
Unidades de Conservação	Proteção integral	8
Áreas protegidas	APP com vegetação antropizada	10
Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade	Extremamente alta	3
Aglomerados populacionais	Área urbanizada de cidade ou vila	20
Patrimônio Arqueológico	Presença	8
Territórios indígenas e quilombolas registradas	Com	3

Conclui-se que poderiam ser produzidos cenários distintos mantendo os parâmetros e a classes de sensibilidade e alterando a ponderação de cada um. Ficou evidente que este foi o fator chave para a definição das classes de sensibilidade. Por isso, antevendo este efeito, os valores definidos de ponderação foram baseados na relevância que cada um dos temas apresentou no contexto do estudo ambiental realizado. Assim sendo, entende-se como satisfatório o resultado obtido através da utilização da ferramenta.

8.3.3. Pontos Notáveis

Quando da realização das atividades de campo para a elaboração dos diagnósticos dos meios físico, biótico e socioeconômico as equipes buscaram identificar possíveis áreas de destaque ou relevância para cada uma das temáticas tratadas.

A indicação desses pontos não ficou restrita a uma ou outra área de influência, todos os locais percorridos pelas equipes foram considerados para a identificação de pontos notáveis. Cabe citar que a proximidade com a LT é fator que, naturalmente, contribuiu no sentido de tornar a área mais significativa para a determinação da notabilidade do ponto.

O meio físico listou 21 pontos nas áreas de estudo, dentre os quais áreas de ocorrência de fósseis, passagem por grandes rios, áreas alagáveis, áreas de desertificação, entre outros. O Quadro 8.5 apresenta a listagem desses pontos, os quais estão representados nos mapas apresentados no Caderno de Mapas.

Quadro 8.5. Lista dos pontos notáveis arrolados para o Meio Físico.

Ponto	Descrição	Município	UF
PF1	Área com ocorrência de fósseis	Presidente Dutra	MA
PF2	Rio Itapecuru	Governador Eugênio Barros	MA
PF3	Área com ocorrência de fósseis	Teresina	PI
PF4	Rio Parnaíba próximo a Teresina	Teresina	PI
PF5	Rio Poti próximo a Teresina	Teresina	PI
PF6	Solo exposto com focos de erosão em sulcos	Teresina	PI
PF7	Área com ocorrência de fósseis	Altos	PI
PF8	Grande área alagável	Nossa Senhora de Nazaré	PI
PF9	Rio Vertente cruza a via de acesso e cria uma grande área alagável ao entorno	Nossa Senhora de Nazaré	PI
PF10	Barragem do povoado América	Capitão de Campos	PI
PF11	Rio Corrente intercepta a via de acesso	Piripiri	PI
PF12	Barragem no Rio Caldeirão	Piripiri	PI
PF13	Afloramentos rochosos do tipo ruiforme	Piripiri	PI
PF14	Área com ocorrência de fósseis	Brasileira	PI
PF15	<i>Cuesta</i> festonada da Serra da Ibiapaba	Ibiapina	CE
PF16	Barragem Taquara no Rio Jaibas	Cariré	CE
PF17	Área com incidência de seca	Cariré	CE
PF18	Barragem Aires de Sousa no Rio Jaibas	Sobral	CE
PF19	Área integrante do Núcleo de Desertificação de Irauçuba	Sobral	CE
PF20	Área alagável	Sobral	CE
PF21	Cavidade	Piripiri	CE

O meio biótico é composto pela fauna e flora. As duas equipes realizaram o levantamento dos pontos notáveis relativos a sua área de afinidade. Alguns pontos foram locados bem próximos, apresentando certa compatibilidade entre as escolhas de cada equipe. Isso ocorre porque as áreas consideradas significativas para a flora acabam refletindo na preservação da fauna.

Para a flora foram indicados sete pontos, entre remanescentes florestais, zonas de tensão ecológica e outras áreas que se destacaram pela sua singularidade e importância no contexto ecológico da região do empreendimento. A fauna levantou nove pontos, entre regiões potenciais para ocorrência da fauna em função de seu estado de conservação, além de alguns locais onde houve registro de espécies endêmicas ou consideradas como possivelmente impactadas pela presença da LT por apresentarem hábitos de forrageio ou envergadura que as classifiquem como vulneráveis a colisões com as estruturas da LT.

O Quadro 8.6 apresenta a listagem dos pontos notáveis para o meio biótico. Os mapas constam do Caderno de Mapas.

Quadro 8.6. Lista dos pontos notáveis arrolados para o Meio Biótico.

Flora			
Ponto	Descrição	Município	UF
PBF11	Remanescente de Mata Decidual	Presidente Dutra	MA
PBF12	Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual	Governador Eugênio Barros	MA
PBF13	Zonas de Tensão Ecológica do entorno de Teresina	Teresina	PI
PBF14	Faixas marginais fundamentais na constituição ecológica local	Campo Maior	PI
PBF15	Trecho de cerrado rupestre	Piripiri	PI
PBF16	Vertente da Serra de Ibiapaba recoberta por formações de Savana Estépica Arborizada em excelente estado de conservação	Ibiapina	CE
PBF17	Remanescentes de Florestas Ombrófila Aberta do Platô da Serra de Ibiapaba	Ibiapina	CE
Fauna			
PBFn1	Ocorrência de aves com potencial de sofrerem impactos da LT	Presidente Dutra	MA
PBFn2	Corpo hídrico com vegetação no entorno	Parnarama	MA
PBFn3	Área com vegetação nativa e alguns corpos hídricos no entorno.	Caxias	MA
PBFn4	Ocorrência de aves com potencial de sofrerem colisões e eletrocussões.	Altos	PI

Flora			
Ponto	Descrição	Município	UF
PBFn6	Ambiente peculiar característico de caatinga	Campo Maior	PI
PBFn5	Corpo hídrico relevante	Piripiri	PI
PBFn7	Área de caatinga pouco perturbada, com algumas espécies de aves endêmicas deste bioma	Ibiapina	CE
PBFn8	Proximidades da Serra da Ibiapaba, com vegetação pouco perturbada	Ibiapina	CE
PBFn9	Corpo hídrico relevante nas proximidades da LT	Cariré	CE

Para o meio socioeconômico, há um maior número de pontos notáveis levantados. De maneira conservadora, optou-se por incluir todos os registros de ocupação na faixa de servidão e proximidades. Os critérios observados para a definição desses locais variaram entre proximidade com áreas urbanas, vilas, unidades escolares, benfeitorias em geral, indicando quais estão inseridas nos domínios da faixa de servidão. O Quadro 8.7 apresenta os pontos considerados. Os mesmos também fazem parte do mapa de pontos notáveis inserido no Caderno de Mapas.

Quadro 8.7. Lista dos pontos notáveis arrolados para o Meio Socioeconômico.

Ponto	Descrição	Município	UF
PS1	Fim do perímetro urbano de Presidente Dutra	Presidente Dutra	MA
PS3	Subestação de Energia Associada	Presidente Dutra	MA
PS13	Povoado denominado Canafístula de Moraes	Presidente Dutra	MA
PS16	Povoado denominado Firmino	Presidente Dutra	MA
PS20	Localidade denominada Repouso	Presidente Dutra	MA
PS24	Paisagem na faixa de servidão - Babaçus	Graça Aranha	MA
PS28	Centro do Salu	Graça Aranha	MA
PS40	Unidade Educacional do povoado Canaan	Governador Eugênio Barros	MA
PS57	Povoado denominado Baixo Verde	Governador Eugênio Barros	MA
PS59	Igreja do povoado Agricolândia	Governador Eugênio Barros	MA
PS72	Igreja do Povoado de Santa Rosa	Governador Eugênio Barros	MA
PS91	Assentamento denomiando Nazaré II	Parnarama	MA
PS93	Casas Povoado Nazaré II - Faixa de servidão	Parnarama	MA
PS94	Assentamento denomiando Nazaré I	Parnarama	MA
PS80	Três casas de pau a pique - Faixa de servidão	Parnarama	MA
PS84	Unidade Escolar no Centro de Santa Rita	Parnarama	MA
PS104	Povoado denominado Quando É	Matões	MA

Ponto	Descrição	Município	UF
PS109	Assentamento denominando Monte Valeriano	Matões	MA
PS126	Quilombo	Matões	MA
PS133	Unidade Escolar do Povoado São Bartolomeu	Caxias	MA
PS140	Igreja povoado Baú	Caxias	MA
PS146	Povoado denominado Mandacaru	Caxias	MA
PS151	Povoado denominado Jenipapo	Caxias	MA
PS165	Unidade Escolar no Povoado Canadá	Matões	MA
PS174	Igreja no Povoado Baunilha	Matões	MA
PS179	Unidade Escolar de Buriti Cortado	Timon	MA
PS186	Unidade Escolar no Povoado de Irajá	Timon	MA
PS192	Unidade Escolar no Povoado de Sá	Timon	MA
PS220	Igreja do Povoado Lagoinha	Timon	MA
PS227	Localidade denominada Salobro de Baixo	Teresina	PI
PS138	Cerâmica Cil - Bairro de Teresina	Teresina	PI
PS241	Subestação de Energia Associada	Teresina	PI
PS244	Cerâmica Forte	Teresina	PI
PS258	Ponto em construção do Rodoanel	Teresina	PI
PS259	Escola do Povoado Cebola	Teresina	PI
PS271	Casa de alvenaria - Faixa de servidão	Teresina	PI
PS273	Escola do Povoado Formosa	Teresina	PI
PS278	Assentamento Limoeiro	Teresina	PI
PS313	Aterro sanitário em construção	Altos	PI
PS318	Casa de alvenaria e pasto - Faixa de servidão	Altos	PI
PS327	Lixão	Altos	PI
PS343	Casa de taipa e mata - Faixa de servidão	Altos	PI
PS346	Unidade Escolar do Assentamento Juazeiro	Altos	PI
PS363	Assentamento Novo Brejinho	Altos	PI
PS368	Assentamento Poços dos Negros	Altos	PI
PS388	Assentamento Caldeirão	Campo Maior	PI
PS392	Pequena localidade denominada Quero Ver	Campo Maior	PI
PS397	Carnaubais na faixa de servidão	Campo Maior	PI
PS399	Assentamento Boa Vista	Campo Maior	PI
PS402	Carnaubais na faixa de servidão	Campo Maior	PI
PS424	Posto de Saúde do Povoado Panela	Nossa Senhora de Nazaré	PI
PS58	Povoado Vaca Morta	Nossa Senhora de Nazaré	PI
PS69	Comunidade Aroeira	Nossa Senhora de Nazaré	PI
PS70	Comunidade Passa Bem	Nossa Senhora de Nazaré	PI
PS74	Povoado Taboca, na divisa com Boqueirão do Piauí - Campo de Futebol	Nossa Senhora de Nazaré	PI

Ponto	Descrição	Município	UF
PS77	Povoado Laje - Escola e Igreja	Boqueirão do Piauí	PI
PS82	Ocupações há aproximadamente 100 metros da LT	Boqueirão do Piauí	PI
PS86	Assentamento Monte Belo	Boqueirão do Piauí	PI
PS89	Comunidade Melancia	Boqueirão do Piauí	PI
PS137	Povoado de São João da América	Capitão de Campos	PI
PS137	Povoado de São João da América	Capitão de Campos	PI
PS130	Povoado Taboca	Capitão de Campos	PI
PS128	Povoado Garibaldi	Capitão de Campos	PI
PS124	Perímetro urbano - Bairro Corrente	Capitão de Campos	PI
PS125	Ocupações na faixa de Servidão - Próximo ao Bairro Corrente	Capitão de Campos	PI
PS126	Localidade chamada Porão - Casas e Cultivo de Milho	Capitão de Campos	PI
PS109	Assentamento Veredas	Piripiri	PI
PS530	Localidade denominada Malhadinha	Piripiri	PI
PS557	Cemitério e Capelinha - Faixa de servidão	Piripiri	PI
PS558	Fim do perímetro urbano de Piripiri	Piripiri	PI
PS574	Assentamento da Mulher Organizada	Piripiri	PI
PS588	Casa da Comunidade Maneiro - Faixa de servidão	Piripiri	PI
PS589	Casa da Comunidade do Maneiro - Faixa de servidão	Piripiri	PI
PS623	Assentamento Angical	Brasileira	PI
PS311	Casa pequena recém construída. Vegetação queimada no entorno. Carnaúbas. - Faixa de servidão	São João da Fronteira	PI
PS288	Povoado denominado Sangradouro	São João da Fronteira	PI
PS289	Curral da casa - Faixa de servidão	São João da Fronteira	PI
PS290	Casa - Faixa de servidão	São João da Fronteira	PI
PS270	Curral - Faixa de servidão	Ibiapina	CE
PS232	Sede do Distrito de Pindoba	Ibiapina	CE
PS189	Jurema do Sul	Ibiapina	CE
PS174	Granja Alvorada	Ibiapina	CE
PS163	Taquaratis	Ibiapina	CE
PS152	Itapiranguara	Mucambo	CE
PS156	Sede do Distrito de Poço Verde	Mucambo	CE
PS141	Casa com caatinga no entorno e algumas poucas (6) cabeças de gado. - Faixa de servidão	Mucambo	CE
PS141	Casa com caatinga no entorno e algumas poucas (6) cabeças de gado. - Faixa de servidão	Mucambo	CE
PS135	Casa, carnaúbas com caatinga - Faixa de servidão	Mucambo	CE
PS130	Pedra de Fogo	Mucambo	CE
PS119	Igreja Assembléia de Deus Ministério do Templo Central. / caatinga - Faixa de servidão	Mucambo	CE
PS54	Casa - Faixa de servidão	Cariré	CE
PS90	Fazenda Beirute - Faixa de servidão	Sobral	CE
PS31	Sede do Distrito de Bonfim	Sobral	CE

Ponto	Descrição	Município	UF
PS32	Casas - Faixa de servidão	Sobral	CE
PS34	Várzea Redonda	Sobral	CE
PS7	Formosa	Sobral	CE
PS15	EMBRAPA	Sobral	CE
PS14	Penitenciária de Sobral	Sobral	CE
PS10	Subestação de Energia Associada	Sobral	CE

8.3.4. Análise Integrada, Pontos Notáveis, Núcleos Populacionais e Áreas Alagáveis

Adicionalmente à análise integrada utilizando a ferramenta do *software* ArcGIS, optou-se por agregar a esse resultado o levantamento em campo dos pontos notáveis, núcleos populacionais e áreas alagáveis no sentido de produzir um segundo cenário de áreas de sensibilidade.

Essa escolha deu-se, principalmente, em virtude da metodologia escolhida, considerada a mais adequada para integrar os parâmetros selecionados, não ser aplicável às informações que não tem representação na forma de figuras geométricas com área mensurável. Definiu-se então, que as escolhas feitas pelas equipes em campo sobre pontos de destaque ou notáveis para cada tema também deveriam configurar áreas de relevância ou sensibilidade.

Conforme já citado, para que o cruzamento dos dados fosse efetivado era necessário ter um valor de área atribuído aquele parâmetro, o que só é possível quando a feição aplicada a essa informação é representada por uma figura geométrica.

Considerou-se, porém, que outros dados, além dos já sopesados, de configuração pontual contribuem para o aumento da sensibilidade. Os núcleos populacionais, por exemplo, são informações extraídas dos levantamentos de campo do meio socioeconômico, refletindo um cenário bastante atualizado e específico daquela região. A equipe percorreu todo o traçado da LT pontuando a presença desses núcleos através da marcação de uma coordenada geográfica. Ainda, os temas da análise integrada relacionados aos aglomerados populacionais receberam a maior

ponderação justamente em decorrência da sua contribuição para elevar a sensibilidade. Assim sendo, a informação sobre os núcleos torna-se mais significativa e por essa razão foi incluída na análise integrada.

O mesmo acontece para os pontos notáveis. Apesar de não configurarem um polígono, esses pontos, por suas características intrínsecas que os elevaram ao status de notável, também são avaliados como contributivos para o aumento da sensibilidade ambiental. Ademais, essa conjugação permitirá uma análise adicional, correspondente à localização desses núcleos e pontos notáveis em relação às classes de sensibilidade.

As áreas alagáveis foram incluídas por também constituírem locais de atenção, tanto em relação aos aspectos ambientais quanto construtivos. Para a indicação dessas áreas foram utilizados dados secundários e primários, conforme indicado no item 6.2.3.7 que trata do tema no diagnóstico do meio físico. Em função de suas características sazonais, a depender da época do ano em que os levantamentos são realizados é preciso observar os indícios de alagamento através de suas feições típicas, considerando sempre as características geomorfológicas e pedológicas a fim de averiguar com maior fidelidade o potencial de ocorrência de inundações. Essas características impossibilitam a delimitação exata dessas áreas em campo, por isso, durante a realização dos levantamentos de campo foi coletado um ponto central para apontar a existência de área sujeita a alagamento ou alagada.

Pela impossibilidade de incluir essas informações na análise feita em ambiente SIG (Sistemas de Informações Geográficas), os pontos indicados foram sobrepostos aos resultados encontrados de sensibilidade.

Assim, além dos mapas apresentados para as áreas de sensibilidade, foi produzido um segundo produto representando a sobreposição dos pontos notáveis com as áreas mencionadas. Para fins de análise, consideraram-se todos os pontos áreas sensíveis, que deverão ser avaliadas e consideradas quando da consolidação do projeto executivo do empreendimento.

O Quadro 8.8 apresenta a relação dos pontos notáveis identificados dentro dos limites do corredor de estudo de 1 km para os meios físico, biótico e socioeconômico.

Quadro 8.8. Listagem dos pontos notáveis inseridos no corredor de estudo da análise integrada (corredor de 1 km).

Pt	Meio	Descrição	Município	UF
PF1	F	Área com ocorrência de fósseis	Presidente Dutra	MA
PF2	F	Rio Itapecuru	Governador Eugênio Barros	MA
PF3	F	Área com ocorrência de fósseis	Teresina	PI
PF4	F	Rio Parnaíba próximo a Teresina	Teresina	PI
PF5	F	Rio Poti próximo a Teresina	Teresina	PI
PF6	F	Solo exposto com focos de erosão em sulcos	Teresina	PI
PF7	F	Área com ocorrência de fósseis	Altos	PI
PF14	F	Área com ocorrência de fósseis	Brasileira	PI
PF21	F	Cavidade	Piripiri	PI
PF15	F	<i>Cuesta</i> festonada da Serra da Ibiapaba	Ibiapina	CE
PBF11	B - FI	Remanescente de Mata Decidual	Presidente Dutra	MA
PBF16	B - FI	Vertente da Serra de Ibiapaba recoberta por formações de Savana Estéica Arborizada em excelente estado de conservação	Ibiapina	CE
PBFn3	B - Fn	Área com vegetação nativa e alguns corpos hídricos no entorno	Caxias	MA
PBFn6	B - Fn	Ambiente peculiar característico de caatinga	Campo Maior	PI
PBFn9	B - Fn	Corpo hídrico relevante nas proximidades da LT	Cariré	CE
PS24	S	Paisagem na faixa de servidão - Babaçus	Graça Aranha	MA
PS40	S	Unidade Educacional do povoado Canaan	Governador Eugênio Barros	MA
PS57	S	Povoado denominado Baixo Verde	Governador Eugênio Barros	MA
PS80	S	Três casas de pau a pique - Faixa de servidão	Parnarama	MA
PS93	S	Casas Povoado Nazaré II - Faixa de servidão	Parnarama	MA
PS94	S	Assentamento denominando Nazaré I	Parnarama	MA
PS104	S	Povoado denominado Quando É	Matões	MA
PS165	S	Unidade Escolar no Povoado Canadá	Matões	MA
PS241	S	Subestação de Energia Associada	Teresina	PI
PS244	S	Cerâmica Forte	Teresina	PI
PS271	S	Casa de alvenaria - Faixa de servidão	Teresina	PI
PS318	S	Casa de alvenaria e pasto - Faixa de servidão	Altos	PI

Pt	Meio	Descrição	Município	UF
PS343	S	Casa de taipa e mata - Faixa de servidão	Altos	PI
PS58	S	Povoado Vaca Morta	Nossa Senhora de Nazaré	PI
PS69	S	Comunidade Aroeira	Nossa Senhora de Nazaré	PI
PS82	S	Ocupações há aproximadamente 100 metros da LT	Boqueirão do Piauí	PI
PS86	S	Assentamento Monte Belo	Boqueirão do Piauí	PI
PS109	S	Assentamento denominando Monte Valeriano	Matões	MA
PS124	S	Perímetro urbano - Bairro Corrente	Capitão de Campos	PI
PS125	S	Ocupações na faixa de Servidão - Próximo ao Bairro Corrente	Capitão de Campos	PI
PS137	S	Povoado de São João da América	Capitão de Campos	PI
PS397	S	Carnaubais na faixa de servidão	Campo Maior	PI
PS402	S	Carnaubais na faixa de servidão	Campo Maior	PI
PS530	S	Localidade denominada Malhadinha	Piripiri	PI
PS270	S	Curral - Faixa de servidão	Ibiapina	CE
PS288	S	Povoado denominado Sangradouro	São João da Fronteira	PI
PS289	S	Curral da casa - Faixa de servidão	São João da Fronteira	PI
PS290	S	Casa - Faixa de servidão	São João da Fronteira	PI
PS311	S	Casa pequena recém construída. Vegetação queimada no entorno. Carnaúbas. - Faixa de servidão	São João da Fronteira	PI
PS557	S	Cemitério e Capelinha - Faixa de servidão	Piripiri	PI
PS558	S	Fim do perímetro urbano de Piripiri	Piripiri	PI
PS588	S	Casa da Comunidade Maneiro - Faixa de servidão	Piripiri	PI
PS589	S	Casa da Comunidade do Maneiro - Faixa de servidão	Piripiri	PI
PS10	S	Subestação de Energia Associada	Sobral	CE
PS14	S	Penitenciária de Sobral	Sobral	CE
PS31	S	Sede do Distrito de Bonfim	Sobral	CE
PS32	S	Casas - Faixa de servidão	Sobral	CE
PS54	S	Casa - Faixa de servidão	Cariré	CE
PS119	S	Igreja Assembleia de Deus Ministério do Templo Central. / caatinga - Faixa de servidão	Mucambo	CE
PS130	S	Pedra de Fogo	Mucambo	CE
PS135	S	Casa, carnaúbas com caatinga - Faixa de servidão	Mucambo	CE
PS152	S	Localidade de Itapiranguara	Mucambo	CE

Legenda:
F: Físico
B-Fl: Biótico-Flora
B-Fn: Biótico-Fauna
S: Socioeconômico

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

8.4. Considerações finais

A análise integrada consiste em avaliar as interações entre os temas abordados individualmente no diagnóstico ambiental. A avaliação é fundamental considerando que a situação atual de uma paisagem, no sentido ecológico e social, é resultado dessas interações.

Com esse objetivo, foram levantadas diferentes metodologias utilizadas com o propósito de integrar as principais variáveis para receber um resultado visual dessa interação. Com o resultado obtido, entende-se que a representação da análise integrada dos temas selecionados refletiu o ambiente encontrado ao longo do traçado da LT. Grande intercalação entre áreas de média e baixa, com alguns pontos de alta sensibilidade.

Ainda, avaliou-se que como os temas afetos ao meio socioeconômico, mais especificamente para o fator Aglomerado Populacional, resultaram em um grande incremento da sensibilidade das áreas em que ocorrem. Podendo assim, ser considerados como áreas ou pontos de atenção.

Os pontos notáveis por si só representam áreas que receberam destaque por alguma característica de importância, representando, neste sentido, áreas que também denotam possível sensibilidade daquele ambiente.

Verificando a compatibilidade entre as observações em campo e o resultado matemático, notou-se que uma parcela significativa dos pontos notáveis e núcleos estão inseridos em áreas de média sensibilidade.

Exceção se deu para as áreas alagáveis, sendo, a maioria, encontradas em áreas classificadas como de baixa vulnerabilidade. Este fato ocorreu justamente porque os corpos hídricos na análise em ambiente SIG foram contemplados através da inserção de suas APPs. Ao corpo hídrico, propriamente dito, não foi atribuída sensibilidade.

A Tabela 8.2 apresenta o resultado da sobreposição desses pontos à análise integrada.

Tabela 8.2. Quantidade de núcleos populacionais e pontos notáveis em relação às áreas de sensibilidade identificadas na análise integrada.

Fatores analisados	Sensibilidade			Total
	Alta	Media	Baixa	
Núcleos	0	9	12	21
Pontos - Físico	1	2	7	10
Pontos - Socioeconômico	2	17	23	42
Pontos - Fauna	-	2	1	3
Pontos - Flora	-	2	-	2
Áreas Alagáveis	-	1	15	16
Total	3	32	58	78

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Pode-se inferir que, caso estes pontos fossem incluídos na análise, contribuiriam para elevar a sensibilidade, tanto caso ocorressem em áreas com predomínio de parâmetros de baixa, elevando à média, quanto média à alta.

O mapa com a integração desses temas é apresentado no Caderno de Mapas.

Por essa razão, também os pontos notáveis, núcleos populacionais e áreas alagáveis localizados em áreas cujo resultado da integração apontou baixa sensibilidade devem ser ponderados, sendo possível interpretá-las como de média a alta sensibilidade. Pelas razões expostas, esses temas também devem ser sopesados quando da elaboração do projeto executivo, que definirá os locais de locação das torres, acessos, praças de lançamento de cabos e outras estruturas necessárias à operação do empreendimento.

EIA - Capítulo 9

Identificação e Avaliação de Impactos

Linha de Transmissão 500 kV

**Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas
Maranhão/Piauí/Ceará**

Julho/2014

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia



CARUSO JR

ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTDA

Sumário

9. Identificação e Avaliação de Impactos	4
9.1. Metodologia de avaliação de impactos	5
9.2. Identificação de impactos.....	8
9.2.1. Fase de planejamento	8
9.2.1.1. Meio biótico	9
9.2.1.2. Meio socioeconômico.....	12
9.2.2. Fase de implantação	14
9.2.2.1. Meio físico	14
9.2.2.2. Meio biótico	31
9.2.2.3. Meio Socioeconômico	49
9.2.3. Fase de operação	76
9.2.3.1. Meio Físico	76
9.2.3.2. Meio Biótico	80
9.2.3.3. Meio Socioeconômico	84
9.3. Síntese do capítulo	94

Índice de Tabelas

Tabela 9.1. Tipologias de uso e ocupação do solo passíveis de interferência na Faixa de Servidão de 60 metros da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas. Elaboração: CARUSO JR., 2013.	31
--	----

Índice de Quadros

Quadro 9.1. Atributos da avaliação de impactos ambientais.	7
Quadro 9.2. Unidades de conservação interceptadas pela área de influência da LT 500 kV Presidente Dutra-Teresina II-Sobral III C3 e Subestações Associadas.....	46
Quadro 9.3. Efeito esperado das medidas aplicadas a cada impacto.....	99

9. Identificação e Avaliação de Impactos LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III CE e Subestações Associadas MA/PI/CE

9.1. Metodologia de avaliação de impactos

A avaliação de impactos ambientais, conforme definido na Lei Federal nº 6.938/1981, é um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, e constitui um conjunto de procedimentos com a finalidade de identificar, interpretar e avaliar os efeitos ambientais e sociais das atividades ou ações de um projeto, respeitando a integridade dos ecossistemas naturais e urbanos, e fornecer os resultados desta análise de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão.

O processo de avaliação de impactos ambientais também subsidia a indicação das ações preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias pertinentes a cada atividade, com vistas a adequar a gestão ambiental do empreendimento.

Os procedimentos para a análise dos impactos ambientais do presente estudo visaram sistematizar a identificação e a avaliação - qualitativa e quantitativa, conforme cada caso - dos impactos relacionados ao empreendimento, sendo desenvolvidos conforme segue:

- Identificação das atividades com potencial para gerar impactos nas fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento (não há previsão de encerramento para este empreendimento);
- Definição dos aspectos ambientais associados a cada fase e atividade do empreendimento;
- Identificação, análise, classificação e descrição dos impactos ambientais decorrentes da associação das atividades aos aspectos ambientais definidos;
- Indicação das medidas de prevenção, controle, mitigação e/ou compensação dos impactos ambientais;
- Definição dos Programas Ambientais.

Na metodologia aplicada cabe a definição empregada de aspecto ambiental e de impacto ambiental. No contexto desta Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), aspecto ambiental é entendido como o mecanismo pelo qual uma atividade ou

processo do empreendimento pode interagir com o meio ambiente, causando ou podendo causar um impacto ambiental. Impacto ambiental é entendido como a alteração da qualidade ambiental que resulta da modificação de processos naturais ou sociais provocada por ação humana (SANCHEZ, 2006).

Com base do TR, os critérios adotados para a classificação dos impactos ambientais foram os seguintes:

- Natureza: positivo, quando resultar em melhoria da qualidade socioambiental, ou negativo quando resultar em dano ou perda socioambiental;
- Magnitude: indica a intensidade do impacto frente a um determinado fator ambiental ou área de ocorrência, podendo ser baixa, média ou alta;
- Duração: temporário, se o impacto cessa quando acaba a atividade que o causou; permanente, quando representa uma alteração definitiva do componente ambiental afetado, ou seja, permanece depois que cessa a atividade que o causou;
- Reversibilidade: capacidade do ambiente afetado retornar ao seu estado anterior, seja por meio do cessamento da atividade geradora ou pela aplicação de ações corretivas, sendo reversível ou irreversível;
- Temporalidade: avalia a persistência do impacto, e o tempo que o ambiente leva para retornar ao estado anterior ao impacto. Pode ser classificado como de curto, médio e longo prazo;
- Abrangência: Faixa de Servidão, AID e/ou All. Eventualmente pode ser classificado como difuso quanto o impacto extrapola estes territórios;
- Probabilidade: certa, quando não há incerteza acerca da ocorrência do impacto; provável, quando se estima que é provável que o impacto ocorra, podendo esta classificação ser baseada em casos similares de projetos semelhantes; pouco provável, quando não se espera que o impacto se

manifeste, mas a sua ocorrência não pode ser descartada; improvável, quando é certo que o impacto não irá ocorrer e/ou não se aplica;

- Relevância: este atributo reflete a expressividade do impacto, devendo sua classificação considerar o conjunto da avaliação dos outros atributos em relação ao meio impactado, além da relação da classificação desses atributos entre si, podendo o impacto ser de baixa, média ou alta relevância.

É importante ressaltar que o atributo da Temporalidade é diretamente relacionado à Reversibilidade do impacto, e não à Duração. Considerando-se que a Temporalidade diz respeito ao tempo de resiliência de um impacto, ou seja, quanto tempo o ambiente levará para retornar ao seu estado anterior, somente os impactos Reversíveis poderão ser de Curto, Médio ou Longo Prazo. A Duração dos impactos, por outro lado, está relacionada exclusivamente à atividade que causa o impacto. Por exemplo, um impacto pode ser temporário – somente ocorrerá durante uma atividade específica das obras – e reversível em longo prazo – considerando que o ambiente levará um tempo maior para retornar ao estado anterior ao impacto. Em outro exemplo, podemos ter um impacto permanente, mas que seja reversível em curto prazo, tal como o “conflito devido à restrição no uso da propriedade e remoção de residências e benfeitorias”, o qual poderá ocorrer durante toda a operação da LT, mas através de diálogos e entendimentos com os envolvidos, o conflito pode ser reversível e a resolução se dar em curto prazo em alguns casos.

O Quadro 9.1 sintetiza a classificação aplicada neste estudo.

Quadro 9.1. Atributos da avaliação de impactos ambientais.

Natureza	Probabilidade	Duração	Abrangência	Magnitude	Reversibilidade	Temporalidade	Relevância
Positivo Negativo	Certa Provável Pouco Provável Improvável	Temporário Permanente	Difuso All AID Faixa de Servidão	Baixa Média Alta	Reversível Irreversível	Curto Prazo Médio Prazo Longo Prazo Não se aplica	Alta Média Baixa

A seguir, são apresentados os impactos ambientais associados ao empreendimento, baseadas suas premissas nas informações contidas no

diagnóstico ambiental, na consideração dos dispositivos legais aplicáveis e na caracterização do empreendimento.

9.2. Identificação de impactos

Neste item serão apresentados os impactos identificados pela equipe técnica multidisciplinar que atuou na elaboração deste estudo, sendo expostos os impactos das fases de planejamento, instalação e operação. A fase de encerramento não foi considerada tendo em vista que para esta tipologia de empreendimento, apesar de ter um período de concessão definido, não há definição de seu encerramento, devendo ter sua operação por tempo indeterminado.

Além de dividir os impactos pelas fases do empreendimento, também serão apresentados de acordo com a afinidade aos meios físico, biótico e socioeconômico, no entanto, destaca-se que foi considerado o caráter multidisciplinar da identificação e análise dos impactos, sendo apresentado no meio que apresentar maior afinidade temática.

9.2.1. Fase de planejamento

A fase de planejamento refere-se ao período em que são executados os diversos estudos necessários à correta elaboração do projeto de engenharia da Linha de Transmissão e em paralelo, os diversos estudos socioambientais, gerando informações de referência que irão subsidiar a tomada de decisão sobre a viabilidade ambiental do empreendimento por meio do processo de licenciamento ambiental.

9.2.1.1. Meio biótico

9.2.1.1.1. Intervenção na cobertura vegetal

Descrição:

O impacto de intervenção na cobertura vegetal é decorrente da abertura de picadas para permitir o acesso das equipes de campo envolvidas, sobretudo, com atividades de topografia, mas também com o diagnóstico ambiental do presente estudo, bem como das demais equipes que realizarão trabalhos na etapa de elaboração e desenvolvimento do projeto executivo, pré-implantação, na área de influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.

A região onde se pretende instalar o empreendimento apresenta uma grande variedade de tipologias vegetais, distribuídas principalmente pelos biomas Cerrado e Caatinga e um pequeno trecho do bioma Mata Atlântica na porção superior da Serra de Ibiapaba/Divisa PI-CE. Para realizar o diagnóstico dessas áreas, sobretudo dos componentes fauna e flora, é preciso executar levantamentos qualitativos nos remanescentes existentes na área de influência do empreendimento, assim como as equipes de topografia necessitam por diversas vezes acessá-las para conseguirem executar o levantamento topográfico que subsidiará o projeto executivo do empreendimento. Assim, será necessária a intervenção na cobertura vegetal, sendo essa, porém, de pequena abrangência e significância, visto que é feita pontualmente por meio da utilização de facão, apenas para permitir o deslocamento dos integrantes da equipe e seus equipamentos, estando restrita às áreas que apresentam maior densidade de trepadeiras, arbustos ou espécies em regeneração, quando essas impossibilitarem o acesso das equipes. Como a intervenção é pequena, depois de cessada, a vegetação deve se regenerar.

A Autorização para Abertura de Picada (AAP) foi solicitada em 14 de maio de 2014 à Superintendência do IBAMA no estado do Maranhão - Núcleo de Licenciamento Ambiental – NLA. Em 10 de julho de 2014 foi emitida a

Autorização de Abertura de Picada nº 911/2014, e todas as intervenções necessárias serão feitas respeitando-se as condições de validade desse documento.

Classificação:

Este impacto é negativo, pois mesmo que minimamente, a intervenção pode causar certo estresse à vegetação, sobretudo no processo de regeneração. É certo de ocorrer na fase de estudos e levantamentos do empreendimento. É temporário e reversível, pois cessando os levantamentos, a vegetação retoma o seu crescimento. Na fase de estudos para o Diagnóstico atinge tanto a AII quanto a AID, porém, para os estudos topográficos e levantamentos para a fase de Inventário Florestal atinge unicamente a AID. A temporalidade é de curto prazo. Possui baixas magnitude e relevância.

Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias:

Para minimizar os efeitos do impacto da intervenção na cobertura vegetal será priorizada a utilização de vias de acesso já existentes, praticando a menor intervenção possível e orientando os trabalhadores envolvidos nessa atividade sobre a importância de práticas corretas em campo.

Atividade geradora	Aspecto ambiental	Classificação
Abertura de picadas	Alteração da Cobertura Vegetal	Negativo, Certo, Temporário, AII e AID, Baixa Magnitude, Reversível, Curto Prazo Relevância Baixa.

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

9.2.1.1.2. Aumento do conhecimento científico sobre a fauna regional

Descrição:

Os inventários de fauna retratam a diversidade animal de uma localidade, em um determinado espaço e tempo. Os dados primários gerados pelos inventários compõem uma das ferramentas mais importantes na tomada de decisões a respeito do manejo de áreas naturais. Com o monitoramento ambiental será possível acompanhar as possíveis modificações do ambiente e também as possíveis alterações na composição da fauna do local impactado, aumentando o

conhecimento de áreas que por vezes não são contempladas em outros estudos científicos/acadêmicos.

Além dos dados científicos registrados, considerados extremamente relevantes, principalmente pela escassez de registro na região, outros benefícios socioambientais advêm destes levantamentos e monitoramentos, como a troca de conhecimentos com a população local durante as expedições, onde as entrevistas e conversas com os pesquisadores atribuem valor ao conhecimento empírico dos habitantes.

Classificação:

Este impacto é positivo, decorrente dos ganhos do conhecimento científico. De probabilidade certa, duração permanente, pois o conhecimento advindo das pesquisas poderá ser acessado e utilizado a qualquer tempo, com abrangência difusa, pois extrapola as áreas de AID e AII. É irreversível e, portanto, o critério de temporalidade não se aplica. É de média magnitude e relevância pela importância da ação.

Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias:

Para que os efeitos benéficos se estendam ao longo do tempo, é necessária a implantação do *Programa de Monitoramento da Fauna* nas fases subsequentes (instalação e operação). Este impacto continuará suprindo a sociedade de importantes dados científicos e conhecimentos sobre a fauna regional, seja na fase de instalação, como na operação do empreendimento. Todas as avaliações e propostas de mudanças em relação ao manejo da fauna silvestre deverão ser embasadas nos estudos e pesquisas efetuados a partir deste conhecimento.

Atividade geradora	Aspecto ambiental	Classificação
Elaboração de Estudo de Impacto Ambiental	Levantamentos primários e dados de monitoramento	Positivo, Certo, Permanente, Difuso, Média Magnitude, Irreversível, Relevância Média.

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

9.2.1.2. Meio socioeconômico

9.2.1.2.1. Geração de expectativas na população local

Descrição:

A exposição inicial do empreendimento é a primeira atividade geradora de impacto da fase de planejamento. Ela é consequência do início dos trabalhos técnicos na região, sendo as equipes de topografia e engenharia civil e dos estudos ambientais as primeiras a fazerem contatos com residentes na área de influência. Tais atividades demandam a realização de levantamentos de dados primários e de contatos tanto com a população afetada pelo empreendimento como com outros atores sociais na região (representantes do poder público local e regional, técnicos de empresas de serviços públicos, organizações civis, entre outros), acarretando, assim, na exposição do empreendimento à população local, podendo ocasionar a geração de diferentes expectativas. Nos trabalhos de campo realizados para os estudos de socioeconomia, foi identificado desconhecimento das lideranças locais quanto à implantação do empreendimento em estudo. Entre os entrevistados, nenhum demonstrou conhecer qualquer ação da ANEEL em relação à concessão para a exploração da LT. Muitos mencionaram, contudo, as experiências vividas durante a implantação de empreendimentos similares na região.

As explicações apresentadas pelos técnicos suscitaram, imediatamente, um conjunto de dúvidas em relação ao empreendimento, sendo as expectativas de naturezas diversificadas, com especulações em torno de benefícios ou prejuízos prováveis da passagem da LT nos municípios. Estas especulações sobre o empreendimento tendem a diminuir ao longo do tempo, à medida que os canais de comunicações estabeleçam vínculo com a comunidade, nos quais são divulgadas as ações desenvolvidas, e apresentadas, para discussão, as medidas propostas para tratamento dos impactos ora identificados.

Classificação:

Este impacto tem aspectos positivos e negativos uma vez que as expectativas podem resultar em ações voltadas para obter esclarecimentos e provocar maior

discussão das alternativas ou, por outro lado, intensificar a insegurança dos que acreditam que serão afetados pelos efeitos negativos do empreendimento. É uma consequência certa do aspecto ambiental considerado. Tem um caráter temporário, uma vez que ele deixa de ocorrer à medida que as ações do empreendedor sejam conhecidas e discutidas, e que o empreendimento seja instalado e entre em operação. Tem uma abrangência regional em toda a All. Sua magnitude foi considerada baixa, sendo classificado como um impacto reversível por meio da aplicação das ações de comunicação prévia previstas e do fornecimento de esclarecimento à população sempre que necessário. A temporalidade é de curto prazo. É de baixa relevância, tendo em vista suas características e as observações dos entrevistados durante os levantamentos de campo para o EIA/RIMA.

Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias:

A medida proposta para este impacto é a divulgação das informações referentes ao empreendimento de forma clara e acessível aos diferentes atores sociais, mesmo para aqueles que não tenham conhecimento técnico sobre o tema. Esta divulgação e as respostas às indagações das comunidades deverão ser trabalhadas no âmbito dos contatos diretos estabelecidos pelo empreendedor durante a etapa inicial de estudo.

Durante as atividades de levantamentos de dados primários para o EIA/RIMA, foram distribuídos *folders* informando sobre os principais aspectos da instalação da LT e as etapas do licenciamento, eventos nos quais foram prestados esclarecimentos sempre que a equipe foi questionada.

Além disso, foi criado e divulgado um canal de comunicação (0800 e e-mails) entre a comunidade e o empreendedor, o qual está operando desde o início dos trabalhos de campo e deverá permanecer durante toda a fase de instalação da LT.

Nas fases subsequentes de implantação do empreendimento deverão ser conduzidos esclarecimentos sistemáticos por meio das ações do *Programa de Comunicação Social*.

Atividade Geradora	Aspecto ambiental	Classificação
Exposição do empreendimento	Repercussão de notícias relativas ao empreendimento	Positivo/Negativo, Certo, Temporário, All, Baixa Magnitude, Reversível, Curto Prazo, Relevância Baixa.

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

9.2.2. Fase de implantação

A fase de instalação é o período em que, após a obtenção da LI, o empreendedor desenvolve todas as ações necessárias para implantação do projeto, com vista a sua operação, executando todas as obras e ações necessárias ao seu funcionamento, tanto em termos da engenharia civil, mecânica e elétrica, quanto de meio ambiente, com a implantação dos programas ambientais propostos.

9.2.2.1. Meio físico

9.2.2.1.1. Alteração da qualidade dos corpos hídricos e do solo

Descrição:

De acordo com Von Sperling (2007), a interferência do homem no meio ambiente, quer de uma forma concentrada ou dispersa, contribui na introdução de compostos nas águas, afetando sua qualidade. Portanto, a ação antrópica, mesmo que temporária, como no caso da implantação da LT, pode refletir negativamente sobre a qualidade das águas, caso não sejam executadas as medidas de controle necessárias.

Da mesma forma, a qualidade dos solos está diretamente ligada ao tipo do uso conferido ao mesmo, sendo também sujeita a degradação devido a atividades antrópicas. No diagnóstico, o levantamento pedológico da área de influência da LT indica que grande quantidade dos solos da região possui boa permeabilidade, o que poderia permitir a infiltração dos poluentes em caso de vazamentos, e conseqüente contaminação do lençol freático.

Durante as atividades de transporte e movimentação de equipamentos e veículos, bem como na implantação e operação dos canteiros de obras, existem aspectos ambientais que podem interferir diretamente sobre a qualidade dos corpos d'água

e do solo. Dentre estes, cita-se a geração de resíduos sólidos e efluentes, proveniente das atividades nas áreas operacionais dos canteiros de obra (escritório, refeitório, alojamentos e sanitários), os possíveis vazamentos de óleos, graxas e combustíveis, provenientes de veículos e equipamentos nos locais associados às obras, e o vazamento de álcalis do cimento e aditivos do concreto utilizados nas atividades de construção civil.

A realização das atividades sem o correto gerenciamento dos resíduos sólidos representa um risco para o ambiente onde ocorrerá a obra. A natureza do resíduo sólido também influencia neste impacto. Seguindo as diretrizes da norma ABNT NBR 10.004:2004 entende-se que para a degradação da qualidade das águas, superficiais e subterrâneas, assim como a qualidade do solo, os resíduos da classe I (perigosos) são os que apresentam maior relevância devido ao seu elevado potencial para a geração de impactos negativos quando não gerenciados corretamente. No entanto, os resíduos da classe II (não perigosos), tanto na categoria "a" (não inertes) quanto "b" (inertes) devem ser gerenciados com igual importância, pois mesmo tendo seu potencial de degradação significativamente menor, estes resíduos são usualmente gerados em grandes quantidades, representando um risco para a qualidade dos corpos hídricos e do solo. Os canteiros de obras serão providos de locais adequados para armazenamento dos resíduos gerados durante a implantação da LT, devidamente impermeabilizados, com muretas de contenção, cobertura e identificação.

A geração de efluentes líquidos também representa um risco para o ambiente. Em geral, as áreas de maior importância sob o ponto de vista ambiental são as de manutenção, abastecimento e lavagem de máquinas. Estas atividades deverão ser executadas em locais devidamente impermeabilizados, com canaletas de contenção e caixa separadora água/óleo. Os efluentes provenientes de áreas de manutenção, oficinas e lavagem de máquinas serão encaminhados para o separador água-óleo, e esses separadores serão limpos por empresa especializada sempre que sua capacidade de operação se esgotar, sendo o material destinado para aterros devidamente licenciados.

Os efluentes domésticos serão tratados por meio de fossa séptica construída, seguindo os padrões especificados pelas Normas Técnicas NBR 7229 e NBR 9650.

O resíduo gerado no processo de usinagem da central de concreto e também durante o processo de lavagem do caminhão betoneira e betoneiras estacionárias será destinado à área de armazenamento e passará por decantação, utilizando-se de tanques adaptados para este fim. A segregação do lodo de concreto com a água permite um melhor aproveitamento deste tipo de resíduo que se torna inerte podendo ser utilizado na recuperação de estradas de acesso.

Classificação:

O impacto é negativo, de ocorrência pouco provável considerando a aplicação de todas as medidas preventivas previstas. É de duração temporária, considerando que caso seja verificada a ocorrência de alteração de cursos d'água ou da qualidade do solo durante as obras, serão aplicadas as devidas medidas corretivas. Sua abrangência é na All devido à movimentação nas vias de acesso e canteiros de obras. O impacto será de baixa magnitude para o transporte de equipamentos, devido à ocorrência pontual e isolada, e média para as atividades dos canteiros de obras, considerando a quantidade, extensão das áreas e movimentação mais intensa de equipamentos no local. Caso este impacto ocorra, a temporalidade será de médio prazo. Devido à possibilidade de aplicação das medidas mitigadoras, esse impacto é reversível e, considerando o conjunto de atributos avaliados, é de baixa relevância.

Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias:

Para minimizar os efeitos deste impacto, deverão ser aplicadas adequadamente as seguintes medidas:

- Executar a manutenção preventiva de todos os equipamentos e veículos;
- Os locais onde são realizadas as manutenções, lavagem e abastecimento de veículos e equipamentos serão impermeabilizados, com canaletas de contenção e caixas separadoras água/óleo;

- Os locais para armazenamento temporário e disposição de resíduos e efluentes serão cobertos, impermeabilizados e com as divisões apropriadas para cada tipo de resíduo;
- A coleta e destinação final de resíduos deverão ser feitas por empresas devidamente licenciadas. Quando aplicável, deve-se dar preferência à destinação para processos de reciclagem ou alternativas que aproveitem o potencial do resíduo;
- Nas proximidades das áreas mais críticas sob o ponto de vista ambiental, como os canteiros de obras, oficinas e locais de abastecimento, recomenda-se o monitoramento do parâmetro óleos e graxas, nos pontos de descarte de efluentes;
- O manuseio do cimento e aditivos do concreto será obrigatoriamente realizado em locais confinados e secos, e as argamassas e o concreto deverão ser preparados ou manuseados em áreas destinadas para esses fins, devidamente impermeabilizadas e confinadas. Além disso, deverá ser feito o controle do escoamento superficial da calda de cimento;
- O monitoramento da obra deverá ser realizado de forma a se detectar eventuais extravasamentos, falhas de vedação, infiltrações, vazamentos em canaletas e caixas, turbidez das águas das drenagens, etc. Também deverão ser monitoradas as operações e atividades dos colaboradores, verificando se cada processo está sendo realizado em local apropriado;
- Caso ocorra vazamento, serão adotadas medidas corretivas, como aplicação de produtos especiais para a absorção do produto, retirada do solo contaminado e destinação destes materiais para locais licenciados e adequados ao recebimento de resíduos de Classe I, conforme especificado na norma ABNT NBR 10.004/04;
- Abordar a temática dos resíduos e a importância da execução correta das medidas propostas nos programas ambientais e nos Diálogos Diários de Segurança sempre que forem mobilizadas novas frentes de serviço.

Essas medidas encontram-se no *Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos nos Canteiros e Frentes de Obra*. Deve-se destacar a importância da apresentação do tema no *Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores*. Ambos os programas citados são parte integrante do *Plano Ambiental de Construção (PAC)*, apresentado no capítulo 12 do EIA.

Atividade geradora	Aspecto ambiental	Classificação
Implantação e operação dos canteiros de obras	Geração de resíduos sólidos e líquidos	Negativo, Pouco Provável, Temporário, All, Média Magnitude, Reversível, Médio Prazo, Relevância Baixa.
	Vazamentos de óleos, graxas, combustíveis, álcalis do cimento e aditivos do concreto	Negativo, Pouco Provável, Temporário, All, Média Magnitude, Reversível, Médio Prazo, Relevância Baixa.
Transporte/Utilização de materiais equipamentos	Vazamentos de óleos, graxas e combustíveis	Negativo, Pouco Provável, Temporário, All, Baixa Magnitude, Reversível, Médio Prazo, Relevância Baixa.

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

9.2.2.1.2. Ocorrência de processos erosivos

Descrição:

Durante a implantação da LT, todos os processos e atividades que ocasionam a alteração do relevo, com corte e aterro, escavações e exposição do solo, poderão favorecer a ocorrência de processos erosivos nas áreas de influência do empreendimento. Para a abertura das vias de acesso, estabelecimento da faixa de servidão (especialmente a faixa de serviço) e as escavações no solo para fundação das torres, poderá haver a necessidade de reconformação de taludes e da topografia do terreno, podendo alterar o escoamento superficial e favorecer o surgimento de processos erosivos, principalmente em locais com taludes acentuados.

A implantação dos canteiros de obras pode implicar na eventual necessidade da alteração da topografia do terreno com processo de terraplenagem, mesmo considerando que todas as áreas pré-selecionadas para instalação de canteiros de obras já estão antropizadas com algum tipo de estrutura instalada. Além disso, a desmobilização dos canteiros de obras ocasiona a exposição do solo, devido ao

término das atividades e remoção dos equipamentos e estruturas. Tal fato poderá tornar o terreno suscetível ao surgimento de processos erosivos.

A seguir destacam-se as características ambientais relacionadas à vegetação, clima, vulnerabilidade geológico-geotécnica e pedologia que sofrerão interferência com essas ações e que poderão afetar na ocorrência de novos processos erosivos, pois podem ampliar a suscetibilidade do terreno à erosão.

A vegetação exerce várias ações na conservação do solo, pois atua na sua fixação, promove a estabilização química do mesmo, contribui para a infiltração da água e reduz a velocidade do escoamento superficial e a energia cinética das gotas que incidem sobre o solo. Além disso, é essencial para a sua composição superficial, uma vez que em solos com a cobertura vegetal preservada encontra-se maior quantidade de matéria orgânica e composição mais argilosa, tornando-os mais resistentes à erosão (BONINI; DALTRO; RIBEIRO, 2013). Portanto, a supressão da vegetação inerente a várias ações de instalação do empreendimento potencializará o risco de formação de novos processos erosivos.

Outro aspecto ambiental a ser destacado é a influência climática. Nota-se que a pluviosidade da área abrangida pela LT diminui gradualmente no sentido de Presidente Dutra/MA para Sobral/CE. A região de Presidente Dutra apresenta de quatro a cinco meses secos, enquanto Teresina/PI e Sobral apresentam média de seis meses secos, sendo a área próxima a Sobral a detentora dos menores índices da região de estudo. Considerando que as chuvas não são bem distribuídas na região, a ocorrência de processos erosivos tende a se intensificar bastante no verão, sendo esta estação chuvosa marcada por alta intensidade pluviométrica, escoamento superficial e cheias em alguns rios.

O levantamento da vulnerabilidade geológico-geotécnica, detalhado no Diagnóstico Ambiental (Capítulo 6 deste EIA), considera a Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Fitogeografia (uso e ocupação do solo) e Climatologia da região, sendo esses aspectos avaliados quanto à relação de morfogênese/pedogênese, permitindo-nos aferir quanto à susceptibilidade de ocorrência de processos erosivos. Ao longo da AID, aproximadamente 90% das

áreas corresponde à classe de vulnerabilidade intermediária, 7% são considerados terrenos estáveis e apenas 3% são instáveis. Assim, as áreas classificadas como intermediárias e estáveis correspondem a 97% da AID, sugerindo que para quase todo traçado, não haverá grandes impedimentos para a alocação das torres da LT, reduzindo o risco de ocorrência de processos erosivos.

Quanto à pedologia, cabe o destaque para as áreas com predominância de Latossolos argilosos, onde sua composição argilosa ou argilo-arenosa, associada a sua alta permeabilidade e o local de ocorrência (predominantemente em relevo suave ondulado ou plano), o tornam bastante resistente à erosão. No entanto, o subtipo de Latossolo predominante no traçado é o de textura média com teores consideráveis de areia, o que implica em uma maior suscetibilidade à erosão. A ocorrência dos Latossolos é registrada em toda a extensão do traçado da LT. Outro tipo de solo que se deve destacar é o Argissolo que, em função de suas características, apresenta alta suscetibilidade a processos erosivos, sendo intensificados em regiões de relevo com fortes declividades. É o tipo de solo que predomina na área do traçado da LT no estado do Maranhão.

Classificação:

Este impacto é negativo e provável, uma vez que estão previstas atividades de aberturas de vias, liberação da faixa de servidão e escavações, porém, deve-se destacar que serão aplicadas medidas preventivas para evitar a ocorrência desse impacto. É de duração temporária, considerando que as atividades relacionadas a este impacto nessa fase somente ocorrerão durante as obras e, caso seja verificada a ocorrência de processos erosivos nessa fase, serão aplicadas as medidas corretivas tão logo seja identificado o impacto. A abrangência do impacto pode variar de acordo com a atividade. No geral, tem sua ocorrência na AID, sendo que as atividades de abertura de vias de acesso e atividades relacionadas aos canteiros de obras podem atingir também a All. Para a liberação da faixa de servidão o impacto tem alta magnitude, devido à maior necessidade da intervenção no relevo da área de influência, bem como maior exposição do solo e extensão da linha. Em função da execução das fundações das mais de mil torres, a magnitude para essa

atividade é alta. Para todas as outras atividades a magnitude é considerada baixa. O impacto é reversível com a aplicação das medidas mitigadoras. Caso o impacto ocorra, a temporalidade será de médio prazo, em função da aplicação das medidas corretivas/mitigadoras. No geral, a relevância do impacto é alta, sobretudo para as atividades de liberação da faixa de servidão e para a fundação das torres, devido, principalmente, à extensão da área que seria afetada. Para as demais atividades será de baixa relevância.

Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias:

Para prevenir, controlar e/ou minimizar os efeitos deste impacto, deverão ser aplicadas as seguintes medidas:

- Instalação de sistema de drenagem pluvial nos canteiros de obras, direcionando o fluxo das águas pluviais, evitando-se o escoamento desordenado e a instalação de processos erosivos;
- Direcionamento do fluxo das águas pluviais nas vias de acesso, evitando-se o escoamento desordenado e a instalação de processos erosivos;
- Após a conclusão das atividades construtivas por trecho/frente, deverão ser aplicadas as medidas previstas no *Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas - PRAD*, evitando a exposição do solo à ação das águas pluviais e o desencadeamento de processos erosivos;
- Durante as obras, serão realizadas vistorias periódicas na faixa de servidão e, sempre que constatada a necessidade, serão aplicadas técnicas de recuperação das feições erosivas;
- Sempre que possível, as atividades que envolvem a exposição de solos deverão ocorrer em épocas não chuvosas;
- Aperfeiçoamento da logística para a abertura de vias de acesso, seleção dos locais de implantação de canteiros de obras e reconformação de taludes, visando minimizar a exposição do solo e adequar o escoamento superficial, reduzindo a ocorrência de processos erosivos.

Toda a implantação da LT deverá ser realizada concomitantemente ao *Programa de Identificação, Monitoramento e Controle de Processos Erosivos*, desta forma, todas as atividades, entre elas destacam-se as escavações, deverão ser feitas de forma criteriosa com utilização de técnicas adequadas de perfuração/escavação, contenção e adequação do material edáfico. Assim, evita-se o carreamento do material terroso e o surgimento de processos erosivos, reduzindo ou eliminando o risco de acidentes para a obra ou para as comunidades e infraestrutura existentes na sua área de influência.

As medidas supracitadas encontram-se detalhadas no *Programa de Identificação, Monitoramento e Controle dos Processos Erosivos e Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas - PRAD*, capítulo 12 do EIA.

Atividade geradora	Aspecto ambiental	Classificação
Abertura, adequação e utilização das vias de acesso	Alteração na configuração do relevo/corte e aterro	Negativo, Provável, Temporário, All, Média Magnitude, Reversível, Médio Prazo, Relevância Média.
Implantação e operação dos canteiros de obras		Negativo, Provável, Temporário, All, Baixa Magnitude, Reversível, Médio Prazo, Relevância Baixa.
Liberação e implantação da faixa de servidão		Negativo, Provável, Temporário, Faixa de Servidão, Alta Magnitude, Reversível, Médio Prazo, Relevância Alta.
Execução das fundações das torres	Escavações no solo	Negativo, Provável, Temporário, Faixa de Servidão, Alta Magnitude, Reversível, Médio Prazo, Relevância Alta.
Desmobilização da mão de obra e dos canteiros de obra	Exposição do solo	Negativo, Provável, Temporário, All, Baixa Magnitude, Reversível, Médio Prazo, Relevância Baixa.

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

9.2.2.1.3. Carreamento de sólidos, aumento da turbidez e assoreamento dos corpos d'água

Descrição:

Durante a fase de instalação do empreendimento, a abertura de vias de acesso, implantação de canteiros de obras, cortes e aterros, escavações, execução das fundações e instalação de estruturas poderão acarretar em carreamento de sólidos para os corpos d'água interceptados pela faixa de servidão, com consequente

aumento da turbidez e assoreamento destes recursos hídricos. Tendo em vista a relação direta da ocorrência de processos erosivos com esse impacto, as atividades que podem estabelecer novos processos erosivos também podem desencadear o impacto em questão, quando há a proximidade com cursos d'água.

A intensificação desse impacto é devida às características geomorfológicas da região, bem como a pedologia e as características climáticas, com destaque para a pluviosidade. Na região interceptada pelo traçado da LT têm-se os rios principais: Piracuruca, Longá e Poti, no estado do Piauí, o rio Parnaíba, nos estados do Maranhão e Piauí, e os rios Acaraú e Coreaú, no Ceará. Desta forma, nas áreas onde a combinação destes fatores indica uma maior suscetibilidade à erosão, também nota-se um elevado risco de ocorrência de carreamento de sólidos, aumento da turbidez e assoreamento dos corpos d'água. Mesmo com um estudo logístico aprofundado, visando respeitar ao máximo as Áreas de Preservação Permanentes (APPs), estima-se que dentre os pontos selecionados para a implantação das torres, alguns poderão ser posicionados próximos a corpos d'água em função de necessidades técnicas a serem seguidas, como o espaçamento entre torres. Ressalta-se, no entanto, que o posicionamento de torres próximo a cursos d'água será evitado ao máximo.

Segundo a caracterização climática, a variação da intensidade das chuvas ao longo do ano gera um aumento da probabilidade da ocorrência deste impacto nos meses de verão, correspondentes ao período chuvoso. As características geomorfológicas associadas à presença de solos suscetíveis a erosão em diversos municípios interceptados pelo traçado da LT, principalmente os Argissolos na região do Maranhão, Neossolos entre o Piauí e Ceará, e Latossolos de textura média e com presença de areia distribuídos em todo o traçado, elevam também a probabilidade de ocorrência do impacto.

Classificação:

Impacto negativo e de ocorrência provável, pois a correta gestão das atividades diminui a probabilidade de seu desencadeamento. Impacto temporário, uma vez que ocorrerá durante o período das obras. Abrange a AID nas atividades de

liberação da faixa de servidão/serviço e execução das fundações das torres, e a All para as demais atividades. O impacto pode ser considerado de média magnitude para as atividades de liberação da faixa de servidão/serviço e fundação das torres, devido à quantidade de drenagens interceptadas pela LT (aproximadamente 88, segundo diagnóstico) e o número de torres a serem instaladas, sendo menor para as demais atividades. No entanto, o impacto é reversível devido à possibilidade da implantação de ações mitigadoras, principalmente sobre o impacto direto indutor desse impacto (erosão). Caso o impacto ocorra, nas áreas impactadas a temporalidade ou resiliência ocorrerá em médio prazo. É de alta relevância para as atividades de liberação da faixa de servidão/serviço e fundação das torres e de baixa relevância para as demais atividades.

Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias:

Para minimizar os efeitos deste impacto, deverão ser aplicadas as mesmas medidas já listadas para o impacto de ocorrência de processos erosivos, devido à relação direta com o mesmo. No entanto, entende-se que para este impacto, estas medidas devem ser direcionadas para as áreas de influência da LT que interceptem cursos d'água, sendo intensificadas nestes pontos. A remediação do impacto decorrente do carreamento de sólidos, aumento da turbidez e assoreamento de corpos d'água deve estar prevista no *Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas - PRAD*. Além disso, as ações previstas no *Programa de Identificação, Monitoramento e Controle de Processos Erosivos* são aplicáveis e refletirão diretamente sobre o impacto mencionado.

Cabe ressaltar que para a execução das fundações das torres deverão ser seguidas as disposições sobre as Áreas de Preservação Permanente constantes no Código Florestal Brasileiro (Lei Federal nº 12.651/2012 e suas respectivas alterações pela Lei nº 12.727/2012), bem como quaisquer legislações estaduais ou municipais que apresentem caráter mais restritivo sobre o tema.

Atividade geradora	Aspecto ambiental	Classificação
Abertura, adequação e utilização das vias de acesso	Alteração na configuração do relevo/corte e aterro	Negativo, Provável, Temporário, All, Baixa Magnitude, Reversível, Médio Prazo, Relevância Baixa.
Implantação e operação dos canteiros de obras		Negativo, Provável, Temporário, All, Baixa Magnitude, Reversível, Médio Prazo, Relevância Baixa.
Liberação e implantação da faixa de servidão		Negativo, Provável, Temporário, AID, Alta Magnitude, Reversível, Médio Prazo, Relevância Alta.
Execução das fundações das torres	Escavações no solo	Negativo, Provável, Temporário, AID, Alta Magnitude, Reversível, Médio Prazo, Relevância Alta.
Desmobilização da mão de obra e dos canteiros de obra	Exposição do solo	Negativo, Provável, Temporário, All, Baixa Magnitude, Reversível, Médio Prazo, Relevância Baixa.

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

9.2.2.1.4. Alteração dos níveis de ruídos e da qualidade do ar

Descrição:

Durante a fase de instalação, a movimentação e operação de veículos e equipamentos devido às atividades para abertura dos acessos, implantação e operação dos canteiros de obras e transporte de equipamentos, poderão ocasionar a geração de ruídos e a emissão de material particulado e outros poluentes oriundos de processos de combustão interna. A extensão das áreas de geração deste impacto restringe-se aos locais de obra, incluindo também as áreas onde se encontram as estruturas de apoio (canteiros e alojamentos) e toda a rede de vias de acesso que será utilizada.

A diferenciação entre som e ruído é notada quando ao som é atribuída a definição de sensação produzida no sistema auditivo, enquanto o ruído se caracteriza como um som indesejável, geralmente de conotação negativa (BISTAFA, 2011). A partir de determinado grau, o ruído pode abalar o conforto acústico da região, implicando em impactos negativos sobre as populações e sobre alguns grupos da fauna local. A medição do impacto nas áreas de influência pode ser realizada medindo-se o nível de pressão sonora, visando atender o determinado na Resolução CONAMA nº 01/1990 e seguindo o descrito nas normas ABNT NBR

10.151:2000 e ABNT NBR 10.152:2000, assim como foi realizado para o Diagnóstico Ambiental. Para o empreendimento em questão e considerando as características do processo de construção, os ruídos são classificados como do tipo flutuante, apresentando grandes variações de nível em função do tempo. São geradores desse tipo de ruído os trabalhos manuais, soldagens e o trânsito intermitente de veículos, entre outros. Seus níveis, que causam o incômodo, são significativamente menores do que aqueles que seriam provocados a partir de um ruído constante.

A partir do levantamento realizado para a elaboração do Diagnóstico Ambiental, entende-se que o ambiente em que ocorrerão as atividades de construção é formado por amplas áreas, localizadas, principalmente, nas zonas rurais dos municípios, sendo essas esparsamente povoadas e ocupadas, permitindo uma boa dispersão dos ruídos gerados. Ressalta-se também que a presença da malha viária, tanto na AID quanto na All, previamente às atividades de implantação, incluindo rodovias federais e estaduais, implica em um histórico de geração de ruído veicular mesmo antes do início das atividades, sendo este apenas intensificado durante a realização das obras. Da mesma forma, o levantamento aponta que nos trechos onde a LT se aproxima de centros urbanos e rurais, o potencial para a emissão de poluição sonora será ampliado durante as obras. De forma geral, as atividades geradoras de ruído serão mais intensas na AID, com a intervenção de máquinas de grande porte e veículos pesados. No entanto, na All também serão notadas alterações nos níveis de ruído, principalmente com a abertura de acessos e intensificação do tráfego veicular.

Já a emissão de material particulado está associada à utilização de veículos e equipamentos, que podem suspender partículas (poeiras) na atmosfera, resultado da própria movimentação dos carros nas vias não pavimentadas, atividades de preparação do terreno ou operação nos canteiros de obras, e pela emissão de gases como o monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrogênio (NO_x), hidrocarbonetos (HC), óxidos de enxofre (SO_x), material particulado (MP), entre outros, oriundos da queima de combustíveis. Deve-se levar em consideração que

as emissões desses poluentes primários ocorrerão de forma temporária, e de maneira geral em um ambiente com poucos receptores. Além disso, a granulometria do material particulado suspenso no ar pelas atividades mencionadas é grosseira e não deverá atingir grandes distâncias. Atenção especial deverá ser dada aos veículos e equipamentos movidos a óleo diesel, os quais, caso não seja realizada manutenção adequada, podem realizar a queima incompleta do combustível, emitindo como resultado a fumaça preta. Esta fumaça contém, além dos outros poluentes oriundos da combustão interna, partículas inaláveis (PM_{10}) que representam risco potencial aos indivíduos expostos. Nos veículos associados às obras, será realizada a inspeção de fumaça preta regularmente. As partículas emitidas nesse processo atuam como absorventes da radiação solar incidente, como suporte adsorvente para compostos químicos e também podem agir como catalisadores, oxidando o SO_2 disperso na atmosfera a sulfato (BRAUN; APPEL; SCHMAL, 2003).

Classificação:

Os impactos serão negativos de ocorrência certa, uma vez que os mesmos são inerentes à realização das atividades às quais estão relacionados. Os impactos serão temporários, tendo em vista que ocorrerão durante o período de realização das obras. Com abrangência na AII, considerando que os canteiros de obra e as vias de acesso ultrapassam os limites da AID - sendo esta também afetada.

Entendem-se os impactos como de média magnitude para o transporte de equipamentos, considerando as emissões pontuais e o ambiente em geral, que facilita a dispersão. Além disso, em diversos pontos estima-se apenas a ampliação de um impacto já presente na região e em outros se estima a caracterização do impacto como de acordo com os limites aceitáveis descritos nos documentos legais. No entanto, tendo em vista o elevado número de torres a serem implantadas ao longo da LT (mais de mil), é de média magnitude o impacto, principalmente quando se considera a elevada quantidade de veículos e equipamentos necessários.

Os impactos são reversíveis, considerando as medidas mitigadoras a serem aplicadas. Quando ocorrer, sua temporalidade será de curto prazo, ou seja, o ambiente retorna ao estágio anterior imediatamente após cessar o impacto. Por fim, considerando a classificação em geral, os impactos mencionados terão baixa relevância no cenário em que estão inseridos.

Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias:

Para minimizar os efeitos deste impacto, deverão ser aplicadas as seguintes medidas:

- Aspersão de água nas vias não pavimentadas, principalmente nos períodos de estiagem;
- Orientações aos trabalhadores quanto ao limite de velocidade permitido em cada via;
- Inspeção de fumaça preta em todos os veículos (principalmente os movidos a diesel) associados às obras;
- Restringir as atividades com maior emissão de ruído apenas durante o horário comercial (8:00 - 18:00);
- Realização de manutenção periódica nos veículos e equipamentos, de forma a manter reguladas as emissões de poluentes pelos escapamentos e os níveis de ruídos dos motores.

Estas medidas encontram-se relacionadas no *Programa de Controle da Poluição*, que engloba o projeto de controle da poluição atmosférica e o projeto de prevenção de ruídos. Este é parte integrante do *Plano Ambiental da Construção (PAC)*.

O controle da velocidade dos veículos também irá contribuir para minimizar o efeito da ressuspensão de poeiras, bem como o planejamento na logística de abertura e tráfego nas vias de acesso irá minimizar a emissão de ruídos. Estas medidas estão contempladas nas ações do *Programa de Sinalização de Vias e Controle de Tráfego de Veículos Automotores* do PAC.

Além disso, as atividades devem ocorrer com plena ciência e em conformidade com os planos, programas e projetos desenvolvidos atualmente na área de influência da LT, tais como os Planos de Controle de Poluição Veicular (PCPV) dos estados do Maranhão, Piauí e Ceará. Estes documentos são elaborados visando atender as determinações da Resolução CONAMA nº 418/2009, apresentando a caracterização do estado quanto aos aspectos de emissão de ruído e poluição do ar e incentivam ações que possam gerar melhorias na qualidade ambiental, dentre elas a circulação de veículos mais modernos e menos poluentes e a utilização de combustíveis alternativos, como o GNV, e de maior qualidade, com menor emissão de poluentes, como o diesel com teor de enxofre reduzido. Nota-se que para estes estados ainda não foi descrita a implantação de projetos de inspeção de veículos.

Atividade geradora	Aspecto ambiental	Classificação
Abertura, adequação e utilização das vias de acesso	Emissão de ruídos, material particulado e gases de combustão interna	Negativo, Certo, Temporário, All, Baixa Magnitude, Reversível, Curto Prazo, Relevância Baixa.
Implantação e operação do canteiro de obras		Negativo, Certo, Temporário, All, Baixa Magnitude, Reversível, Curto Prazo, Relevância Baixa.
Transporte de equipamentos		Negativo, Certo, Temporário, All, Média Magnitude, Reversível, Curto Prazo, Relevância Baixa.

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

9.2.2.1.5. Interferências com direitos minerários

Descrição:

A exploração de jazidas, mineração ou outras atividades que venham a modificar o perfil do solo, assim como as culturas de médio e grande porte, bem como atividades diversas, como a exploração de estacionamentos de veículos, feiras, clubes recreativos, entre outros, não podem ser desenvolvidas na faixa de servidão. No caso da existência de direitos minerários em exploração anteriores à implantação da linha, estes deverão ser objeto de negociação e indenização em função da sua incompatibilidade com a existência da mesma. Ressalta-se, contudo, que tal assunto já vem sendo tratado com o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), e a decisão quanto ao uso que será mantido cabe ao MME, na

existência de conflito. Quando os recursos minerais já estão sendo explorados, em geral, o que se faz, como medida preventiva, é o desvio da LT para que não prejudique tal atividade, uma vez que sua interrupção é em geral bastante onerosa.

O levantamento realizado junto ao DNPM apontou 61 processos nos trechos interceptados pela LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas, sendo 30 autorizações de pesquisa, dois requerimentos de lavra, 12 requerimentos de pesquisa, sete áreas disponíveis, nove em licenciamento e um requerimento de licenciamento - dados consultados em junho/14, conforme detalhado no capítulo de Diagnóstico do Meio Físico.

Classificação:

As interferências com os direitos minerários que inviabilizem a exploração dos recursos minerários da região consistem em um impacto negativo e certo que ocorre, no médio prazo, em pontos isolados ao longo da AID do empreendimento. Trata-se de um impacto permanente, uma vez que a faixa de servidão terá restrição de uso durante toda a fase de operação do empreendimento. Considerando a ausência de processos minerários com concessões de lavra, este impacto é de baixa magnitude, tendo em vista que o traçado passará por uma região onde a atividade mineradora não apresenta grande importância, mesmo considerando-se o caráter oneroso das indenizações no caso de não existir possibilidades de alteração do traçado, e considera-se o impacto de relevância baixa. Como o bloqueio às áreas minerais será definitivo e irreversível, não se aplica o atributo de temporalidade.

Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias:

As medidas recomendadas para o processo indenizatório das interferências nos direitos minerários são apontadas no *Plano Ambiental da Construção (PAC)*, no *Programa de Readequação e Indenização de Atividades Minerárias*.

Atividade geradora	Aspecto ambiental	Classificação
Liberação e implantação da faixa de servidão	Alteração do uso do solo	Negativo, Certo, Permanente, AID, Baixa Magnitude, Irreversível, Relevância Baixa.

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

9.2.2.2. Meio biótico

9.2.2.2.1. Redução da cobertura vegetal

Descrição:

O impacto de Redução da Cobertura Vegetal poderá ocorrer devido à supressão da vegetação para abertura de vias de acessos, instalação dos canteiros de obras (quando houver necessidade), das praças de lançamento de cabos, da faixa de serviço, implantação de torres, implantação de bases de apoio às obras e rebaixamento de copa para altura de segurança.

A região onde se pretende instalar a LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas apresenta uma matriz de cobertura da terra e uso do solo caracterizada pela existência de grandes áreas antropizadas, sendo 32,38% ocupados por cobertura natural, mas que se encontram antropizadas e outros 27,04% por atividades de uso antrópico, em decorrência do desenvolvimento de atividades agrícolas, pecuárias ou extração vegetal, sendo observados também remanescentes vegetacionais em variados estágios de conservação, dispersos ao longo do traçado da LT (Tabela 9.1). Os trechos mais conservados e extensos em relação à flora encontram-se próximos da divisa dos estados do Piauí e Ceará.

Tabela 9.1. Tipologias de uso e ocupação do solo passíveis de interferência na Faixa de Servidão de 60 metros da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas. Elaboração: CARUSO JR., 2013.

Tipo de uso	Classe	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Cobertura natural	Contato Savana Florestada/Floresta Estacional Semidecidual	167,85	5,19	2.357,31	72,85
	Contato Savana Florestada/Savana Estépica	176,03	5,44		
	Florestada				
	Contato Savana Florestada/Savana Estépica	183,74	5,68		
	Florestada Antropizadas				
	Floresta Estacional Decidual	3,68	0,11		
Floresta Estacional Semidecidual	195,65	6,05			

Tipo de uso	Classe	Área (ha)	%	Área (ha)	%
	Floresta Estacional Semidecidual Antropizada	251,72	7,78		
	Floresta Ombrófila Aberta	4,05	0,13		
	Savana Arborizada	114,61	3,54		
	Savana Estépica Arborizada	165,41	5,11		
	Savana Estépica Arborizada Antropizada	166,19	5,14		
	Savana Estépica Florestada	88,03	2,72		
	Savana Estépica Florestada Antropizada	303,31	9,37		
	Savana Estépica Parque com Palmeira	157,21	4,86		
	Savana Florestada	236,96	7,32		
	Savana Florestada Antropizada	142,87	4,42		
	Água	3,67	0,11	3,67	0,11
Usos antrópicos	Área Urbana	2,44	0,08		
	Babaçual	189,98	5,87	875,01	27,04
	Usos diversos	682,59	21,09		
Total		3.235,99	100,00	3.235,99	100,00

O planejamento das obras será realizado de forma que o aproveitamento dos acessos existentes na região seja o maior possível. No entanto, é provável que seja necessária a abertura de novas vias para permitir o acesso à faixa de servidão, para a instalação da LT e outras atividades relacionadas a essa, acarretando possível intervenção, ainda que de abrangência local e de menor expressão, em áreas cobertas por vegetação nativa no contexto da AII e AID. Por outro lado, esta linha será instalada, em parte, paralela a outras linhas de transmissão - aproximadamente 52% de paralelismo do traçado com 10 linhas existentes (conforme listagem a seguir), reduzindo, deste modo, a necessidade de abertura de novos acessos.

1. LT 500 kV Teresina II /P.Dutra C-1 PI/MA;
2. LT 230 kV Teresina /Piripiri C-1 PI;
3. LT 500 kV Teresina II /P.Dutra C-2 PI/MA;
4. LT 230 kV Teresina II /Teresina C-1 PI;
5. LT69_Piripiri_Campo Maior_Cepisa;
6. LT 230 kV Piripiri /Sobral II C-1 PI/CE;

7. LT 230 kV Teresina /Piripiri C-1 PI;
8. LT 500 kV Teresina II /Sobral III C-2 PI/CE;
9. LT 500 kV Teresina II /Sobral III C-2 PI/CE;
10. LT em fase de implantação.

Durante a seleção de áreas para instalação dos canteiros de obras, priorizou-se a escolha de locais já antropizados e, por isso, não deverá haver supressão de vegetação vinculada a essa atividade, sendo, portanto, improvável a sua ocorrência.

As praças de lançamento dos cabos e as áreas de montagem das torres, que estarão localizadas obrigatoriamente na faixa de servidão, poderão ser instaladas em áreas com vegetação nativa em alguns trechos. Além dessas áreas, haverá a necessidade de abertura de uma faixa de serviço para lançamento dos cabos, onde será necessária a supressão da vegetação por meio de corte raso e limpeza do terreno, mas que poderá ser posteriormente recuperada, caso haja necessidade, por ações do *Programa de Reposição Florestal*, capítulo 12 do EIA. Essa faixa de serviço varia geralmente entre 5 e 10 m (destaca-se que para as áreas de APP serão adotadas larguras diferenciadas).

No restante da faixa de servidão, deverá ser realizado apenas o corte seletivo com o intuito de remover aqueles indivíduos que, devido ao seu porte, poderão oferecer riscos à operação da linha ou às estruturas que estiverem em seu entorno. Para essa atividade devem ser considerados os parâmetros de segurança estabelecidos na ABNT NBR 5.422:1985 que trata sobre "Projeto de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica". No entanto, diante do perfil das tipologias vegetais encontradas na área de influência considerada no estudo, com cerca de 70% dos indivíduos existentes nas fisionomias florestais, que apresentam maior crescimento vertical, com altura inferior a 11 m e altura máxima não superior a 23 m, avalia-se que essa será uma interferência em poucas áreas.

Essas atividades irão impactar diretamente os fragmentos florestais ali existentes, os quais perderão área, volume de material lenhoso e biomassa vegetal, além de

poder provocar alterações na estrutura dinâmica e composição das populações da região.

A partir da amostragem do diagnóstico, estima-se, como ordem de grandeza, que na faixa de servidão da LT poderão sofrer intervenção 2.357,31 ha, considerando-se apenas as fisionomias nativas, o que representa cerca de 73% da área total ocupada pela faixa de servidão, que é de 3.235,98 ha. Destaca-se que pode sofrer intervenção também cerca de 190 ha da fisionomia babaçual, que apesar de ser composta por espécie nativa é caracterizada como uma fisionomia antrópica dado seu elevado grau de antropização.

Em faixa de APP o valor referente às intervenções em tipologias naturais será de aproximadamente 71 ha, que representa cerca de 76% da área da faixa de servidão em APP que é de 92,76 ha. Ressalta-se que tais informações são apresentadas em caráter preliminar, e que na ocasião de elaboração do Inventário Florestal haverá o refinamento necessário.

Um impacto relacionado, principalmente para a área da Serra de Ibiapaba/divisa PI-CE, é a ocorrência de processos erosivos, o que poderá ser reduzido ou anulado com o *Programa de Reposição Florestal* e com técnicas de conservação de estradas e acessos, conforme o *Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas - PRAD* (tratados com mais detalhes no capítulo 12 do EIA) e principalmente com a minimização da interferência das atividades em áreas com vegetação nativa suscetível a processos erosivos.

Esse impacto está também diretamente relacionado aos impactos de perda de conectividade e/ou fragmentação e redução de habitats, visto que o fato da LT transpor remanescentes florestais acarretará na sua fragmentação e, conseqüentemente, na redução da disponibilidade de recursos para a fauna local.

Classificação:

Este impacto é negativo, de ocorrência certa nas atividades de abertura e adequação das vias de acesso e implantação da faixa de servidão/serviço, e

improvável na implantação e operação dos canteiros de obras, ocorrendo imediatamente após a execução das respectivas atividades.

É temporário para a abertura, adequação e utilização das vias de acesso, caso os acessos sejam desativados após a implantação da LT, mas permanente se forem mantidos para a fase de operação. Temporário para as intervenções na faixa de passagem dos cabos, cuja vegetação poderá se regenerar após o término da implantação, mas permanente nas áreas das torres e na faixa de servidão onde a vegetação deverá ser mantida abaixo da altura de segurança.

Atinge a All para as atividades relacionadas aos canteiros de obras e abertura das vias de acesso, uma vez que estes extrapolam os limites da AID, e abrange a AID para o restante das atividades.

Dado o fato de os remanescentes florestais observados na área de influência do empreendimento estarem bastante fragmentados avalia-se que a magnitude do impacto causado pela supressão é média.

É reversível para as atividades em que a duração é temporária, mas irreversível para os casos onde é permanente. É de médio prazo para os casos em que é reversível, sendo de baixa relevância para as áreas de abertura de acessos temporários e dos canteiros de obra, mas de alta relevância para a liberação e implantação da faixa de servidão, considerando a sinergia de todas as atividades de implantação da LT.

Medidas preventivas de controle, mitigadoras e/ou compensatórias:

Para minimizar os efeitos do impacto da redução da cobertura vegetal buscar-se-á a utilização de vias de acesso existentes, quando possível, ou quando essas não existirem, deverão ser priorizadas áreas desprovidas de cobertura vegetal nativa para abertura de novos acessos, com vistas a limitar a intervenção nos remanescentes florestais ao estritamente necessário.

Da mesma forma, para o projeto executivo do traçado final, das torres e das praças de lançamento dos cabos, o empreendedor deverá priorizar alternativas que minimizem as intervenções nos remanescentes florestais, sobretudo daqueles em

melhor estado de conservação, por meio da utilização de áreas não florestadas, já antropizadas.

O corte seletivo na faixa de servidão será restrito àqueles indivíduos de maior porte que oferecerem riscos à LT.

Os programas e planos ambientais que estão relacionados com a mitigação e compensação dos impactos são: *Programa de Coleta de Germoplasma e Resgate de Epífitas; Programa de Reposição Florestal; Plano de Compensação Ambiental; Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores; Programa de Manutenção da Faixa de Servidão; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas; e Programa de Identificação, Monitoramento e Controle de Processos Erosivos.*

Atividade geradora	Aspecto ambiental	Classificação
Abertura, adequação e utilização das vias de acesso	Alteração da Cobertura Vegetal	Negativo, Certo, Temporário/Permanente, All e AID, Baixa Magnitude, Reversível/Irreversível, Médio Prazo, Relevância Baixa.
Implantação de canteiros de obras		Negativo, Improvável, Temporário, All e AID, Baixa Magnitude, Reversível, Médio Prazo, Relevância Baixa.
Liberação e implantação da faixa de servidão		Negativo, Certo, Temporário/Permanente, AID, Alta Magnitude, Reversível/Irreversível, Médio Prazo, Relevância Alta.
Rebaixamento das copas para obtenção da altura de segurança na faixa de servidão		Negativo, Provável, Permanente, AID, Baixa Magnitude, Irreversível, Médio Prazo, Relevância Média.

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

9.2.2.2.2. Perda da conectividade e/ou fragmentação

Descrição:

O impacto de perda da conectividade e/ou fragmentação é decorrente da supressão da vegetação para a abertura de vias de acesso, liberação e implantação da faixa de servidão e rebaixamento das copas para a altura de segurança na faixa de servidão.

A perda de conectividade e/ou fragmentação está diretamente ligada com o impacto de redução da cobertura vegetal e poderá ocorrer durante as atividades de abertura, adequação e utilização das vias de acesso, rebaixamento das copas das árvores na faixa de servidão e, principalmente, na liberação e implantação da faixa de servidão/serviço.

Este impacto poderá agravar um problema incidente na região, que é a fragmentação dos ambientes vegetais devido às práticas de usos do solo na área de influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas. Esse impacto poderá ameaçar a estabilidade das populações de fauna existentes no local, pois altera as condições do ambiente e a disponibilidade dos recursos, influenciando na qualidade do habitat, afastando e/ou extinguindo localmente as espécies e favorecendo a ocorrência de espécies mais generalistas. Da mesma forma, a fragmentação ampliará as consequências decorrentes do efeito de borda, induzindo o ecossistema a um novo processo sucessional, em que as espécies mais resistentes e oportunistas poderão se beneficiar das novas condições, assim como as espécies exóticas, as quais poderão competir com as nativas pelos recursos disponíveis, podendo ocasionar, assim, redução da expressão da flora e fauna nativas.

Esse fato será mais efetivo sobre os fragmentos de Florestas Ombrófilas Abertas de Mata Atlântica e sobre as Florestas Estacionais Deciduais do Cerrado, pois essas tipologias são representadas na área de influência da LT em menores proporções, muito devido ao intenso uso do solo nas regiões onde elas ocorrem.

Considerando que os remanescentes florestais estão bastante fragmentados, a intensificação desse processo poderá comprometer ainda mais a viabilidade de conservação dos ecossistemas locais. Desta forma, este impacto está diretamente relacionado à redução de habitats para a fauna local.

Classificação:

Este impacto é negativo para todas as atividades geradoras, temporário e reversível para a atividade de abertura de vias de acesso, uma vez que as áreas impactadas serão objeto de recuperação e poderão se regenerar.

Já para as atividades de rebaixamento de copa e liberação da faixa de servidão, o impacto será permanente e irreversível, uma vez que deverá ser mantido desta forma durante toda a operação da LT.

De ocorrência provável para todas as atividades, visto que não poderão ser totalmente evitadas, exceto no caso de abertura das vias, quando é pouco provável, pois serão priorizadas para essa atividade as áreas desprovidas de vegetação nativa.

Ao se interromper o impacto, o tempo de retorno ao estado anterior será de médio prazo, considerando que a vegetação necessita de um período de regeneração.

Pode abranger tanto áreas da All e AID na abertura das vias, mas apenas a faixa de servidão nas demais atividades. A magnitude e a relevância são consideradas baixas para a abertura das vias de acesso, baixa e média para o rebaixamento das copas, e altas para a liberação da faixa de servidão, respectivamente.

Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias:

Para minimizar o impacto de perda de conectividade e/ou fragmentação, o projeto executivo priorizará a utilização de áreas que já sofreram algum tipo de intervenção, visando, assim, reduzir a supressão da vegetação e manter a preservação de fragmentos florestais. Será priorizada a utilização das vias de acesso já existentes para diminuir a supressão, além da utilização da mínima faixa necessária para a passagem dos cabos.

Além dessas medidas, constantes do *Plano de Conservação da Flora*, este impacto poderá ser minimizado pela execução das ações descritas no *Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas*.

Os programas e planos ambientais que estão relacionados com a mitigação e compensação dos impactos são: *Programa de Coleta de Germoplasma e Resgate de Epífitas*; *Programa de Reposição Florestal*; *Plano de Compensação Ambiental*; *Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores*; *Programa de*

Manutenção da Faixa de Servidão; e Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas.

Atividade geradora	Aspecto ambiental	Classificação
Abertura, adequação e utilização das vias de acesso	Alteração da Cobertura Vegetal	Negativo, Pouco Provável, Temporário/Permanente, All e AID, Baixa Magnitude, Reversível, Médio Prazo, Relevância Baixa.
Liberação e implantação da faixa de servidão		Negativo, Provável, Temporário/Permanente, AID, Alta Magnitude, Irreversível, Médio Prazo, Relevância Alta.
Rebaixamento das copas das árvores na faixa de servidão		Negativo, Provável, Permanente, Faixa de Servidão, Baixa Magnitude, Irreversível, Médio Prazo, Relevância Média.

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

9.2.2.2.3. Perda de habitat

Descrição:

Durante a instalação da LT haverá alteração na cobertura vegetal causada pela abertura e adequação das vias de acesso e pela liberação e implantação da faixa de servidão/serviço. Essa atividade poderá causar a descaracterização da área, alterando a configuração da paisagem com a consequente perda de habitat para algumas espécies. Para determinadas populações, isto poderá acarretar na transferência obrigatória para áreas adjacentes, podendo aumentar a disputa por recursos com as populações já estabelecidas nestas áreas. Em casos mais específicos, as espécies especialistas podem perder o habitat e serem extintas localmente.

Interpretando os efeitos da fragmentação em relação às populações da fauna, infere-se que esses efeitos serão mais significativos para as populações de espécies arborícolas, como os primatas e algumas das espécies de pequenos mamíferos. Para estes grupos, a faixa de servidão poderá constituir uma barreira geográfica, influenciando na dispersão das espécies vegetais realizada por esses representantes da fauna.

A fragmentação do habitat pode implicar ainda no aumento da travessia de animais em áreas abertas, fazendo com que se eleve o risco de predação e morte por acidentes.

Classificação:

Este impacto é negativo e de ocorrência certa. Tem duração permanente, considerando que as vias poderão ser mantidas para manutenção da linha durante a fase de operação e a faixa de servidão também deverá permanecer durante toda a operação. É de média magnitude, uma vez que ocorrerá a supressão de vegetação na faixa de servidão/serviço, mesmo que em grande parte sendo com corte seletivo. É irreversível e de baixa relevância considerando a rapidez com que algumas espécies se adaptam, principalmente as generalistas, que são a maioria das registradas neste estudo (o que não descarta a existência local de espécies especialistas, ainda não detectadas no estudo). A temporalidade não se aplica.

Para a classificação da abrangência do impacto, é necessário diferenciar as duas atividades geradoras, pois a perda de habitat causada pela abertura das vias de acesso poderá ocorrer na AID e também na All, pois o traçado dos acessos se estenderá até onde for necessário para o deslocamento de veículos, enquanto no caso das atividades de liberação e implantação da faixa de servidão, a abrangência será apenas na AID, onde está localizada a faixa de servidão.

Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias:

Para minimizar os efeitos deste impacto sobre a fauna, deverão ser vistoriados os traçados das vias de acesso e da LT para detectar eventuais áreas relevantes para os animais, setores de nidificação ou concentrações populacionais. Também é necessário efetuar a menor supressão vegetal possível, tanto para instalação da LT como para a abertura de acessos para manutenção do empreendimento, de forma a minimizar os impactos sobre a fauna local. Para isso, devem ser priorizados ao máximo os locais cuja vegetação já foi removida anteriormente ou que inexistam cobertura vegetal por algum motivo. Se necessário, deve se promover a realocação das populações de fauna, portanto, é importante que o *Programa de Monitoramento de Fauna* esteja em execução durante as obras, acompanhando o

planejamento e execução das atividades, e também durante a fase de operação, para a obtenção de dados que possibilitem a proposição, caso necessário, de programas de conservação das populações locais.

Esta medida encontra-se relacionada ao *Programa de Monitoramento da Fauna* do *Plano de Conservação da Fauna*, capítulo 12 do EIA.

Atividade geradora	Aspecto ambiental	Classificação
Abertura, adequação e utilização das vias de acesso	Alteração da Cobertura Vegetal	Negativo, Certo, Permanente, AID e All, Média Magnitude, Irreversível, Relevância Baixa.
Liberação e implantação da faixa de servidão		

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

9.2.2.2.4. Afugentamento da fauna

Descrição:

Durante a instalação da LT, a movimentação de máquinas e equipamentos, o aumento do tráfego de veículos, a alteração da cobertura vegetal e a emissão de ruídos causados pelas atividades de abertura de vias, liberação e implantação da faixa de servidão/serviço, transporte de equipamentos e montagem das torres e estruturas, poderão causar o afugentamento da fauna. Os animais poderão se deslocar para áreas adjacentes, podendo haver conflito com as populações já estabelecidas nestas áreas.

Classificação:

Este impacto é negativo, de probabilidade certa, com duração temporária, pois cessando a atividade geradora, os animais afugentados tendem a retornar às suas áreas de origem e, além disso, algumas espécies se adaptam aos ruídos e movimentação, retornando aos locais anteriormente ocupados, mesmo durante o desenvolvimento das atividades que causaram inicialmente seu afugentamento.

Trata-se de um impacto reversível, considerando que os animais afugentados tendem a retornar aos locais afetados após o término das atividades das obras. Sua abrangência causada pela abertura, adequação e utilização das vias de acesso

atingirá a AID e All, pois o traçado dos acessos se estenderá por todas estas áreas. Por outro lado, a movimentação para a liberação e implantação da faixa de servidão, bem como o transporte de equipamentos e materiais, montagem das torres, estruturas e lançamento dos cabos condutores se concentrarão na faixa de servidão, atingindo também a AID. A temporalidade será de curto prazo, pois, assim que cessado o impacto, a fauna retornará, visto que a maioria das espécies observadas é generalista/oportunista.

É um impacto de média magnitude quando causado pela alteração no tráfego de veículos, pois se considera que essa alteração será intensa, e de baixa magnitude para os afugentamentos causados pelos demais aspectos ambientais. Considerando as características acima expostas, sua relevância é baixa.

Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias:

Para a minimização deste impacto, deverá ser priorizada a utilização de vias de acesso e infraestruturas já existentes, reduzindo-se, assim, o trânsito e o contingente de maquinários utilizados e, conseqüentemente, os ruídos emitidos pelas máquinas. Será realizado o controle da velocidade dos veículos relacionados às obras, uma vez que, além de diminuir o número de acidentes com animais atropelados, reduzirá as emissões de ruídos, material particulado e produtos de combustão interna. Prover sinalização adequada das vias associadas aos locais das obras, alertando sobre a presença de animais silvestres. Também será realizado o monitoramento quantitativo das populações de fauna, para que seja possível verificar em tempo hábil qualquer problema gerado pelos afugentamentos, como um eventual excesso populacional em áreas adjacentes combinado com o abandono massivo das áreas afetadas.

Estas medidas encontram-se relacionadas nos *Programas de Monitoramento da Fauna* e de *Afugentamento e Resgate da Fauna*, ambos previstos no *Plano de Conservação da Fauna*. Como medidas complementares, cita-se também o *Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores*, *Programa de Sinalização de Vias* e *Controle de Tráfego de Veículos Automotores* e *Programa de Controle da Poluição* previstos no PAC.

Atividade geradora	Aspecto ambiental	Classificação
Abertura, adequação e utilização das vias de acesso	Alteração da cobertura vegetal	Negativo, Certo, Temporário, AID e All, Baixa/Média Magnitude, Reversível, Curto Prazo, Relevância Baixa.
	Emissão de ruídos, material particulado e gases de combustão interna	
	Alteração no tráfego de veículos	
Liberação e implantação da faixa de servidão	Alteração da Cobertura Vegetal	
Transporte de equipamentos	Emissão de ruídos, material particulado e gases de combustão interna	
	Alteração no tráfego de veículos	
Montagem das torres, estruturas e lançamento dos cabos condutores	Emissão de ruídos	

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

9.2.2.2.5. Acidentes e/ou perda de indivíduos da fauna

Descrição:

Durante a instalação da LT haverá alteração na cobertura vegetal causada pela abertura e adequação das vias de acesso e pela implantação da faixa de servidão/serviço podendo acarretar na perda de indivíduos da fauna. Estas atividades aumentarão o tráfego de veículos, com maior fluxo de máquinas, carros leves, caminhões e outros maquinários de trabalho na região. O atropelamento de animais durante a instalação de empreendimentos deste porte constitui um impacto de ocorrência frequente, uma vez que o aumento no tráfego de veículos e maquinários ocorre rapidamente após o início das atividades das obras, de forma que algumas espécies da fauna podem não ter tempo hábil para mudança e adaptação à nova realidade.

Por fim, as escavações no solo para abertura de cavas para implantação das fundações das torres de transmissão, quando mantidas abertas sem proteção adequada, podem proporcionar a queda de animais domésticos e silvestres.

Classificação:

Este impacto é negativo, irreversível e temporário. É pouco provável quando causado pelo aspecto de alteração da cobertura vegetal, da atividade de abertura de vias, considerando-se o conjunto de medidas proposto em relação aos cuidados

com a fauna. É pouco provável também pelas escavações no solo, devido à execução das fundações das torres quando devidamente protegidas. Possui baixa magnitude e relevância quando causado pelas atividades supracitadas.

No entanto, sua ocorrência é provável para as demais atividades e aspectos, sendo de média magnitude e relevância, considerando que a alteração da cobertura vegetal para liberação da faixa de servidão é mais significativa em quantidade e que as atividades que têm tráfego de veículos envolvem mais ocorrências de acidentes com a fauna.

Atinge AID e All para as atividades envolvendo as vias de acesso e o tráfego de veículos associados às obras, restringindo-se à AID para as demais.

A temporalidade não se aplica devido à irreversibilidade do impacto.

Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias:

Para minimizar os efeitos deste impacto sobre a fauna, deverão ser vistoriados os traçados das vias e da faixa de servidão/serviço da LT para detectar eventuais áreas relevantes para os animais, setores de nidificação ou concentrações populacionais. O *Programa de Monitoramento de Fauna* deve estar em execução para apontar as necessidades pontuais no momento em que possíveis problemas relacionados ao impacto em questão ocorram e o *Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna* para evitar que o impacto ocorra nas frentes de supressão de vegetação ou obras. Também deverá ser realizado um monitoramento dos atropelamentos de fauna em todas as vias e estradas associadas ao empreendimento, que devem ter sinalização regulamentar de velocidade para os trechos utilizados, placas de advertência sobre cuidados com a fauna e implantação de medidas corretivas para os excessos de velocidade, como redutores físicos, se necessário. No caso das escavações das torres, quando detectadas concentrações populacionais de animais escavadores, nas vistorias prévias, caso não seja possível alterar o local da escavação, estes precisam ser realocados para outra área.

Estas medidas relacionam-se aos *Programas de Monitoramento da Fauna* e de *Afugentamento e Resgate da Fauna*, do *Plano de Conservação da Fauna*, e ao

Programa de Sinalização de Vias e Controle de Tráfego de Veículos Automotores do Plano Ambiental de Construção.

Atividade geradora	Aspecto ambiental	Classificação
Abertura, adequação e utilização das vias de acesso	Alteração da cobertura vegetal	Negativo, Pouco Provável, Temporário, AID e All, Baixa Magnitude, Irreversível, Relevância Baixa.
	Alteração no tráfego de veículos	Negativo, Provável, Temporário, AID e All, Média Magnitude, Irreversível, Relevância Média.
Liberação e implantação da faixa de servidão	Alteração da cobertura vegetal	Negativo, Provável, Temporário, AID, Média Magnitude, Irreversível, Relevância Média.
Transporte de equipamentos	Alteração no tráfego de veículos	Negativo, Provável, Temporário, AID e All, Média Magnitude, Irreversível, Relevância Média.
Execução das fundações das torres	Escavações no solo	Negativo, Pouco Provável, Temporário, AID, Baixa Magnitude, Irreversível, Relevância Baixa.

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

9.2.2.2.6. Aumento da pressão sobre áreas legalmente protegidas

Descrição:

A LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas percorre grande extensão de áreas rurais certamente atravessando Áreas de Preservação Permanente (APPs), em especial aquelas ao longo dos cursos d'água, considerando que serão transpostos 88 cursos d'água. Em seu trajeto, a LT pode também atravessar áreas de reserva legal constituídas nos limites das propriedades. As intervenções em toda a faixa de servidão, especialmente na faixa de serviço, impostas por questões construtivas e de segurança, vão exigir corte raso na faixa de passagem dos cabos e corte seletivo no restante da faixa de servidão, quando a vegetação apresentar altura que possa comprometer a integridade da LT, podendo impactar negativamente nessas áreas legalmente protegidas.

Em relação às Unidades de Conservação relacionadas no SNUC (Lei nº 9.985/2000) que são interceptadas pela área de influência da LT, estão apresentadas no Quadro 9.2, considerando tanto a área da UC como a sua zona de amortecimento.

Quadro 9.2. Unidades de conservação interceptadas pela área de influência da LT 500 kV Presidente Dutra-Teresina II-Sobral III C3 e Subestações Associadas.

Unidade de Conservação	Condição de Influência
Área de Proteção Ambiental Serra da Ibiapaba	Interceptada pela LT
Parque Nacional de Ubajara	Zona de Amortecimento interceptada pela AID
Floresta Nacional de Palmares	Interceptada pela All
Floresta Nacional de Sobral	Zona de Amortecimento interceptada pela All
Parque Nacional de Sete Cidades	Zona de Amortecimento interceptada pela All

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

O Quadro 9.2 indica que apenas a APA da Serra de Ibiapaba/Divisa PI-CE, unidade de conservação de uso sustentável, sofrerá intervenção da LT. As outras UCs sofrerão impactos indiretos ou não sofrerão impactos.

A importância dessas áreas protegidas para os ecossistemas encontrados ao longo da área de influência da LT é grande e, em virtude disso, todas as ações devem ser desenvolvidas a fim de proporcionarem o menor impacto nessas áreas.

A abertura das vias de acesso poderá ocasionar eventualmente alguma intervenção nessas áreas, a qual ocorrerá apenas quando não houver alternativa locacional para a sua execução, e a intervenção deverá atender aos preceitos da legislação vigente.

Esse impacto está diretamente relacionado aos impactos de redução da cobertura vegetal, perda de conectividade e/ou fragmentação e redução de habitats.

Classificação:

Este impacto é negativo, de ocorrência pouco provável para a abertura das vias de acesso, e certo para a implantação da faixa de servidão e execução das fundações das torres. É temporário para a abertura das vias de acesso, pois deverá ser feita a recuperação dessas vias após sua utilização, e também para a liberação e implantação da faixa de servidão, uma vez que a vegetação pode se regenerar nesta área. É permanente para a execução das fundações das torres, tendo em vista que estas estruturas permanecerão no local durante toda a operação.

Ocorre no âmbito da AID e All para a abertura dos acessos e sobre a faixa de servidão nas demais atividades. É reversível na medida em que, após a instalação

da LT, essas áreas poderão ser recuperadas, com exceção nos locais onde forem instaladas torres, quando é irreversível. Considerando que a pressão pode produzir alterações nas áreas protegidas, a temporalidade será de médio prazo para as atividades em que o impacto é reversível. Dado o grau de vulnerabilidade dessas áreas legalmente protegidas e a sua pequena representatividade na região, configura-se esse impacto como de alta magnitude e relevância para a liberação e implantação da faixa de servidão e execução da fundação das torres, sendo de média magnitude e relevância para a abertura de acessos.

Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias:

Durante o estudo de alternativas de traçado da LT, foi estabelecido como critério preventivo ao impacto sobre áreas protegidas, afetar o menor território associado a estas áreas. Esta meta deverá ser reforçada na elaboração do projeto executivo.

Para minimizar este impacto e os efeitos decorrentes dele, as intervenções nessas áreas serão limitadas ao mínimo possível, priorizando a utilização das vias de acesso e infraestruturas já existentes na região. Por se tratar de uma intervenção pontual, necessária principalmente na fase da instalação, tão logo as estruturas estiverem prontas, as áreas alteradas deverão ser recuperadas. Para que as vias de acesso que serão construídas e depois desativadas não permitam o acesso indevido às áreas vulneráveis, essas serão bloqueadas fisicamente e/ou revegetadas para evitar a sua utilização posteriormente à instalação da LT.

Além disso, será dada atenção especial para orientação aos trabalhadores da obra e população sobre a importância das áreas protegidas, com o intuito de minimizar as possíveis interferências.

Para a APA da Serra da Ibiapaba e para as outras eventuais categorias de áreas protegidas, é importante, ainda, que haja consulta aos planos de manejo, caso existam, e diálogo com gestores das áreas, propondo soluções técnicas que visam adequar o empreendimento de modo a corroborar com o objetivo proposto para as áreas em questão.

Os programas e planos ambientais que se relacionam com a mitigação e compensação dos impactos são *Programa de Coleta de Germoplasma e Resgate de Epífitas; Programa de Reposição Florestal; Programa de Supressão de Vegetação; Plano de Compensação Ambiental; Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores; Programa de Educação Ambiental; e Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas.*

Atividade geradora	Aspecto ambiental	Classificação
Abertura, adequação e utilização das vias de acesso	Alteração da Cobertura Vegetal	Negativo, Pouco Provável, Temporário, AID e All, Média Magnitude, Reversível, Médio Prazo, Relevância Média.
Liberação e implantação da faixa de servidão		Negativo, Certo, Temporário, Faixa de Servidão, Alta Magnitude, Reversível, Médio Prazo, Relevância Alta.
Execução da fundação das torres		Negativo, Certo, Permanente, Faixa de Servidão, Alta Magnitude, Irreversível, Relevância Alta.

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

9.2.2.2.7. Aumento da ocorrência de caça

Descrição:

Durante a instalação da LT está previsto grande contingente de trabalhadores ao longo do traçado, aumentando a probabilidade de ocorrer a caça de animais silvestres, ocasionando a morte de animais para o consumo como alimentação ou mesmo para o comércio ilegal de fauna, causando, assim, grande prejuízo para a fauna nativa. Não obstante a proibição da caça em todo o território nacional, observou-se durante o estudo registro significativo de caçadores em vários dos pontos amostrados. Com o aumento do fluxo de pessoas para trabalhar na implantação da LT, esta prática pode aumentar, tanto pela realização da caça pelos próprios trabalhadores, mas principalmente pela abertura de acessos, facilitando a locomoção e chegada em áreas mais remotas.

Classificação:

Este impacto é negativo, de ocorrência provável, de duração temporária, pois acontecerá enquanto durar a presença humana na fase de instalação, abrangendo a AID e All. É considerado de média magnitude, reversível com a instrução dos

trabalhadores das obras, curto prazo e de média relevância, principalmente levando-se em conta o histórico encontrado nas populações locais.

Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias:

Para minimizar estes impactos é necessário que os trabalhadores das obras sejam orientados (por meio de palestras e cartilhas) a não realizarem esta atividade, considerada crime em todo território nacional. As palestras preventivas e educativas não devem se restringir apenas aos trabalhadores da obra, devendo abranger também os moradores locais, orientando-os sobre a proibição da caça e a legislação associada. Também devem ser promovidos debates com as pessoas envolvidas com o empreendimento, objetivando influenciar a população local a abandonar ou diminuir a prática da atividade de caça. A implantação do *Programa de Monitoramento da Fauna* permitirá registrar nos relatórios o encontro de armadilhas para captura de animais ou mesmo a presença de caçadores na região dos estudos.

Estas medidas encontram-se relacionadas no *Programa de Monitoramento da Fauna*, do *Plano de Conservação da Fauna*, no *Programa de Educação Ambiental*, direcionado para a população, e no *Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores*.

Atividade geradora	Aspecto ambiental	Classificação
Implantação e operação dos canteiros de obras	Presença dos trabalhadores das obras	Negativo, Provável, Temporário, AID e All, Média Magnitude, Reversível, Curto Prazo, Relevância Média.

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

9.2.2.3. Meio Socioeconômico

9.2.2.3.1. Geração de empregos temporários

Descrição:

As contratações de mão de obra deverão ocorrer em momento próximo à emissão estimada da LI, quando o empreendedor é autorizado a realizar as primeiras atividades para implantação da linha.

Têm-se basicamente dois blocos de atividades principais - a implantação da LT propriamente dita e a implantação das ampliações das subestações associadas - que, juntos, implicam a instalação de 12 canteiros de obras situados em 10 municípios: Presidente Dutra/MA, Caxias/MA (Povoado de Baú), Timon/MA, Altos/PI, Piripiri/PI, São João da Fronteira/PI, Teresina/PI, Ibiapina/CE, Mucambo/CE e Sobral/CE. Em Teresina, haverá apenas um canteiro destinado exclusivamente para a ampliação da SE Teresina II. Já para Presidente Dutra e Sobral, haverá dois em canteiros em cada município, um para as obras da LT e o outro para as SEs. Nesses dez municípios serão implantados os canteiros de obras que constituirão os pontos de apoio necessários para a execução dos trabalhos, uma vez que neles estão incluídos o depósito de materiais, o alojamento e toda a infraestrutura de apoio aos trabalhadores, a oficina mecânica, o posto de abastecimento, etc. Para a implantação do empreendimento considera-se cerca de 21 meses de trabalho. No pico das obras, estima-se a presença de aproximadamente 3.000 trabalhadores.

A mobilização de trabalhadores é traduzida no aumento da oferta de empregos, que pode ou não ser atendida pelo mercado de trabalho regional. Conforme apresentado no diagnóstico socioeconômico, a área de influência da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas possui taxas de desocupação relativamente altas, devido, principalmente, ao desalento daqueles sem emprego que saíram do mercado por não verem possibilidade de oportunidades locais de trabalho. Têm-se também relatos de números expressivos de pessoas que saem para trabalhar em outras regiões. Apesar dos depoimentos ouvidos quanto à existência de trabalhadores com experiência na implantação de empreendimentos similares, é provável que a maioria dos candidatos às vagas ofertadas tenha baixo nível de qualificação. Assim, é de se esperar que a maior parte dos trabalhadores de base, ou seja, aqueles que não necessariamente necessitam de formação específica para executar as atividades das obras, possa ser recrutada na região. É provável também que uma parcela expressiva da demanda de trabalhadores com níveis mais altos de qualificação seja atendida por aqueles que saem da região para trabalhos temporários em outros estados. Para estes, a

oportunidade de trabalho próximo a sua região de origem significa um ganho expressivo em termos de qualidade de vida.

Classificação:

A geração de empregos, mesmo que temporária, em qualquer região, é considerada um impacto positivo, uma vez que implica em uma injeção de recursos na economia local através do pagamento dos salários aos trabalhadores contratados. Através do pagamento de salários tem-se um aumento da demanda por produtos e serviços, dinamizando a economia e elevando a arrecadação de impostos, efeitos considerados também positivos. Trata-se de um impacto associado ao recrutamento de mão de obra por parte do empreendedor, sendo sua probabilidade de ocorrência certa. Uma vez que tem uma duração prevista de 21 meses com um pequeno número de trabalhadores nos últimos meses considerados, esgotando-se completamente com a desmobilização prevista com o encerramento de cada etapa de implantação, é classificado como de duração temporária. É reversível, uma vez que após o término da obra o mercado de trabalho tende a se acomodar, com a volta dos trabalhadores as suas atividades anteriores. A magnitude do impacto é baixa em municípios com populações maiores, como Teresina/PI e Sobral/CE, mas é considerada alta em locais menos populosos, como o povoado de Baú em Caxias/MA e as cidades de Altos/PI e São João da Fronteira/PI, onde a emigração temporária de trabalhadores é muito relevante. Assim, este impacto é de média magnitude e relevância, com abrangência na All. Neste impacto a temporalidade é de curto prazo.

Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias:

As recomendações a serem feitas para que os impactos positivos esperados se revertam para os municípios da All é, sobretudo, a priorização da contratação de mão de obra local e também o estabelecimento de parcerias com instituições de ensino profissionalizantes e com prefeituras da região para a implantação de cursos que favoreçam a absorção dos alunos nos postos de trabalho demandados para implantação do projeto, tanto de pessoas qualificadas como semiqualficadas ou com baixo grau de qualificação. As medidas para priorizar a contratação de

mão de obra local e para facilitar a reinserção dos trabalhadores desmobilizados no mercado de trabalho são detalhadas no *Programa de Capacitação da Mão de Obra Local e Regional* e no *Programa de Minimização dos Efeitos da Desmobilização*, capítulo 12 do EIA.

Atividade geradora	Aspecto ambiental	Classificação
Recrutamento e contratação de mão de obra	Alteração nos postos de trabalho	Positivo, Certo, Temporário, All, Média Magnitude, Reversível, Curto Prazo, Relevância Média.

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

9.2.2.3.2. Aumento do comércio local

Descrição:

Conforme descrito no impacto anterior, a contratação de mão de obra e o pagamento de salários propiciarão uma elevação da renda dos trabalhadores e das famílias residentes na região, tendo como consequência imediata um aumento do consumo de bens e serviços por parte desta população.

A operação dos canteiros de obras nos municípios que centralizarão as atividades de administração e coordenação dos trabalhos de implantação do empreendimento, por sua vez, implica em expansão da demanda, nestes locais, de um amplo conjunto de mercadorias e serviços, entre os quais podem ser citados os materiais de construção, móveis e equipamentos, material de consumo para os escritórios (papéis, tinta para impressoras e outros), refeições e transporte para os trabalhadores, o aluguel e manutenção dos veículos e máquinas, combustíveis e outros materiais.

As aquisições realizadas por parte dos trabalhadores e das empresas contratadas repercutirão diretamente nas atividades terciárias dos municípios, que ganharão maior dinamismo, principalmente no período da implantação dos canteiros de obras por parte das empresas contratadas para implantação do empreendimento. Este aumento da demanda causará maior movimento no comércio local, gerando um multiplicador de emprego e renda que será mais significativo na medida em

que os gastos dos trabalhadores e empresas contratadas forem realizados nos próprios municípios onde as pessoas forem contratadas.

Classificação:

O aquecimento do comércio local é um impacto positivo que ocorrerá após o início de contratação de mão de obra e implantação dos canteiros de obras, sendo sua ocorrência certa. É um impacto temporário e reversível, e deixará de ocorrer no momento em que as obras forem concluídas. Sua abrangência é a All, sendo as aquisições dos trabalhadores e das empresas contratadas realizadas em sua maior parte nas cidades onde serão contratados os trabalhadores instalados nos canteiros ou, ainda, naquelas que as polarizam, havendo algum risco de que a maior parte das compras aconteça nos municípios com concentração de serviços, como Presidente Dutra/MA, Teresina/PI, Piri-piri/PI e Sobral/CE. Sua temporalidade é de curto prazo. O impacto foi considerado de magnitude alta, tendo em vista o volume potencial das aquisições a serem realizadas, e de relevância também alta, principalmente em função da localização de alguns canteiros de obras em municípios de menor porte, onde a contratação de mão de obra poderá ter repercussões mais significativas (povoado do Baú em Caxias/MA, Altos/PI e Ibiapina/CE).

Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias:

Para potencialização deste impacto, a recomendação que se faz é o incentivo a aquisição local de mercadorias, podendo ser citadas a realização de tomadas de preços nos municípios da All, a divulgação das compras a serem realizadas e a organização de um cadastro de fornecedores locais. Outra medida que pode ser estudada é o pagamento dos trabalhadores através de depósito bancário nas cidades onde os mesmos foram recrutados, de forma a favorecer os gastos de seus rendimentos nos seus municípios de origem quando residentes na All.

Atividade geradora	Aspecto ambiental	Classificação
Recrutamento e contratação de mão de obra	Alteração da dinâmica social	Positivo, Certo, Temporário, All, Alta

Atividade geradora	Aspecto ambiental	Classificação
Implantação e operação do canteiro de obras	Alteração da demanda de mercadorias e serviços por meio da aquisição de materiais, equipamentos e serviços.	Magnitude, Reversível, Curto Prazo, Relevância Alta.

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

9.2.2.3.3. Alteração da paisagem

Descrição:

A alteração da paisagem pode ocorrer em consequência das diversas interferências na área para a implantação das torres, da faixa de servidão, das vias de acesso às frentes de trabalho, devido à necessidade de retirada da cobertura vegetal e de movimentação de terra. Dependendo da forma como são executadas, estas atividades podem modificar a paisagem do local em que estará inserida a LT, acarretando, também, impactos ligados ao valor simbólico das comunidades com relação à paisagem, originando interferências no âmbito cultural.

Com relação aos canteiros de obra, estes serão instalados em locais já antropizados, não devendo ocorrer supressão de vegetação vinculada a esta atividade.

Classificação:

É um impacto negativo de ocorrência certa, ocorrendo no momento da abertura das primeiras vias de acesso e liberação e implantação da faixa de servidão. Para os canteiros de obras, é improvável que ocorra. Atinge tanto a AID, onde, de fato, ocorrerão as obras e as transformações da paisagem, quanto a All, em função de eventuais aberturas de acessos. É temporário e reversível para a implantação dos canteiros de obras. É permanente e irreversível e, devido à grande extensão da LT, possui alta magnitude para a atividade de "montagem das torres", sendo de média ou baixa magnitude para o restante das atividades. É de curto prazo e de baixa relevância para os canteiros de obras, sendo que a temporalidade não se aplica para o restante das atividades. É de baixa relevância para os canteiros de

obras, porém de média relevância para os acessos e liberação da faixa e quando relacionado à instalação das torres.

Para a atividade de instalação dos canteiros de obras, este impacto é improvável de ocorrer, temporário, uma vez que após as obras os canteiros serão desmobilizados, sendo, portanto, reversível em curto prazo, possuindo baixas magnitude e relevância.

Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias:

As recomendações para a minimização deste impacto dizem respeito ao desenvolvimento do projeto, o qual buscou estabelecer um traçado com interferências menores possíveis na cobertura vegetal, minimizando o impacto sobre a cobertura vegetal. Do mesmo modo, a abertura de novas vias que porventura seja necessária deverá ser planejada de modo a minimizar o impacto sobre a cobertura vegetal e, considerando a topografia local, evitando um balanço de massas desfavorável, com muitos cortes ou aterros. Como mitigação, todas as áreas que forem afetadas deverão ser recompostas e, quando cabível, receber tratamento paisagístico com nova cobertura vegetal, ações previstas no *Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas* e no *Programa de Reposição Florestal*, do *Plano de Conservação da Flora*.

Atividade geradora	Aspecto ambiental	Classificação
Abertura, adequação e utilização das vias de acesso	Alteração da cobertura vegetal	Negativo, Certo, Permanente, All e AID, Média Magnitude, Irreversível, Relevância Média.
Implantação e operação dos canteiros de obras		Negativo, Improvável, Temporário, All e AID, Baixa Magnitude, Reversível, Curto Prazo, Relevância Baixa.
Liberação e implantação da faixa de servidão		Negativo, Certo, Permanente, All e AID, Média Magnitude, Irreversível, Relevância Média.
Montagem das torres, estruturas e lançamento dos cabos condutores	Instalação das torres	Negativo, Certo, Permanente, All e AID, Alta Magnitude, Irreversível, Relevância Média.

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

9.2.2.3.4. Interferência no cotidiano das comunidades locais

Descrição:

A presença dos trabalhadores envolvidos com a implantação e a operação dos canteiros de obra poderá interferir no cotidiano dos núcleos populacionais que integram a AID e All e que receberão os canteiros e, sobretudo, no dia a dia das comunidades locais mais próximas ao empreendimento, incluindo os proprietários, residentes ou não, de áreas interceptadas pela LT. Esses últimos serão afetados também em decorrência da necessidade de contatá-los para solicitar a eventual entrada nas propriedades. Soma-se a isso, a maior circulação de pessoas, veículos e maquinários pesados, a utilização de equipamentos geradores de ruídos e poeira, que também poderão interferir no cotidiano da população vinculada à AID, ou às suas imediações e povoados lindeiros. Ainda, outra interferência se refere à introdução ou ao agravamento de doenças sexualmente transmissíveis (DSTs) e à possibilidade do aumento da prostituição, associados à contratação e presença majoritária de trabalhadores do sexo masculino oriundos de outras regiões. Assim como a possibilidade do aumento de consumo de álcool e, como consequência, o risco do aumento da violência decorrente de brigas ou acidentes de trânsito, ambos, associados ao consumo excessivo.

Considerando as diversas interferências possíveis, estima-se que os povoados e comunidades mais próximos serão mais afetados durante as obras em relação às demais áreas da All, por exemplo, os núcleos populacionais "Quando É", em Matões/MA, "Baú" e "Santa Maria", em Caxias/MA, e o Assentamento "Juazeiro", em Altos/PI. Destacam-se, além disso, as interferências na dinâmica populacional no âmbito urbano, sobretudo nos municípios de Presidente Dutra/MA, Governador Eugênio Barros/MA, Capitão de Campos/PI, Piri-piri/PI, Cocal de Telha/PI, Ibiapina/CE, Mucambo/CE, Cariré/CE e Sobral/CE, onde a AID abrange sedes municipais ou distritais.

Classificação

A interferência no cotidiano das comunidades locais é considerado um impacto negativo e de ocorrência provável, provocado pela presença dos trabalhadores das

obras, associado ao desenvolvimento das atividades de implantação da LT. Entretanto, em razão dos canteiros e dos locais de obra - onde serão instaladas as estruturas das torres -, situarem-se, em geral, em zona rural e distantes de aglomerados populacionais, os incômodos associados ao ruído, emissão de gases de combustão interna e de material particulado são menores, restritos a poucas moradias ou a momentos de deslocamentos dos residentes.

Por outro lado, os incômodos decorrentes da restrição de uso do solo imposta pela presença da LT e da circulação de trabalhadores provenientes de outras regiões podem gerar maior incômodo. Soma-se a isso, o fato de que foram identificadas cerca de 160 comunidades e aglomerados na AID, conforme Diagnóstico do Meio Socioeconômico (Capítulo 6 - Item 6.4. deste EIA), distribuídas no entorno da área interceptada pela LT. Desta forma, este impacto possui alta magnitude e relevância alta. Uma vez concluídas as etapas de implantação da LT, haverá a desmobilização gradual da mão de obra, conforme *Programa de Minimização dos Efeitos da Desmobilização*, capítulo 12 do EIA, cessando as interferências sobre as comunidades locais, sendo este impacto, portanto, temporário e reversível. A temporalidade é de curto prazo.

Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias:

As medidas previstas para minimizar este impacto estão contempladas nos seguintes programas que integram o *Plano Ambiental da Construção (PAC)*: *Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores*, *Programa de Controle da Poluição* e *Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos nos Canteiros e Frentes de Obras*. Adicionalmente, vale mencionar o *Programa de Minimização dos Efeitos da Desmobilização* e o *Programa de Capacitação da Mão de Obra Local e Regional*, que objetivam reduzir o impacto decorrente da finalização da construção do empreendimento. Para isto, o Programa visa atender não somente aos trabalhadores diretamente envolvidos na obra, mas também à comunidade do entorno que poderá sofrer impactos diretos e indiretos desta desmobilização.

Dentre as ações propostas, tem-se o *Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores* que irá atuar no sentido de fornecer instruções com relação às DSTs, à restrição de circulação nos locais vizinhos à obra e à importância da preservação da cultura nas comunidades locais. Além dos aspectos anteriores, com o objetivo da melhor convivência com os proprietários, os trabalhadores também serão orientados a não circular pelas propriedades, não coletar frutas, não deixar qualquer tipo de lixo no ambiente e não fumar nas proximidades de mata ou utilizar fogo.

Conflitos causados pelo aumento de tráfego serão prevenidos e mitigados com orientações aos trabalhadores referente à conduta ao volante e respeito às regras de trânsito locais por meio do *Programa de Sinalização de Vias e Controle de Tráfego de Veículos Automotores*.

A definição de horários para a realização das obras, que também consta do PAC, poderá auxiliar no estabelecimento de uma rotina, facilitando o convívio das comunidades vizinhas com a dinâmica das obras, além de atender às normas dos municípios em que ocorrerão as obras.

Os maquinários e veículos utilizados nas obras deverão ser submetidos ao controle e manutenção regulares, evitando assim a emissão de ruídos, produtos de combustão interna e material particulado em níveis prejudiciais, sendo aplicado o *Programa de Controle da Poluição (PAC)*.

Os resíduos sólidos, de origem doméstica (refeitório, alojamento, escritórios, entre outros) ou decorrente das obras de instalação (entulho, estruturas metálicas entre outros), produzidos pela obra deverão ser corretamente coletados e destinados, o material reciclável deverá ser devidamente acondicionado e coletado conforme definido conforme previsto no *PAC - Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos nos Canteiros e Frentes de Obras*. Deverá ser feita ainda a manutenção criteriosa da limpeza dos canteiros de obras e entorno dos mesmos.

Ressalta-se que esses incômodos serão minimizados na medida em que houver um planejamento prévio de sua ocorrência e que a população for devidamente informada. Visando facilitar o contato da população do entorno com os responsáveis pelo empreendimento, principalmente pelas obras, a proposta é o desenvolvimento de ações por meio do *Programa de Comunicação Social (PCS)* com destaque para a participação de uma equipe habilitada para esclarecimentos e encaminhamento de dúvidas e reclamações relativas à obra em questão. O nome e telefone de contato desse serviço deverá ser amplamente divulgado prevendo-se ações específicas voltadas para os proprietários de terras diretamente afetadas, tornando-os cientes dos procedimentos que ocorrerão durante as obras, das iniciativas tomadas para minimizar os impactos e ainda mostrando a preocupação do empreendedor quanto à minimização da geração de incômodos e restrições impostas na AID, sobretudo na faixa de servidão.

Atividade geradora	Aspecto ambiental	Classificação
Implantação e operação do canteiro de obras	Presença dos trabalhadores das obras	Negativo, Provável, Temporário, All e AID, Alta Magnitude, Reversível, Curto Prazo, Relevância Alta.
Abertura, adequação e utilização das vias de acessos	Emissão de ruídos, material particulado e gases de combustão interna	
Recrutamento e contratação de mão de obra	Alteração da dinâmica social	
Montagem das torres, estruturas e lançamento dos cabos condutores	Emissão de ruídos	
Transporte de equipamentos	Emissão de ruídos, material particulado e gases de combustão interna	

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

9.2.2.3.5. Interferência na infraestrutura de transporte local e regional

Descrição:

No planejamento das obras de implantação da LT estão previstas várias frentes e canteiros de obras, visando facilitar o recebimento e a distribuição de materiais, equipamentos e mão de obra, tendo em vista a grande extensão do projeto. Os municípios inicialmente elegíveis para receber os canteiros - Presidente Dutra, Timon e Caxias, no Maranhão, Teresina, Altos, Piri-piri e São João da Fronteira, no

Piauí e Ibiapina, Mucambo, e Sobral, no Ceará - são em sua maioria cortados por rodovias federais, em bom estado. É o caso dos municípios Timon, Caxias, Teresina, Piripiri, São João da Fronteira e Sobral, atravessados pelas BRs 316, -343, e 222, que receberam o conceito de bom estado, segundo critérios de avaliação da geometria, pavimentação e sinalização feita pela Confederação Nacional de Transportes - CNT. Os municípios Presidente Dutra e Altos são atravessados por rodovias que tiveram avaliação regular, as BRs 135 e 226, que cortam o primeiro e a BR 226 que passa por Altos. Já para Ibiapina e Mucambo, no Ceará, o acesso é feito por rodovias estaduais, a CE-187 para a primeira e a CE-253 para a segunda. A mesma avaliação feita pela CNT para a CE-187 indica um estado geral ruim, influenciado principalmente pelas condições da geometria da pista, embora as condições de pavimentação e sinalização também não sejam boas. Para a CE-253, via asfaltada que liga a CE-187 à BR 222, não há avaliação oficial, visto que se trata de uma via menos importante na malha estadual.

Para que o empreendimento seja implantado, será necessária a execução de obras civis em cada ponto de instalação das torres, cujo espaçamento é de aproximadamente 500 m. Todos esses pontos deverão ser acessados por vias que possibilitem a circulação de máquinas e veículos pesados, tais como carretas prancha, tratores de esteira, retroescavadeiras, caminhões de carga, betoneira e pipa, dentre outros, para o transporte de materiais e equipamentos, bem como de ônibus, caminhonetes e automóveis de passeio para o transporte de trabalhadores responsáveis pelas obras civis e montagens das torres. Para tanto, serão necessárias: a abertura de novos acessos, a adequação do sistema viário vicinal dos municípios e, por fim, a liberação e implantação da faixa de servidão, quase sempre em áreas rurais, em vias sem pavimentação, as quais, em função da precariedade de alguns trechos, podem ser incompatíveis com a demanda e circulação previstas. Relacionada à maior intensidade de circulação de veículos e presença de tráfego de veículos pesados, ocorre um maior risco de acidentes rodoviários, que é tanto mais provável quanto maior for o tráfego em determinada via, embora vários fatores possam interferir na relação causal, como principalmente, as características de segurança da via. Além das vias de acesso,

onde a interferência é mais visível, a implantação da infraestrutura da LT poderá interferir na operação, mesmo que momentânea e em menor escala, das ferrovias e rodovias atravessadas, no caso de execução de obras necessárias à instalação da LT em locais que cruzam estas vias.

Classificação:

É um impacto negativo, de ocorrência certa, tendo em vista o cruzamento com rodovias, ferrovias e outras linhas existentes. As interferências nessas estruturas são temporárias, ocorrendo durante a fase de instalação, e abrangem AII e AID. É de baixa magnitude, uma vez que o impacto é bem distribuído ao longo da LT e da AII, . Consiste em um impacto reversível e de relevância baixa, considerando que não haverá qualquer intervenção sobre essas estruturas, sendo somente efetuada a travessia sobre elas. Ao terminar a intervenção, a temporalidade é de curto prazo, ou seja, retorna rapidamente ao estado anterior ao impacto.

Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias:

Serão realizados planejamentos específicos e criteriosos de toda a logística para o transporte de materiais e equipamentos pesados, de modo a evitar os transtornos provocados pela obra no sistema viário da região. O planejamento deverá considerar a possibilidade de que a abertura e/ou adequação das vias existentes contribuam para a melhoria da mobilidade da população local. Tendo em vista a possibilidade de alteração das condições atuais, especialmente no que se refere à pavimentação e sinalização, novas avaliações das vias devem ser efetuadas à época do início das obras e tais condições devem ser monitoradas de modo a garantir que o empreendimento não venha causar prejuízos às condições de trafegabilidade nas rodovias. Considerando que os canteiros podem não estar localizados às margens das rodovias, os acessos aos mesmos devem ser implantados ou, caso já existentes, avaliados e tratados para receber o incremento de tráfego, preservando-se as condições locais de trafegabilidade.

Sobre o risco de acidentes, ressalta-se que a probabilidade de ocorrência irá variar de acordo com as medidas preventivas e de controle adotadas. Dentre estas, destacam-se a implantação de sinalização adequada e a implementação de ações

de comunicação social direcionadas tanto para os motoristas, alertando-os sobre a importância de obediência às normas de segurança no trânsito, quanto à população do entorno, informando-a sobre as estratégias e logísticas de deslocamentos a serem utilizadas e alertando-a principalmente sobre os riscos de atropelamento.

Para a mitigação deste impacto, está prevista a implantação do *Programa de Sinalização de Vias e Controle de Tráfego de Veículos Automotores*, que integra o *Plano Ambiental da Construção (PAC)*, capítulo 12 do EIA. Está prevista também no âmbito do *Programa de Comunicação Social (PCS)* a implantação de medidas contemplando o repasse de informações aos motoristas e população residente e usuária das vias. Para mitigação dos impactos relacionados à maior demanda dos equipamentos públicos, são previstas ações que constam no *Programa de Apoio à Infraestrutura dos Serviços Públicos*.

Atividade Geradora	Aspecto ambiental	Classificação
Abertura, adequação e utilização das vias de acesso	Alteração no tráfego de veículos	Negativo, Certo, Temporário, All e AID, Baixa Magnitude, Reversível, Curto Prazo, Relevância Baixa.
Montagem das torres, estruturas e lançamento dos cabos condutores		
Transporte de equipamentos		

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

9.2.2.3.6. Aumento da arrecadação tributária

Descrição:

O aumento da arrecadação de tributos é uma das formas mais seguras de ampliação dos recursos municipais para o custeio e investimento no curto prazo, dependendo somente do acompanhamento e fiscalização por parte das prefeituras, que têm a competência legal para sua cobrança. Na fase de implantação, os impostos passíveis de terem sua arrecadação aumentada são o Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza - ISSQN e o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços - ICMS, este último indiretamente, via dinamização do comércio local, de expressão pouco significativa e difícil de ser percebida nos municípios da All. O primeiro imposto, de competência municipal,

incide diretamente sobre os valores dos serviços prestados por todas as empreiteiras e profissionais autônomos contratados pelo empreendedor para os trabalhos de implantação da LT. A regra geral é que o recolhimento do ISSQN aconteça no município onde a empresa contratada está sediada. Porém, no caso de serviços executados inteiramente fora do município sede da empresa, como a construção civil, o recolhimento deve ser feito neste município onde o serviço foi prestado. O valor deste imposto será de, no mínimo, 2% do valor do serviço prestado, sendo seu recolhimento de responsabilidade da empresa contratada, mas podendo ser também atribuída às empresas contratantes pelos municípios interessados.

Classificação:

É um impacto positivo, de ocorrência certa e que tem duração temporária, abrangendo toda a All durante a fase de instalação do empreendimento. Sua magnitude pode ser alta nos municípios onde a extensão da linha é maior, como Ibiapina/CE e Piripiri/PI, bem como naqueles onde os canteiros de obras serão implantados, e baixa onde o percurso da linha é pouco significativo, motivo pelo qual este foi classificado, de forma geral, como de média magnitude. É reversível, pois após o término das obras, os tributos deixarão de ser arrecadados, sendo sua temporalidade de curto prazo. Por constituir uma fonte de recurso garantida durante um período relativamente longo - cerca de 21 meses, o impacto foi considerado também de relevância média, apesar de pouco significativo para alguns municípios da All - Sobral/CE e Teresina/PI, principalmente - face sua arrecadação total de tributos.

Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias:

Uma forma de potencializar este impacto, para que ele aconteça de forma correta para todos os municípios da All, é a contratação rigorosa por parte do empreendedor de empresas qualificadas, incluindo esta obrigação de recolhimento adequado em cláusulas nos contratos que serão firmados.

Atividade geradora	Aspecto ambiental	Classificação
Implantação e operação do	Aquisição de materiais,	Positivo, Certo, Temporário, All, Média

Atividade geradora	Aspecto ambiental	Classificação
canteiro de obras	equipamentos e serviços	Magnitude, Reversível, Curto Prazo, Relevância Média.

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

9.2.2.3.7. Aumento da demanda por serviços públicos

Descrição:

A implantação e operação dos canteiros de obras, com a presença dos trabalhadores, poderá provocar um aumento na demanda por serviços públicos, tanto nas sedes dos municípios da All onde esses canteiros se localizarão, quanto nas comunidades e povoados rurais próximos à AID, especialmente nos municípios de menor porte.

Considerando-se o número potencial de trabalhadores a serem contratados de outros locais, que deverão residir temporariamente na região, distribuídos nos canteiros previstos, conforme apresentado na Caracterização do Empreendimento (Capítulo 4 deste EIA), e o tempo total de duração das obras, poderão ocorrer pressões sobre os serviços públicos em geral.

Em Teresina/PI e Timon/MA, tais pressões serão menores em função do maior porte desses municípios que se encontram conurbados, constituindo uma aglomeração única, com maior poder de absorção dos impactos da atração populacional.

As pressões decorrentes do empreendimento podem acontecer de forma e intensidade variáveis em cada município, recaindo às vezes sobre alguns setores sociais ou ficarem restritas a locais específicos.

No que se refere à saúde, a presença da mão de obra prevista para trabalhar no empreendimento recorrerá provavelmente à assistência médica e hospitalar mais próxima, demandando atendimentos de baixa complexidade e recorrerá à assistência da rede de referência para os casos de maior complexidade, incluindo o encaminhamento emergencial de acidentes de trabalho, caso esses ocorram.

Para a realização de exames e tratamentos mais especializados a tendência é recorrer aos municípios de Teresina/PI ou Sobral/CE, que concentram hospitais de

grande porte e equipamentos especializados na região e detêm o maior número de leitos cadastrados no SUS - Sistema Único de Saúde.

Outros serviços públicos também poderão ser solicitados no período de implantação da LT, embora de forma menos expressiva, tendo em vista a possibilidade de construção de alojamentos específicos para os trabalhadores não residentes no município, como, os órgãos prestadores de serviços administrativos, educacionais e de assistência social. Destaca-se, nesse aspecto, o papel polarizador de Teresina/PI no contexto de oferta de serviços, sobretudo de saúde e educação, fator que, possivelmente, atrairá o uso de tais serviços por parte do contingente populacional relacionado à implantação da LT.

No setor educacional, quando o trabalhador temporário vem acompanhado de sua família, pode ocorrer a necessidade de matrícula de filhos em estabelecimento escolar local.

A Segurança Pública é outro setor que não se encontra adequadamente aparelhado para atender a um possível aumento de ocorrências. O aumento de trabalhadores de outras regiões, seus familiares e a cadeia de pessoas atraídas pela dinamização da economia local que vem em busca de emprego e renda, tende a aumentar a demanda por serviços neste setor, notadamente pelo aumento de prostituição, uso de drogas e conflitos sociais que são alterações comumente associadas à presença de maior contingente de trabalhadores migrantes. Especial atenção deverá ser prevista para as localidades elegíveis para receber os canteiros com destaque para alguns municípios como Presidente Dutra (MA), Caxias (MA), Teresina (PI) e Sobral (CE) porque, conforme apresentado no diagnóstico do tema, são municípios que possuem taxas de homicídios superiores às médias de seus respectivos estados.

Classificação:

O aumento da demanda pelos serviços públicos é um impacto negativo, com probabilidade de ocorrência certa e duração temporária. Sua abrangência corresponde à AII e à AID, uma vez que a demanda poderá ocorrer tanto na sede dos municípios quanto nos povoados adjacentes ao empreendimento. É reversível

e de médio prazo, considerando que após o término das obras, essa possível sobrecarga deverá ser reduzida até serem restabelecidas as condições normais da região. É de média magnitude considerando o contingente de mão de obra previsto e de relevância média, uma vez que pode resultar na sobrecarga dos serviços locais e na conseqüente queda na qualidade do serviço para a população residente.

Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias:

Está prevista a instalação de um ambulatório nos canteiros de obras e a presença de um profissional de saúde, além do incentivo e conscientização do uso de EPIs, e palestras sobre saúde e segurança, realizadas, conforme já informado, no âmbito do *PEAT*. Para os demais serviços públicos, em que os impactos são menos expressivos, foi previsto o *Programa de Apoio à Infraestrutura dos Serviços Públicos*, além do estabelecimento de contato sistemático com a administração municipal por meio do *Programa de Comunicação Social (PCS)* para monitoramento das alterações percebidas que podem ser decorrentes ou associadas ao empreendimento, permitindo a definição e aplicação de medidas, caso sejam necessárias.

Adicionalmente, cabe aqui destacar que deverá ser dada prioridade à contratação de mão de obra residente na AID e All do empreendimento a fim de minimizar o número de trabalhadores com residência temporária na região, reduzindo, assim, a pressão que novos moradores exercem sobre os serviços e equipamentos sociais. Essa ação será alavancada com o *Programa de Capacitação da Mão de Obra Local e Regional*, capacitando a população local.

Outra medida preventiva consiste na proposta de construção de alojamentos para concentrar os trabalhadores temporários não residentes na região, reduzindo a atração de familiares e facilitando, dessa forma, a adoção de medidas que minimizem os efeitos do aumento da pressão sobre os serviços públicos locais.

Poderá ser feito um monitoramento da pressão sobre os serviços públicos mais diretamente vinculados e sensíveis ao aumento populacional. Esse monitoramento,

a ser realizado no âmbito do *Programa de Apoio à Infraestrutura dos Serviços Públicos*, deve identificar os níveis de impactos resultantes do empreendimento sobre os diversos serviços públicos e, caso necessário, apresentar as medidas mitigadoras ou compensatórias a serem adotadas. Na concepção desse programa foi planejada a realização do monitoramento sistemático durante a fase de implantação e a condução de uma pesquisa inicial a ser desenvolvida antes do início das obras e adotada como referência para definição das ações a serem promovidas pelo empreendedor em relação aos serviços, observando-se a suficiência das estruturas existentes e a capacidade de atendimento às demandas estimadas.

No caso da segurança pública, considera-se que o simples aumento populacional exerce pressão sobre os serviços que devem se pautar pelo trabalho de prevenção de distúrbios e delitos.

De forma complementar, serão adotadas medidas de educação aos trabalhadores sobre prevenção ao uso de drogas, prostituição e DSTs, além de tratar de temas como o respeito às comunidades locais executados no *Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores*, previsto no PAC. Com relação à população do entorno, por meio dos *Programas de Educação Ambiental e de Comunicação Social* serão informadas sobre a presença dos novos trabalhadores, e os potenciais impactos associados aos serviços públicos de saúde, educação e segurança pública.

Atividade geradora	Aspecto ambiental	Classificação
Implantação e operação do canteiro de obras	Presença dos trabalhadores das obras	Negativo, Certo, Temporário, All e AID, Média Magnitude, Reversível, Médio Prazo, Relevância Média.

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

9.2.2.3.8. Conflito devido à restrição no uso da propriedade e remoção de residências e benfeitorias

Descrição:

A passagem da LT nas propriedades rurais, com a consequente implantação da faixa de servidão, neste caso com largura total de 60 m (usual para linhas de

transmissão de 500 kV), implica um conjunto de restrições de uso do solo e, em alguns casos, em remoção de residências e benfeitoras, o que pode acarretar em conflitos com os proprietários dessas áreas.

As restrições impostas pela faixa de servidão são objeto de especificação técnica e devem ser mantidas por questões de segurança tanto das pessoas, animais e atividades desenvolvidas em suas proximidades, como da operação e manutenção da LT.

Estas restrições deverão ser objeto de apresentação, discussão e pleno entendimento por parte dos proprietários das terras e dos responsáveis pela condução de atividades em toda a faixa de servidão da linha.

Classificação:

A redução de área produtiva ou remoção de uma construção - destinada tanto a residências como a utilização em uma atividade produtiva-, significa uma perda para as famílias residentes e os produtores, sendo, portanto, classificada como um impacto de natureza negativa, com ocorrência certa. Os trabalhos de campo indicaram a existência de 26 conjuntos de construções - formados por residências e/ou benfeitorias - na faixa de servidão,. Somando-se a essas remoções deve se considerar que haverá restrição de uso para os proprietários na faixa de servidão, podendo totalizar área de 3.234 ha. Este impacto é permanente, tendo em vista que a faixa de servidão é mantida durante toda a operação do empreendimento. Sua magnitude é média, e tendo em vista a abrangência em toda a AID, as perdas materiais e imateriais da população residente que deverá ser relocada, sua relevância é alta. A superação dos possíveis conflitos, com o estabelecimento de uma convivência harmônica entre as partes, permite-nos inferir que esse impacto pode ser reversível, sendo, no entanto, de longo prazo.

Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias:

Toda a discussão referente às medidas propostas para a negociação referente à implantação da faixa de servidão encontra-se no âmbito do *Programa de Negociação e Compensações Financeiras para o Estabelecimento da Faixa de*

Servidão e Acessos, capítulo 12 do EIA, indicando-se que sejam obedecidas todas as exigências legais existentes, buscando-se, porém, um resultado justo e amigável de forma a minimizar os prejuízos materiais e imateriais daqueles que vivem ou dependem das propriedades afetadas.

Atividade geradora	Aspecto ambiental	Classificação
Liberação e implantação da faixa de servidão	Alteração do uso do solo	Negativo, Certo, Permanente, AID, Média Magnitude, Reversível, Longo prazo, Relevância Alta.

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

9.2.2.3.9. Desaquecimento do comércio local

Descrição:

Com o término da fase de instalação do empreendimento, a desmobilização dos trabalhadores e dos canteiros de obras acarretará em consequências como a redução do montante dos salários e da aquisição de mercadorias e serviços por parte das empresas envolvidas na implantação do projeto, o comércio das cidades que atendiam aos trabalhadores e suas famílias tem seu movimento reduzido, podendo causar diminuição da renda e do emprego nos núcleos urbanos afetados. Trata-se de um efeito em cadeia que atinge a atividade terciária regional.

Classificação:

A redução do movimento do comércio é um impacto de natureza negativa, que poderá reduzir as oportunidades de trabalho e renda na região. É de ocorrência certa, visto que a desmobilização ocorre com o término das obras. Imediatamente após o término das obras e a desmobilização dos canteiros, ocorrerá esse desaquecimento, mas após um breve período as atividades comerciais tendem a voltar para o cenário em que estavam inicialmente, sendo, portanto, temporário e de curto prazo. É de média magnitude e relevância alta, tendo em vista que o aquecimento do comércio local devido à realização das obras de instalação da LT ocorreu com maior intensidade nos municípios de menor porte.

Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias:

Não existem recomendações diretas para tratamento deste impacto. Indiretamente, ele deverá ser afetado pelas medidas de qualificação de mão de obra, prevista nos *Programa de Capacitação da Mão de Obra Local e Regional* e de reinserção dos trabalhadores no mercado de trabalho no âmbito do *Programa de Minimização dos Efeitos da Desmobilização*.

Atividade geradora	Aspecto ambiental	Classificação
Desmobilização da mão de obra e dos canteiros de obra	Alteração nos postos de trabalho e nas aquisições de mercadoria e serviços	Negativo, Certo, Temporário, All e AID, Média Magnitude, Reversível, Curto Prazo, Relevância Alta.

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

9.2.2.3.10. Ocorrência de acidentes de trabalho e com animais peçonhentos

Descrição:

A LT em estudo é um empreendimento de grande porte que envolve significativo contingente de mão de obra, estimado em 3.000 trabalhadores no pico das obras, e o risco da ocorrência de acidentes de trabalho é um impacto indicado como possível tendo em vista o total de 21 meses previstos para implantação da infraestrutura necessária até o efetivo funcionamento da LT.

A execução de diversos trabalhos envolve riscos de acidentes, como escavações, trabalhos em altura na montagem das torres e eletrificação do Sistema de Transmissão, entre outras ações.

Além disso, a implantação irá ocorrer em áreas predominantemente rurais, onde a vegetação é mais abundante e, por consequência, mais frequente a presença de animais peçonhentos. Assim, todas as atividades relacionadas à supressão de vegetação, considerando também o afugentamento da fauna devido a essa ação, poderão promover o deslocamento da herpetofauna (répteis e anfíbios) tanto para os canteiros de obras e alojamentos, quanto para áreas próximas, como casas e plantações próximas, utilizando esses locais como abrigo e forrageamento. Assim, o deslocamento de animais peçonhentos (serpentes, escorpiões, aranhas, entre

outros) poderá acarretar em acidentes com os trabalhadores das obras e com a comunidade local.

Classificação:

A ocorrência de acidentes é um impacto negativo, que poderá ocorrer em qualquer etapa da obra desde a sua fase inicial até a conclusão dos trabalhos de implantação da LT. É provável de ocorrer tendo em vista a proximidade da LT com áreas vegetadas e trechos onde haverá supressão de vegetação. É um impacto temporário e reversível, uma vez que deixará de ocorrer quando as obras forem concluídas. Com abrangência na AID, este impacto possui médias magnitude e relevância, considerando o número de trabalhadores envolvidos, a extensão da linha que irá percorrer zonas rurais e o tempo previsto de duração das obras. Em caso de acidente, a temporalidade é de médio prazo, sendo necessário considerar o tempo de recuperação do trabalhador.

Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias:

Independentemente de onde forem instalados, os canteiros de obras deverão cumprir as normas de segurança como a instalação de ambulatório com capacidade para realizar eventuais atendimentos emergenciais. Como medida de mitigação deste impacto também está previsto o desenvolvimento do *Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores (PAC)*, o qual deverá atuar no sentido de conter a ocorrência de acidentes por meio de medidas preventivas, o acompanhamento das atividades de maior risco por profissionais especializados e a implantação de atividades de treinamento e ações de fiscalização de pessoal.

Atividade geradora	Aspecto ambiental	Classificação
Abertura, adequação e utilização das vias de acesso.	Alteração da cobertura vegetal	Negativo, Provável, Temporário, AID, Média Magnitude, Reversível, Médio Prazo, Relevância Média.
Liberação e implantação da faixa de servidão		
Implantação e operação do canteiro de obras	Presença dos trabalhadores das obras	

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

9.2.2.3.11. Interferências com o patrimônio histórico e arqueológico

Descrição:

Por interferências com o patrimônio histórico e arqueológico se entende o conjunto de alterações que o empreendimento proposto pode vir a causar sobre o patrimônio arqueológico, nos bens arqueológicos e ao seu contexto, impedindo que a herança cultural das gerações passadas seja transmitida às gerações futuras.

Por outro lado, considerando que as estruturas arqueológicas se definem pela trama de relações que articulam cada elemento com os demais, os impactos tendem a agir em dois segmentos:

- a) na peça arqueológica per se — uma vasilha ou um fragmento de cerâmica, uma peça lítica, um sepultamento, etc., que podem se quebrar, sofrer escoriações ou se desarticular;
- b) na matriz arqueológica (solo, colúvio ou aluvião), ambiente que contém e sustenta as peças arqueológicas, garantindo a manutenção da trama de relações entre elas (ou seja, as estruturas arqueológicas).

Desse modo, os principais impactos sobre os registros arqueológicos podem ser qualificados conforme segue.

- **Desarticulação:** resultante de ações que provocam o desmonte predatório de estruturas arqueológicas inseridas em horizontes pedológicos ou pacotes sedimentares (principalmente no caso de sítios indígenas pré-históricos) ou de estruturas arquitetônicas de valor histórico (no caso dos sítios arqueológicos históricos). Os elementos do registro arqueológico ficam total ou parcialmente desestruturados.
- **Soterramento:** resultante de ações que provocam a disposição de materiais estranhos sobre matrizes ou estruturas arqueológicas ou sobre remanescentes arquitetônicos de valor histórico. O registro arqueológico fica mascarado por soterramento induzido artificialmente.

- Exposição: resultante de ações que direta ou indiretamente provocam o afloramento de estruturas arqueológicas pela remoção induzida da matriz (solo, colúvio ou aluvião), tornando-as vulneráveis. No caso dos sítios arqueológicos históricos, provocar a exposição das fundações pode comprometer a estrutura arquitetônica. O registro arqueológico exposto acaba por perder sua matriz de sustentação.
- Afogamento: resultante de ações que provocam a inundação temporária ou permanente de estruturas arqueológicas de superfície ou subsuperfície. Os efeitos do afogamento são ainda bastante especulativos, variando entre a dispersão de materiais arqueológicos, redeposição ou soterramento sob as camadas de lama formadas no fundo dos reservatórios.

Durante a instalação da LT, todas as atividades que envolvem a circulação de pessoas e movimentação de solos, seja por escavações ou pelo corte e aterro, tem potencial para causar interferências sobre o patrimônio histórico e arqueológico.

Classificação:

Caso ocorra, esse impacto será negativo, e ocorrência provável, tendo em vista que o diagnóstico ambiental apontou a ocorrência de sítios históricos e arqueológicos na região. É permanente, pois, caso ocorra, representará uma alteração definitiva do componente afetado. Sua abrangência se dará na AID. Trata-se de impacto de alta magnitude, devido à extensão da linha e irreversível, uma vez que, caso ocorra, o sítio afetado não retornará ao estado original. Considerando que serão realizados os estudos arqueológicos necessários, previstos na legislação aplicável, em posteriores etapas de prospecção e resgate arqueológico, é de baixa relevância.

Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias:

Como medida mitigadora, é proposto o *Programa de Prospecção, Resgate e Guarda do Patrimônio Histórico e Arqueológico*, que inclui entre outras medidas a prospecção e o resgate arqueológico.

Atividade geradora	Aspecto ambiental	Classificação
Abertura, adequação e utilização das vias de acesso	Alteração na configuração do relevo/corte e aterro	Negativo, Provável, Permanente, AID, Alta Magnitude, Irreversível, Relevância Baixa.
Implantação e operação do canteiro de obras	Alteração na configuração do relevo/corte e aterro	
Liberação e implantação da faixa de servidão	Alteração na configuração do relevo/corte e aterro	
Execução da fundação das torres	Escavações no solo	

Elaboração: CARUSO JR., 2013.

9.2.2.3.12. Interferência em sítios paleontológicos

Descrição:

O diagnóstico paleontológico realizado na área do empreendimento evidenciou restos de esteiras bacterianas, estromatólitos e abundantes troncos de pequeno porte pertencentes às pteridófitas (samambaias). Por este motivo, a proteção deste patrimônio se faz necessária, em acordo com as exigências da legislação brasileira pertinente ao patrimônio paleontológico.

Durante a instalação da LT, todas as atividades que envolvem a movimentação de solos, seja por escavações ou pelo corte e aterro, tem potencial para causar interferências sobre sítios paleontológicos.

Classificação:

Caso ocorra, esse impacto será negativo, e ocorrência provável, tendo em vista que o diagnóstico ambiental apontou a ocorrência de sítios paleontológicos na região. É permanente, pois, caso ocorra, representará uma alteração definitiva do componente afetado. Sua abrangência se dará na AID. Trata-se de impacto de alta magnitude, devido à extensão da linha e irreversível, uma vez que, caso ocorra, o sítio afetado não retornará ao estado original. Considerando que serão realizados os devidos resgate e o salvamento no caso da identificação desses sítios, é de baixa relevância.

Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias:

Como atividade preventiva, deverá ser realizado treinamento adequado (capacitação técnica) para os trabalhadores diretamente envolvidos nas atividades que podem impactar os sítios paleontológicos, como as equipes de escavação e abertura de acessos, visando prepará-los para reconhecer fósseis.

Dentre as orientações a serem dadas, o destaque será em relação às características dos fósseis que podem ocorrer na região e a instrução de que se houver achados de fósseis, os trabalhos deverão ser interrompidos para que o salvamento dos fósseis seja efetuado. Para isso, deve-se mobilizar o paleontólogo responsável e sua equipe para executar o resgate.

Como medida mitigadora, é proposto o *Programa de Prospecção, Resgate e Guarda do Patrimônio Paleontológico* que prevê o resgate e salvamento dos fósseis identificados durante o Diagnóstico Paleontológico realizado na AID do empreendimento, especificamente na Área Paleontológica 2; bem como para eventual ocorrência de material fossilífero que poderá ser identificado durante as atividades de instalação da LT.

Ainda, para as atividades que envolvam movimentação de solo, haverá monitoramento por parte de um profissional paleontólogo.

Atividade geradora	Aspecto ambiental	Classificação
Abertura, adequação e utilização das vias de acesso	Alteração na configuração do relevo/corte e aterro	Negativo, Provável, Permanente, AID, Alta Magnitude, Irreversível, Significância Baixa.
Implantação e operação do canteiro de obras	Alteração na configuração do relevo/corte e aterro	
Liberação e implantação da faixa de servidão	Alteração na configuração do relevo/corte e aterro	
Execução da fundação das torres	Escavações no solo	

Elaboração: CARUSO JR., 2013.

9.2.3. Fase de operação

A fase de operação do empreendimento é iniciada após a conclusão de todas as atividades construtivas com comissionamento da parte eletromecânica e revisão / adequação de solo com o cumprimento de todas as condicionantes da LI e execução dos programas ambientais da fase de instalação e posterior obtenção da Licença de Operação (LO).

9.2.3.1. Meio Físico

9.2.3.1.1. Ocorrência de processos erosivos

Descrição:

Durante a operação da LT há a possibilidade de surgimento de focos de erosão nas áreas das torres, nos acessos de manutenção da LT e áreas em que o solo ficou exposto após a desmobilização das estruturas de obras da instalação da LT. A pedologia e as características geomorfológicas e climáticas da área de influência do empreendimento são os principais fatores que podem elevar a ocorrência deste impacto.

Conforme levantamento da vulnerabilidade geológico-geotécnica descrito no Diagnóstico Ambiental (Capítulo 6 deste EIA), ao longo da AID, aproximadamente 90% das áreas corresponde à classe de vulnerabilidade intermediária, 7% são considerados terrenos estáveis e apenas 3% são instáveis. Assim, as áreas classificadas como intermediárias e estáveis correspondem a 97% da AID, sugerindo que para quase todo traçado, não haverá grandes impedimentos para a alocação das torres da LT, reduzindo o risco de ocorrência de processos erosivos.

No que tange à pedologia das áreas de influência do traçado, em especial a AID, principal afetada na fase de operação, destacam-se determinados solos com maior suscetibilidade à ocorrência de processos erosivos, sendo eles Argissolos, Latossolos e Neossolos. Os Argissolos se apresentam suscetíveis à erosão devido às diferenças de infiltração que ocorrem em seus horizontes superficiais e subsuperficiais, sendo esta a tipologia de solo predominante no traçado da LT na

região do Maranhão. Os Latossolos também demonstram considerável suscetibilidade à erosão quando apresentam uma textura média com teores elevados de areia (assemelhando-se às Areias Quartzosas) e se dispõem ao longo de todo o traçado da LT. Já os Neossolos apresentam sua suscetibilidade aos processos erosivos, principalmente, devido às suas subordens encontradas no traçado da LT terem ocorrência em relevos mais movimentados ou possuírem textura predominantemente arenosa. A ocorrência deste solo no traçado se dá junto à faixa de servidão, nos estados do Piauí e Ceará, partindo de Piriipiri/PI até a região de Sobral/CE.

Em função das características climáticas levantadas para o diagnóstico das áreas de influência do empreendimento, estima-se a maior ocorrência de processos erosivos nas áreas alteradas pela presença da LT, nos meses de verão, período em que podem ocorrer eventos pluviométricos intensos na região.

Classificação:

Este impacto é negativo, de ocorrência provável, com destaque para as áreas mais suscetíveis à erosão devido às características do local. Por se estender por toda a fase de operação da LT, o impacto pode ser considerado permanente. Por atingir os locais das fundações das torres, acessos na faixa de servidão e faixa de serviço, entende-se sua abrangência na AID. A extensão da linha associada ao número expressivo de torres a serem instaladas torna o impacto de alta magnitude, sendo sua ocorrência reversível com a aplicação de medidas adequadas, e de alta relevância por apresentar riscos às estruturas do local. Caso o impacto ocorra, sua temporalidade será de médio prazo, pois serão necessárias ações de recuperação física no local.

Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias:

Para minimizar os efeitos deste impacto, deverão ser aplicadas as seguintes medidas:

- Monitoramento periódico nos acessos, na faixa de servidão, com atenção especial para a base das torres e áreas onde foram realizadas obras de alteração do relevo e exposição do solo;
- Aplicação de técnicas de recuperação de feições erosivas, quando verificada a necessidade.

Estas medidas encontram-se no *Programa de Identificação, Monitoramento e Controle de Processos Erosivos* e *Programa de Manutenção da Faixa de Servidão* específico para a fase de operação do empreendimento. O *Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas - PRAD* também deverá conter medidas aplicáveis para a mitigação sobre este impacto.

Atividade geradora	Aspecto ambiental	Classificação
Operação do sistema de transmissão	Presença da linha de transmissão	Negativo, Provável, Permanente, AID, Alta Magnitude, Reversível, Médio Prazo, Relevância Alta.

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

9.2.3.1.2. Carreamento de sólidos, aumento da turbidez e assoreamento de corpos d'água

Descrição:

De forma semelhante à fase de implantação, devido à ocorrência de processos erosivos na fase de operação podem ocorrer os impactos indiretos de carreamento de sólidos, aumento da turbidez e assoreamento de corpos d'água. Com isso, a alteração do relevo nas áreas das torres, bem como áreas com exposição do solo na faixa de servidão/serviço, onde a LT intercepta cursos d'água, gera a possibilidade de ocorrência deste impacto.

As características climatológicas da região, assim como as geomorfológicas e pedológicas, são as principais variáveis que definem a intensidade do impacto. Entende-se que as áreas com relevos mais acidentados, como a região da Serra da Ibiapaba/Divisa PI-CE, e solos mais suscetíveis à erosão, como Argissolos e Latossolos de textura média e com presença de areia, onde há a interceptação de corpos hídricos, são as mais vulneráveis à ocorrência deste impacto. Poderá ser

verificada a intensificação do impacto nos meses de verão, que correspondem ao período chuvoso da área de influência do empreendimento.

Classificação:

Impacto negativo, de ocorrência provável devido às modificações no relevo e exposição do solo decorrente da presença das fundações das torres, abertura dos acessos e faixa de serviço. Ocorre durante toda a operação da LT, sendo, portanto, permanente. Sua abrangência é na AID. Devido à quantidade de cursos d'água interceptados pela LT (88), o impacto tem média magnitude, sendo reversível por serem cabíveis ações mitigadoras, principalmente no impacto direto indutor desse impacto (erosão). Caso ocorra, esse impacto é de média relevância e de temporalidade de médio prazo, sendo necessárias ações de recuperação física e, posteriormente, da vegetação.

Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias:

Para minimizar os efeitos deste impacto, deverão ser aplicadas as seguintes medidas:

- Monitoramento periódico dos trechos onde o traçado da LT intercepta os corpos d'água;
- Aplicação de técnicas de recuperação de feições erosivas, quando verificados focos de processos erosivos próximos a corpos d'água.

Estas medidas encontram-se no *Programa de Identificação, Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Programa de Manutenção da Faixa de Servidão* a serem executados na fase de operação do empreendimento. O *Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas* também contempla medidas mitigadoras para este impacto, tal como a revegetação de taludes.

Atividade geradora	Aspecto ambiental	Classificação
Operação do sistema de transmissão	Presença da linha de transmissão	Negativo, Provável, Permanente, AID, Média Magnitude, Reversível, Médio Prazo, Relevância Média.

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

9.2.3.2. Meio Biótico

9.2.3.2.1. Rebaixamento da Cobertura Vegetal

Descrição:

Na fase de operação da LT deverá ser feito o corte seletivo ou poda da vegetação a fim de garantir as condições de segurança da LT, conforme ABNT NBR 5.422:1985. Essa atividade será feita ao longo da faixa de servidão da LT, mas, sobretudo, nas faixas de passagens dos cabos em regiões densamente florestadas.

Classificação:

Este impacto é considerado negativo e de ocorrência provável nas áreas florestadas de maior porte, ocorrendo imediatamente à realização do corte seletivo ou poda da vegetação. Abrange a faixa de servidão e é permanente e irreversível para a fase de operação, pois ocorrerá continuamente, conforme a vegetação for crescendo. A magnitude e a relevância são consideradas baixas, devido à vegetação da área de influência ser de baixo porte, em geral, não ultrapassando 23 m de altura. Considerando que este impacto é irreversível, o atributo temporalidade não se aplica.

Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias:

As intervenções sobre a vegetação deverão se restringir ao estritamente necessário para a segurança operacional da LT. Assim, por meio de orientações aos trabalhadores sobre a forma como deverá ser executada a atividade de poda, espera-se que esse impacto seja minimizado.

O programa que se relaciona a esse impacto é o *Programa de Manutenção da Faixa de Servidão*. Além disso, o *Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores, do PAC*, deverá conter orientações relacionadas a esse tema.

Atividade geradora	Aspecto ambiental	Classificação
Manutenção da faixa de servidão da LT e reparos emergenciais no sistema	Corte seletivo / poda da vegetação na faixa de servidão	Negativo, Provável, Permanente, Faixa de Servidão, Baixa Magnitude, Irreversível, Relevância Baixa.

Elaboração: CARUSO JR, 2014.

9.2.3.2.2. Afugentamento da fauna

Descrição:

Durante a operação da LT, três fatores podem provocar a perturbação e/ou afugentamento da fauna. O sistema de transmissão pode produzir ruídos, efeito induzido por campos eletromagnéticos; as atividades de manutenção da faixa de servidão que podem exigir o corte e poda seletiva da vegetação e; os reparos emergenciais do sistema irão necessitar a visita de técnicos.

Os animais mais sensíveis ao ruído ou aqueles que usam as áreas florestadas como habitats poderão se deslocar para áreas adjacentes, podendo desencadear conflitos por território e recursos com as populações já estabelecidas nestas áreas.

Classificação:

Este impacto é negativo, abrange a AID, e é classificado como de baixa magnitude, considerando a intensidade e frequência das atividades geradoras. Sua duração é permanente, tendo em vista que deverá ocorrer durante toda a fase de operação da LT. Caso este impacto ocorra, a temporalidade será de curto prazo. É reversível e de baixa relevância para todas as atividades geradoras, considerando que a fauna afugentada tende a retornar aos locais anteriormente ocupados.

Já a probabilidade de ocorrência é diferente para as atividades geradoras e para os aspectos ambientais relacionados. Para a atividade de operação do sistema de transmissão relacionado ao aspecto de efeitos induzidos por ruídos e campos eletromagnéticos, o afugentamento da fauna é considerado pouco provável de ocorrer, devido à pequena emissão de ruídos.

Já para a atividade de manutenção da faixa de servidão e reparos emergenciais do sistema, relacionada ao corte e poda seletiva da vegetação na faixa de servidão, os afugentamentos são prováveis quando as atividades estiverem em curso, pois representarão uma exceção ao ambiente.

Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias:

Para minimizar a ocorrência desse impacto, deverá ser executado o *Programa de Monitoramento da Fauna* durante a fase de operação para apontar soluções pontuais, caso estas sejam necessárias.

Atividade geradora	Aspecto ambiental	Classificação
Operação do sistema de transmissão	Efeitos induzidos por ruídos e campos eletromagnéticos	Negativo, Pouco Provável/Provável, Permanente, AID, Baixa Magnitude, Reversível, Curto Prazo, Relevância Baixa.
Manutenção da faixa de servidão e reparos emergenciais do sistema	Corte e poda seletiva da vegetação na faixa de servidão	

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

9.2.3.2.3. Ocorrência de acidentes com avifauna e quiropteroфаuna

Descrição:

Durante a operação da LT, os cabos energizados podem ocasionar a morte por impacto e por eletrocussão da fauna voadora, como aves e morcegos. Segundo um levantamento histórico baseado em dados bibliográficos realizado por Raposo *et al.* (2013), os impactos mais relatados, fora do país, são casos de eletrocussão e morte de espécies de aves por colisão com os cabos de alta tensão e torres. No Brasil o conhecimento sobre esses eventuais impactos ainda continua restrito aos dados não publicados decorrentes dos estudos de impacto ambiental. Ainda, segundo as referências levantadas por Raposo *et al.* (2013), aves de médio e grande porte, que voam alto, e/ou possuem hábito de se deslocar em bandos são as mais afetadas por esse tipo de empreendimento. Dentre os grupos que possuem essas características, destacam-se as espécies das ordens Anseriformes, Ciconiiformes, Pelecaniformes, Cathartiformes, Accipitriformes, Falconiformes e Psittaciformes.

Durante as amostragens de campo, foram registradas algumas espécies pertencentes a grupos que se destacam pelo seu potencial risco de sofrerem impactos relacionados às Linhas de Transmissão, como colisões e eletrocussões, tais como: biguás *Dendrocygna viduata* (zidedê), *Cairina moscata* (pato-do-mato), *Vanellus chilensis* (quero-quero), *Zenaida auriculata* (avoante), *Coragyps atratus*

(urubu-de-cabeça-cinza), *Catharthes burrovianus* (urubu-de-cabeça-amarela), *Catharthes aura* (urubu-de-cabeça-vermelha), *Heterospiza meridionalis* (gavião-caboclo), *Geranospiza caerulescens* (gavião-pernilongo), *Caracara plancus* (carcará), *Milvago chimachima* (carrapateiro), *Elanoides forficatus* (gavião-tesoura), *Rosthramus sociabilis* (caramujeiro) e *Rupornis magnirostris* (gavião-carijó).

Dentre as áreas amostradas, algumas se destacam pela alta abundância de aves de grande porte e pela presença de corpos d'água permanentes. Um estudo realizado na Espanha demonstrou que corpos de aves em chamas decorrentes de eletrocussão, foram responsáveis por diversos incêndios na vegetação próxima a linhas de transmissão (TINTÓ *et al.*, 2002 *apud* RAPOSO *et al.*, 2013). Como a região de abrangência da LT cruza Biomas com características sazonais de longos períodos secos e vegetação seca, casos desse tipo não podem ser descartados, daí a importância de atentar para todos os potenciais impactos decorrentes da operação do empreendimento e dos seus efeitos no ambiente. Contudo, destaca-se também que esse tipo de impacto é bastante improvável em linhas de alta tensão, como é o caso do empreendimento em estudo, uma vez que o espaçamento entre cabos é grande e, para que a eletrocussão ocorra, é necessário que mais de um cabo seja encostado simultaneamente.

Em relação aos morcegos, não se pode descartar que também possam ser impactados pelas linhas de transmissão, embora com frequência muito menor do que as aves, uma vez que possuem mecanismo de ultrassom, capaz de ecoar nos obstáculos; poucos estudos existem sobre o impacto de morcegos em LT, que possam corroborar com esta hipótese.

Classificação:

Este impacto é negativo e de probabilidade de ocorrência provável na faixa de servidão, tendo em vista os registros identificados na bibliografia consultada. É permanente e irreversível, podendo ocorrer durante toda a operação da LT. De alta magnitude, dada a extensão da linha, e alta relevância. A temporalidade não se aplica tendo em vista a irreversibilidade do impacto.

Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias:

Para minimizar os efeitos deste impacto sobre a fauna, deverá ser implantado o *Programa de Monitoramento da Fauna*, do *Plano de Conservação da Fauna*, na fase de operação da LT, para percorrer trechos da mesma e obter dados sobre os impactos na fauna alada e os locais mais suscetíveis a estes, onde deverão ser instalados sinalizadores para a avifauna.

Atividade geradora	Aspecto ambiental	Classificação
Operação do sistema de transmissão	Presença da linha de transmissão	Negativo, Provável, Permanente, Faixa de Servidão, Alta Magnitude, Irreversível, Relevância Alta.

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

9.2.3.3. Meio Socioeconômico

9.2.3.3.1. Aumento da confiabilidade no sistema de transmissão de energia

Descrição:

O Ministério de Minas e Energia, por meio da EPE e ANEEL, estabelecem as estratégias de expansão e consolidação das demandas e produção/transmissão de energia brasileira dentro das ações de Planejamento e Desenvolvimento Energético, assim a EPE apresentou o “Estudo para a licitação da expansão da transmissão: Análise técnico-econômica das alternativas”, cujo objetivo foi avaliar a viabilidade de antecipação das ampliações das interligações Norte-Nordeste e Sudeste-Nordeste.

Tal ampliação faz-se necessária frente à necessidade de exportação do excedente de energia do Nordeste (NE), a partir de 2014.

A conclusão dos estudos do MME é pela viabilidade, em termos técnicos e econômicos (independente das rotas via Colinas ou via Miracema), da duplicação da LT 500 kV S. J. Piauí-Milagres e o reforço da 3ª LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3. O que evidencia a importância da implantação do empreendimento em tela para atendimento às demandas energéticas do país para

os próximos anos, possibilitando a exportação da energia excedente do Nordeste, da ordem de 6.000 MW, além de também capacitar o Nordeste para recebimento da energia gerada na UHE Belo Monte, aumentando assim a confiabilidade do sistema de transmissão no SIN - Sistema Integrado Nacional.

Classificação:

Este impacto tem o caráter positivo, pois aumenta o grau de confiabilidade do Sistema Integrado Nacional, permitindo maior flexibilidade e segurança aos usuários, seja a população em geral ou os grandes consumidores. Considerando que este projeto está inserido no planejamento estratégico nacional para setor de energia elétrica, a ocorrência é certa e permanente. No entanto, pode ser considerado reversível, com temporalidade de curto prazo. A área de abrangência extrapola as áreas de influência (AID e AII), devendo afetar todo o território nacional. Deste modo sua magnitude e relevância são médias, uma vez que, outras linhas de transmissão já existem ou estão sendo planejadas para, em conjunto com a LT 500 kV Presidente Dutra -Teresina II - Sobral II C3 e SEs Associadas, promover a segurança de fornecimento de energia elétrica no Brasil.

Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias:

Não há medidas potencializadoras para este impacto, no entanto o atendimento aos prazos previstos para início de operação comercial em agosto de 2015 (segundo edital ANEEL), pode efetivar a ocorrência deste impacto de forma otimizada.

Atividade geradora	Aspecto ambiental	Classificação
Operação do sistema de transmissão	Presença da linha de transmissão	Positivo, Certo, Permanente, AII e AID, Média Magnitude, Reversível, Curto Prazo, Relevância Média.

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

9.2.3.3.2. Alteração da paisagem

Descrição:

A operação do empreendimento pressupõe um novo cenário visual ao longo do trajeto da LT, resultante da implantação das torres e instalação dos cabos que

possibilitarão o escoamento da energia. Como a LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 é uma linha de alta tensão, as torres deverão ter altura média de 35 / 40 m e, portanto, terão um grande alcance visual. Ressalta-se, contudo, que grande parte do percurso previsto para a LT já está alterado pela presença de outras linhas de alta tensão. Considerando o acréscimo de uma nova estrutura à paisagem, pode-se inferir sobre a sinergia deste impacto com as estruturas de outras linhas já existentes na paisagem.

Classificação:

A alteração da paisagem em função da presença da LT é um impacto negativo, na medida em que introduz na paisagem um novo elemento marcante. É um impacto de ocorrência certa, iniciando-se na fase de instalação. É permanente, irreversível e abrange a AID e All, uma vez que a LT pode ser vista a grandes distâncias. Considerando sua extensão, é de alta magnitude. Considerando sua irreversibilidade, o atributo de temporalidade não se aplica. Sua relevância no contexto da região em que está inserido é média.

Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias:

As medidas preventivas foram adotadas dentro da etapa de planejamento, prevendo a instalação paralela a LTs já existentes, e no estudo de alternativas locais, evitando-se ao máximo, áreas com especial beleza cênica e/ou que sejam reconhecidos pela população pela relevância da paisagem natural ou construída e áreas com unidade de conservação. Na definição do traçado são envidados esforços para evitar também as áreas que tenham algum grau de proteção.

Atividade geradora	Aspecto ambiental	Classificação
Operação do sistema de transmissão	Presença da linha de transmissão	Negativo, Certo, Permanente, All e AID, Alta Magnitude, Irreversível, Relevância Média.

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

9.2.3.3.3. Geração de incômodos à população

Descrição:

Linhas de Transmissão de alta tensão, como é a LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3, produzem vários tipos de interferências entre as quais estão possíveis interferências com transmissões de rádio e TV, desconforto acústico (ruído), efeito corona visual, assim como induções eletromagnéticas. Estes efeitos, contudo, diminuem de intensidade rapidamente à medida que aumenta a distância em relação à faixa de servidão e com a adoção de diversas medidas técnicas destinadas a minimizá-los.

De acordo com levantamentos preliminares, existem cerca de 160 povoados na AID, que poderão estar sujeitos a este impacto. Ressalta-se, entretanto, que a interferência depende de fatores como a existência de barreiras definidas pela posição geográfica, pela presença de vegetação de porte ou por outro obstáculo qualquer. Assim, o impacto não é função apenas da distância, mas sim da localização e o contexto do entorno.

Classificação:

Este é um impacto negativo, uma vez que se refere a uma situação de desconforto para os residentes nas proximidades da LT. Tem ocorrência certa para aqueles que estão próximos e não dispõem de barreiras de proteção. É um impacto permanente, pois poderá perdurar por toda a operação da LT, sendo, no entanto, reversível com a aplicação de medidas que visem fornecer esclarecimentos à população, aumentando o conhecimento sobre as características do funcionamento da LT. Sua temporalidade é de curto prazo. Abrange a AID e em função da extensão da LT e do somatório de residências e/ou benfeitorias possivelmente impactadas, possui alta magnitude e relevância média.

Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias:

É válido mencionar que o projeto e a construção do empreendimento estão em conformidade com as últimas revisões das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT e com as últimas revisões das normas da *International*

Electrotechnical Commission (IEC), American National Standards Institute (ANSI) ou National Electrical Safety Code (NESC), nesta ordem de preferência, salvo onde expressamente indicado. Além disso, todas as distâncias de segurança seguem a NBR-5.422/1985 e atendem as características operacionais da Resolução ANEEL nº 381/2001. Dessa forma, com a adoção de todas essas medidas, já se espera que o impacto seja mínimo.

Adicionalmente, uma medida preventiva a ser adotada é a recomendação às Prefeituras para que estudem a viabilidade de conter a expansão e adensamento dos povoados atravessados pela LT. O Plano Diretor é o instrumento legal instituído pela Constituição Brasileira e regulamentado pela Lei nº 10.257/11, também denominada Estatuto da Cidade, para a condução e ordenamento do desenvolvimento e a expansão urbana em nível municipal. Desta forma, o ordenamento do solo de forma a conter a expansão e adensamento nesses locais será executado no âmbito do *Programa de Apoio à Elaboração/Revisão do Plano Diretor*, previsto neste EIA.

O *Programa de Comunicação Social* será executado visando o esclarecimento das populações locais quanto às características da operação da LT, cuidados pertinentes e restrições associadas à sua presença e adequado funcionamento.

Este Programa contemplará o estabelecimento de canais de comunicação eficientes que facilitem o contato entre o empreendedor e a população interessada, para o direcionamento de dúvidas, reclamações e sugestões.

Atividade geradora	Aspecto ambiental	Classificação
Operação do sistema de transmissão	Efeitos induzidos por ruídos e campos eletromagnéticos	Negativo, Certo, Permanente, AID, Alta Magnitude, Reversível, Curto Prazo, Relevância Média.

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

9.2.3.3.4. Geração de insegurança para a população

Descrição:

Na fase de operação do empreendimento, a presença da LT poderá gerar dúvidas e a sensação de insegurança à população acerca de possíveis riscos e acidentes relacionados à transmissão de energia, sobretudo na perspectiva dos responsáveis pelas propriedades e domicílios situados na AID. Os levantamentos realizados em campo na etapa do diagnóstico socioeconômico possibilitaram a identificação de algumas preocupações dos entrevistados. Entre os proprietários de terra que desenvolvem a pecuária, poderão surgir preocupações e temores relativos à maior atração de raios quando do funcionamento da LT, devido à altura das torres, ocasionando a morte do gado. Além do comprometimento do rebanho devido à maior incidência de raios, também poderão existir dúvidas e insegurança associadas a outros impactos, como a redução nos sinais de recepção de rádio e TV e as restrições no uso do solo.

Classificação:

Trata-se de um impacto negativo, uma vez que se refere a uma situação de insegurança para os residentes nas proximidades da LT e proprietários rurais do entorno. A probabilidade de ocorrência é certa tendo em vista que a preocupação foi manifestada durante o trabalho de pesquisa de campo, e pode ser classificado como um impacto permanente, sendo que ao longo do tempo, os esclarecimentos estabelecidos pela equipe do *Programa de Comunicação Social* podem eliminar esse sentimento de insegurança. Em termos de abrangência, tende a ser mais evidente na AID, mas a insegurança pode também ser registrada na All. Sua magnitude é pontuada como média, sendo um impacto reversível à medida que a população conheça melhor as características do funcionamento e passe a conviver de forma mais harmoniosa com a LT, portanto com relevância baixa. Ao se esclarecer a população, a temporalidade é classificada como de curto prazo.

Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias:

Como medida preventiva está sendo proposto o *Programa de Comunicação Social* (PCS) que irá trabalhar para esclarecimento das populações locais quanto às características da operação da LT 500 kV P. Dutra-Teresina II-Sobral III C3, cuidados pertinentes e restrições associadas à sua presença e adequado funcionamento.

Atividade geradora	Aspecto ambiental	Classificação
Operação do sistema de transmissão	Presença da linha de transmissão	Negativo, Certo, Permanente, All e AID, Média Magnitude, Reversível, Curto Prazo, Relevância Baixa.

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

9.2.3.3.5. Aumento dos conflitos de interesse

Descrição:

No processo de negociação deverão ser apresentadas, discutidas e justificadas com os proprietários dos terrenos e responsáveis pelas atividades produtivas desenvolvidas, todas as restrições de uso existentes para a faixa de servidão, tanto para as atividades já implantadas como para outros usos possíveis de serem desenvolvidos no futuro. A compreensão destas restrições e dos motivos para sua implantação é um fator importante para que o acordo assinado entre as partes seja respeitado de forma a estabelecer uma convivência harmônica, ainda que possam ser manifestados os conflitos de interesse entre os proprietários e os responsáveis pela manutenção e operação da LT.

As principais restrições de uso na atividade agropecuária, além da localização de infraestrutura - residências ou instalações como currais, chiqueiros, galinheiros, granjas, silos, cochos, bebedouros, estábulos, depósitos - são as plantações de vegetação de médio e grande porte, a irrigação por aspersão ou com jato d'água dirigido para cima, os desvios de água que possam comprometer a estabilidade das estruturas das linhas de transmissão, a instalação de cercas elétricas e a realização de queimadas de qualquer natureza. Ressalta-se, além disso, a possibilidade de desvalorização das propriedades rurais decorrente de tais restrições, o que também pode acarretar conflitos de interesse.

Classificação:

Os conflitos de interesse associados às restrições para o uso do solo, com conseqüente possibilidade de queda da produção agropecuária constituem um impacto de natureza negativa, estando diretamente vinculado à instalação e

operação do empreendimento, sendo de ocorrência certa. Trata-se de um impacto permanente, uma vez que a faixa de servidão terá restrição de uso durante toda a fase de operação do empreendimento. A superação dos possíveis conflitos, com o estabelecimento de uma convivência harmônica entre as partes, permite-nos inferir que esse impacto pode ser reversível, sendo, no entanto, de longo prazo.

Outro possível transtorno para os proprietários seria na localização de suas benfeitorias, no caso de um curral, é necessário que sua localização seja estratégica em relação à divisão das pastagens na propriedade. Apesar do uso antrópico ser pouco significativo na faixa de servidão em toda a extensão da linha, este é um impacto de alta magnitude e relevância alta, considerando que restringe o proprietário de usufruir de sua terra de forma plena.

Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias:

As medidas recomendadas para orientação do processo de discussão do acordo a ser assinado entre proprietários e empreendedor, bem como as compensações financeiras pela restrição de uso são apresentadas no *Programa de Negociação e Compensações Financeiras para o Estabelecimento da Faixa de Servidão e Acessos*. Outro trabalho indispensável corresponde às ações informativas a serem desenvolvidas no *Programa de Comunicação Social (PCS)*. Seguindo a orientação exposta na Resolução ANEEL nº 259/2003, o Programa prevê que o empreendedor irá informar sobre os procedimentos para o Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações; a metodologia de avaliação das terras; os encaminhamentos referentes às propostas de compra e datas limite para negociação amigável e, por fim, o cronograma previsto para as desapropriações eventualmente necessárias.

Atividade geradora	Aspecto ambiental	Classificação
Operação do sistema de transmissão	Restrições no uso do solo	Negativo, Certo, Permanente, Faixa de Servidão, Magnitude Alta, Reversível, Longo Prazo, Relevância Alta.

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

9.2.3.3.6. Pressão sobre o valor das propriedades interceptadas

Descrição:

O início das discussões para assinatura do termo de acordo que impõe restrições de uso a partes dos terrenos das propriedades cortadas pela LT deverá iniciar um movimento de alteração no preço das terras da região, exercendo pressão sobre o valor das propriedades interceptadas pela faixa. Em geral, há uma desvalorização destas propriedades que deverá ser compensada pela indenização a ser paga pela restrição de uso na faixa de servidão.

Classificação:

A pressão sobre o valor das propriedades interceptadas é um impacto de difícil qualificação, acreditando-se, contudo, que tenha uma natureza negativa do ponto de vista da maior parte daqueles que possuem propriedades interceptadas pela faixa de servidão. Acredita-se, no entanto, que alguns proprietários cuja propriedade esteja situada em locais de difícil acesso, com vias em estado precário de conservação por motivos diversos (pouca produção para escoamento, relevo acidentado, baixa densidade demográfica ou outra) podem considerar a implantação da LT como um fator de valorização de suas terras, considerando a alteração como positiva. Proprietários descapitalizados que tenham suas atividades pouco comprometidas, com exploração da pecuária de corte extensiva, podem também considerar a indenização como um recurso a ser investido na propriedade com possibilidade de melhorar seu valor de mercado. Justifica-se, assim, a classificação do impacto como de natureza positiva e negativa, uma vez que depende do ponto de vista daqueles que foram afetados pela implantação da linha. Sua ocorrência é provável, permanente e irreversível, devendo estender-se a toda a AID. Devido à extensão da linha, o impacto é de média magnitude, e sua relevância, considerando-se a sinergia com os impactos relacionados à população envolvida, é alta. Por ser irreversível, o atributo de temporalidade não se aplica.

Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias:

O pagamento de indenizações justas e o apoio para o rearranjo das atividades produtivas - atividades que necessitem do uso de instalações como currais, chiqueiros, galinheiros, granjas, silos, cochos, bebedouros, estábulos, depósitos, além de plantações de vegetação de médio e grande porte, plantações que exijam o uso de sistemas de irrigação por aspersão e/ou com jato d'água dirigido para cima, e plantações que necessitem da realização de queimadas - nas áreas rurais podem mitigar parte deste impacto, sendo estas medidas detalhadas no *Programa de Negociação e Compensações Financeiras para o Estabelecimento da Faixa de Servidão e Acessos*.

Atividade geradora	Aspecto ambiental	Classificação
Operação do sistema de transmissão	Presença da linha de transmissão	Negativo/Positivo, Provável, Permanente, AID, Alta Magnitude, Irreversível, Relevância Alta.

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

9.2.3.3.7. Risco de Acidentes Elétricos

Descrição:

Devido à operação constante da rede elétrica de alta tensão, há o risco de ocorrência de acidentes com a população. Além disso, ações necessárias e permanentes de manutenção da faixa de servidão e reparos emergenciais no sistema que poderão ser identificados mediante a inspeção das estruturas, poderão expor os trabalhadores aos riscos de acidentes elétricos.

Classificação:

O impacto é negativo e pouco provável. É permanente, uma vez que está associado à operação da Linha de Transmissão e das subestações associadas. Sua abrangência é a faixa de servidão, contemplada na AID, onde se encontra a rede de alta tensão e as áreas de subestações associadas. Sua temporalidade é de curto prazo. É um impacto de baixa magnitude, irreversível e, devido à gravidade dos acidentes elétricos, caso ocorram, de relevância alta.

Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias:

O uso correto da faixa de servidão, seguindo rigorosamente as limitações indicadas, consiste em uma medida preventiva contemplada pelo *Programa de Manutenção da Faixa de Servidão*. Além disso, as medidas preventivas devem basear-se também na informação e conscientização da população e da equipe de manutenção acerca dos riscos oferecidos pela rede de alta tensão, ação que será realizada pelos *Programas de Comunicação Social e Educação Ambiental*. No caso da equipe de manutenção, as medidas indicadas se estendem ao treinamento da mão de obra e garantia de utilização de EPIs adequados para os trabalhos de limpeza e manutenção da faixa de servidão e contratação de trabalhadores experientes.

É importante informar também que a LT e suas estruturas irão dispor de sistema de aterramento, prevenindo quanto a acidentes decorrentes de curto-circuito e descargas atmosféricas. Também é incluído sistema de proteção para pessoas e animais, como aterramento de cercas que percorram ou cruzem o interior da Faixa de Servidão, que serão seccionadas e aterradas em intervalos de 50 m ou ainda cercas situadas fora desta faixa, distantes até 50 m, que serão seccionadas a intervalos máximos de 300 m, inclusive cercas eletrificadas.

Atividade geradora	Aspecto ambiental	Classificação
Operação do sistema de transmissão	Presença da Linha de Transmissão	Negativo, Pouco Provável, Permanente, Faixa de Servidão e AID, Baixa Magnitude, Irreversível, Curto Prazo, Relevância Alta.

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

9.3. Síntese do capítulo

Foram identificados ao todo 39 impactos ambientais, sendo 3 na fase de planejamento, 24 na fase de instalação e 12 na fase de operação da LT 500 kV Presidente Dutra- Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.

É importante ressaltar que, sempre que identificada a possibilidade de ocorrência de um impacto ambiental, procedeu-se com a análise. No entanto, a probabilidade de ocorrência dos impactos ambientais identificados não é sempre certa, podendo ser provável, pouco provável ou ainda, improvável. Desta forma, não se deve

considerar a quantidade de impactos avaliados como referência e sim, a significância dos impactos avaliados, a qual resulta da análise do conjunto da classificação realizada pela equipe multidisciplinar e das medidas propostas para cada impacto ambiental.

Na fase de planejamento do empreendimento, o aumento do conhecimento científico local devido aos levantamentos de dados primários e, posteriormente, devido aos resultados dos monitoramentos previstos, é considerado um impacto de relevância média, considerando a escassez de dados científicos registrados na região. Soma-se a isso, os benefícios socioambientais que advêm destes levantamentos e monitoramentos, como a troca de conhecimentos com a população local durante as expedições, quando as entrevistas e conversas com os pesquisadores atribuem valor ao conhecimento científico empírico dos habitantes.

Durante a fase de instalação da LT, o ambiente nas áreas de influência sofrerá alterações com relação ao cenário atual, sendo a maior parte destas temporárias e reversíveis, ocorrendo somente durante o período de obras.

No que concerne ao meio físico, a ocorrência de processos erosivos, e o carreamento de sólidos com posterior aumento da turbidez e assoreamento de corpos-d'água são os impactos ambientais que merecem maior atenção, tendo em vista o grande número de torres que serão instaladas ao longo do traçado – mais de mil – somado às condições dos terrenos onde será instalada a LT. Aproximadamente 90% das áreas na AID correspondem à classe de vulnerabilidade intermediária, 7% correspondem a terrenos estáveis e apenas 3% instáveis. As áreas intermediárias insinuam que, apesar de não oferecerem grandes riscos para a instalação das torres, requerem atenção em função dos elementos que as constituem (geologia, geomorfologia, pedologia, uso e ocupação do solo). As áreas classificadas como instáveis, embora pouco expressivas (3%), indicam zonas de fragilidade geológico-geotécnica, carecendo de maiores estudos e planejamento. Soma-se a isso a ocorrência de dezenas de cursos-d'água na região de instalação da LT, inclusive sendo interceptados pela linha. No entanto, a aplicação das medidas indicadas no Programa de Identificação, Monitoramento e

Controle dos Processos Erosivos deverá prevenir e controlar a ocorrência destes impactos. Essas medidas consistem, principalmente, em proteger as superfícies dos taludes expostos com placas de grama, instalar sistema de drenagem provisória quando for o caso e realizar inspeções sistemáticas nos locais das obras para detecção de indícios de processos erosivos.

Para o meio biótico, a redução da cobertura vegetal, e a consequente perda da conectividade/fragmentação e aumento da pressão sobre áreas protegidas são os impactos ambientais de maior significância, acarretando inclusive, em outros impactos indiretos como a perda de habitat e o afugentamento de fauna. A supressão da cobertura vegetal impactará diretamente os fragmentos florestais ali existentes, os quais perderão área, volume de material lenhoso e biomassa vegetal, além de poder provocar alterações na estrutura, dinâmica e composição daquelas populações. Esse impacto pode ser considerado significativo na medida em que estas áreas florestais encontram-se bastante fragmentadas e sofrem pressão visível das atividades antrópicas, ganhando por isso, relevância ecológica para região.

Deve-se ressaltar, contudo, que essa redução de cobertura vegetal não ocorre ao longo de toda a extensão nem de toda a largura da faixa de servidão. Para a LT 500 KV Presidente Dutra – Teresina II – Sobral III C3, será avaliada a possibilidade de utilização de alternativas construtivas para reduzir esse impacto, além do corte seletivo e da utilização de áreas já antropizadas para os acessos e canteiros de obras.

Nesses casos, uma vez concluídas as obras de implantação do empreendimento e recuperadas as áreas temporariamente afetadas, somente as áreas das torres ficam desprovidas de vegetação (MME/EPE, 2012).

Além disso, na ocasião da execução do projeto, deverá ser considerada a diretriz de limitar as intervenções a áreas estritamente necessárias. A recuperação e/ou revegetação das áreas, conforme cada caso, após sua utilização também contribuirá para minimizar a ocorrência destes impactos.

No meio antrópico, a interferência no cotidiano das comunidades locais é apontada como um dos impactos mais relevantes, e deverá ser minimizada com a

execução do Programa de Comunicação Social, com a abertura de um canal de comunicação entre a população e o empreendedor, o qual servirá para esclarecer dúvidas e receber sugestões das comunidades envolvidas. Este canal deverá ser bem divulgado e estar sempre disponível, desde a fase de planejamento e durante toda a operação da LT.

Outro impacto que merece destaque é o conflito devido à restrição no uso da propriedade e a remoção de residências e benfeitorias, o qual poderá ocorrer devido à necessidade de estabelecimento da faixa de servidão para a operação do empreendimento. Essas restrições são objeto de especificação técnica e devem ser mantidas por questões de segurança tanto das pessoas, animais e atividades desenvolvidas em suas proximidades, quanto da operação e manutenção da LT. Como medida mitigadora, serão realizadas negociações com os proprietários das áreas atingidas, buscando-se um resultado justo e amigável através de compensações financeiras.

Por outro lado, a geração de cerca de 3.000 empregos na fase de instalação, o aquecimento do comércio local em decorrência do aumento do consumo por esse contingente extra, e o aumento da arrecadação tributária trarão benefícios para a região da instalação da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas, dinamizando a economia das áreas próximas ao empreendimento.

Para fins de se ter uma noção aproximada da magnitude da geração de empregos, utilizando-se dados do Modelo de Geração de Empregos do BNDES (MGE), apresentados no boletim Sinopse Econômica nº 133 de março de 2004, para cada emprego direto gerado no setor da construção civil, são gerados 0,47 empregos indiretos e 1,54 empregos denominados como efeito-renda, ou seja, cerca de dois empregos adicionais. Portanto, com base no modelo do BNDES, estima-se que sejam gerados aproximadamente 1.410 empregos indiretos e 4.620 empregos efeito-renda durante a etapa de implantação, totalizando cerca de 6.030 empregos adicionais. Ressalta-se que estes números são aproximados e foram calculados com base em modelo do BNDES.

O cenário futuro, ou seja, a fase de operação da LT, não deverá ser significativamente alterada com relação ao meio físico, devido às condições do terreno, sendo essas alterações, quando ocorrerem, associadas a processos erosivos nas proximidades da base das torres. Com a implementação de medidas de controle ambiental relacionadas aos processos erosivos, a qualidade ambiental será mantida próxima dos padrões atuais.

Relativo ao meio biótico, a ocorrência de acidentes com a avifauna e quiropteroфаuna devido à presença da nova linha de transmissão é o impacto de maior significância. Para minimizar este impacto, serão executadas medidas específicas de monitoramento da avifauna, como objetivo de obtenção de dados sobre os impactos na fana alada e os locais mais suscetíveis à ocorrência desses, onde deverão ser instalados sinalizadores. Além disso, serão implementadas medidas de conscientização e educação ambiental aos trabalhadores da manutenção da linha e das comunidades circunvizinhas sobre a importância da preservação da avifauna impactada.

Com relação ao meio antrópico, o ponto mais crítico identificado na avaliação foi o aumento dos conflitos de interesse que poderão surgir em função das restrições para o uso do solo que a implementação da faixa de servidão irá impor aos proprietários. Estes conflitos são comuns em empreendimentos desta tipologia e deverão ser gerenciados dentro do Programa de Negociação e Compensações Financeiras para o estabelecimento da Faixa de Servidão e Acessos, por meio de negociações com os proprietários das áreas e compensações financeiras, quando for o caso.

O aumento da confiabilidade do sistema de transmissão, por outro lado, é um impacto positivo da operação da LT e considerado de relevância média, uma vez que a instalação da LT contribui para atender à crescente demanda por energia elétrica, transportando a energia dos centros de geração onde há um excedente na produção, para as regiões de carga, diminuindo assim a possibilidade de racionamento e de "apagões".

Por fim, destaca-se que para todos os impactos negativos, são previstas ações que podem ser preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias, conforme segue:

- Ações preventivas: consistem na implementação de medidas para evitar que o impacto ocorra.
- Ações de controle: visam conter a ocorrência do impacto.
- Medidas mitigadoras: visam reduzir ou minimizar os efeitos de um impacto após a sua ocorrência.
- Medidas compensatórias: visam compensar aqueles impactos que não podem ser reduzidos ou evitados.

Essas medidas podem consistir basicamente em alterações no projeto, em aplicação de procedimentos construtivos usualmente utilizados em obras de engenharia ou em monitoramento das atividades a fim de se detectar previamente a ocorrência de um impacto e aplicar as ações corretivas cabíveis.

Para os impactos positivos, as ações indicadas visam maximizar os efeitos positivos do impacto.

Sendo assim, o efeito esperado das ações sobre os impactos positivos e negativos pode ser classificado em Maximizar, Prevenir, Controlar, Mitigar e Compensar, conforme apresentado no Quadro 9.3 a seguir.

Quadro 9.3. Efeito esperado das medidas aplicadas a cada impacto

Impactos identificados	Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias	Programas ambientais relacionados	Efeito esperado
Fase de Planejamento			
Intervenção na cobertura vegetal	Priorizar a utilização de vias de acesso já existentes. Orientações aos trabalhadores da obra quanto à intervenção somente nos trechos necessários.	Não há previsão de implantação de programa para este impacto.	Mitigar
Aumento do conhecimento científico sobre a fauna regional	Publicação dos dados em revistas técnico-científicas.	Programa de Monitoramento da Fauna.	Maximizar
Geração de expectativas na população local	Divulgação das informações sobre o empreendimento de forma clara e acessível a todos.	Programa de Comunicação Social.	Prevenir Controlar Mitigar

Impactos identificados	Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias	Programas ambientais relacionados	Efeito esperado
	Produção e distribuição de material informativo. Criação de ouvidoria com linha 0800.		
Fase de Instalação			
Alteração da qualidade dos corpos hídricos e do solo	Realizar manutenção preventiva de equipamentos e veículos associados às obras. Impermeabilizar as áreas destinadas ao depósito de material com potencial de contaminação. Instalar canaletas de contenção e caixas separadoras água/óleo nas oficinas, locais de estacionamento de veículos e equipamentos. Gestão adequada dos resíduos sólidos, conforme PGRS. Monitorar os pontos de descarte de efluentes. Monitoramento da obra, garantindo com que o manuseio de produtos e materiais esteja sendo realizado em local apropriado. Abordar as formas preventivas do impacto nos Diálogos Diários de Segurança.	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos nos Canteiros e Frentes de Obra. Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores.	Prevenir Controlar
Ocorrência de processos erosivos	Instalação de sistema de drenagem pluvial. Direcionamento do fluxo das águas pluviais nas vias de acesso. Após a conclusão das atividades construtivas, deverão ser aplicadas as medidas previstas, evitando a exposição do solo. Durante as obras, serão realizadas vistorias periódicas na faixa de servidão. Executar atividades que envolvem a exposição de solos em período seco. Escolha de alternativas de locação das obras em locais de menor suscetibilidade.	Programa de Identificação, Monitoramento e Controle dos Processos Erosivos. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas.	Prevenir Controlar Mitigar
Carreamento de sólidos, aumento da turbidez e assoreamento dos corpos d'água	Mesmas medidas citadas no impacto de Ocorrência de processos erosivos.	Programa de Identificação, Monitoramento e Controle dos Processos Erosivos. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas.	Prevenir Controlar Mitigar
Alteração dos níveis de ruído e da qualidade do ar	Aspersão de água nas vias não pavimentadas. Orientações aos trabalhadores quanto aos limites de velocidade. Inspeção de fumaça preta em todos os veículos associados às obras. Restringir as atividades com maior emissão de ruído apenas durante o horário comercial (8:00 – 18:00). Realização de manutenção periódica nos veículos e equipamentos.	Programa de Controle da Poluição. Programa de Sinalização de Vias e Controle de Tráfego de Veículos Automotores. Estar em conformidade com os Planos de Controle de Poluição Veicular (PCPV) dos estados do Maranhão, Piauí e Ceará.	Prevenir Controlar Mitigar
Interferências com direitos minerários	Realizar processo indenizatório das interferências nos direitos minerários identificados.	Programa de Readequação e Indenização de Atividades Minerárias.	Compensar

Impactos identificados	Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias	Programas ambientais relacionados	Efeito esperado
Redução da cobertura vegetal	<p>Priorizar a utilização de vias de acesso existentes.</p> <p>Quando não existirem vias, deverão ser priorizadas áreas desprovidas de cobertura vegetal nativa.</p> <p>Utilizar as alternativas do traçado final, das torres e das praças de lançamento dos cabos que minimizem as intervenções nos remanescentes florestais.</p> <p>O corte seletivo na faixa de servidão será restrito àqueles indivíduos de maior porte.</p>	<p>Programa de Coleta de Germoplasma e Resgate de Epífitas.</p> <p>Programa de Reposição Florestal.</p> <p>Plano de Compensação Ambiental.</p> <p>Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores.</p> <p>Programa de Manutenção da Faixa de Servidão.</p> <p>Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas.</p> <p>Programa de Identificação, Monitoramento e Controle de Processos Erosivos.</p>	Prevenir Mitigar
Perda da conectividade e/ou fragmentação	Aplicar as mesmas medidas citadas no impacto de Redução de cobertura vegetal.	Aplicar os mesmos programas citados no impacto de Redução de cobertura vegetal.	Prevenir Mitigar
Perda de habitat	Aplicar as mesmas medidas citadas no impacto de Redução de cobertura vegetal.	Programa de Monitoramento da Fauna.	Prevenir Mitigar
Afugentamento da fauna	<p>Aplicar as mesmas medidas citadas no impacto de Redução de cobertura vegetal.</p> <p>Controle da velocidade dos veículos relacionados às obras.</p> <p>Reduzir as emissões de ruídos, material particulado e produtos de combustão interna.</p> <p>Vistoriar as áreas antes do início de atividades de desmatamento.</p> <p>Monitorar o quantitativo das populações de fauna.</p>	Programa de Monitoramento da Fauna.	Prevenir Controlar Mitigar
Acidentes e/ou perda de indivíduos da fauna	<p>Vistoriar os traçados das vias e da faixa de servidão/serviço da LT.</p> <p>Evitar que o impacto ocorra nas frentes de supressão de vegetação ou obras.</p> <p>Monitorar os atropelamentos de fauna.</p> <p>Sinalizar e regulamentar de velocidade para os trechos utilizados.</p> <p>Implantar redutores físicos, sempre que necessário.</p>	<p>Programas de Monitoramento da Fauna.</p> <p>Programas de Monitoramento de Afugentamento e Resgate da Fauna.</p> <p>Ambos previstos no Plano de Conservação da Fauna.</p> <p>Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores.</p> <p>Programa de Sinalização de Vias e Controle de Tráfego de Veículos Automotores.</p> <p>Subprograma de Prevenção de Ruídos (PAC).</p>	Prevenir Controlar
Aumento da pressão sobre áreas legalmente protegidas	<p>Definição de alternativas de traçado da LT, que afetem o menor território protegido.</p> <p>Priorizar a utilização das vias de acesso e infraestruturas já existentes.</p>	<p>Programa de Coleta de Germoplasma e Resgate de Epífitas.</p> <p>Programa de Reposição</p>	Prevenir Controlar Mitigar

Impactos identificados	Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias	Programas ambientais relacionados	Efeito esperado
	Tão logo as estruturas estiverem prontas, as áreas alteradas deverão ser recuperadas. Orientar trabalhadores da obra e população sobre a importância das áreas protegidas. Consulta aos planos de manejo das unidades de conservação, analisando as propostas de soluções técnicas para redução do impacto.	Florestal. Programa de Supressão de Vegetação. Plano de Compensação Ambiental. Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores. Programa de Educação Ambiental. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas.	
Aumento da ocorrência de caça	Orientar trabalhadores e moradores sobre a proibição da caça e a legislação associada.	Programa de Monitoramento da Fauna Programa de Educação Ambiental. Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores da Obra.	Prevenir
Geração de empregos temporários	Priorização da contratação de mão de obra local. Estabelecimento de parcerias com instituições de ensino profissionalizantes e com prefeituras. Implantação de cursos de qualificação. Ação de reinserção dos trabalhadores desmobilizados no mercado de trabalho.	Programa de Capacitação da Mão de Obra Local e Regional. Programa de Minimização dos Efeitos da Desmobilização.	Maximizar
Aumento do comércio local	Incentivo à aquisição local de mercadorias. Divulgar a realização de tomadas de preços nos municípios da All. Divulgar as compras a serem realizadas pelo empreendimento. Organizar cadastro de fornecedores locais. Pagamento dos trabalhadores nas cidades de origem, quando residentes na All.	Não há previsão de implantação de programa para este impacto.	Maximizar
Alteração da paisagem	Priorizar a redução do impacto no estudo de alternativas locais de todas as infraestruturas do empreendimento.	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas. Programa de Reposição Florestal.	Prevenir
Interferência no cotidiano das comunidades locais	Orientação aos trabalhadores da obra sobre: - Relacionamento com a comunidade do entorno - DST/AIDS - Restrição de circulação nos locais vizinhos à obra - Importância da preservação da cultura nas comunidades locais - Conduta ao volante e respeito às regras de trânsito locais Definir horários para a realização das obras. Controle e manutenção regulares de maquinários e veículos. Os resíduos sólidos deverão ser corretamente coletados e destinados. Fazer manutenção criteriosa da limpeza dos	Programa de Minimização dos Efeitos da Desmobilização. Programa de Capacitação da Mão de Obra Local e Regional. Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores. Programa de Sinalização de Vias e Controle de Tráfego de Veículos Automotores. Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e	Prevenir Controlar Mitigar

Impactos identificados	Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias	Programas ambientais relacionados	Efeito esperado
	canteiros de obras e entorno dos mesmos. Informar previamente a população sobre as obras e ações.	Efluentes Líquidos nos Canteiros e Frentes de Obras. Programa de Comunicação Social.	
Interferência na infraestrutura de transporte local e regional	Planejar logística para o transporte de materiais e equipamentos pesados. Implantar sinalização adequada Implementar ações de comunicação social. Enfatizar a necessidade de obediência às normas de segurança no trânsito. Informar a população do entorno sobre as estratégias e logísticas de deslocamentos. Alertar sobre os riscos de atropelamento.	Programa de Sinalização de Vias e Controle de Tráfego de Veículos. Programa de Comunicação Social. Programa de Apoio à Infraestrutura dos Serviços Públicos.	Prevenir Controlar Mitigar
Aumento da arrecadação tributária	Contratação pelo empreendedor de empresas qualificadas, incluindo a obrigação de recolhimento adequado em cláusulas nos contratos que serão firmados.	Não há previsão de implantação de programa para este impacto.	Maximizar
Aumento da demanda por serviços públicos	Instalar ambulatório com profissional de saúde. Incentivar e conscientizar para o uso de EPIs. Executar palestras sobre saúde e segurança. Monitorar as alterações que podem ser decorrentes do empreendimento. Contratar de mão de obra residente na AID e All. Construir alojamentos para os trabalhadores temporários. Adotar medidas de educação aos trabalhadores sobre prevenção ao uso de drogas, prostituição e DST.	Programa de Apoio à Infraestrutura dos Serviços Públicos. Programa de Comunicação Social. Programa de Capacitação da Mão de Obra Local e Regional. Programa de Apoio à Infraestrutura dos Serviços Públicos. Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores. Programas de Educação Ambiental.	Prevenir Controlar Mitigar
Conflito devido à restrição no uso da propriedade e remoção de residências e benfeitorias	Estabelecer processo de negociação que obedeça as exigências legais, buscando-se um resultado justo e amigável de forma a minimizar os prejuízos materiais e imateriais daqueles que vivem ou dependem das propriedades.	Programa de Negociação e Compensações Financeiras para o Estabelecimento da Faixa de Servidão e Acessos.	Compensar
Desaquecimento do comércio local	Implantar medidas de qualificação de mão de obra. Promover a reinserção dos trabalhadores no mercado de trabalho.	Programa de Capacitação da Mão de Obra Local e Regional. Programa de Minimização dos Efeitos da Desmobilização.	Mitigar
Ocorrência de acidentes de trabalho e com animais peçonhentos	Cumprir as normas de segurança nos canteiros de obras. Instalar ambulatório com capacidade de atender emergências. Conter a ocorrência de acidentes por meio de medidas preventivas Acompanhar atividades de maior risco por profissionais especializados. Implantar atividades de treinamento. Implantar ações de fiscalização de pessoal.	Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores.	Prevenir Controlar Mitigar
Interferências com	Realizar a prospecção e o resgate	Programa de Prospecção,	Mitigar

Impactos identificados	Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias	Programas ambientais relacionados	Efeito esperado
o patrimônio histórico e arqueológico	arqueológico dos sítios encontrados.	Resgate e Guarda do Patrimônio Histórico e Arqueológico.	Compensar
Interferências em sítios paleontológicos	Realizar treinamento adequado para os trabalhadores diretamente envolvidos nas atividades que podem impactar os sítios paleontológicos. Realizar resgate e salvamento dos fósseis identificados.	Programa de Prospecção, Resgate e Guarda do Patrimônio Paleontológico.	Mitigar Compensar
Fase de Operação			
Ocorrência de processos erosivos	Monitoramento periódico nos acessos, na faixa de servidão, com atenção especial para a base das torres e áreas onde foram realizadas obras de alteração do relevo e exposição do solo. Aplicação de técnicas de recuperação de feições erosivas, quando verificada a necessidade.	Programa de Identificação, Monitoramento e Controle dos Processos Erosivos. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas.	Controlar Mitigar
Carreamento de sólidos, aumento da turbidez e assoreamento dos corpos d'água	Mesmas medidas citadas no impacto de Ocorrência de processos erosivos.	Programa de Identificação, Monitoramento e Controle dos Processos Erosivos. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas.	Controlar Mitigar
Rebaixamento da Cobertura Vegetal	Orientar os trabalhadores sobre forma correta de realizar a poda. Cortar o mínimo possível.	Programa de Manutenção da Faixa de Servidão.	Mitigar
Afugentamento da fauna	Monitorar o quantitativo das populações de fauna.	Programa de Monitoramento da Fauna.	Controlar
Ocorrência de acidentes com avifauna (aves) e quiropterofauna (morcegos)	Monitorar os acidentes. Instalar sinalizadores para a avifauna.	Programa de Monitoramento da Fauna, do Plano de Conservação da Fauna.	Controlar Mitigar
Aumento da confiabilidade no sistema de transmissão de energia	Não há medidas potencializadoras.	Não há previsão de implantação de programa para este impacto.	-
Alteração da paisagem	As medidas preventivas foram adotadas dentro da etapa de planejamento, contemplando a instalação paralela a LTs já existentes e evitando-se ao máximo, áreas com especial beleza cênica e/ou que sejam reconhecidos pela população pela relevância da paisagem natural ou construída e áreas com unidade de conservação.		-
Geração de incômodos à população	Construção do empreendimento em conformidade com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. Esclarecer as populações locais quanto às características da operação da LT.	Programa de Comunicação Social.	Prevenir Mitigar
Geração de insegurança para a população	Esclarecer as populações locais quanto às características da operação da LT. Divulgar os cuidados pertinentes e restrições associadas à operação e adequado funcionamento da LT.	Programa de Comunicação Social.	Prevenir Mitigar

Impactos identificados	Medidas preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias	Programas ambientais relacionados	Efeito esperado
Aumento dos conflitos de interesse	Orientar o processo de discussão do acordo a ser assinado entre proprietários e empreendedor Informar sobre: - Procedimentos para o Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa Indenizações - Metodologia de avaliação das terras - Encaminhamentos referentes às propostas de compra - Datas limite para negociação - Cronograma previsto para as desapropriações eventualmente necessárias	Programa de Negociação e Compensações Financeiras para o Estabelecimento da Faixa de Servidão e Acessos. Programa de Comunicação Social.	Prevenir Mitigar Compensar
Pressão sobre o valor das propriedades interceptadas	Efetuar pagamento de indenizações justas. Apoiar o rearranjo das atividades produtivas.	Programa de Negociação e Compensações Financeiras para o Estabelecimento da Faixa de Servidão e Acessos.	Compensar
Risco de Acidentes Elétricos	Informar sobre o uso correto da faixa de servidão. Treinar a mão de obra. Garantir a utilização de EPIs adequados. Contratar trabalhadores qualificados. Implantar sistema de aterramento, prevenindo quanto a acidentes decorrentes de curto-circuito e descargas atmosféricas. Implantar sistema de proteção para pessoas e animais.	Programa de Manutenção da Faixa de Servidão. Programa de Comunicação Social. Programa de Educação Ambiental.	Prevenir Controlar

A matriz de impacto que apresenta a consolidação dos impactos, sua classificação, medidas e programas vinculados é apresentada a seguir.

Fase	Atividade	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Meio		Classificação								Ações preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias	Programas Ambientais			
				Físico	Biótico	Socioeconômico	Natureza	Probabilidade	Duração	Abstrangência	Magnitude	Reversibilidade	Temporabilidade			Relevância		
Planejamento	Abertura de picadas	Alteração da cobertura vegetal	Intervenção na cobertura vegetal				-	C	T	All	AID	B	R	Cp	B	Priorizar a utilização de vias de acesso existentes, praticando a menor intervenção possível e orientando os trabalhadores envolvidos nessa atividade sobre a importância das práticas adequadas em campo.		
	Elaboração de Estudo de Impacto Ambiental	Levantamentos primários e dados de monitoramento	Aumento do conhecimento científico sobre a fauna regional				+	C	P						Ir	NA	M	Programa de Monitoramento da Fauna - Plano de Conservação da Fauna
	Exposição do empreendimento	Repercussão de notícias relativas ao empreendimento	Geração de expectativas na população local				+	C	T	All	B	R	Cp	B			Divulgar informações sobre o empreendimento de forma clara e acessível aos diferentes atores sociais. Distribuição de <i>folders</i> informando sobre os principais aspectos da instalação da LT e etapas do licenciamento. Criação e divulgação de um canal de comunicação (0800 e e-mails) entre a comunidade e o empreendedor. Estes canais estão em operação desde o início dos trabalhos de campo para o EIA/RIMA.	Programa de Comunicação Social
Recrutamento e contratação de mão de obra	Alteração nos postos de trabalho		Geração de empregos temporários				+	C	T	All	M	R	Cp	M		Priorizar a contratação de mão de obra local. Estabelecer parcerias com instituições de ensino profissionalizantes e com prefeituras da região para a implantação de cursos que favoreçam a absorção dos alunos nos postos de trabalho demandados para implantação do projeto.	Programa de Capacitação da Mão de Obra Local e Regional Programa de Minimização dos Efeitos da Desmobilização	
	Alteração da dinâmica social		Aumento do comércio local				+	C	T	All	A	R	Cp	A		Incentivar a aquisição local de mercadorias. Execução de cadastro de fornecedores locais.		
Abertura, adequação e utilização das vias de acesso		Alteração da dinâmica social	Interferência no cotidiano das comunidades locais				-	Py	T	All	AID	A	R	Cp	A	Disponibilizar canal de comunicação entre o estabelecimento de diálogos entre as partes e a proposição de soluções.	Programa de Comunicação Social	
			Redução da cobertura vegetal				-	C	T/P	All	AID	B	R	Mp	B	Buscar a utilização das vias existentes. Quando for necessária a abertura de acessos, serão priorizadas as áreas desprovidas de cobertura vegetal nativa.	Programa de Coleta de Germoplasma e Resgate de Epífitas Programa de Reposição Florestal Programa de Compensação Ambiental Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores - PAC Programa de Manutenção da Faixa de Servidão Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas Programa de Identificação, Monitoramento e Controle de Processos Erosivos	
	Alteração da cobertura vegetal	Perda da conectividade e/ou fragmentação					-	Pp	T/P	All	AID	B	R	Mp	B			
		Perda de habitat					-	C	P	All	AID	M	R	NA	B	Buscar a utilização das vias existentes. Quando for necessária a abertura de acessos, serão priorizadas as áreas desprovidas de cobertura vegetal nativa. Vistoriar os traçados das vias de acesso para detectar eventuais áreas relevantes para a fauna, setores de nidificação ou concentrações populacionais.	Programa de Monitoramento da Fauna - Plano de Conservação da Fauna	
		Afugentamento da fauna					-	C	T	All	AID	B	R	Cp	B	Buscar a utilização das vias existentes. Quando for necessária a abertura de acessos, serão priorizadas as áreas desprovidas de cobertura vegetal nativa. Realizar monitoramento quantitativo das populações de fauna, para que seja possível verificar em tempo hábil qualquer alteração gerada pelos afugentamentos.	Programa de Monitoramento da Fauna - Plano de Conservação da Fauna Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna - Plano de Conservação da Fauna Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores - PAC Programa de Sinalização de Vias e Controle do Tráfego de Veículos Automotores - PAC Programa de Controle da Poluição - PAC	
		Acidentes e/ou perda de indivíduos da fauna					-	Pp	T	All	AID	B	R	NA	B			
		Aumento da pressão sobre áreas legalmente protegidas					-	Pp	T	All	AID	M	R	Mp	M	Priorizar a utilização das vias de acesso e infraestruturas já existentes na região. Tão logo as estruturas estiverem prontas, as áreas alteradas deverão ser recuperadas. Bloquear fisicamente as vias de acesso que serão construídas e depois desativadas após a instalação da LT para não permitir o acesso indevido às áreas vulneráveis. Orientar os trabalhadores da obra e população sobre a importância das áreas protegidas, com o intuito de minimizar as possíveis interferências.	Programa de Coleta de Germoplasma e Resgate de Epífitas - Plano de Conservação da Flora Programa de Reposição Florestal - Plano de Conservação da Flora Programa de Supressão de Vegetação - Plano de Conservação da Flora Plano de Compensação Ambiental Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores - PAC Programa de Educação Ambiental Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas - PRAD	
		Alteração da paisagem					-	C	P	All	AID	M	R	NA	M	Priorizar a utilização das vias de acesso e infraestruturas já existentes na região. Todas as áreas que forem afetadas serão recompostas e, quando cabível, receber tratamento paisagístico com nova cobertura vegetal.	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas - PRAD Programa de Reposição Florestal - Plano de Conservação da Flora	
		Ocorrência de acidentes de trabalho e com animais peçonhentos					-	Py	T	All	AID	M	R	Mp	M	Instalar ambulatório com a presença de profissional da saúde. Realizar palestras sobre saúde, segurança, utilização adequada de EPIs, entre outros.	Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores - PAC Programa de Educação Ambiental Programa de Comunicação Social	
	Alteração na configuração do relevo/corte e aterro	Ocorrência de processos erosivos					-	Pp	T	All	M	R	Mp	M	Dirigir o fluxo das águas pluviais nas vias de acesso. Em todas as atividades, evitar a exposição do solo à ação das águas pluviais. Realizar vistorias periódicas na faixa de servidão. Executar as atividades que envolvem a exposição do solo em período não chuvoso.	Programa de Identificação, Monitoramento e Controle de Processos Erosivos Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas - PRAD		
		Carreamento de sólidos, aumento da turbidez e assoreamento de corpos d'água					-	Py	T	All	B	R	Mp	B				
		Interferências com o patrimônio histórico e arqueológico					-	Py	P	All	AID	A	R	NA	B			Programa de Prospecção, Resgate Arqueológico e Guarda do Patrimônio Histórico e Arqueológico
	Emissão de ruídos, material particulado e gases de combustão interna	Interferência em sítios paleontológicos					-	Py	P	All	AID	A	R	NA	B	Realizar treinamento adequado (capacitação técnica) para os trabalhadores diretamente envolvidos nas atividades que podem impactar os sítios paleontológicos, como as equipes de escavação e abertura de acessos, visando prepará-los para reconhecer fósseis. Monitorar as atividades que envolvam movimentação de solo.	Programa de Prospecção, Resgate e Guarda do Patrimônio Paleontológico	
		Alteração dos níveis de ruídos e da qualidade do ar					-	C	T	All	B	R	Cp	B	Aspersão de águas nas vias não pavimentadas, principalmente nos períodos de estiagem. Orientar os trabalhadores quanto aos limites de velocidade permitidos em cada via. Realizar inspeção de fumaça preta e manutenções periódicas em todos os veículos associados às obras. Restringir as atividades com maior emissão de ruídos ao horário comercial - 8h00 às 18h00.	Programa de Controle da Poluição - PAC Programa de Sinalização de Vias e Controle de Tráfego de Veículos Automotores - PAC		
		Interferência no cotidiano das comunidades locais					-	Py	T	All	AID	A	R	Cp	A			
				Afugentamento da fauna				-	C	T	All	AID	B	R	Cp	B	Realizar controle da velocidade de veículos relacionados às obras e manter as manutenções em dia, reduzindo-se as emissões de ruídos. Realizar monitoramento quantitativo das populações de fauna, para que seja possível verificar em tempo hábil qualquer alteração gerada pelos afugentamentos.	Programa de Monitoramento da Fauna - Plano de Conservação da Fauna Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna - Plano de Conservação da Fauna Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores - PAC Programa de Sinalização de Vias e Controle do Tráfego de Veículos Automotores - PAC Programa de Controle da Poluição - PAC

Fase	Atividade	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Meio		Classificação							Ações preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias	Programas Ambientais						
				Físico	Biótico	Socioeconômico	Natureza	Probabilidade	Duração	Abrangência	Magnitude	Reversibilidade			Temporalidade	Relevância				
Liberação e implantação da faixa de servidão	Alteração da cobertura vegetal		Redução da cobertura vegetal					-	C	T/P	AID	A	R	Ir	Mp	A	Execução de corte seletivo na faixa de servidão, restringindo-se àqueles indivíduos de maior porte que oferecem riscos à LT.	Programa de Coleta de Germoplasma e Resgate de Epífitas - Plano de Conservação da Flora Programa de Reposição Florestal - Plano de Conservação da Flora Plano de Compensação Ambiental Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores - PAC Programa de Manutenção da Faixa de Servidão Programa de Recuperação das Áreas Degradadas e/ou Alteradas - PRAD Programa de Identificação, Monitoramento e Controle dos Processos Erosivos		
			Perda da conectividade e/ou fragmentação					-	Py	T/P	AID	A	R	Ir	Mp	A				
			Perda de habitat							-	C	P	All AID	M	R	NA	B	Vistoriar os traçados das vias de acesso para detectar eventuais áreas relevantes para a fauna, setores de nidificação ou concentrações populacionais.	Programa de Monitoramento da Fauna - Plano de Conservação da Fauna	
			Afugentamento da fauna							-	C	T	All AID	B	R	Cp	B	Vistoriar os traçados para detectar eventuais áreas relevantes para a fauna, setores de nidificação ou concentrações populacionais. Realizar monitoramento quantitativo das populações de fauna, para que seja possível verificar em tempo hábil qualquer alteração gerada pelos afugentamentos.	Programa de Monitoramento da Fauna - Plano de Conservação da Fauna Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna - Plano de Conservação da Fauna Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores - PAC Programa de Sinalização das Vias e Controle do Tráfego de Veículos Automotores - PAC Programa de Controle da Poluição - PAC	
			Acidentes e/ou perda de indivíduos da fauna							-	Py	T	AID	M	R	NA	M			
			Aumento da pressão sobre áreas legalmente protegidas								-	C	T	Faixa	A	R	Mp	A	Orientar os trabalhadores da obra e população sobre a importância das áreas protegidas, com o intuito de minimizar as possíveis interferências. Consultar os planos de manejo, caso existam, e estabelecer diálogo com gestores das áreas, propondo soluções técnicas para adequar o empreendimento de modo a corroborar com o objetivo proposto para as áreas em questão.	Programa de Coleta de Germoplasma e Resgate de Epífitas - Plano de Conservação da Flora Programa de Reposição Florestal - Plano de Conservação da Flora Programa de Supressão de Vegetação - Plano de Conservação da Flora Plano de Compensação Ambiental Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores - PAC Programa de Educação Ambiental Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas - PRAD
			Alteração da paisagem							-	C	P	All AID	M	R	NA	M	Traçado com mínima interferência possível na cobertura vegetal. Todas as áreas que forem afetadas serão recompostas e, quando cabível, receber tratamento paisagístico com nova cobertura vegetal.	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas - PRAD Programa de Reposição Florestal - Plano de Conservação da Flora	
	Alteração na configuração do relevo/corte e aterro			Ocorrência de processos erosivos					-	Py	T	Faixa	A	R	Mp	A	Em todas as atividades, evitar a exposição do solo à ação das águas pluviais. Realizar vistorias periódicas na faixa de servidão. Executar as atividades que envolvem a exposição do solo em período não chuvoso.	Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores - PAC Programa de Educação Ambiental Programa de Comunicação Social		
				Carreamento de sólidos, aumento da turbidez e assoreamento de corpos d'água					-	Py	T	AID	A	R	Mp	A				
				Interferências com o patrimônio histórico e arqueológico							-	Py	P	AID	A	R	NA	B		Programa de Prospecção, Resgate e Guarda do Patrimônio Histórico e Arqueológico
				Interferência em sítios paleontológicos							-	Py	P	AID	A	R	NA	B	Realizar treinamento adequado (capacitação técnica) para os trabalhadores diretamente envolvidos nas atividades que podem impactar os sítios paleontológicos, como as equipes de escavação e abertura de acessos, visando prepará-los para reconhecer fósseis. Monitorar as atividades que envolvam movimentação de solo.	Programa de Prospecção, Resgate e Guarda do Patrimônio Paleontológico
	Rebaixamento das copas para obtenção da altura de segurança na faixa de servidão	Alteração da cobertura vegetal		Redução da cobertura vegetal					-	Py	P	AID	B	R	Mp	M	Execução de corte seletivo na faixa de servidão, restringindo-se àqueles indivíduos de maior porte que oferecem riscos à LT.	Programa de Coleta de Germoplasma e Resgate de Epífitas - Plano de Conservação da Flora Programa de Reposição Florestal - Plano de Conservação da Flora Plano de Compensação Ambiental Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores - PAC Programa de Manutenção da Faixa de Servidão Programa de Recuperação das Áreas Degradadas e/ou Alteradas - PRAD Programa de Identificação, Monitoramento e Controle dos Processos Erosivos		
				Perda da conectividade e/ou fragmentação					-	Py	P	Faixa	B	R	Ir	Mp	M			
	Transporte/utilização de materiais e de equipamentos	Emissão de ruídos, material particulado e gases de combustão interna		Alteração dos níveis de ruídos e da qualidade do ar					-	C	T	All	M	R	Cp	B	Aspersão de águas nas vias não pavimentadas, principalmente nos períodos de estiagem. Orientar os trabalhadores quanto aos limites de velocidade permitidos em cada via. Realizar inspeção de fumaça preta e manutenções periódicas em todos os veículos associados às obras. Restringir as atividades com maior emissão de ruídos ao horário comercial - 8h00 às 18h00.	Programa de Controle da Poluição - PAC Programa de Sinalização de Vias e Controle de Tráfego de Veículos Automotores - PAC		
Interferência no cotidiano das comunidades locais								-	Py	T	All AID	A	R	Cp	A					
Vazamentos de óleos, graxas e combustíveis				Afugentamento da fauna					-	C	T	All AID	B	R	Cp	B	Realizar controle da velocidade de veículos relacionados às obras e manter as manutenções em dia, reduzindo-se as emissões de ruídos. Realizar monitoramento quantitativo das populações de fauna, para que seja possível verificar em tempo hábil qualquer alteração gerada pelos afugentamentos.	Programa de Monitoramento da Fauna - Plano de Conservação da Fauna Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna - Plano de Conservação da Fauna Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores - PAC Programa de Sinalização das Vias e Controle do Tráfego de Veículos Automotores - PAC Programa de Controle da Poluição - PAC		
				Alteração da qualidade dos corpos hídricos e do solo					-	Pp	T	All	B	R	Mp	B	Executar a manutenção preventiva de todos os equipamentos e veículos. Os locais onde serão realizadas as atividades de manutenção, lavagem, abastecimento, manuseio de cimentos, armazenamento de resíduos e efluentes serão devidamente projetados para esses fins. Realizar o monitoramento para detecção de vazamentos e outras possíveis falhas nesses locais. Orientar os trabalhadores das obras com relação às diretrizes estabelecidas nos programas relacionados.	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos nos Canteiros e Frentes de Obras - PAC. Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores - PAC		
Alteração no tráfego de veículos				Afugentamento da fauna					-	C	T	All AID	M	R	Cp	B	Sinalização das vias alertando sobre a presença de animais silvestres. Realizar monitoramento quantitativo das populações de fauna, para que seja possível verificar em tempo hábil qualquer alteração gerada pelos afugentamentos.	Programa de Monitoramento da Fauna - Plano de Conservação da Fauna Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna - Plano de Conservação da Fauna Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores - PAC Programa de Sinalização das Vias e Controle do Tráfego de Veículos Automotores - PAC Programa de Controle da Poluição - PAC		
				Acidentes e/ou perda de indivíduos da fauna					-	Py	T	All AID	M	R	NA	M				
			Interferência na infraestrutura de transporte local e regional					-	C	T	All AID	B	R	Cp	B	Planejar a logística de transporte de materiais e equipamentos, considerando as vias que posteriormente poderão ser utilizadas pela população. Monitorar as condições das rodovias durante as obras de instalação da LT. Implantação de sinalização adequada nas vias associadas às obras.	Programa de Sinalização das Vias e Controle do Tráfego de Veículos Automotores - PAC Programa de Comunicação Social Programa de Apoio à Infraestrutura dos Serviços Públicos			

Fase	Atividade	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Meio		Classificação								Ações preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias	Programas Ambientais		
				Físico	Biótico	Socioeconômico	Natureza	Probabilidade	Duração	Abstrangência	Magnitude	Reversibilidade	Temporalidade			Relevância	
Execução das fundações das torres	Escavações no solo	Ocorrência de processos erosivos													Em todas as atividades, evitar a exposição do solo à ação das águas pluviais. Realizar vistorias periódicas na faixa de servidão. Executar as atividades que envolvem a exposição do solo em período não chuvoso.	Programa de Identificação, Monitoramento e Controle de Processos Erosivos Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas - PRAD	
		Carreamento de sólidos, aumento da turbidez e assoreamento de corpos d'água															
		Acidentes e/ou perda de indivíduos da fauna													Vistoriar os locais previstos para instalação das torres e, caso seja constatada concentração populacional de fauna escavadora, essa será realocada para outra área.	Programa de Monitoramento de Fauna - Plano de Conservação da Fauna Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna - Plano de Conservação da Fauna Programa de Sinalização de Vias e Controle de Tráfego de Veículos Automotores - PAC	
		Aumento da pressão sobre áreas legalmente protegidas													Orientar os trabalhadores da obra e população sobre a importância das áreas protegidas, com o intuito de minimizar as possíveis interferências. Consultar os planos de manejo, caso existam, e estabelecer diálogo com gestores das áreas, propondo soluções técnicas para adequar o empreendimento de modo a corroborar com o objetivo proposto para as áreas em questão.	Programa de Coleta de Germoplasma e Resgate de Epífitas - Plano de Conservação da Flora Programa de Reposição Florestal - Plano de Conservação da Flora Programa de Supressão de Vegetação - Plano de Conservação da Flora Plano de Compensação Ambiental Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores - PAC Programa de Educação Ambiental Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas	
		Interferências com o patrimônio histórico e arqueológico															Programa de Prospecção, Resgate e Guarda do Patrimônio Histórico e Arqueológico
		Interferência em sítios paleontológicos														Realizar treinamento adequado (capacitação técnica) para os trabalhadores diretamente envolvidos nas atividades que podem impactar os sítios paleontológicos, como as equipes de escavação e abertura de acessos, visando prepará-los para reconhecer fósseis. Monitorar as atividades que envolvam movimentação de solo.	Programa de Prospecção, Resgate e Guarda do Patrimônio Paleontológico
Montagem das torres, estruturas e lançamento dos cabos condutores	Emissão de ruídos	Afugentamento da fauna													Realizar monitoramento quantitativo das populações de fauna, para que seja possível verificar em tempo hábil qualquer alteração gerada pelos afugentamentos.	Programa de Monitoramento da Fauna - Plano de Conservação da Fauna Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna - Plano de Conservação da Fauna Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores - PAC Programa de Sinalização das Vias e Controle do Tráfego de Veículos Automotores - PAC Programa de Controle da Poluição - PAC	
		Interferência no cotidiano das comunidades locais													Restringir as atividades com maior emissão de ruídos ao horário comercial - 8h00 às 18h00.	Programa de Controle da Poluição - PAC	
	Instalação das torres	Alteração da paisagem													Todas as áreas que forem afetadas serão recompostas e, quando cabível, receber tratamento paisagístico com nova cobertura vegetal.	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas - PRAD Programa de Reposição Florestal - Plano de Conservação da Flora	
		Alteração no tráfego de veículos	Interferência na infraestrutura de transporte local e regional												Planejar a logística de transporte de materiais e equipamentos, considerando as vias que posteriormente poderão ser utilizadas pela população. Monitorar as condições das rodovias durante as obras de instalação da LT. Implantação de sinalização adequada nas vias associadas às obras.	Programa de Sinalização das Vias e Controle do Tráfego de Veículos Automotores - PAC Programa de Comunicação Social Programa de Apoio à Infraestrutura dos Serviços Públicos	
Desmobilização da mão de obra e dos canteiros de obra	Exposição do solo	Ocorrência de processos erosivos													Evitar a exposição do solo à ação das águas pluviais. Executar a desmobilização dos canteiros de obras em período não chuvoso.	Programa de Identificação, Monitoramento e Controle de Processos Erosivos Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas - PRAD	
		Carreamento de sólidos, aumento da turbidez e assoreamento de corpos d'água															
	Alteração nos postos de trabalho	Desaquecimento do comércio local														Programa de Capacitação da Mão de Obra Local e Regional Programa de Minimização dos Efeitos da Desmobilização	
Operação	Operação do sistema de transmissão	Ocorrência de processos erosivos													Monitorar periodicamente os acessos, faixa de servidão e base das torres. Aplicar técnicas de recuperação de feições erosivas, sempre que necessário.	Programa de Identificação, Monitoramento e Controle de Processos Erosivos Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas - PRAD Programa de Manutenção da Faixa de Servidão	
		Carreamento de sólidos, aumento da turbidez e assoreamento de corpos d'água													Monitorar periodicamente os trechos onde o traçado intercepta corpos d'água. Aplicar técnicas de recuperação de feições erosivas, sempre que necessário.		
		Ocorrência de acidentes com avifauna e quiropterofauna													Monitoramento da avifauna. Instalação de sinalizadores nas linhas.	Programa de Monitoramento da Fauna - Plano de Conservação da Fauna	
		Aumento da confiabilidade no sistema de transmissão de energia															
		Alteração da paisagem													As possíveis ações preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias para este impacto foram descritas para a fase de instalação.		
		Geração de insegurança para a população													Esclarecer as populações locais quanto as características da operação da linha de transmissão, cuidados pertinentes e restrições associadas à sua presença e adequado funcionamento.	Programa de Comunicação Social	
		Pressão sobre o valor das propriedades interceptadas													Compensações financeiras. Apoio do empreendedor, quando necessário o rearranjo de atividades produtivas nas áreas rurais.	Programa de Negociação e Compensações Financeiras para o Estabelecimento da Faixa de Servidão e Acessos	
		Risco de acidentes elétricos													Orientar sobre o uso correto das áreas na faixa de servidão. Conscientizar a população e a equipe de manutenção sobre os riscos existentes. Treinamento da equipe de manutenção e orientação sobre o uso dos EPs adequados às atividades.	Programa de Manutenção da Faixa de Servidão Programa de Comunicação Social Programa de Educação Ambiental	
		Efeitos induzidos por ruídos e campos eletromagnéticos	Geração de incômodos à população													O Projeto atenderá as normas da ABNT e da International Electrotechnical Commission (IEC) , American National Standards Institute (ANSI) ou National Electrical Safety Code (NEC) , nesta ordem de preferência, salvo onde expressamente indicado. Todas as distâncias de segurança atenderão a NBR-5.422/1985 e atendem as características operacionais da Resolução ANEEL nº 381/2001.	Programa de Comunicação Social
			Afugentamento da fauna														
		Restrições no uso do solo	Aumento dos conflitos de interesse													Informar a população local sobre os procedimentos para o estabelecimento da faixa de servidão administrativa e de indenizações, metodologia de avaliação de terras, encaminhamentos referentes às propostas de compra e datas limite para negociação amigável, e cronograma previsto para as desapropriações.	Programa de Negociação e Compensações Financeiras para o Estabelecimento da Faixa de Servidão e Acessos Programa de Comunicação Social
Manutenção da faixa de servidão e reparos emergenciais do sistema	Corte seletivo / poda da vegetação na faixa de servidão	Rebaixamento da cobertura vegetal												Restringir as intervenções na vegetação ao estritamente necessário para a segurança operacional da LT. Orientar os trabalhadores quanto aos procedimentos para a atividade de poda.	Programa de Manutenção da Faixa de Servidão		
		Afugentamento da fauna												Orientar os trabalhadores quanto aos procedimentos para a atividade de poda. Monitorar a fauna da região.	Programa de Manutenção da Faixa de Servidão Programa de Monitoramento da Fauna - Plano de Conservação da Fauna		

Natureza	Probabilidade	Duração	Abstrangência	Magnitude	Reversibilidade	Temporalidade	Relevância
+ positivo - negativo	C: certa Pr: provável Pp: pouco provável Imp: improvável	T: temporário P: permanente	Difuso All AID Faixa de servidão	B: baixa M: média G: grande	R: reversível Ir: irreversível	Cp: curto prazo Mp: médio prazo Lp: longo prazo NA: não se aplica	A: alta M: média B: baixa

EIA - Capítulo 10
Planos, Programas e Projetos
Linha de Transmissão 500 kV
Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas
Maranhão/Piauí/Ceará
Julho/2014

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia



CARUSO JR
ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTDA

Sumário

10	Planos, Programas e Projetos	4
10.1	Considerações gerais.....	5
10.2	Resultados: planos, programas e projetos identificados durante a pesquisa de campo	6
10.3	Resultados: planos, programas e projetos identificados em <i>sites</i>	12
10.4	Conclusão	24

Índice de Figuras

Figura 10.1. Prédios públicos municipais com pintura recente em Graça Aranha, MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.	7
Figura 10.2. Traçado do Rodoanel de Teresina, PI. Fonte: Prefeitura de Teresina.	8
Figura 10.3. Projeto Lagoa do Norte à direita e Estação Elevatória de Águas Pluviais na Avenida Esperança no Bairro Olaria, parte do Projeto Lagoas do Norte em Teresina, PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.	9
Figura 10.4. Ponto de parada do trem em Teresina, PI. Foto: CARUSO JR., 2013.	10
Figura 10.5. Projeto Gasoduto Meio Norte Fonte: Blog do Silvio, novembro de 2013.	12

Índice de Quadros

Quadro 10.1 Distritos industriais nos municípios da All.	11
Quadro 10.2. Listagem dos planos, programas e projetos identificados nos municípios da Área de Influência Indireta (All).	13
Quadro 10.3. Municípios da All integrantes do Semiárido brasileiro.	22
Quadro 10.4. Projetos e ações no Semiárido brasileiro.	22

10 Planos, Programas e Projetos
LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs
Associadas
MA/PI/CE

10.1 Considerações gerais

Neste item são apresentados os planos, projetos e programas em andamento e/ou planejados, identificados nos municípios interceptados pela LT através de entrevistas com representantes do poder público municipal¹, e de consulta aos *sites* oficiais do Portal da Transparência e do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), quanto a projetos financiados com recursos da União, além de consulta ao site do Ministério da Integração Nacional relativo ao Programa do Semiárido Brasileiro.

O objetivo deste levantamento foi ampliar a compreensão sobre a dinâmica dos diversos centros urbanos envolvidos e consolidar e atualizar informações, visando identificar e dimensionar possíveis impactos da LT em estudo. Deste modo, não se pretendeu aprofundar o conhecimento dos planos, projetos e programas existentes, mas apenas identificá-los de modo a agregar maior conhecimento quanto à realidade e capacidade de investimento dos municípios envolvidos com a LT, como também possibilitar a avaliação de possíveis interferências desses como empreendimento, principalmente quando tais planos, projetos ou programas têm reflexo direto no território do município, com a ocupação de novas áreas.

A utilização das fontes citadas fundamenta-se, no caso das entrevistas com representantes do poder público local, na crença de que os gestores municipais detêm conhecimento sobre os planos, projetos e programas em seus respectivos territórios, mesmo quando estes estão associados exclusivamente à iniciativa privada, fato incomum, uma vez que projetos relevantes no contexto municipal em grande maioria contam com alguma participação do poder público, ainda que seja para anuência à implantação dos mesmos. Quanto à consulta aos *sites* citados, a justificativa é a disponibilidade da informação e a constatação, durante as pesquisas de campo, de que a maioria dos investimentos em projetos, planos e programas tem ocorrido com a participação de recursos do governo federal.

¹ A lista dos entrevistados encontra-se nos Anexos do Diagnóstico Socioeconômico. Conforme metodologia da pesquisa de campo descrita no item 6.4.1.2 do EIA, aos entrevistados, representantes de órgãos públicos e das administrações municipais foram realizados questionados sobre planos, programas e projetos planejados ou em elaboração no município.

Conforme demonstram os dados, há dentre os municípios da Área de Influência Indireta (AII) uma grande disparidade, pois embora o predomínio seja de municípios de pequeno porte, com menos de 20.000 habitantes, há o caso de Teresina, capital do Estado do Piauí, com grande capacidade de polarização.

A existência de planos, programas e/ou projetos estruturantes relaciona-se não só ao porte, mas ao papel desempenhado por cada centro. Neste sentido, optou-se, metodologicamente, por conferir aos próprios entrevistados a consideração de projeto estruturante ou relevante. Para os objetivos deste EIA, a metodologia mostrou-se adequada, sendo bastante improvável que algum projeto com capacidade de transformar a dinâmica destes municípios, ou que pudesse ter interferência com o empreendimento em foco, não fosse citado. Por outro lado, o resultado deste levantamento não pode ser adotado como uma relação de todos os projetos, planos e programas em desenvolvimento nos municípios, e, por este motivo, não se presta a comparações entre as unidades territoriais em análise.

10.2 Resultados: planos, programas e projetos identificados durante a pesquisa de campo

Conforme se pode apurar nos levantamentos em campo, os municípios, de maneira geral, possuem baixa capacidade de investimento e nos últimos anos têm sofrido as consequências de um período prolongado de estiagem, o que agravou de forma generalizada a economia da região, ainda bastante dependente do setor primário. Pode-se observar que aspectos particulares da gestão e a continuidade ou não da administração pública também influenciam o desenvolvimento de projetos e programas locais, com algumas prefeituras demonstrando claramente maior compromisso ou capacidade para buscar recursos externos, sejam estaduais ou federais.

Nas entrevistas realizadas verificou-se que quase todos os municípios contam com verbas do Programa Federal Minha Casa Minha Vida e implantaram ou estão implantando projetos habitacionais. Constatou-se também que alguns, dentre os menores, têm conseguido viabilizar verbas dos programas federais dos Ministérios

do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS), e do Desenvolvimento Agrário (MDA), que beneficiam o pequeno produtor, como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), e também de outros programas federais como, por exemplo, o que investe na implantação de academias para a terceira idade, perfuração de cisternas na zona rural, implantação de sistemas de abastecimento e construção/reformas de postos de saúde.

Porém, outros municípios menos capacitados para obter os recursos federais, investem em pequenas obras de reforma de prédios públicos (Figura 10.1), especialmente os de saúde e educação, e poucos em pavimentação, na tentativa de gerar emprego e renda para seus cidadãos. Nas entrevistas, investimentos em saneamento básico - esgoto e destinação de resíduos sólidos, embora muito necessários, foram pouco citados.



Figura 10.1. Prédios públicos municipais com pintura recente em Graça Aranha, MA. Fotos: CARUSO JR., 2013.

Em Teresina, destacam-se os seguintes projetos estruturantes:

Projeto do rodoanel - faz a interligação das rodovias BR-316 e BR-343, estando já na fase final de pavimentação; é financiado pelo Tesouro Estadual, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e Banco do Nordeste do Brasil (BNB). Na Figura 10.2 é mostrado o traçado do rodoanel.



Figura 10.2. Traçado do Rodoanel de Teresina, PI. Fonte: Prefeitura de Teresina.

Ampliação do projeto Lagoas do Norte - com a primeira fase já implantada, a segunda etapa prevê requalificação urbana e ambiental para área norte da cidade de Teresina com envolvimento de treze bairros, incluindo construção de unidades habitacionais, obras viárias e pavimentação, macrodrenagem, reurbanização dos

bairros, equipamentos comunitários, esgotamento e tratamento de esgoto, melhoria do sistema de abastecimento de água e ações de educação ambiental (Figura 10.3). Através do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), o projeto tem financiamento do Banco Mundial, com contrapartidas da Prefeitura de Teresina e governo federal.



Figura 10.3. Projeto Lagoa do Norte à direita e Estação Elevatória de Águas Pluviais na Avenida Esperança no Bairro Olaria, parte do Projeto Lagoas do Norte em Teresina, PI. Fotos: CARUSO JR., 2013.

Projetos de mobilidade urbana - envolvendo a construção de terminais de integração (Figura 10.4), estações de transbordo, construção de ponte, duplicação de vias e implantação de faixas exclusivas de ônibus. Os projetos fazem parte do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) 2, portanto contam com recursos do governo federal com contrapartida da Prefeitura.



Figura 10.4. Ponto de parada do trem em Teresina, PI. Foto: CARUSO JR., 2013.

Projetos de saneamento e drenagem - envolvendo a implantação de galerias e construção de uma Estação de Tratamento de Água (ETA). Também têm financiamento do governo federal com contrapartida da Prefeitura, pois fazem parte do PAC 2.

Projetos de saúde - envolve a construção de 37 Unidades Básicas de Saúde; têm financiamento do governo federal com contrapartida da Prefeitura.

Distritos Industriais - conforme informação obtida na Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico e Turismo, Teresina conta com um projeto em implantação de um novo distrito industrial denominado Polo Industrial Norte, e com um projeto, também em implantação, de expansão do Polo Empresarial Sul. Esses novos empreendimentos se somarão ao Distrito Industrial existente às margens da PI-113.

Ainda no Estado do Piauí, na cidade de Campo Maior, destaca-se a proposta de um Distrito Industrial próximo à BR-343.

Em Sobral, no Ceará, destaca-se a proposta de um Distrito Industrial junto à unidade da fábrica de cimento Votorantim Poty. Ressalta-se que o município já

conta com um distrito industrial às margens da BR-222, além de uma fábrica da Grandene, localizada fora do Distrito.

No Estado do Maranhão, as cidades de Caxias e Timon, também têm projetos de Distritos Industriais, ambos às margens da BR-316, estando o de Timon em obras.

Já os municípios mais populosos, com destaque para a capital piauiense, apresentam um leque maior e mais diversificado de projetos e programas em andamento, incluindo projetos de mobilidade urbana, viários e de transporte público, de saneamento básico e drenagem urbana, e de expansão ou criação de distritos industriais, além de projetos que envolvem mais de um município, como de gasoduto e de rodovias, conforme descrito a seguir.

De modo geral, foram localizados poucos distritos industriais na área em estudo, como mostra o Quadro 10.2.

Quadro 10.1 Distritos industriais nos municípios da All.

Município	Distrito Industrial
Caxias - MA	1 na BR-316 a implantação será iniciada no segundo semestre de 2013
Timon - MA	1 em implantação às margens da BR-316
Campo Maior - PI	Proposta de Distrito Industrial próximo à BR-343
Teresina - PI	Distrito Industrial às margens da PI 113; Polo Empresarial Sul, em expansão; Polo Industrial Norte em implantação;
Sobral - CE	1 às margens da BR-222 1 da fábrica de cimento Votorantim Poty (próximo ao bairro Vila União) 1 da fábrica Grendene (entre os bairros Alto da Brasília e Dr. Juvêncio de Andrade) 1 no distrito de Aprazível (previsto) - unidade da fábrica de cimento Votorantim Poty

Fonte: Teresina 2000 a 2010 e Jornais locais e Prefeituras Municipais.

Abrangendo vários municípios da região destaca-se o projeto conhecido como Gasoduto Meio Norte prevendo a produção e distribuição de gás para municípios do Estado do Ceará, Piauí e Maranhão. Segundo a proposta inicial, a extensão é de 948 km e a vazão de 5,5 milhões de metros cúbicos de gás natural por dia, previstos para um horizonte de dez anos, ou seja, para 2024. O projeto, ainda por ser detalhado, prevê a ligação do gasoduto já existente na cidade de Caucaia, no Ceará, que atende ao Porto de Pecém até São Luís, no Maranhão, passando por Teresina, além de pelas seguintes cidades da All: Caxias e Timon, no Maranhão, São João da Fronteira, Brasileira, Piripiri, Capitão de Campos, Cocal de Telha,

Campo Maior e Altos, no Piauí. No Ceará, o Gasoduto passa por treze municípios, entretanto, não foi possível obter uma listagem completa dos mesmos, sendo possível identificar apenas o município de Sobral, como ilustrado na Figura 10.5.



Figura 10.5. Projeto Gasoduto Meio Norte Fonte: Blog do Silvio, novembro de 2013.

10.3 Resultados: planos, programas e projetos identificados em sites

No Quadro 10.2 são elencados os planos, programas e projetos identificados nos municípios da All através da consulta aos sites do Portal da Transparência e do PAC.

Quadro 10.2. Listagem dos planos, programas e projetos identificados nos municípios da Área de Influência Indireta (AII).

Município	Água e esgoto	Gerenciamento de resíduos	Infraestrutura viária	Habitação	Saúde	Educação	Outros projetos
Caxias - MA	Programa de melhorias no abastecimento de água	Plano de gestão integrada de resíduos sólidos do consórcio Timbiras		Minha Casa Minha vida		Programa saúde na escola - PSE	Projeto harmonia no trânsito; Estruturação da rede de serviços da proteção social especial e construção de CREAS
Gonçalves Dias - MA	Sistema Simplificado de Abastecimento de Água no povoado de Alto do Bode; Construção de Poços Públicos em Povoados				Programa Mais Médicos; Aquisição de Unidade Móvel de Saúde; Construção de unidade de saúde do SUS;		Implantação de Infraestrutura esportiva em comunidades carentes; Urbanização do Balneário Santa Rosa; Projeto de Infraestrutura Turística - Construção de Praças povoados Japãozinho e Caracol.
Governador Eugênio Barros - MA	Sistema Simplificado de Abastecimento de Água no povoado Alto do Bode; Construção e perfuração de poços públicos em povoados; Sistema de abastecimento de água na sede;					Aquisição de ônibus escolares por meio do programa Caminho da Escola	Construção da Praça da Igreja Matriz na sede
Graça Aranha - MA	Sistema de abastecimento de água			Melhoria nas condignas de habitabilidade;			

Município	Água e esgoto	Gerenciamento de resíduos	Infraestrutura viária	Habitação	Saúde	Educação	Outros projetos
Matões - MA	Construção de Galerias de águas Pluviais na sede; Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Matões			Apoio e Elaboração de Planos Habitacionais de Interesse Social Nacional; Produção de unidades habitacionais	Implantação do Programa de esporte recreativo e de lazer Vida Saudável	Construção de escolas	Construção de um estádio; Construção de uma praça da juventude no Bairro Mangueira; Ampliação do acesso às Tecnologias de Comunicação
Parnarama - MA	Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico; Melhorias sanitárias domiciliares		48,20 km de melhoramento de estrada vicinal	Apoio à Elaboração de Planos Habitacionais de Interesse Social	Construção de um centro de referência especializado em assistência social CREAS		Construção de uma ponte sobre o rio Mirandiba
Presidente Dutra - MA				Minha Casa Minha vida	Construção de um centro de referência especializado em assistência social CREAS	Construção de quadra poliesportiva;	Urbanização da Avenida Olavo Sampaio; Pavimento de ruas, na sede; Construção de um parque de exposição
Senador Alexandre Costa - MA							ANDI - Atenção Nutricional à Desnutrição Infantil; Programa de garantia de renda mínima
Timon - MA	Saneamento integrado e urbanização					Apoio ao projeto "Humor na escola".	Modernizar os sistemas de sonorização e iluminação cênica, e vestimenta cênica do Teatro 4 de Setembro; Implantação da Reserva Técnica do Museu do Piauí;

Município	Água e esgoto	Gerenciamento de resíduos	Infraestrutura viária	Habitação	Saúde	Educação	Outros projetos
Altos - PI	Execução de melhorias sanitárias domiciliares			Minha Casa Minha vida; Apoio a Elaboração de Planos Habitacionais de Interesse Social Nacional; Produção Social de Moradias	Programa Médicos Mais		Ampliação do Centro Artesanal e Cultural; Apoio a projetos de infraestrutura e requalificação de espaços de uso público
Boqueirão do Piauí - PI						Programa Caminho da Escola; Programa de Manutenção do Desenvolvimento do Ensino Fundamental	Comunidade Cidadã
Brasileira - PI	Projeto Alvorada (Execução de melhorias sanitárias)					Programa Caminho da Escola; Programa de melhoria do processo administrativo-pedagógico na escola; Programa de Manutenção do Desenvolvimento do Ensino Fundamental	Programa de ações sociais e comunitárias

Município	Água e esgoto	Gerenciamento de resíduos	Infraestrutura viária	Habitação	Saúde	Educação	Outros projetos
Campo Maior - PI	Micro e Macro Drenagem na Bacia do Rio Surubim; Elaboração do plano municipal de saneamento básico;	Implantação de Sistema de Tratamento e Coleta de Resíduos Sólidos	Pavimentação de vias; Sinalização de diversas vias;	Minha Casa Minha Vida		Construção de duas quadras poliesportivas	
Capitão de Campos - Pi		Implantação de Sistema de Tratamento e Coleta de Resíduos Sólidos	Melhoria em infraestrutura urbana; Pavimentação de vias;	Minha Casa Minha Vida	Programa Médicos Mais	Construção de quadra poliesportiva	
Cocal de Telha - PI					Programa Médicos Mais		Obras de infraestrutura-construção de 1 praça e 1 quadra
Domingos Mourão - PI						Programa Caminho da Escola; Programa de Manutenção do Desenvolvimento do Ensino Fundamental	
Nossa senhora de Nazaré - PI	Execução de melhorias sanitárias domiciliares; Perfuração de poços tubulares com montagem de caixas d'água e chafarizes			Minha Casa Minha Vida			Urbanização da Orla no Açude Central

Município	Água e esgoto	Gerenciamento de resíduos	Infraestrutura viária	Habitação	Saúde	Educação	Outros projetos
Piripiri - PI	Sistema de abastecimento de água		Sinalização de vias no município; Recuperação de 1,92 km de estrada vicinal no Povoado Perua e Implantação de Rede Elétrica Primária em 13,8 kV ligando o Povoado Perua ao Parque Ambiental Buriti dos Cavalos.	Minha Casa Minha Vida; Conjuntos habitacionais		Implantação de núcleos de esporte educacional (em execução); Construção de escolas	Promoção de criação de oportunidades de emprego; Reforma e ampliação do mercado municipal de Piripiri
São João da Fronteira - PI	Sistema de esgotamento sanitário; Sistema de abastecimento de águas em zona rural		Pavimentação de vias na sede; Recuperação das Estradas Vicinais que ligam o Povoado Peru ao Povoado Gado Branco e o Povoado Tucuns ao Povoado Cajueiro -PI 6.780 m; Recuperação de estrada vicinal ligando a sede do município a localidade Lagoa do Mato na zona rural	Minha Casa minha vida; Programa Nacional de Habitação Rural		Programa Mais Educação	

Município	Água e esgoto	Gerenciamento de resíduos	Infraestrutura viária	Habitação	Saúde	Educação	Outros projetos
Teresina - PI	Construção da Adutora Padre Lira; Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Ambiental		Pavimentação de vias na zona leste da cidade	Minha casa minha vida; Urbanização de Assentamentos Precários - PAC 2	Aparelhamento de 02 (duas) Unidades de Referência a Saúde Materno Infantil; Reforma do Hospital de Urgência de Teresina; Reforma da ambiência dos hospitais Dirceu Arcoverde (Parnaíba) e Hospital Estadual de Amarante (em execução); Reforma da ambiência dos hospitais Tibério Nunes (Floriano) e Domingos Chagas (Canto do Buriti) para adequação dos serviços de parto (em execução); Reforma do hospital de urgência de Teresina;	Apoiar atividades do Censo Escolar	Implantação do Plano diretor de transportes e mobilidade urbana; Urbanização de favelas (793 famílias)
Cariré - CE	Execução de melhorias sanitárias domiciliares;		Pavimentação em pedra tosca nas vias públicas nos Distritos Sede, Caveira e Muquem.	Apoio à de Planos Habitacionais	Construção de Unidade de Saúde		Implantação de Obras de Acessibilidade no Município; Obras de drenagem urbana
Graça - CE	Projeto Alvorada (Execução de sistema de abastecimento de água)					Programa Caminho da Escola; Programa de Manutenção do Desenvolvimento do Ensino Fundamental	Programa de garantia de Renda Mínima

Município	Água e esgoto	Gerenciamento de resíduos	Infraestrutura viária	Habitação	Saúde	Educação	Outros projetos
Groáiras - CE						Programa Caminho da Escola; Programa de Manutenção do Desenvolvimento do Ensino Fundamental; Programa de Apoio a Aquisição de veículos escolares	Projeto Escola de Fábrica; Projeto Estação Cidadania
Ibiapina - CE	Melhorias Sanitárias Domiciliares; Fortalecimento de infraestrutura hídrica		Construção de estrada no Projeto de Assentamento Algodões; Construção de passagem molhada no riacho da Ninga	Elaboração de plano local de habitação			Estruturação da Rede de Serviços de Proteção Social Básica - Construção do CRAS; Construção de Praças na sede e distrito de Pindoba;
Mocambo - CE	Sistema de abastecimento de água / Pac 2008; Melhorias Sanitárias Domiciliares		Construção da Passagem Molhada na Estrada entre as Localidades de Corredor e Mirador; Pavimentação de vias na sede e em distritos	Minha casa minha vida	Programa Mais Médicos; Construção de Unidades Básicas de Saúde;		

Município	Água e esgoto	Gerenciamento de resíduos	Infraestrutura viária	Habitação	Saúde	Educação	Outros projetos
São Benedito - CE	Projeto Alvorada (Execução de Melhorias Sanitárias Domiciliares)			Urbanização de Assentamentos Precários - PAC2		Programa Caminho da Escola; Programa de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental	Projeto de Revitalização da Praça da Igreja Matriz
Sobral - CE	Ampliação do sistema de esgotamento sanitário; Implantação de rede de macrodrenagem; Construção de sistemas de abastecimento de água;			Urbanização de lotes e construção e melhorias habitacionais			Construção de Praça no Entorno da Quadra Poliesportiva, Reforma da Praça da Igreja Coração de Jesus e Revitalização da Praça da Igreja da Sé - Igreja Matriz; Concessão de financiamento para recuperação de imóveis situados na área do Sítio Histórico

Fonte: Portal Transparência do Governo Federal e Programa de Aceleração do Crescimento (PAC).

Verificou-se que muitos projetos estão em andamentos nas cidades da All. A maior concentração ocorre na área de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem - dentre os 27 municípios, 19 têm algum projeto nessas áreas. Habitação e Educação, também se destacam como áreas com projetos em muitos municípios, 17 e 16 respectivamente, destacando-se o Programa Minha Casa Minha Vida, destinado ao financiamento de habitação popular, presente em 10 dos municípios da All e o Programa Caminho da Escola, voltado à renovação da frota de veículos escolares, presente em seis municípios. Saúde e Infraestrutura Viária aparecem como áreas com menor ocorrência nos municípios, embora cerca de um terço destes conte com algum projeto das áreas de saúde, com destaque para o Programa Mais Médicos, presente em cinco destes municípios, e de infraestrutura viária, há nove projetos entre aqueles direcionados para as vias urbanas e as estradas vicinais.

Já quanto aos sistemas de coleta e tratamento de resíduos, apenas três municípios contam com verbas federais para investimento em projetos desta natureza. Por fim, vale ressaltar que dentre os projetos não classificados em qualquer das categorias mencionadas, relacionados no Quadro na categoria "outros", há uma variedade de temas, alguns relativos a obras de implantação ou urbanização de quadras, praças, pontes, avenidas e etc e outros relativos a ações sociais como Atenção Nutricional à Desnutrição Infantil.

Destacam-se ainda as ações propostas para a região do semiárido, caracterizada por municípios que apresentam grande vulnerabilidade climática e socioeconômica e identificada em 9 estados brasileiros entre eles o Piauí, com 126 municípios, e o Ceará com 151. Ressalta-se que a seleção de sub-regiões prioritárias para implantação de ações no semiárido baseia-se, segundo o Programa de Desenvolvimento Integrado e Sustentável do Semiárido, nas condições socioeconômicas precárias (nesse contexto, um dos indicadores consiste no baixo IDH municipal) com elevado potencial de geração de emprego e renda em curto prazo.

Dentre os 27 municípios que compõem a área analisada, nove estão inseridos na região do semiárido, sendo dois do Piauí e sete do Ceará, como evidenciado no Quadro 10.3.

Quadro 10.3. Municípios da All integrantes do Semiárido brasileiro

Ceará	Piauí
Carié	Domingos Mourão
Graça	São João da Fronteira
Groáiras	
Ibiapina	
Mucambo	
São Benedito	
Sobral	

Fonte: Ministério da Integração, 2007.

Com o intuito de solucionar os problemas potencializados pela seca, os governos federal e estaduais, em parceria com outros órgãos, dispõem de uma gama de projetos e ações voltados para reduzir os problemas potenciais, cujos de maior relevância encontram-se no Quadro 10.4. Dentre as áreas de atuação, destacam-se a universalização do acesso aos recursos hídricos e a promoção do desenvolvimento no âmbito socioeconômico e ambiental.

Quadro 10.4. Projetos e ações no Semiárido brasileiro.

Projeto / iniciativa	Atuação	Órgão
Programa de Desenvolvimento Integrado e Sustentável do Semiárido - CONVIVER	Fortalecimento do associativismo e do cooperativismo, estruturação e dinamização de Arranjos Produtivos Locais (APLs), apoio à implantação de infraestrutura e à geração de empreendimentos produtivos.	Ministério da Integração Nacional / Secretaria de Programas Regionais e parceiros: Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), Ministério do Meio Ambiente (MMA), Banco do Brasil, CODEVASF, SUDENE e Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (Dnocs).
Promoção da Sustentabilidade de Espaços Sub-Regionais -PROMESO	Desenvolvimento do potencial econômico, articulado ao associativismo local.	Ministério da Integração Nacional
Organização Produtiva de Comunidades Pobres - PRODUZIR	Viabilização de alternativas de trabalho e renda para comunidades carentes	Ministério da Integração Nacional
Promoção e Inserção Econômica de Sub-Regiões - PROMOVER	Inserção competitiva de atividades produtivas nas economias regional, sub-regional e local, em espaços dotados de potencial dinâmico.	Ministério da Integração Nacional e parceiros: governos estaduais/municipais, órgãos multilaterais de fomento, SEBRAE, bancos oficiais de crédito.
Proágua Semiárido	Reestruturação dos sistemas de recursos hídricos e implementação de obras prioritárias de infraestrutura física.	Governo Federal e financiamento do Banco Mundial. Execução pelos governos estaduais.

Projeto / iniciativa	Atuação	Órgão
Recuperação de Perímetros de Irrigação	Aperfeiçoar a formulação e execução de políticas públicas e investimentos privados nas Áreas Suscetíveis à Desertificação	Ministério do Meio Ambiente e Coordenação Técnica de Combate à Desertificação
Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca (PAN-Brasil)	Estabelecer diretrizes e instrumentos legais e institucionais que permitam otimizar a formulação e execução de políticas públicas e investimentos privados nas Áreas Suscetíveis à Desertificação – ASD, no contexto da política de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca e de promoção do desenvolvimento sustentável.	Ministério do Meio Ambiente
Cenários do Bioma Caatinga	Promover o desenvolvimento sustentável, envolvendo as dimensões econômica, sociocultural, ambiental, político-institucional e de ciência e tecnologia.	Ministério do Meio Ambiente e órgãos públicos federais e estaduais
Programa de Inclusão Digital Via Satélite	Universalizar a inclusão digital no Semiárido	Ministério das Comunicações
Arranjos Produtivos Locais-APL	Aperfeiçoar a aglomeração de empresas com vínculo de articulação, interação, cooperação e aprendizagem com atores locais.	SEBRAE, Banco do Nordeste, Adene, Codevasf e órgãos de desenvolvimento dos governos estaduais.
Combate ao Trabalho Infantil e Trabalho Escravo	Erradicação de condições de submissão que transformam o trabalhador em escravo contemporâneo.	Ministério Público, UNICEF, secretarias estaduais de educação e de assistência social, conselhos tutelares e de direitos, fóruns estaduais.
Revitalização da Ferrovia Transnordestina	Tornar mais eficiente a logística do transporte de cargas na Ferrovia.	CFN e BNDES
Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC)	Fortalecimento da sociedade civil e construção de cisternas	Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA)
Programa Uma Terra e Duas Águas (P1+2)	Acesso e manejo sustentável da terra e da água para produção de alimentos.	Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA)
Programa de Desenvolvimento de Recursos Hídricos para o Semiárido Brasileiro - PROÁGUA SEMIÁRIDO	Analisar as reais disponibilidades e as demandas de água na região semiárida brasileira, adequando-as também do ponto de vista ambiental.	Secretaria Nacional de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente e EMBRAPA
Programa Água Doce	Estabelecer políticas públicas permanentes de acesso à água de boa qualidade para o consumo humano.	Governo Federal e Ministério do Meio Ambiente

Fonte: Ministério da Integração, Ministério do Meio Ambiente e Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA), 2014.

De acordo com alguns entrevistados representantes de municípios não constituintes do semiárido segundo o Ministério de Integração Nacional, tais municípios são prejudicados, pois apesar de possuírem características geográficas e socioeconômicas semelhantes às do semiárido, não recebem os mesmos incentivos produtivos concedidos aos municípios oficialmente integrantes da região.

10.4 Conclusão

A despeito do fato da metodologia utilizada não garantir o levantamento da totalidade dos projetos, planos ou programas em desenvolvimento nos municípios que compõem a All do empreendimento, pode-se obter um resultado satisfatório no que tange ao conhecimento das dinâmicas em curso nos municípios e às possibilidades futuras de interferências com a implantação da LT, dadas, principalmente, as perspectivas de desenvolvimento e de expansão das áreas urbanizadas dos municípios em foco. De maneira geral, a maioria dos Programas é executada com recursos do Governo Federal. Não foi identificado conflito entre os programas e/ou planos em relação ao empreendimento. Dos projetos estruturantes citados, apenas o do Rodoanel em Teresina apresentou interferência com a LT, havendo possível interceptação em dois pontos, contudo, as duas atividades são compatíveis, não incorrendo na necessidade de ajuste do traçado.

EIA - Capítulo 11

Prognóstico Ambiental

Linha de Transmissão 500 kV

Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas

Maranhão/Piauí/Ceará

Julho/2014

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia



CARUSO JR

ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTDA

Sumário

11	Prognóstico Ambiental	3
11.1	Considerações gerais	4
11.2	Condição socioambiental atual	5
11.3	Cenários para região de inserção da LT	8
11.3.1	Cenário sem a implantação do empreendimento	8
11.3.2	Cenário com a implantação do empreendimento.....	8
11.3.3	Comparação de cenários para região de inserção da LT	9
11.4	Considerações finais	13

11 Prognóstico Ambiental

LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e

Subestações Associadas

MA/PI/CE

11.1 Considerações gerais

As linhas de transmissão são integrantes da cadeia de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. Como tal, são essenciais para que o sistema cumpra seu propósito de disponibilizar essa energia ao consumidor final, representado por residências, estabelecimentos comerciais e industriais.

Pelos motivos apontados, este tipo de empreendimento é classificado como de utilidade pública, uma vez que é fundamental para a infraestrutura do país, gerando benefícios coletivos, satisfazendo uma necessidade pública. Ocorre que, muitas vezes as regiões geradoras de energia elétrica estão afastadas sobremaneira dos centros consumidores. Em outros casos, há energia excedente em algumas regiões do país e demanda em outras, havendo uma necessidade de ampliação do intercâmbio entre elas. Neste contexto, a LT Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas integra um conjunto de medidas que são consideradas necessárias para possibilitar a partir desse ano de 2014 a exportação do excedente de energia gerado na Região Nordeste, considerando a entrada em operação de usinas eólicas e térmicas dos leilões realizados em 2009, e também para capacitar a mesma região para recebimento de parte da energia a ser gerada pela Usina Hidrelétrica Belo Monte. O cenário descrito justifica a necessidade de implantação do empreendimento por sua importância em termos de ampliação do suporte para infraestrutura do setor elétrico brasileiro e integração ao SIN.

A LT tem como ponto inicial e final as SEs que recebem e transformam a energia elétrica para a transmissão, representadas no projeto em questão pelas SE Presidente Dutra, Teresina II e Sobral III. A referida LT atravessa 192 km de extensão no estado do Maranhão, 230 km no Piauí e 117 km no Ceará.

A partir do entendimento sobre o retrato atual da região em seus aspectos ambientais e sociais, observado a partir dos levantamentos em bancos de dados oficiais e averiguações em campo, faz-se necessário avaliar as implicações futuras considerando um cenário de implantação e operação do empreendimento e, por outro lado, outro considerando a não implantação. Esses cenários são descritos no item 11.3.

11.2 Condição socioambiental atual

O presente item foi inserido neste capítulo com o objetivo de contextualizar os cenários descritos no item 11.3, uma vez que retrata a situação atual encontrada na região de inserção da LT.

Nesse sentido, o diagnóstico do meio físico aponta que a região de inserção do empreendimento apresenta, devido à sua extensão e localização geográfica (próxima à linha do Equador), um clima bem característico. Em grande parte da extensão da LT, o clima semiárido predomina, o que retrata a fragilidade da região, com destaque para os estados do Piauí e Ceará. No estado do Maranhão, o clima é subúmido. A porção da LT inserida no Maranhão apresenta algumas características ambientais inerentes à região do semiárido. Entre diversos fatores está a composição da vegetação, neste caso, predominantemente de cerrado, porém, alguns trechos apresentam características de transição entre os cerrado e caatinga. Dentre os três estados, a tendência de precipitação anual é maior no estado do Maranhão, com diminuição gradativa em direção ao estado do Ceará, onde o período de seca durante o ano é maior em relação aos demais estados integrantes do estudo.

Esses aspectos climáticos podem ser considerados fatores críticos para a região que, de maneira crescente em direção ao estado do Ceará, sofre com as constantes secas. Esta característica acarreta grandes dificuldades no desenvolvimento econômico e social da região.

A caracterização geológica das áreas de influência do empreendimento é constituída de variação litológica de grande diversidade. Grande parte da área de estudo está sob a variação de ambiente sedimentar, pertencente à Província do Parnaíba. Na porção leste do traçado ocorre a evolução geológica mais complexa, caracterizada por um ambiente contínuo de rochas do embasamento cristalino e pertencente à Província Borborema.

O relevo atravessado pelo empreendimento apresenta-se com diversas e distintas paisagens geomofológicas, tais como planaltos, planícies fluviais, vales, superfícies

aplanadas, tabuleiros, colinas, inselbergs, chapadas e escarpas - estes apresentam altitudes que variam entre 44 m e 965 m em relação ao nível do mar.

Para o meio biótico, em se tratando da flora, verificou-se que o traçado da LT possui formações vegetais bastante distintas, formando paisagens similares a um mosaíco. Em sentido oeste para leste da LT, observou-se que a vegetação típica de cerrado, presente no Maranhão, vai dando espaço às formações características da caatinga, passando por um ambiente de transição no estado do Piauí. É importante destacar que as condições climatológicas citadas anteriormente são preponderantes na determinação dos tipos de vegetação presente nas áreas de influência do empreendimento, bem como a hidrografia - com presença de rios perenes, tais como: Itapecuru, Parnaíba, Poti e Longá - e a variabilidade do relevo local, sobretudo nas áreas mais altas. Estes são ambientes com maior disponibilidade de água, favorecendo mudanças dos tipos de vegetação encontradas, que nesses locais apresentam fisionomia florestal, com destaque para matas ombrófilas presentes principalmente no estado do Maranhão e Piauí e nos trechos mais altos da Serra da Ibiapaba, localizada na divisa dos estados do Piauí e Ceará.

Outro fator bastante relevante são as Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira (APCB) presentes nas áreas de influência da LT. Considerando que o ecossistema da região de localização da LT é bastante fragilizado, seja pela forte pressão antrópica ou mesmo pelas características físicas locais, essas áreas exercem grande importância na conservação de ambientes com biodiversidades peculiares as localidades em que se inserem. O diagnóstico apontou 11 APCBs presentes nas áreas de influência do empreendimento, classificadas com grau de importância alta, muito alta ou extremamente alta, de acordo com sua riqueza biológica, importância para as comunidades tradicionais e povos indígenas e sua vulnerabilidade.

Os efeitos da antropização nos ambientes encontrados ao longo do traçado da LT são percebidos no diagnóstico da fauna. Foram localizadas grandes áreas desmatadas - muitas das vezes provocadas por práticas agrícolas desenvolvidas de

forma rudimentar, por meio da retirada sumária da vegetação sucedida pelas queimadas, objetivando o preparo do solo para o plantio das lavouras. Além disso, a poluição e a intensa atividade de caça foram identificadas como fatores antrópicos que aumentam o nível de interferência nos diversos *habitats* da região e contribuem para a redução da biodiversidade. Esses fatores influenciam de forma bastante direta nos resultados de amostragem da fauna, onde se verificou que a grande maioria das espécies encontradas são tolerantes às áreas com diferentes recursos oferecidos pelo meio ambiente e, portanto, possuem maior capacidade de se adaptarem às condições adversas.

Sob o contexto socioeconômico, destaca-se que os 27 municípios integrantes da AII estão localizados no sertão nordestino, entre os estados do Ceará, Piauí e Maranhão. Na análise dos resultados do diagnóstico, fica evidente a heterogeneidade da área no que diz respeito aos aspectos socioeconômicos, refletindo o desenvolvimento histórico de cada município. Entre os parâmetros analisados, ressalta-se o Índice de Desenvolvimento Municipal – IDHM, cujo resultado da média dos 27 municípios da AII (0,688) apresentou-se inferior à brasileira (0,727). No que diz respeito ao IDH dos municípios, a variação foi de 0,515 em São João da Fronteira/PI a 0,751 em Teresina/PI.

A faixa de servidão e seus arredores, considerando a AID do meio socioeconômico, são, em sua maior parte, áreas rurais. A LT atravessa o perímetro urbano de quatro municípios - Sobral/CE, Piripiri/PI, Presidente Dutra/Ma e Timon/MA - e o corredor de 5 km (AID) abrange distritos urbanos em Ibiapina/CE, Mucambo/CE, Cariré/CE, Capitão de Campos/PI e Eugênio de Barros/MA. Além disso, há áreas com significativo adensamento populacional devido à presença de núcleos populacionais, tais como aglomerados rurais e assentamentos rurais do INCRA ou implantados através da utilização do crédito fundiário, como ocorre em Teresina/PI.

É comum nas áreas próximas à LT o desenvolvimento da agricultura familiar, com destaque para o cultivo da mandioca, fruticulturas, feijão e milho; além da pecuária, principalmente caprinos; e da extração de coco de babaçu no Maranhão e da palha de carnaúba no Piauí e Ceará.

11.3 Cenários para região de inserção da LT

Este item baseou-se na avaliação técnica realizada a partir da análise das informações disponibilizadas no diagnóstico ambiental, nos resultados da análise integrada e na avaliação de impactos. A prospecção aqui apresentada baseou-se nos cenários face à implantação e outro considerando a não realização do empreendimento, com foco nas prováveis modificações socioambientais na área de influência e as relações existentes entre elas.

11.3.1 Cenário sem a implantação do empreendimento

O cenário de não implantação do empreendimento consiste em uma tendência evolutiva de manutenção da situação socioambiental atual. A pressão associada às ações antrópicas, aliada às condições climatológicas da região são fatores de grande influência no aumento gradativo de áreas com perda da produtividade biológica e econômica das terras agriculturáveis, das pastagens e das áreas de matas nativas existentes na área de estudo.

As análises apresentadas no diagnóstico do meio físico demonstram um aumento significativo das áreas suscetíveis à desertificação ao longo dos anos, com tendências que apontam para uma crescente ampliação dessas áreas, visto a fragilidade ambiental dessas localidades.

Nas análises socioeconômicas verificou-se que através dos dados sobre planos, programas ou projetos estruturantes que os municípios, em geral, possuem baixa capacidade de investimento, principalmente por conta dos longos períodos de seca sob os quais a área de estudo está submetida, retratando um cenário de pouco incentivo para as atividades agropecuárias, uma das principais fontes de renda dos municípios interceptados pela LT.

11.3.2 Cenário com a implantação do empreendimento

O diagnóstico apresentado para a região de estudo da LT demonstrou que diversos componentes ambientais e antrópicos são peculiares e intrínsecos às características físicas, bióticas e socioeconômicas da região. Procurou-se então, ponderando os fatores técnicos e econômicos que afetam igualmente a viabilidade do

empreendimento, reduzir as interferências negativas sobre esses elementos, utilizando como principal critério, priorizar a passagem por locais com baixa densidade populacional.

No cenário de implantação do empreendimento, atenção especial também será dada aos municípios que receberão os canteiros de obra, os quais passarão por maior dinamização econômica e social com impactos positivos e negativos que, de alguma forma, devem interferir sobre a população local, tais como: aquecimento e desaquecimento do comércio local, alteração da paisagem, interferência no cotidiano das comunidades locais, interferência na infraestrutura de transporte local e regional, aumento da demanda por serviços públicos e a consequente geração de incômodos e insegurança à população.

Outros efeitos negativos são a fragmentação da vegetação nativa, perda de área e remoção de indivíduos de espécies da flora. Buscando mitigar essas interferências, além da própria compensação ambiental prevista em lei, serão executados programas de reposição florestal e salvamento de germoplasma no caso de espécies de importância ecológica, representadas pelas ameaçadas, endêmicas e raras.

Sob esse ponto vista, medidas e programas ambientais são propostos para minimizar e/ou mitigar as interferências negativas, bem como potencializar os efeitos advindos dos impactos positivos para as áreas de influências do empreendimento. Com isso, entende-se que com a instalação do empreendimento varias ações de efeito positivo e incentivo serão executadas na área de estudo, sobretudo, por meio do desenvolvimento de programas sociais e ambientais exigidos no âmbito do licenciamento ambiental, que visam melhorar a relação de convívio entre a população local e o empreendimento, e ainda mitigar os impactos decorrentes de sua implantação, conforme já mencionado acima.

11.3.3 Comparação de cenários para região de inserção da LT

Para fundamentar os cenários apresentados foi realizada uma análise comparativa entre as condições ambientais atuais da região pretendida para a inserção do empreendimento, apresentadas sucintamente no item 11.2 deste documento, e

de condições futuras. O Quadro 11.1 apresenta as tendências evolutivas nos cenários considerados sob três aspectos: dinâmica de ocupação territorial, componentes dos ecossistemas da região e aporte ao SIN, conforme preconiza o TRIBAMA.

Quadro 11.1. Prognóstico Ambiental considerando cenários com e sem a implantação do empreendimento.

Aspecto Ambiental	Cenário sem a implantação do empreendimento	Cenário com a implantação do empreendimento
Dinâmica de ocupação territorial	<p>Considerando que a área em estudo abrange municípios com diferentes dinâmicas de ocupação, o que se pode inferir naturalmente em se tratando de um empreendimento com extensão de 539 km, passando por três estados brasileiros. São 21 municípios interceptados pela LT e seis adicionais que estão inseridos nos domínios da AID (2,5 km para cada lado do traçado) para o meio socioeconômico.</p> <p>Mais especificamente, as áreas próximas da faixa de servidão e adjacências, no geral, são definidas como rurais, com alguns trechos que abrigam núcleos populacionais bem definidos. Nessas localidades foi constatada alta proporção de crianças e idosos e baixa proporção de adultos, o que indica uma situação tendencial atual de fluxo migratório de pessoas que deixam a região, provavelmente em busca de oportunidades de emprego e renda, diferentes daquelas encontradas na área de estudo, que se restringe basicamente à pecuária, agricultura e extrativismo.</p>	<p>A fase de implantação do empreendimento poderá contribuir para uma redução, mesmo que momentânea, do fluxo migratório que deixa a região, por meio da oferta de trabalho para a mão de obra local.</p> <p>A disponibilização de cursos de capacitação, medida que busca o desenvolvimento social da população, também poderá atrair interessados de outras regiões.</p> <p>Além disso, há um aumento da arrecadação tributária dos municípios, o que poderá contribuir para o desenvolvimento econômico.</p> <p>Nos municípios que receberão os canteiros de obras ocorrerá, ainda que temporariamente, uma maior movimentação econômica e social, gerando tanto impactos negativos quanto positivos nas proximidades da obra.</p> <p>Foram identificadas benfeitorias e outras formas de ocupação ao longo da faixa de servidão. Nestes locais, como medida de segurança, será necessário fazer a remoção/relocação dessas estruturas. Esta ação acarreta o processo de alteração na ocupação desses espaços, tornando o entorno imediato das LTs áreas menos adensadas.</p>
Componentes dos ecossistemas da região	<p>O cenário regional encontrado na área de influência do empreendimento é formado por tipologias vegetais predominantemente nativas, as quais chegam a representar cerca de 70% do total da área. No entanto, grande parte desse total apresenta características que demonstram alto grau de antropização, principalmente pela caprinocultura extensiva, sobretudo nas regiões de clima mais árido. Essa situação reflete-se também na fauna registrada na região, de acordo com os resultados registrados na primeira campanha de campo e na</p>	<p>A implantação do empreendimento enseja a necessidade de supressão da vegetação em decorrência da abertura da faixa de serviço (em faixa de 5 a 10 metros), das praças de lançamento dos cabos e instalação das torres, e de novos acessos. Essa atividade ocasionará o afugentamento, <i>a priori</i>, temporário da fauna, a redução de habitats e favorecerá a fragmentação das tipologias remanescentes. No entanto, considerando-se todos os esforços já empregados para definir um traçado que intercepte o menor número de fragmentos, e que para essas</p>

Aspecto Ambiental	Cenário sem a implantação do empreendimento	Cenário com a implantação do empreendimento
	<p>avaliação dos dados secundários, representada por espécies generalistas e pouco exigentes em relação à qualidade ecológica dos habitats. Observa-se, portanto, que apesar de não haver uma ocupação humana intensa há uma acentuada pressão antrópica sobre os remanescentes vegetais naturais que predominam na região, o que aumenta a fragilidade dos ecossistemas ali presentes.</p> <p>Por outro lado, verificou-se que não há um conhecimento aprofundado acerca dos recursos naturais da região, haja vista o registro de uma espécie da flora nova para a ciência e o fato de que não há muitas informações em nível regional para as espécies da fauna. Assim, infere-se que a pressão sobre os ecossistemas nativos tende a ser mantida em um cenário sem a implantação do empreendimento, tendo em vista a continuidade das atividades antrópicas na região e ausência de estudos específicos sobre a biodiversidade local, até que haja algum novo fator motivador de alteração do cenário.</p>	<p>intervenções serão adotadas ações que visem à minimização e/ou mitigação desses impactos, por meio de medidas compensatórias, reposição florestal obrigatória, resgate de espécies vegetais, e ainda, Programas Ambientais específicos, entre os quais os que promoverão a recuperação de áreas degradadas e/ou alteradas e programas de monitoramento, afugentamento e resgate da fauna entre outros, sendo que esses últimos poderão favorecer ainda o conhecimento da biodiversidade local, uma vez que compreendem o processo de identificação de espécies locais.</p> <p>Nesta mesma linha, os demais programas da temática social e ambiental que tratam dos cuidados com a flora, fauna e patrimônio cultural, auxiliam no desenvolvimento de hábitos conservacionistas que se traduzem em benefícios permanentes para a população e, por consequência, para o meio ambiente.</p>
<p>Aporte no Sistema Interligado Nacional - SIN</p>	<p>A não implantação do empreendimento na região, tendo em vista o papel fundamental do empreendimento na interligação energética entre as regiões Norte, Nordeste e Sudeste, e, ainda, a operação das usinas geradoras de energia já em fase de conclusão de suas obras, poderá ocasionar uma sobrecarga do SIN, e a uma descaracterização do seu papel integrador, concentrando a distribuição da energia apenas nos centros geradores, reduzindo ainda a confiabilidade na estrutura do Setor Elétrico Brasileiro (SEB).</p>	<p>A implantação do empreendimento ampliará a conexão entre três grandes regiões brasileiras (Norte, Nordeste e Sudeste), proporcionando a transmissão da energia gerada pela UHE Belo Monte para as demais regiões do Brasil por meio do SIN, bem como a possibilidade de transmitir algum excedente de energia da região Nordeste para os polos mais deficitários neste aspecto. Nesse sentido, a disponibilidade de energia gerada pela operação do empreendimento proporcionará a continuidade do desenvolvimento econômico das regiões beneficiadas.</p>

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

11.4 Considerações finais

De um modo geral, todo empreendimento gera algum tipo de interferência no ambiente em que se insere. Para tanto, é imprescindível a elaboração de estudos ambientais, os quais cumprem a função de inferir sobre os possíveis impactos e sugerir ações de mitigação e controle através da elaboração de um diagnóstico socioambiental da região.

Enquanto empreendimento de infraestrutura conceituado como de utilidade pública, sua execução constitui papel de grande relevância para o Setor Elétrico Brasileiro, uma vez que a incorporação desse empreendimento ao SIN contribui para viabilizar suprir a demanda por energia elétrica desta região e de outros centros. Ainda, tendo como base o crescimento da economia nacional, principalmente do setor industrial e de serviços, a ampliação do SIN é necessária para garantia e suporte desse crescimento em um país de grandes dimensões territoriais. Desta forma, o maior benefício é o aproveitamento das especificidades regionais climatológicas como regime de chuvas e ventos em termos de geração de energia.

Ademais, o cenário de não implantação do empreendimento não vislumbra significativas melhoras na qualidade ambiental da região ou avanços nas práticas de manejo, uso e ocupação do solo atual, que apontam para um aumento na degradação das paisagens naturais. A região de inserção da LT não constitui um ambiente propício às práticas agrícolas em função das condições climatológicas intrínsecas de um ambiente semiárido, o que se transforma em um fator limitante para diversas práticas de cultivo na região.

Em suma, já demonstrada a importância do empreendimento no cenário nacional, faz-se fundamental que sejam consideradas as peculiaridades ambientais apontadas no diagnóstico ambiental, para que as obras e a posterior operação do empreendimento resultem em benefícios para a região.

EIA - Capítulo 12

Programas de Acompanhamento e Monitoramento Ambiental

Linha de Transmissão 500 kV

Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas Maranhão/Piauí/Ceará

Julho/2014

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia



CARUSO JR

ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTDA

Sumário

12. Programas de Acompanhamento e Monitoramento Ambiental	5
12.1. Plano de Gestão Ambiental - PGA	6
12.2. Programa de Negociação e Compensações Financeiras para o Estabelecimento da Faixa de Servidão e Acessos	10
12.3. Programa de Readequação e Indenização de Atividades Minerárias	13
12.4. Programa de Manutenção da Faixa de Servidão	18
12.5. Plano de Conservação da Fauna	24
12.6. Plano de Conservação de Flora	48
12.7. Plano Ambiental da Construção - PAC	81
12.8. Plano de Apoio aos Municípios	114
12.9. Programa de Comunicação Social - PCS	135
12.10. Programa de Educação Ambiental PEA	140
12.11. Programa de Prospecção, Resgate e Guarda do Patrimônio Paleontológico	144
12.12. Programa de Prospecção, Resgate e Guarda do Patrimônio Histórico e Arqueológico	148
12.13. Programa de Educação Patrimonial	156
12.14. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas - PRAD	161
12.15. Programa de Identificação, Monitoramento e Controle de Processos Erosivos	169
12.16. Programa de Compensação Ambiental	173

Índice de Figuras

Figura 12.1. Organograma da Gestão Ambiental.....	8
Figura 12.2 Representação dos Pontos Amostrais sugeridos para o Programa de Monitoramento de Fauna da LT 500 kV Presidente Dutra – Teresina II – Sobral III C3 e Subestações Associadas, MA/PI/CE. Elaboração CARUSO JR., 2014.....	31
Figura 12.3. Zonas existentes na Faixa de Servidão. Fonte: ABNT NBR 5422:1985 (adaptado por CARUSO JR., 2014).....	51
Figura 12.4 Escala Ringelmann para a medição da densidade colorimétrica da fumaça emitida por veículos e equipamentos movidos a óleo diesel.	109

Índice de Tabelas

Tabela 12.1. Tipologias Vegetais encontradas na Faixa de Servidão de 60 metros da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.	20
Tabela 12.2. Lista de espécies ameaçadas de extinção registradas no estudo de flora do empreendimento, Onde: DD - Data deficiente; LC - Least concern; CR - Critically endangered; LR/LC - Lower risk/Least concern; NT - Near threatened; End – Endangered; DD – Deficiência de dados; AM - Ameaçada	66
Tabela 12.3 Limites de nível de pressão sonora (dB) para diferentes tipos de áreas em diferentes períodos de medição.	110
Tabela 12.4 Limites máximos de exposição aos diferentes níveis de ruído contínuo ou intermitente.....	111

Índice de Quadros

Quadro 12.1. Características gerais dos Sítios Amostrais de monitoramento da fauna. ...	30
Quadro 12.2. Características gerais dos Sítios Amostrais, métodos de monitoramento e esforço amostral a serem aplicados para a Herpetofauna e Avifauna.....	32
Quadro 12.3. Cronograma de execução do Programa de Monitoramento de Fauna.....	40
Quadro 12.4. Cronograma de execução do Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna.	47

Quadro 12.5 Mão de obra estimada, no pico da obra, por canteiro de obra.....	83
Quadro 12.6. Objetivo dos indicadores do impacto ambiental (ISB: impacto sobre a biodiversidade; CAP: comprometimento de área prioritária e; IUC: influência em unidades de conservação).	177
Quadro 12.7. Descrição dos índices do indicador de impacto ambiental ISB e CAP (IM: índice de magnitude; IB: índice de biodiversidade; IA: índice de abrangência; IT: índice de temporalidade e; ICAP: índice de comprometimento de área prioritária).....	178
Quadro 12.8. Valores e respectivos atributos dos índices de impacto ambiental (IM: índice de magnitude; IB: índice de biodiversidade; IA: índice de abrangência; IT: índice de temporalidade e; ICAP: índice de comprometimento de área prioritária).....	178
Quadro 12.9. Composição do percentual dos indicadores ISB e CAP.....	180
Quadro 12.10.Composição do percentual do indicador IUC para as UCs incidentes na AII ou AID do empreendimento.	181
Quadro 12.11. Tipo de interação entre a LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas e as UCs da região em relação às áreas de influência do empreendimento.	183
Quadro 12.12. Extensão do traçado da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 que intercepta cada uma das Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade ou distância do traçado até os seus limites quando não for atravessada pelo traçado propriamente.....	184

12. Programas de Acompanhamento e Monitoramento Ambiental LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas MA/PI/CE

12.1. Plano de Gestão Ambiental - PGA

12.1.1. Objetivos

O objetivo geral deste Plano é estabelecer os mecanismos de gerenciamento, acompanhamento, supervisão e fluxo de informações da execução dos planos e programas ambientais a serem desenvolvidos durante as fases de implantação e operação da LT, bem como gerir o atendimento das condicionantes ambientais das licenças e autorizações.

Para isso, o empreendedor deverá adotar métodos e procedimentos de controle das ações, desde a contratação e ao longo do período de execução dos programas ambientais até a conclusão.

12.1.2. Justificativas

De forma a prevenir, controlar, mitigar e/ou compensar a ocorrência dos possíveis impactos ambientais, são propostos os Programas Ambientais, cuja execução é realizada por profissionais de diversas áreas de atuação e em diferentes etapas do empreendimento. Para coordenar e integrar a execução e os resultados destas atividades é necessária a implementação do Plano de Gestão Ambiental, que deverá abranger diretrizes para a supervisão e o controle das atividades, além de sintetizar a fiscalização de todas as ações a serem executadas.

12.1.3. Metas

Este Plano de Gestão Ambiental tem como metas:

- Aplicação de 100% das medidas propostas nos Planos e Programas Ambientais e seus Subprogramas;
- Atendimento a 100% das Condicionantes Ambientais estabelecidas pelos órgãos ambientais e demais envolvidos no processo;
- Atendimento integral à legislação vigente.

12.1.4. Metodologia

O PGA será conduzido por uma equipe designada pelo empreendedor, a qual se recomenda que seja composta por no mínimo um coordenador e um supervisor ambiental.

A coordenação será responsável por:

- Intermediar a interlocução entre o empreendedor e os órgãos fiscalizadores;
- Definir e supervisionar a organização das ações necessárias para execução dos Programas Ambientais e para o atendimento às Condicionantes Ambientais;
- Definir os modelos, padrões, parâmetros de medição, formas de acompanhamento e supervisão dos Programas Ambientais;
- Definir as formas de acompanhamento e supervisão do atendimento às Condicionantes Ambientais;
- Contratar os serviços e materiais para a plena execução dos Programas Ambientais;
- Avaliar o desempenho dos resultados dos Programas Ambientais.

A supervisão ambiental deverá atuar nas seguintes atividades:

- Acompanhar e supervisionar as atividades a serem desenvolvidas durante o período de execução dos Programas Ambientais, das atividades específicas e da verificação em campo do atendimento às exigências legais, técnicas e operacionais estabelecidas pelo licenciamento;
- Acompanhar e supervisionar as atividades necessárias para atendimento às Condicionantes Ambientais;
- Estruturar e consolidar os resultados obtidos durante o desenvolvimento dos Programas para apresentação ao público-alvo (órgãos licenciadores, fiscalizadores, entre outros), conforme padrões e periodicidades a serem estabelecidos posteriormente;
- Propor adequação das medidas executadas nos Programas Ambientais sempre que necessário, visando a correção e/ou melhoria dos processos

implementados e inadequações identificadas.

Para implementação destas atividades, recomenda-se a estrutura organizacional apresentada na Figura 12.1.

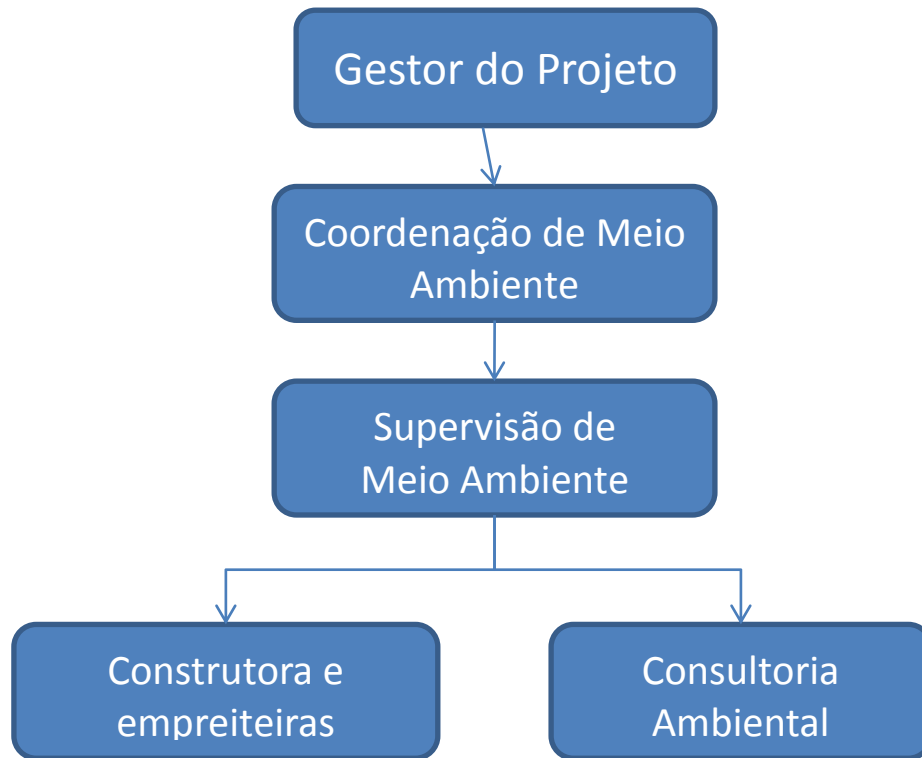


Figura 12.1. Organograma da Gestão Ambiental.

12.1.5. Público-alvo

Este Programa deverá ser aplicado sobre os responsáveis pela gestão do projeto e coordenadores de meio ambiente. Porém, é público-alvo indireto a alta direção do empreendimento, que deverá acompanhar o desenvolvimento das ações de controle dos impactos socioambientais e, do mesmo modo, os técnicos de todos os órgãos envolvidos no licenciamento, incluindo prefeituras dos municípios atravessados.

12.1.6. Indicadores de efetividade

Os indicadores para verificação do atendimento às metas deste PGA serão:

- Número de relatórios de não-conformidades emitidos;

- Quantidade de eventos de não-conformidades corrigidos dentro do prazo estabelecido e/ou total de eventos registrados no período;
- Quantidade e perfil de reclamações das populações locais;
- Número de acidentes de trabalho;
- Número de condicionantes ambientais atendidas dentro do prazo estabelecido;
- Número de relatórios encaminhados ao IBAMA e outros órgãos fiscalizadores.

12.1.7. Cronograma de execução

Este Plano deverá ser planejado e detalhado na fase de planejamento, antes do início das obras, e será executado durante as fases de instalação e operação da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas.

12.1.8. Inter-relação com outros programas

O PGA tem relação com todos os Planos e Programas Ambientais, das fases de instalação e operação, uma vez que visa gerir e integrar a execução desses.

12.1.9. Identificação dos responsáveis e parceiros

O empreendedor é o responsável em implantar e gerir este Plano.

12.1.10. Fase do empreendimento

Este Plano será executado nas Fases de instalação e operação.

12.1.11. Equipe técnica

A equipe do PGA deverá ser composta por profissionais aptos a desempenhar as funções descritas na Figura 12.1, devendo ser composta equipe complementar, de acordo com a demanda de cada etapa das obras e da operação do empreendimento.

12.2. Programa de Negociação e Compensações Financeiras para o Estabelecimento da Faixa de Servidão e Acessos

12.2.1. Objetivos

Este Programa objetiva estabelecer os procedimentos para realização das negociações e estabelecimentos das compensações financeiras, necessários para a instituição da faixa de servidão e liberação das áreas para a instalação da LT, privilegiando mecanismos de negociação, com base em critérios de avaliação justos para as compensações financeiras da população e atividades econômicas afetadas.

12.2.2. Justificativas

Para a instalação da LT, faz-se necessária a instituição da faixa de servidão e liberação das áreas, de modo a permitir a execução das obras e posterior operação da linha, entre as quais se destacam as negociações com os proprietários das áreas afetadas evitando ou reduzindo os conflitos de interesse entre esses e o empreendedor, uma vez que este Programa deverá implantar procedimentos pautados em normativas específicas aplicadas no Brasil.

Além do processo de negociação em si, este Programa desenvolverá trabalhos de levantamento topocadastral, avaliação de imóveis e compensações financeiras de benfeitorias para instituir a faixa de servidão. Após definido o projeto executivo do traçado da LT, caberá ao empreendedor implementar todos os procedimentos relativos à instituição da faixa de servidão, de acordo com os termos da legislação pertinente.

12.2.3. Metas

As principais metas deste Programa são:

- Levantamento de todas as propriedades afetadas;
- Definição do preço das terras e benfeitorias de 100% das propriedades afetadas;
- Estabelecimento de contato com 100% dos proprietários afetados;
- Execução de cadastro socioeconômico e fundiário de 100% das

propriedades afetadas;

- Compensação financeira de 100% dos proprietários de terras e benfeitorias atingidas no interior da faixa de servidão, pela passagem da LT e de possíveis danos durante a construção;
- Regularizar junto aos Cartórios de Registros de Imóveis das Comarcas, todos os documentos legais, oriundos da implantação do direito de uso da faixa de servidão.

12.2.4. Metodologia

A implantação da faixa de servidão nas propriedades urbanas e rurais constitui uma intervenção que estabelece um vínculo de longo prazo entre os proprietários, usuários das terras e a concessionária que opera a LT. Esse fato se deve à necessidade de execução de serviços de manutenção e reparo durante toda a fase de operação, o que implica a circulação das equipes de trabalho nas propriedades sempre que algum serviço de manutenção seja necessário. O proprietário, por sua vez, deve estar sempre atento às restrições de uso e às normas de segurança para evitar danos e acidentes com pessoas e animais na faixa de servidão estabelecida. Assim, o ideal é que toda a negociação seja feita de forma amigável e transparente, buscando evitar atritos e dificuldades futuras. A judicialização para obtenção da anuência do proprietário só deverá ser utilizada após o esgotamento de todas as tentativas anteriores para uma solução negociada.

O Decreto-Lei Federal nº 3.365/1941 dispõe sobre desapropriações por utilidade pública. Esse ordenamento jurídico regulamenta em seu artigo 40 a aplicabilidade do referido decreto para instituição de servidão para passagem de uma linha de transmissão de energia elétrica por imóveis particulares ou públicos. A implantação da LT não determina, necessariamente, a desapropriação do imóvel, mas tão somente a adequação do uso da propriedade com a existência da servidão de passagem, por meio de Contrato e/ou Escritura Pública de Instituição de Servidão. Ressalta-se que servidão administrativa é o direito real que sujeita um bem suportar uma utilidade pública, por força da qual ficam afetados parcialmente os poderes do proprietário quanto ao seu uso ou gozo.

Após definido o traçado, basicamente, as seguintes atividades são desenvolvidas:

- Pesquisa de preço das terras e benfeitorias;
- Cadastramento das propriedades e proprietários;
- Autorização de passagem para realização dos estudos topográficos;
- Levantamento físico do uso e ocupação do solo;
- Avaliação, negociação amigável ou via judicial;
- Indenização mediante assinatura das escrituras públicas;
- Erradicação das benfeitorias;
- Levantamento das restrições, riscos, incômodos e efeitos ambientais.

No âmbito do Programa de Comunicação Social, será estabelecido um canal de comunicação, pelo qual os proprietários poderão entrar em contato com o empreendedor sempre que necessário. Em todas as etapas, será mantida transparência no processo de negociação, com a formalização dos compromissos assumidos e a participação de profissionais experientes nesta área e com conhecimento das atividades produtivas.

12.2.5. Público-alvo

Responsáveis pela construção e operação da LT e proprietários / moradores / produtores / trabalhadores das áreas onde será instituída a faixa de servidão.

Também deverão ser alvo do Programa os órgãos públicos municipais, inclusive os administradores de bens públicos ou privados sob concessão, cuja autorização de passagem é condição para o estabelecimento da faixa.

12.2.6. Indicadores de efetividade

- Quantidade de acordos realizados para obtenção de permissão de passagem em áreas privadas;
- Quantidade de propriedades afetadas e número de propriedades cadastradas;
- Número de benfeitorias e propriedades atingidas X número de benfeitorias e propriedades indenizadas ou realocadas;
- Quantidade de acordos celebrados;

- Quantidade de ações judiciais para liberação da faixa;
- Extensão da LT liberada para implantação da faixa.

12.2.7. Cronograma de execução

Este Programa deverá ser executado previamente ao início das atividades de instalação da LT e permanecer até a formalização de todos os acordos.

12.2.8. Inter-relação com outros programas

Relaciona-se com o Programa de Comunicação Social, uma vez que a divulgação das atividades do Programa de Negociação e Compensações Financeiras da Faixa de Servidão e Acessos poderá ser realizada no âmbito deste Programa.

Também possui relação com o Programa de Manutenção da Faixa de Servidão, no que diz respeito a procedimentos como a supressão de vegetação periódica; e, ainda, com o Programa de Readequação e Indenização de Atividades Minerárias, o qual atuará sobre as atividades minerárias na faixa de servidão.

12.2.9. Identificação dos responsáveis e parceiros

A responsabilidade pela execução deste programa é do empreendedor.

12.2.10. Fase do empreendimento

Fase de instalação, antes de intervenção das obras.

12.2.11. Equipe técnica

A equipe deste programa deve ser composta por avaliadores das propriedades, como agrônomos e topógrafos; pelos negociadores, preferencialmente com formação social e; profissionais da área jurídica para regularização junto aos cartórios.

12.3. Programa de Readequação e Indenização de Atividades Minerárias

12.3.1. Objetivo

O Programa de Readequação e Indenização de Atividades Minerárias tem por objetivo estabelecer diretrizes para identificar e solucionar possíveis interferências

resultantes da atividade de transmissão de energia e a pesquisa e exploração mineral nas áreas afetadas pela faixa de servidão da LT.

Para isso, devem-se analisar detalhadamente, junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), os processos de concessão de áreas visando identificar as reais possibilidades de interferência das ocorrências ou jazidas das substâncias minerais de interesse. Essa análise inclui a localização precisa das ocorrências, jazidas minerais ou minas da substância mineral de interesse em cada polígono com interferência do traçado da LT, a situação atualizada dos processos e os resultados de pesquisa e/ou lavra.

As áreas relativas aos processos de titularidade minerária já requeridas e/ou concedidas, que tenham interferências com a faixa de servidão ou que venham a apresentar alguma restrição à construção e/ou operação da LT deverão ser bloqueadas.

Finalmente, o Programa objetiva também estabelecer diretrizes para acordo com os detentores do direito minerário, de modo que seja satisfatória para ambas as partes, ressarcindo eventuais perdas de receita e, assim, liberar as faixas de implantação do empreendimento, sem que restem pendências judiciais com os detentores de direitos minerários.

12.3.2. Justificativa

A instalação da LT restringe, por medida de segurança na faixa de servidão, a atividade de extração mineral. Deste modo, de acordo com o diagnóstico realizado, na faixa de servidão desta LT junto ao DNPM 43 processos, sendo 19 na fase de Autorização de Pesquisa, seis em Disponibilidade, três em Licenciamento, dois em Requerimento de Lavra, um em Requerimento de Licenciamento, e 12 na fase de Requerimento de Pesquisa - dados consultados em 26/05/2014.

Estas áreas encontram-se em diferentes fases de tramitação, desta forma, este Programa se justifica pela necessidade de neutralizar ou minimizar as interferências que, porventura, possam ocorrer nas áreas com processos de concessão em andamento ou futuros na faixa de servidão.

12.3.3. Metas

As principais metas deste Programa são:

- Bloqueio de 100% das áreas requeridas e/ou concedidas no DNPM, onde as atividades de transmissão e exploração mineral se mostrem incompatíveis;
- Compensações financeiras e/ou acordos com todos os detentores do direito mineral;
- Bloqueio da área para emissão de novos títulos minerais.

12.3.4. Metodologia

Na etapa de planejamento das atividades de licenciamento, procedeu-se ao protocolo da "Solicitação de Bloqueio de Atividades Minerárias" no DNPM (Anexo 8.11 do item Introdução e Orientações para Elaboração do EIA), em conformidade com o Parecer PROGE nº 500/2008, o qual instrui sobre o pedido de bloqueio de áreas com processos minerais.

A seguir serão descritos os procedimentos para adequação e, quando for o caso, indenização de atividades minerais, a serem seguidos após a emissão da LP.

12.3.4.1. Atualização do levantamento de dados no DNPM

Após a emissão da LP, deverá ser realizada a atualização dos dados levantados no EIA/RIMA, baseando-se nas informações disponibilizadas pelo DNPM, a fim de contemplar também possíveis processos inclusos após os levantamentos iniciais.

Com base nesta atualização, deverá ser solicitado ao DNPM que faça uma revisão dos processos encaminhados para que não haja interferências futuras com o empreendimento e o bloqueio dos títulos já concedidos.

12.3.4.2. Análise de dados secundários

Será realizada uma análise de dados secundários, com o objetivo de verificar se as substâncias minerais visadas nas autorizações de pesquisa possuem correspondências com as litologias e seus minerais relacionados.

O levantamento de dados secundários inclui a consulta a mapas, fotos aéreas, imagens de satélite, *overlays* e listagens mais recentes dos processos inseridos na

faixa de servidão do empreendimento. Os dados e informações obtidos nesta etapa serão lançados sobre base planialtimétrica, servindo como orientação durante os trabalhos de campo da próxima etapa.

12.3.4.3. Vistorias de campo

Toda a extensão da faixa de servidão deverá ser percorrida. Essa investigação validará os dados secundários levantados na etapa anterior, informação importante para os acordos de indenização que deverão ser estabelecidos, caso necessário. Além disso, as vistorias permitirão também a verificação da ocorrência de áreas de lavras sem permissão legal.

12.3.4.4. Consolidação das informações

Todos os dados levantados sobre os recursos minerais na faixa de servidão, primários e secundários, serão consolidados em mapas e textos explicativos. As informações obtidas com base nestes produtos permitirão analisar com maior segurança as interferências da LT com os processos minerários.

12.3.4.5. Acordos com concessionários

Deverá ser estudada, caso a caso, a melhor solução para os conflitos de interesse com os detentores dos direitos minerários, dentre as quais será considerada a realização de acordos e o pagamento de indenizações.

12.3.5. Público-alvo

Detentores dos direitos minerários em fase de concessão de lavra, empreendedor e órgãos envolvidos, além dos representantes dos órgãos competentes, como o DNPM, o MME e as Secretarias de Meio Ambiente dos municípios envolvidos.

12.3.6. Indicadores de efetividade

Deverão ser utilizados como indicadores de efetividade para este Programa:

- Número de acordos efetuados em processos de pesquisa, licenciamento ou de lavra do bem mineral envolvido;
- Quantidade de eventuais processos indenizatórios de direitos minerários já existentes ou outros que venham a ser abertos junto ao empreendimento

até ao pedido de bloqueio junto do DNPM.

- Cruzamento do número total de processos incompatíveis com a LT com o número total de processos indenizatórios e/ou acordos efetuados;

Ausência de processos ativos até o início da operação da LT

12.3.7. Cronograma de execução

Este Programa deverá ser executado previamente ao início das atividades de instalação da LT e suas ações deverão permanecer até o término da negociação de todos os processos, caso estes venham a ser necessários.

12.3.8. Inter-relação com outros programas

Relaciona-se com o Programa de Comunicação Social, considerando que as atividades do Programa de Gestão das Interferências com Direitos Minerários poderão ser divulgadas no âmbito deste Programa.

Há relação também com o Programa de Negociação e Compensações Financeiras para o Estabelecimento da Faixa de Servidão e Acessos, pois as jazidas levantadas estão localizadas na faixa, sendo objeto de negociação.

12.3.9. Identificação dos responsáveis e parceiros

O empreendedor deverá se responsabilizar pelo programa. O DNPM será o responsável pela emissão do bloqueio.

12.3.10. Fase do empreendimento

Deverá ser iniciado antes da fase de instalação da LT e deverão suas ações permanecer durante toda a implantação, até o término da negociação de todos os processos, o que pode permanecer ainda para a fase de operação.

12.3.11. Equipe técnica

O gestor do PGA deverá coordenar e acompanhar o processo junto ao DNPM, e profissional de geologia deve participar do processo de levantamento e análise das jazidas na área de bloqueio.

12.4. Programa de Manutenção da Faixa de Servidão

12.4.1. Objetivo

Entende-se como manutenção da faixa de servidão o conjunto de procedimentos para manter de forma segura a operação da LT 500 kV Presidente Dutra – Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas, tais como: poda de vegetação, manter as condições de trafegabilidade nas vias de acesso para tornar possível as atividades para reparos e manutenção dos componentes da LT, para o atendimento a emergências e para a manutenção dos padrões adequados de uso e ocupação do solo, entre outros.

Este Programa tem como objetivo principal o estabelecimento de procedimentos para estas atividades de manutenção da faixa de servidão da LT, evitando a ocorrência de acidentes de trabalho relacionados às mesmas, e prevenindo possíveis interferências na operação da LT, principalmente, com relação ao crescimento de vegetação e à ocorrência de queimadas e de processos erosivos.

12.4.2. Justificativa

Caso as vias de acesso às torres e às subestações não sejam mantidas transitáveis, livres de vegetação, sem obstruções e livre de processos erosivos, a manutenção da LT e de seus componentes poderá ser comprometida. Desta forma, as vias de acesso às torres devem estar sempre em condições adequadas para o tráfego de veículos, equipamentos e funcionários da manutenção, principalmente em caso de emergências, quando é necessário restabelecer o sistema no menor prazo possível. Além das vias, a utilização do solo sob a LT deve ser fiscalizada, de forma a impedir que ocorra interrupção dos acessos com a instalação de cercas, o cultivo de culturas que possam prejudicar a operação da LT nestas áreas, tais como cana-de-açúcar, devido à prática de queimadas, e culturas com elementos de grande porte, como a silvicultura ou, sejam implantados outros usos incompatíveis à operação da LT.

Dessa forma, se faz necessária a implementação de um Programa de Manutenção da Faixa de Servidão, o qual engloba as medidas para a execução correta das atividades e as diretrizes para fiscalização da adequada aplicação dessas medidas.

12.4.3. Metas

- Realização de 100% das atividades de manutenção em conformidade com as diretrizes estabelecidas, como legislações vigentes e condicionantes de licenças e autorizações;
- Manter desobstruídas todas as vias de acesso às torres;
- Não ocorrência de registros de queimadas na faixa de servidão;
- Promover aproveitamento de 100% do material lenhoso suprimido;
- Realizar a cubagem de 100% de todo o material suprimido na atividade de supressão;
- Implantar o plano de ações de emergência, atingindo 100% dos funcionários;
- Gerenciar 100% dos resíduos gerados na atividade de manutenção da faixa de servidão.
- Não ocorrência de acidentes de trabalho.

12.4.4. Metodologia

12.4.4.1. Segurança dos trabalhadores

Todos os trabalhadores envolvidos nas atividades de manutenção da LT deverão utilizar Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e estar devidamente identificados com crachás.

Sempre que houver atividades de contato direto, o trabalhador deverá utilizar vestimenta condutiva.

Todos os trabalhadores deverão receber treinamento adequado para execução das atividades de manutenção da LT.

12.4.4.2. Limpeza da área das torres

Os procedimentos para limpeza das áreas das torres deverão seguir o disposto na NBR 5.422/1985 - Projeto de Linhas Aéreas de Transmissão de Energia Elétrica, atendendo minimamente às seguintes diretrizes:

- Deverá ser executada a limpeza de uma área de 4 a 5 m além da base das

torres;

- Deverá ser executado o desbaste de terreno em torno das fundações das torres em um raio de aproximadamente 3 m, para evitar a propagação do fogo, no caso de incêndios ou queimadas;
- A vegetação com altura superior a 20 cm em torno das estruturas das torres deverá ser removida.

12.4.4.3. Limpeza da faixa de servidão

De acordo com o diagnóstico da vegetação apresentado no Capítulo 6, a vegetação contida na área de influência da LT caracteriza-se por ser um grande mosaico de tipologias vegetais, divididas principalmente pelas tipologias presentes nos biomas Cerrado e Caatinga. A predominância de formações savânicas, em seus diferentes tipos e graus de conservação pode ser destacada. Conforme já destacado, na faixa de servidão prevalecem os usos humanos.

A Tabela 12.1 a seguir o quantitativo dos usos do solo encontrados na faixa de servidão.

Tabela 12.1. Tipologias de uso e ocupação do solo passíveis de interferência na Faixa de Servidão de 60 metros da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.

Tipo de uso	Classe	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Cobertura natural	Contato Savana Florestada/Floresta Estacional Semidecidual	167,85	5,19	2.357,3 1	72,85
	Contato Savana Florestada/Savana Estépica Florestada	176,03	5,44		
	Contato Savana Florestada/Savana Estépica Florestada Antropizadas	183,74	5,68		
	Floresta Estacional Decidual	3,68	0,11		
	Floresta Estacional Semidecidual	195,65	6,05		
	Floresta Estacional Semidecidual Antropizada	251,72	7,78		
	Floresta Ombrófila Aberta	4,05	0,13		
	Savana Arborizada	114,61	3,54		
	Savana Estépica Arborizada	165,41	5,11		
	Savana Estépica Arborizada Antropizada	166,19	5,14		
	Savana Estépica Florestada	88,03	2,72		
	Savana Estépica Florestada Antropizada	303,31	9,37		
	Savana Estépica Parque com Palmeira	157,21	4,86		
	Savana Florestada	236,96	7,32		
	Savana Florestada Antropizada	142,87	4,42		

Tipo de uso	Classe	Área (ha)	%	Área (ha)	%
	Água	3,67	0,11	3,67	0,11
Usos antrópicos	Área Urbana	2,44	0,08		
	Babaçual	189,98	5,87	875,01	27,04
	Usos diversos	682,59	21,09		
Total		3.235,99	100,00	3.235,99	100,00

Elaboração: CARUSO JR., 2013.

Cabe destacar que, fazem parte dos serviços de supressão seletiva o corte ou poda de árvores fora dos limites da faixa, bem como a remoção de obstáculos de grande altura, que, em caso de tombamento em direção à LT, possam causar danos a mesma. Serão cortadas as árvores situadas fora que, ao caírem, possam situar-se a menos de 2 m dos condutores (em repouso, na condição de flecha máxima) ou 0,5m das bases das torres. O corte será executado com autorização prévia da gestão ambiental do empreendimento e dos proprietários.

Os procedimentos para limpeza da faixa de servidão deverão seguir o disposto na NBR 5.422/1985 - Projeto de Linhas Aéreas de Transmissão de Energia Elétrica, atendendo minimamente às seguintes diretrizes:

- Todos os eventos de supressão de vegetação deverão estar devidamente autorizados pelo órgão ambiental e pelos proprietários das áreas;
- Não deverá haver supressão de vegetação em Áreas de Preservação Permanente (APP), devendo nesses locais ser realizada a poda seletiva;
- Toda vegetação com facilidade de combustão, tais como capins e similares, deverá ser retirada da área sob a linha de transmissão.

12.4.4.4. Vistorias

Deverão ser realizadas inspeções regulares na faixa de servidão, visando averiguar a ocorrência de atividades desconformes com os procedimentos na área da faixa e, caso necessário, tomar as devidas providências para adequação das irregularidades.

Durante as inspeções de vistoria na área da faixa de servidão deverá ser observada a presença de:

- Qualquer tipo de vegetação com altura superior à estabelecida na NBR 5.422/1985;
- Culturas com uso comum de queimadas, tais como a da cana-de-açúcar;
- Culturas com indivíduos de grande porte, tais com a silvicultura;
- Construções ou benfeitorias, tais como residências, currais, galpões, entre outros;
- Instalações elétricas e mecânicas;
- Depósitos de materiais inflamáveis ou explosivos;
- Áreas utilizadas para lazer, recreação, culturais, atividades industriais e de comércio.

Durante as inspeções de vistoria nas vias de acesso deverá ser observada a presença de:

- Sistema de drenagem obstruído, com acúmulo de folhas e sedimentos nos elementos hidráulicos;
- Indícios da instalação de processos erosivos;
- Danos à estrutura de obras de arte, porteiras, colchetes, pontes, bueiros, mata-burros, entre outros existentes;
- Quaisquer outros tipos de obstrução ao tráfego dos veículos utilizados nas atividades de manutenção da LT.

12.4.4.5. Relatórios

Todos os dados das inspeções deverão ser consubstanciados em relatórios mensais, nos quais deverão constar os seguintes dados: o responsável pela vistoria, data, hora, locais inspecionados, não conformidades registradas, relatório fotográfico, registros de acidentes de trabalho, entre outras informações relevantes. Os relatórios deverão conter as recomendações dos profissionais responsáveis pelas vistorias para correção das não conformidades registradas.

12.4.5. Público-alvo

Responsáveis pela operação da LT, proprietários das áreas onde será instituída a faixa de servidão, trabalhadores da operação da LT.

12.4.6. Indicadores de efetividade

- Atendimento à legislação ambiental vigente, condicionantes das licenças e demais autorizações ambientais, no que se refere às atividades de Manutenção da Faixa de Servidão;
- Aproveitamento máximo do material lenhoso suprimido gerado pela atividade de Manutenção da Faixa de Servidão;
- Número de registros de situações de obstrução das vias de acesso às torres;
- Número de registros de ocorrências de queimadas na faixa de servidão;
- Número de registros de ocorrências de acidentes de trabalho.

12.4.7. Cronograma de execução

Este programa deverá ser executado durante toda a fase de operação da LT.

12.4.8. Inter-relação com outros programas

Relaciona-se com o Plano de Gestão Ambiental, uma vez que os gestores do projeto serão responsáveis pela tomada de decisão sobre as medidas a serem aplicadas no caso de registros de não conformidades durante as vistorias.

Adicionalmente, possui relação com o Programa de Identificação, Monitoramento e Controle de Processos Erosivos, considerando que a ocorrência de processos erosivos pode interferir diretamente na execução das atividades de manutenção da LT.

12.4.9. Identificação dos responsáveis e parceiros

O empreendedor deverá manter uma equipe de manutenção da faixa de servidão.

12.4.10. Fase do empreendimento

O programa deverá ocorrer na fase de operação do empreendimento.

12.4.11. Equipe técnica

Como previsto na caracterização do empreendimento (Capítulo 4) serão 17 trabalhadores especializados em manutenção de linhas de transmissão.

12.5. Plano de Conservação da Fauna

O Plano de Conservação da Fauna abrangerá os grupos de herpetofauna e avifauna, ao longo da área de implantação da Linha de Transmissão (LT) 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas, nos estados do Maranhão, Piauí e Ceará. Estes grupos foram selecionados devido à maior sensibilidade às alterações no ambiente, além da resposta rápida que apresentam para identificação de impactos ambientais.

Este plano contemplará a execução de dois programas, sendo eles: Programa de Monitoramento de Fauna, a ser aplicado nas fases de implantação e operação, e Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna, a ser aplicado na fase de implantação do empreendimento, conforme relatado nos itens subsequentes deste documento.

12.5.1. Programa de Monitoramento de Fauna

O Programa de Monitoramento de Fauna terá como alvo a herpetofauna (anfíbios e répteis) e avifauna localizados na área de implantação do projeto.

O objetivo principal do Programa de Monitoramento de Fauna é avaliar o impacto da LT sobre a herpetofauna e avifauna, além de aumentar o conhecimento científico sobre esses grupos, observando-se a diversidade, a frequência de ocorrência das espécies, e a mudança de densidade populacional decorrente de alterações ambientais, causadas ou não pelo empreendimento. Além disso, o Programa busca analisar se as medidas mitigadoras implantadas, em caso de impactos, produzem respostas efetivas.

A análise do *Status* de Conservação das espécies será realizada com base nas Listas Oficiais das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (Instruções normativas MMA nº 03/03, nº 05/04, nº 52/05). Também será verificada a existência de espécies constantes nos Apêndices da CITES - Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção e a listagem mundial elaborada pela IUCN, bem como em listagem estadual, se existente. Também serão verificadas, conforme literatura

especializada, as espécies endêmicas, raras, com nova ocorrência para a região, bioindicadoras, cinegéticas, migratórias, com potencial econômico ou invasoras.

12.5.1.1. Objetivos

O objetivo principal deste programa é, por meio das amostragens de campo e com base em dados secundários, aprofundar o conhecimento sobre os grupos faunísticos da herpetofauna e avifauna da área de influência do empreendimento. Para isso serão empregadas técnicas e esforços padronizados, objetivando interpretar a dinâmica das populações e comunidade desses grupos, que utilizam a área para deslocamento, forrageio, reprodução e demais funções vitais e ecológicas. Correlacionar os possíveis impactos decorrentes da implantação e/ou operação da LT sobre a diversidade faunística destes grupos.

Com base nos dados coletados durante a etapa de implantação, a avifauna terá o monitoramento mantido durante a fase de operação. O objetivo, neste caso, é avaliar as interações deste grupo em relação à presença do empreendimento, comparando a riqueza, abundância e diversidade das espécies entre as Áreas de Amostragem e entre campanhas.

12.5.1.2. Justificativas

Devido ao fato de que ainda pouco se conhece sobre a adaptação das espécies ao novo cenário formado pela implementação deste tipo de empreendimento, as atividades impactantes oriundas da implantação de Linhas de Transmissão oferecem uma oportunidade para a realização de estudos.

No geral, os impactos sobre a fauna estão relacionados à alteração do habitat que gera a perda ou alteração e fragmentação da cobertura vegetal, acarretando no afugentamento, risco de acidentes e morte de animais; além do aumento da densidade populacional humana durante a instalação, o que pode também levar a um aumento da caça e captura de indivíduos da fauna.

Frente a isso, torna-se necessário o monitoramento das respostas da fauna para, com base nos levantamentos anteriores, efetuar comparações dos cenários antes e após a implantação do empreendimento e operação do sistema de transmissão.

Os grupos da fauna escolhidos para o monitoramento foram herpetofauna (répteis e anfíbios) e avifauna. Estes grupos apresentaram resultados significativos durante o levantamento de campo, com alta representatividade e respondem de forma diferenciada às modificações ambientais fornecendo respostas em curto prazo, além de serem mais facilmente amostrados. Dessa forma, a realização do monitoramento na área de influência da LT é de grande importância para geração de dados que subsidiem o conhecimento sobre o real impacto do empreendimento sobre estes grupos, a fim de auxiliarem nas estratégias de mitigação dos mesmos.

Os cabos energizados da LT podem ocasionar a morte por impacto e por eletrocussão da avifauna, segundo levantamento realizado por Raposo *et al.* (2013), os impactos mais relatados, fora do país, são casos de eletrocussão e morte de espécies de aves por colisão com os cabos de alta tensão e torres. No Brasil o conhecimento sobre esses eventuais impactos ainda é restrito aos dados não publicados.

Durante as amostragens de campo, foram registradas algumas espécies pertencentes a grupos que se destacam pelo seu potencial risco de sofrerem impactos relacionados às linhas de transmissão.

Assim, em função do pouco conhecimento sobre a adaptação das espécies ao novo cenário formado pela implementação deste tipo de empreendimento, é importante monitorar esse grupo na tentativa de delinear melhor as causas de colisões e eletrocussões nas áreas de influência do empreendimento, bem como buscar alternativas para evitá-las.

Frente a isso, torna-se necessário o monitoramento das respostas da avifauna para, com base nos levantamentos anteriores, efetuar comparações dos cenários antes da implantação com os resultantes da implantação e operação do sistema de transmissão.

O Programa de Monitoramento de Fauna deverá ser executado por técnicos especializados podendo, assim, contribuir grandemente para mitigar, prevenir ou até mesmo compensar os impactos ocorridos, além de identificar *in loco* eventuais

problemas não previstos, atuando para sua solução em tempo hábil, aumentando consideravelmente o conhecimento científico da fauna regional em uma área carente de estudos e pesquisas científicas.

12.5.1.3. Metas

- Realização de campanhas de campo semestrais durante as obras e nos primeiros dois anos de operação do empreendimento, nas seis áreas de amostragem da Área de Influência da LT;
- Caracterizar as áreas amostradas, avaliando a alteração de habitat, verificando os padrões de riqueza e diversidade e comparando os padrões nos diferentes momentos do monitoramento (antes e após a instalação da LT), com a aplicação de índices de captura, de diversidade e análises estatísticas adequadas;
- Identificar espécies raras, endêmicas, ameaçadas de extinção, novas para a ciência e com nova distribuição geográfica, afetadas direta ou indiretamente pelas atividades de implantação do empreendimento;
- Identificar o(s) impacto(s) da implantação do empreendimento sobre a herpetofauna e avifauna, avaliando se ocorrem ou não interferências nas espécies registradas entre as diferentes fases;
- Identificar as espécies de aves que podem ser impactadas por colisão nos cabos de transmissão de energia da LT durante a fase de operação;
- Registrar as pressões antrópicas à herpetofauna e avifauna local oriundas das atividades do empreendimento, sugerindo ações de manejo;
- Propor, caso necessário, medidas mitigadoras complementares aos impactos não previstos ou redimensionar medidas em execução; e,
- Aumentar o conhecimento sobre a herpetofauna e avifauna local das áreas sob influência direta do empreendimento.
- Propor, caso necessário, medidas mitigadoras complementares aos impactos não previstos ou redimensionar medidas em execução.

12.5.1.4. Metodologia

O monitoramento da herpetofauna e avifauna da região do empreendimento considerará os dados coletados em campo, os dados obtidos no diagnóstico deste estudo e as informações disponíveis na literatura específica de cada grupo inventariado para a região do estudo. A partir desse levantamento, considerando as exigências ambientais de cada espécie, a disponibilidade e o estado de conservação dos ambientes naturais locais, serão efetuadas análises sobre a diversidade e riqueza da herpetofauna e avifauna das áreas de influência do empreendimento.

Tendo como premissa a natureza de amostragens continuadas do diagnóstico, toda a metodologia e o esforço amostral serão padronizados para todas as campanhas amostrais; todos os pontos de amostragens serão demarcados por meio do registro das coordenadas planas (UTM) para georreferenciamento de dados e revisão de mapas, permitindo a comparação temporal e espacial dos dados obtidos.

Para aproveitar o máximo possível de informação das atividades de campo e ocorrências ao longo da área de estudo, visando subsidiar a consolidação das medidas de proteção à herpetofauna e avifauna, para cada espécime registrado será anotado, sempre que possível: dados biométricos, sanitários, *habitats* e *micro-habitat*, horários dos registros, coordenadas planas (UTM), entre outros.

A coleta de animais durante as campanhas de campo somente será realizada nos casos de exemplares mortos, de difícil identificação em campo e/ou de interesse científico, mediante a Autorização de Captura e Coleta emitida pelo IBAMA. Estes exemplares serão tombados na coleção científica do Centro de Manejo de Fauna da Caatinga (Cemafauna).

Os animais capturados serão marcados e soltos posteriormente no mesmo local de captura, para estimar a riqueza e abundância das espécies, bem como acompanhar seu desenvolvimento ao longo das etapas de monitoramento.

A análise do *status* de conservação das espécies será realizada com base nas Listas Oficiais das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (Instruções

normativas MMA nº 03/03, nº 05/04, nº 52/05). Também será verificada a existência de espécies constantes nos Apêndices da CITES - Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção e a listagem mundial elaborada pela *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN). Também serão verificadas, conforme literatura especializada, as espécies endêmicas, raras, com nova ocorrência para a região, bioindicadoras, cinegéticas, migratórias, com potencial econômico ou invasoras.

12.5.1.4.1. Sítios Amostrais

As amostragens abrangerão o Cerrado e a Caatinga, considerando todos os sítios amostrais utilizados na elaboração do diagnóstico ambiental, sendo este composto por seis pontos de acordo com o Quadro 12.1 e a Figura 12.2.

Para a definição dos sítios amostrais foram considerados: a heterogeneidade ambiental, as diferentes fitofisionomias e estágios de desenvolvimento, a existência de corpos hídricos e possibilidade de acesso para o desenvolvimento dos variados métodos de amostragem necessários para o monitoramento da fauna. Também foi considerado o Mapa de Áreas Prioritárias para a Conservação (APC), elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA).

Quadro 12.1. Características gerais dos Sítios Amostrais de monitoramento da fauna.

Sítio Amostral	Coordenadas UTM e	Fitofisionomias
	Latitude/Longitude	
PF1	560282 E/ 9416992 N - 23 M 5°16'27.34"S/ 44°27'21.50"W	Cerrado - Floresta Estacional Decidual, com predomínio de espécies lenhosas, na proximidade de corpo hídrico intermitente.
PF2	625132 E/ 9411619 N - 23 M 5°19'19.48"S/ 43°52'14.54"W	Cerrado - Fragmento de mata ciliar, com eventual ocorrência da palmeira babaçu, localizado às margens de rio perene.
PF3	786809 E/ 9450424 N - 23 M 4°58'01.15"S/ 42°24'49.45"W	Cerrado - Savana Florestada com espécies lenhosas de médio porte, nas proximidades de corpo hídrico intermitente.
PF4	188729 E/ 9517064 N - 24 M 4°21'50.18"S/ 41°48'15.37"W	Transição entre Cerrado (predominante) e Caatinga. Mata Ciliar - Fragmento com espécies lenhosas nas margens de rio.
PF5	262451 E/ 9560306 N - 24 M 3°58'30.70"S/ 41°08'21.88"W	Caatinga - Savana Estépica Florestada com predomínio de espécie herbáceas (Cactos, bromélias e gramíneas), sobre solo rochoso no centro e arenoso nas bordas, onde predominam espécies lenhosas.
PF6	329661 E/ 9571187 N - 24 M 3°52'41.31"S/ 40°32'02.73"W	Caatinga - Savana Estépica Arborizada, vegetação herbácea de pequeno porte, nas proximidades de um corpo hídrico (Barragem).

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

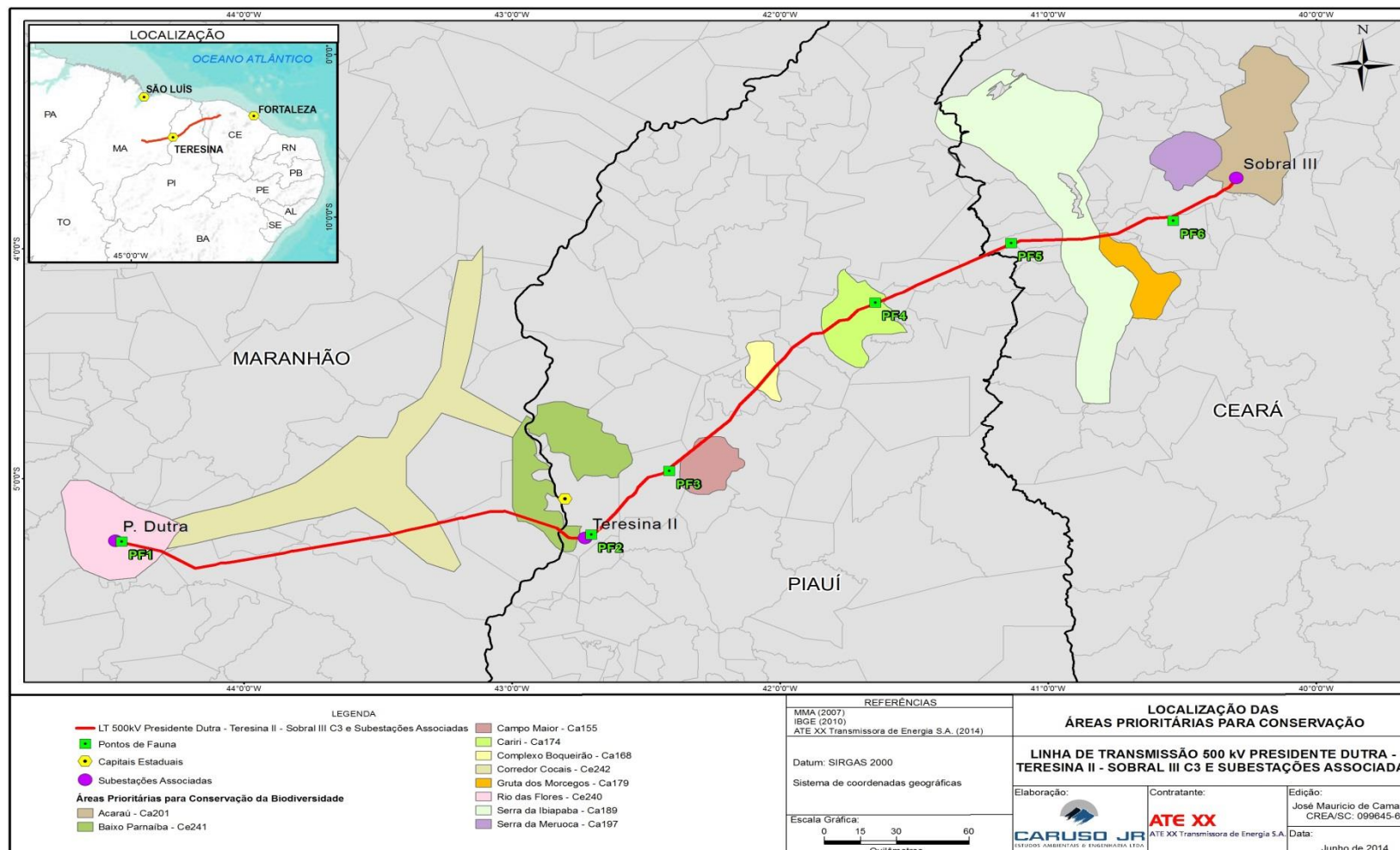


Figura 12.2 Representação dos Pontos Amostrais sugeridos para o Programa de Monitoramento de Fauna da LT 500 kV Presidente Dutra – Teresina II – Sobral III C3 e Subestações Associadas, MA/PI/CE. Elaboração CARUSO JR., 2014.

12.5.1.4.2. Materiais e Métodos

De acordo com o grupo de fauna serão utilizados os métodos consagrados na literatura científica, descritos nos itens específicos do diagnóstico de cada grupo da fauna monitorados, durante o presente Programa.

A listagem dos métodos a serem utilizados neste Programa é apresentada a seguir:

- Procura Visual Limitada por Tempo (Procura ativa);
- Contagem em Pontos de Vocalização;
- Transecções;
- Armadilhas de Interceptação e Queda (*Pitfall traps*);
- Censo em Pontos de Contagem; e,
- Avistamentos Ocasionais.

O Quadro 12.2 apresenta a aplicação de cada método nos pontos amostrais por grupo e seu esforço amostral.

Quadro 12.2. Características gerais dos Sítios Amostrais, métodos de monitoramento e esforço amostral a serem aplicados para a Herpetofauna e Avifauna.

Grupos de vertebrados	Método	Esforço Amostral por Sítio Monitorado
Herpetofauna	Procura Ativa	14 horas/homem
	Contagem em Pontos	7 horas/homem
	<i>Pitfall traps</i>	1.440 horas/armadilha
Aves	Censo em Pontos	12 horas/homem
	Transecções	18 horas/homem

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Nos casos em que o método define como necessária a captura, os animais serão identificados, fotografados e devolvidos imediatamente no mesmo local de captura. Assim, o reconhecimento das espécies será feito em campo até o menor nível taxonômico possível, sem necessidade de coleta dos mesmos, salvo em casos de difícil identificação no local. Os indivíduos coletados, após serem fixados de acordo com os protocolos técnicos aplicados à espécie, serão tombados na coleção científica do Cemafauna.

A listagem dos materiais que serão utilizados está apresentada a seguir:

- Conjuntos de EPI (Equipamentos de Proteção Individual), como perneiras, chapéus, botas, etc.;
- Lanternas;
- Holofote manual;
- Máquinas fotográficas;
- Binóculos;
- Gravador de áudio e microfone direcional;
- Aparelhos de GPS;
- Pilhas/baterias;
- Planilhas e Guias de campo;
- Ganchos herpetológicos;
- Facões; e
- Armadilhas *Pitfall traps* (10 baldes cada).

12.5.1.4.2.1. Herpetofauna

As amostragens da herpetofauna abrangerão o monitoramento das Classes Amphibia (anfíbios) e Reptilia (répteis).

Várias espécies da herpetofauna são especialistas em áreas florestais, apresentando alta sensibilidade a áreas abertas, o que faz desse grupo um importante indicador da qualidade ambiental, especialmente no caso de implantação de empreendimentos como Linhas de Transmissão, onde o principal impacto associado ao meio biótico é referente à supressão da vegetação. Além disso, apresentam baixa mobilidade, pequenas áreas de vida e ciclo de vida curto. Essas características, somadas à relativa facilidade em sua amostragem em campo, fazem deste grupo um bom indicador de alterações ambientais.

Nos sítios amostrais serão priorizados, para a herpetofauna, os pontos e transecções que contemplem as diferentes fitofisionomias propícias à ocorrência das espécies de anfíbios e répteis, conforme condições locais.

Os métodos utilizados serão descritos a seguir:

Procura visual limitada por tempo (Procura ativa): este método consiste na amostragem por meio da realização de transecções para observação visual e auditiva (observação direta), realizando-se deslocamentos a pé, à velocidade máxima de 1,0 km/h ao longo de trilhas. Os deslocamentos serão feitos diariamente durante sete dias e sete noites em cada sítio amostral, sendo que cada transecção deverá ter duração de uma hora, seguindo a proposição de Campbell e Christman (1982) e Martins e Oliveira (1998), alternando-se os períodos do dia (manhã, tarde e noite) entre todas as fitofisionomias e áreas. Será realizado, no mínimo, 14 horas/homem de esforço em cada uma das duas áreas amostrais com esta metodologia, mantendo-se uma igualdade de esforço/horas nos diferentes turnos do dia. Os turnos das transecções deverão variar com o intuito de amostrar diferentes pontos em horários distintos. Deverá ser amostrada, em cada lado dos transectos, uma área de cinco metros até uma altura de três metros. Serão vistoriados a serapilheira, troncos em decomposição, cavidades de troncos, a vegetação, interior de buracos no solo, afloramentos rochosos, entorno de cupinzeiros, margens de corpos d'água e outros locais que podem servir de abrigos da herpetofauna. Na procura ativa deverão ser utilizadas também as metodologias de registro acústico, para anfíbios, e fotográfico para identificação das espécies.

Contagem de anuros em pontos de vocalização: método utilizado exclusivamente para registro de anfíbios, percorrendo transecções no período noturno, onde é dada ênfase aos corpos d'água disponíveis na ocasião (permanentes e temporários) e outros locais de acúmulo de água para registro dos animais em atividade. As amostragens contarão com o auxílio de lanternas e serão realizadas por períodos de 15 minutos em cada ponto amostral, entre as 20h00min e 00h00min, período em que a atividade dos anfíbios é mais intensa. O perímetro de corpos d'água ou das áreas determinadas será percorrido,

contabilizando todos os indivíduos, tanto os que estiverem em atividade de vocalização quanto os que forem visualizados em atividade ou repouso (HEYER *et al.*, 1994). Cada área de amostragem terá três pontos de vocalização e terá um esforço total mínimo de 7 horas/homem em cada ponto amostral.

Armadilhas de interceptação e queda: a instalação de armadilhas de interceptação e queda com cercas-guia (*pitfall traps with drift fences*) tem como objetivo a captura de espécies associadas ao chão de matas, dificilmente registradas por outras metodologias. A instalação de *pitfalls* será em linha. Cada linha deverá conter 10 baldes de 50 litros, enterrados até a borda superior. Os baldes de um mesmo conjunto serão conectados por cercas-guia (*drift fences*), confeccionadas com lona plástica e permanecerão abertos (ativos para captura) durante seis dias por campanha. Assim, as armadilhas permanecerão ativas (abertas) por seis dias consecutivos, somando 144 horas por balde, por área amostral, com esforço total de 1.440 horas/balde por área e 2.880 horas/balde por campanha. Duas vezes ao dia, nas primeiras horas da manhã e nas últimas horas da tarde, os baldes serão revisados.

Avistamentos ocasionais: esta técnica não é um método sistematizado de amostragem, pois se trata de encontros ocasionais, ou aleatórios, de animais vivos e mortos registrados durante atividades que não consistam nos métodos descritos acima; serão considerados avistamentos oportunistas (MARTINS e OLIVEIRA, 1998) e considerados apenas para análises qualitativas.

12.5.1.4.2.2. Avifauna

Por ocupar um diversificado número de habitats e micro-habitats, a avifauna é frequentemente utilizada como indicadora da qualidade ambiental. Pela composição de espécies de uma dada área é possível avaliar o efeito de alterações ambientais na qualidade desses habitats, assim como nos processos ecológicos nos quais estas espécies estão envolvidas (DÁRIO, 1999).

A heterogeneidade de habitats presente na área de influência do empreendimento faz com que um estudo de aves seja relevante, já que uma das características importantes das comunidades de aves é sua especificidade a determinados

ambientes (STOTZ *et al.*, 1996). Este fato aliado ao *status* taxonômico relativamente bem conhecido das espécies, bem como alguns parâmetros gerais de sensibilidade a alterações ambientais e habitats preferenciais para a maioria delas, faz com que este grupo seja uma ferramenta valiosa em estudos de curta duração (PARKER & BAILEY, 1991; STOTZ *et al.*, 1996).

De acordo com os métodos a serem empregados, não será necessária a captura e coleta de espécimes da avifauna. Assim, o reconhecimento das espécies será feito em campo até o menor nível taxonômico possível. Cabe ressaltar que durante a fase de LO dois métodos serão empregados para o monitoramento deste grupo (Transecções e Busca Ativa por carcaça). A metodologia utilizada para o monitoramento da avifauna está detalhada a seguir:

Pontos de escuta: este método consiste em pontos fixos no centro de um círculo imaginário com raio definido de 25 m, no qual as espécies de aves observadas e/ou ouvidas são registradas, bem como o número de contatos (BIBBY *et al.*, 2000). A abundância de cada espécie é calculada pelo Índice Pontual de Abundância (IPA) que é igual ao número de contatos obtido dividido pelo número de pontos de escuta (ALEIXO e VIELLIARD, 1995). O valor obtido por este método é uma estimativa de abundância, pois o número de contatos (observações) não representa o número de indivíduos devido a potenciais recontagens advindas de deslocamento de espécies entre pontos e a presença de espécies territorialistas que mantêm seu território ao longo do tempo. Serão delimitados quatro pontos de escuta em cada uma das áreas de amostragem, com no mínimo 200 m de distância um do outro, a fim de reduzir a interferência entre as unidades amostrais permitindo a independência das amostras. O período de amostragem em cada ponto será de 15 minutos, para reduzir a probabilidade de contagens duplicadas de indivíduos devido à movimentação dos animais durante a observação. Serão realizadas oito amostragens por ponto ao dia, durante seis dias, sendo quatro no período da manhã e quatro antes do entardecer, totalizando 12 horas de amostragem por área amostral.

Transecções: em cada ponto amostral serão realizados transectos, aplicando-se o método de listas de espécies proposto por Mackinnon e Phillips (1993) apud

O'DEA *et al.*, 2004. Este método consiste em percorrer a área amostrada e anotar todas as aves visualizadas e/ou ouvidas. A partir das observações realizadas durante as transecções, serão geradas "n" listas com 10 espécies a partir das quais é calculada a frequência de ocorrência (FO) de cada espécie nas listas, que por sua vez é uma estimativa da abundância relativa de cada espécie na área. Espécies registradas apenas sobrevoando a área não serão contabilizadas na amostragem da lista de espécies, entretanto, serão incluídas qualitativamente (HERZOG *et al.*, 2002). Indivíduos não identificados serão incluídos nas listas, porém, sua frequência de ocorrência não será calculada. Serão realizadas 18 transecções de uma hora de duração em cada um dos pontos amostrais. Destas transecções, seis serão realizadas na parte da manhã, seis na parte da tarde e seis à noite para a detecção de espécies noturnas, totalizando 18 horas de amostragem por ponto amostral. Este programa deverá ocorrer semestralmente durante o período de Operação do empreendimento, por um período mínimo de dois anos após o início da transmissão de energia, de forma sistematizada e por técnico especializado, podendo assim, contribuir grandemente para mitigar, prevenir, além de identificar *in loco* eventuais problemas não previstos, atuando para sua solução em tempo hábil, aumentando o conhecimento científico sobre a interação entre as aves com a LT.

Playback: este método será empregado de maneira não sistemática durante as amostragens de transecção, a fim de maximizar as chances de detecção de espécies raras e/ou ameaçadas de extinção e noturnas e para atração de espécies para observação visual e/ou resposta vocal para confirmação e identificação em campo de espécies críticas, quando necessário.

12.5.1.4.3. Análises Estatísticas

De posse dos dados obtidos em campo será calculada a riqueza observada de espécies (S), a riqueza estimada de espécies (*Chao1*) e a diversidade de *Shannon-Wiener* (H'). As análises serão realizadas em programas estatísticos como o PAST e *Estimates*.

Para aferir a diversidade das áreas amostrais de todos os grupos de fauna será utilizado o índice de diversidade de *Shannon-Wiener* ($H' = - \sum p_i \log p_i$) que expressa uma relação entre a riqueza de espécies registradas para determinada área e suas respectivas abundâncias relativas, constituindo-se em um índice qualitativo.

Para avaliar a similaridade entre as áreas de amostragem serão utilizados os índices de *Sorensen* e *Morisita*. *Sorensen* utiliza uma matriz de presença/ausência, e *Morisita* utiliza tanto dados de riqueza quanto de abundância das espécies.

12.5.1.4.4. Apresentação dos dados

Os registros, coletas, dados de campo, listagens e observações da expedição serão relatados em um documento intitulado "Relatório de Monitoramento da Fauna", o qual conterá todas as informações, mapas, análises, registros fotográficos, avaliações e recomendações técnicas pertinentes ao estudo, incluídos nele os dados secundários oriundos da literatura científica.

Para apresentação dos dados serão utilizadas as Tabelas 3, 4 e 5 do Anexo I e o "Modelo 1 - Fauna" do Anexo II do TR do IBAMA. Os documentos serão fornecidos em meio impresso e digital.

12.5.1.4.5. Resultados esperados

Através das metodologias propostas para o monitoramento da fauna na área de influência do empreendimento, será obtida uma listagem com a composição das espécies (de forma complementar ao levantamento para elaboração do EIA), sua abundância, riqueza e diversidade, seus *habitats* e outras características sobre as mesmas observadas durante os estudos. Especial atenção será dada à conservação das espécies consideradas ameaçadas de extinção, endêmicas, raras, com nova ocorrência para a região, bioindicadoras, com potencial econômico e cinegético, invasoras ou de risco epidemiológico. Adicionalmente, espera-se obter um diagnóstico dos ambientes em que essas espécies ocorrem, apresentando-se a descrição geral das fitofisionomias e estado de conservação.

Com os dados coletados nas fases de LI e LO, será possível apontar possíveis impactos que estão afetando a herpetofauna e avifauna durante a instalação e/ou operação do empreendimento e avaliar se as medidas mitigatórias e compensatórias propostas no EIA estão sendo implementadas e se necessitam de alguma complementação.

12.5.1.5. Indicadores de efetividade

Entre os indicadores de efetividade do Programa de Monitoramento de Fauna podem ser destacados os seguintes:

- Registro do número e temporalidade de campanhas de monitoramento realizadas durante o período de implantação da LT;
- Registro do número e temporalidade de campanhas de monitoramento realizadas durante os primeiros dois anos de operação do empreendimento;
- Índices que determinem espécies que são menos resistentes às alterações ambientais de modo geral;
- Presença de espécies raras ou ameaçadas; e
- Listagem consolidada de dados secundários e primários, incluindo as novas espécies identificadas para as áreas de estudo por campanha.

De forma efetiva, será avaliada a abundância e a riqueza das espécies registradas, para detectar as principais mudanças ocorridas devido à implantação e operação do empreendimento.

12.5.1.6. Público-alvo

O público-alvo deste Programa compõe-se de:

- Órgãos Públicos: Ministério do Meio Ambiente/Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (MMA/IBAMA); Superintendências Estaduais do Meio Ambiente do MA, PI e CE; Secretarias de Estado e de Meio Ambiente do MA, PI e CE; Municípios Localizados na Área de Estudo; Ministérios Públicos Estaduais/Curadoria de Meio Ambiente;

- Meio Acadêmico: Universidades e Institutos de Educação Municipais, Estaduais e Federais dos estados do MA, PI e CE;
- Organizações Não-Governamentais que atuam na questão ambiental na região (ONGs);
- Proprietários dos imóveis que estão situados nas Áreas dos Estudos; e,
- Comunidade local e dos arredores.

12.5.1.7. Cronograma de execução

Este Programa será executado durante as fases de instalação e de operação do empreendimento. Durante a fase de instalação, será executada pelo menos duas campanhas de campo, uma na estação chuvosa e uma na estação seca, cada uma com duração efetiva de, aproximadamente, 15 dias de campo. Durante a fase de operação serão mantidas as mesmas características por, no mínimo, os primeiros dois anos, conforme Quadro 12.3.

Quadro 12.3. Cronograma de execução do Programa de Monitoramento de Fauna.

Etapas do Empreendimento	Mês											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Fase de Instalação - Ano 01						X						X
Fase de Operação - Ano 01						X						X
Fase de Operação - Ano 02						X						X

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

12.5.1.8. Inter-relação com outros Programas

Este Programa está inter-relacionado com os seguintes Programas:

- Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna;
- Programas de Educação Ambiental;
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Supressão da Vegetação.

12.5.1.9. Identificação dos responsáveis e parceiros

O empreendedor será responsável pelo acompanhamento da execução deste Programa e pela tomada de decisão sobre eventuais adequações que se façam necessárias no decorrer da operação.

12.5.1.10. Fase do empreendimento

O Programa de Monitoramento da Fauna deverá ser desenvolvido em campanhas semestrais durante toda a implantação do empreendimento e por 02 (dois) anos após a conclusão das obras, durante a operação, podendo ser estendido para todos ou algum dos grupos estudados, caso haja entendimento de que seja necessário. A definição de grupos que deverão ser monitorados durante a operação, além da avifauna, será possível apenas após as campanhas da fase de instalação e consolidação dos resultados. Caso algum grupo se destaque, o mesmo será priorizado para as campanhas da fase de operação.

12.5.1.11. Equipe técnica

Deverá ser composta por equipe multidisciplinar contendo especialista em herpetofauna e avifauna, além de auxiliares de campo e um coordenador geral.

12.5.1.12. Referências bibliográficas

ALEIXO, A. e VIELLIARD, J. M. G. **Composição e dinâmica da avifauna da mata de Santa Genebra, Campinas, São Paulo, Brasil.** Revista Brasileira de Zoologia. 1995.

BIBBY, C. J., BURGESS, N. D. e HILL, D. A. **Bird census techniques.** San Diego, Academic Press. 257p. 2000.

CAMPBELL, H.W. & S.P. CHRISTMAN. **Field techniques for herpetofaunal community analysis.** p. 193-200. in: N.J. SCOTT JR. (Ed.). Herpetological communities. Washington, U.S. Fish Wild. Serv. Wildl. Res. Rep. 13, IV+239p. 1982.

DÁRIO, F. R. **Influência de corredor florestal entre fragmentos florestais da Mata Atlântica utilizando-se a avifauna como indicador ecológico.**

Dissertação (Mestrado em Ciências, área de Ciências Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, São Paulo. 172 p. 1999.

HERZOG, S.K.; KESSLER, M.; CAHILL, T.M. **Estimating species richness of tropical bird communities from rapid assessment data.** Auk, Laurence, v.119, p.749-769, 2002.

MARTINS, M. & M.E. OLIVEIRA. **Natural history of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil.** Herpetol. Nat. Hist. 6: 78-150. 1998.

O'DEA, N.; WATSON, J. E.; WHITTAKER, R. J. **Rapid assessment in conservation research: a critique of avifaunal assessment techniques illustrated by Ecuadorian and Madagascan case study data.** Diversity and Distributions, 10, 55-63. 2004.

PARKER, T. A.; BAILEY, B. **A biological assessment of the Alto Madidi region and adjacent areas of northwest Bolivia - June 15, 1990.** Conservation International, Washington, D.C. 1991.

RAPOSO, M. F. **Aves e linhas de transmissão - um estudo de caso.** 1 ed. Ed.Arte Ensaio. Rio de Janeiro. 128p. 2013.

STOTZ, DF., FITZPATRICK, JW., PARKER III, TA. and MOSKOVITS, DK. (Eds.), 1996. **Neotropical birds: ecology and conservation.** Chicago: University of Chicago Press. 478p.

12.5.2. Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna

As Linhas de Transmissão são empreendimentos lineares cuja construção envolve supressão vegetal, ocorrendo interferência resultante de fluxo de pessoas e equipamentos na área, e de processos inerentes às etapas de instalação e operação destes empreendimentos, que ocasionam efeitos deletérios, temporários ou permanentes, sobre sua área de influência.

A supressão de vegetação e as obras para instalação da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas, resulta em perda e/ou alteração de *habitat*, tendo como consequência o afugentamento da fauna local, a perda de espécies por ação de acidentes, captura e caça.

Para mitigar os danos aos indivíduos da fauna local, durante a supressão da vegetação e alterações na paisagem local, será feito o acompanhamento das equipes de supressão da vegetação por equipes especializadas em manejo de fauna, para efetivar o afugentamento e resgate brando, que consiste em afugentar seletivamente a fauna residente que estará sendo alterada, diminuindo, assim, os acidentes, bem como capturar e deslocar para áreas adjacentes os eventuais indivíduos que não se deslocam ao serem afugentados.

12.5.2.1. Objetivos

O objetivo principal deste programa é minimizar o risco de acidentes e evitar a morte de animais silvestres, para tanto será realizado acompanhamento das atividades de supressão da vegetação durante a etapa de construção da LT por profissionais devidamente habilitados, que possam efetuar resgate e potencial manejo dos espécimes, quando necessário, para áreas adjacentes às alteradas pelo empreendimento, assim como a realocação e/ou monitoramento de ninhos em áreas de supressão vegetal, ou encaminhamento de animais que por acaso sofram algum ferimento durante estas ações, para centro de triagem de animais silvestres. O programa também objetiva afugentar a fauna residente dessas áreas, para estimular o deslocamento dos indivíduos para as áreas não atingidas pelo empreendimento.

12.5.2.2. Justificativas

A instalação da Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas, que possui uma grande extensão linear, implica impacto sobre a fauna proporcional ao seu tamanho, devido às alterações dos habitats com consequente perda de estratificação vegetal e fragmentação. Isso pode ocasionar o isolamento de fragmentos e a descaracterização dos ambientes, sendo sentidas pelas comunidades faunísticas, acarretando no afugentamento,

risco de acidentes e morte da fauna local. A maioria dos impactos à fauna ocorre durante a Instalação do empreendimento, com impactos pontuais mais diretos apenas na fauna voadora durante o início da Operação. A supressão de vegetação pode gerar uma redução da biodiversidade, indiretamente, por perda de habitat, ou diretamente, pela morte de indivíduos durante o processo construtivo.

Durante estas intervenções, a perda de habitats requer o redirecionamento da fauna das áreas afetadas para áreas adjacentes. Dependendo da escala em que ocorre a supressão, a capacidade limitada de deslocamento de muitas espécies impede que estas alcancem áreas seguras, aumentando os riscos de acidente. Assim, torna-se necessário o acompanhamento dessa atividade para permitir o afugentamento e resgate de animais que, porventura, não tenham condições de se deslocar para outras áreas ou que venham a sofrer injúrias ocasionadas pelas atividades de supressão da vegetação nas áreas onde essas ações sejam necessárias. Desta forma, o presente programa justifica-se como ferramenta para evitar, reduzir e/ou mitigar a perda de indivíduos da fauna na área de influência do empreendimento por acidentes durante o processo construtivo.

12.5.2.3. Metas

- Acompanhamento de todo o período das atividades de supressão da vegetação pelas equipes de resgate de fauna;
- Realizar o resgate brando da fauna nas áreas a serem suprimidas, liberando os indivíduos capturados que estejam saudáveis ou com a saúde reabilitada, em área próxima, de boa qualidade vegetacional;
- Auxiliar na reabilitação de indivíduos da fauna silvestre que necessitem de cuidados pré-soltura;
- Identificar e quantificar o impacto de perda de animais, na fase de implantação do empreendimento;
- Identificar espécies raras, endêmicas, ameaçadas de extinção, novas para a ciência e com nova distribuição geográfica, afetadas direta ou indiretamente pelas atividades de implantação do empreendimento;

- Registrar as pressões antrópicas à fauna local oriundas das atividades do empreendimento, sugerindo ações de manejo;
- Propor, caso necessário, medidas mitigadoras complementares aos impactos não previstos; e,
- Realizar o afugentamento dos indivíduos da fauna silvestre residentes nas áreas passíveis de alteração, impulsionando o seu deslocamento para as áreas conservadas do entorno, que não sejam atingidas pelo empreendimento.

12.5.2.4. Metodologia

Anteriormente à supressão vegetal, à qual o programa está vinculado, serão realizadas pelas equipes técnica responsável as seguintes ações:

- Solicitação de Licença para Captura, Resgate e Coleta junto ao IBAMA (caso esta já não esteja contemplada pelo programa de monitoramento de fauna);
- Obtenção da Carta de Aceite de instituição para aproveitamento de material zoológico (caso esta já não esteja contemplada pelo programa de monitoramento de fauna);
- Formalização de parceria com uma entidade para fins de recebimento dos animais resgatados que necessitem de cuidados pré-soltura;
- Escolha de área para soltura de espécimes capturados nesta fase; e,
- Orientação aos trabalhadores vinculados aos serviços relacionados, principalmente com menção a canteiros de obra e frentes de apoio, sobre a importância de toda a fauna local, inclusive de animais peçonhentos.

A metodologia para este programa está baseada no acompanhamento das atividades da obra por profissionais devidamente habilitados, durante todo o processo de supressão vegetal. Previamente à supressão será realizado o afugentamento dos espécimes. O manejo dos animais, quando houver necessidade, será conduzido por ganchos, cambões e caixas de contenção até a

soltura ou, caso estejam machucados e necessitem de cuidados veterinários, deverão ser encaminhados para tratamento por médicos veterinários com experiência em fauna silvestre, para posteriormente serem translocados para soltura. Animais que vierem a óbito serão preparados para tombamento em coleção zoológica previamente definida. Além disso, o profissional fará o isolamento de árvores quando estas apresentarem ninhos de aves em atividade.

Serão registrados todos os dados referentes a este programa em formulário específico, informando os registros dos locais de captura e soltura, além dos dados de espécimes de fauna tanto vivos como os que foram a óbito.

12.5.2.5. Público-alvo

O público-alvo deste programa compõe-se de:

- Órgãos Públicos: Ministério do Meio Ambiente/Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (MMA/IBAMA); Superintendências Estaduais do Meio Ambiente, MA, PI e CE; Secretarias de Estado e de Meio Ambiente do MA, PI e CE; Municípios Localizados na Área de Estudo; Ministério Público Estaduais/Curadoria de Meio Ambiente;
- Meio acadêmico: Universidades e Institutos de Educação Municipais, Estaduais e Federais dos Estados do MA, PI e CE; e,
- Trabalhadores envolvidos nas atividades de supressão.

12.5.2.6. Indicadores de efetividade

Os indicadores correspondentes ao afugentamento e resgate de fauna serão, basicamente, registro do número de dias de acompanhamento pela equipe de resgate, registro do número de dias de supressão, registro do número de animais observados em situação de risco, registro do número de animais resgatados, controle dos índices de mortalidade de indivíduos da fauna durante as atividades de supressão da vegetação, sendo que quanto menor este número, maior a efetividade do programa proposto. Também poderão ser utilizados como indicadores, parâmetros e índices que traduzam os aspectos relacionados à fauna afugentada e realocada.

12.5.2.7. Cronograma de execução

Este programa será executado durante a fase de Instalação do empreendimento. Os trabalhos serão executados através do acompanhamento diário das equipes de supressão vegetal por equipes especializadas em manejo de fauna. Os resultados serão inseridos em planilha e apresentados semestralmente em um item específico do relatório do programa de monitoramento de fauna, conforme o Quadro 12.4, a seguir (considerando um ano para a Fase de Instalação).

Quadro 12.4. Cronograma de execução do Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna.

Atividades	Mês											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Afugentamento e Resgate de fauna	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Relatório						x						x

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

12.5.2.8. Inter-relação com outros Programas

Este Programa está inter-relacionado com os seguintes programas:

- Programa de Monitoramento de Fauna;
- Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social; e,
- Programa de Supressão da Vegetação.

12.5.2.9. Identificação dos responsáveis e parceiros

O empreendedor será responsável pelo acompanhamento da execução deste Programa e pela tomada de decisão sobre eventuais adequações que se façam necessárias no decorrer da operação.

12.5.2.10. Fase do empreendimento

Este programa será executado durante a fase de instalação do empreendimento e deverá se estender por todo o período de supressão de vegetação.

12.5.2.11. Equipe técnica

Deverá ser composta, minimamente, por dois biólogos especialistas em fauna terrestre e um auxiliar de campo.

12.6. Plano de Conservação de Flora

O Plano de Conservação de Flora possui como motivação principal propor e identificar medidas mitigadoras e de controle que possam anular ou reduzir os impactos negativos causados pelo empreendimento, assim como promover e estimular possíveis impactos positivos.

Para a implantação da Linha de Transmissão, diferentes estruturas de diversas frentes de obras deverão ser instaladas, considerando-se a implantação da faixa de serviço, novos acessos, praças de lançamento de cabos e áreas de montagem das torres. Essas demandarão a supressão ou impacto direto na vegetação local, cujos impactos gerados podem e devem ser mitigados e compensados por meio de técnicas adequadas. Para tanto, o Plano de Conservação da Flora compreende os seguintes programas:

- Programa de Supressão da Vegetação;
- Programa de Coleta de Germoplasma e Resgate de Epífitas;
- Programa de Reposição Florestal.

12.6.1. Programa de Supressão da Vegetação

12.6.1.1. Objetivos

Este Programa deverá ser executado com o intuito de garantir que a atividade de supressão tenha total segurança, que atenda à legislação e normativas pertinentes a ela, que a área a sofrer intervenção se restrinja ao estritamente necessário, que o material lenhoso oriundo da supressão seja quantificado e corretamente destinado e que a atividade seja acompanhada e monitorada a fim de garantir o atendimento das diretrizes aqui definidas.

O programa tem os seguintes objetivos específicos:

- Estabelecer procedimentos que garantam a eficácia e a segurança durante as atividades relacionadas à supressão da vegetação;
- Mapear e localizar as áreas de supressão;

- Garantir que a atividade de supressão não prejudique a execução dos programas inter-relacionados;
- Quantificar a vegetação efetivamente suprimida;
- Certificar que o volume suprimido se encontra dentro dos intervalos de confiança identificados no inventário florestal da área e autorizados na Autorização de Supressão da Vegetação (ASV);
- Garantir a correta destinação do material lenhoso e não lenhoso e avaliar a pertinência de sua utilização em programas de restauração florestal;
- Atender a toda a Legislação Ambiental vigente;
- Auxiliar na obtenção do Documento de Origem Florestal (DOF), fornecendo as informações necessárias;
- Controlar e evitar que os limites estabelecidos sejam ultrapassados por quaisquer motivos e que os impactos não se irradiem para além das áreas licenciadas; e,
- Identificar espécimes de relevante interesse da flora, não observados no diagnóstico ou inventário florestal e executar resgate dos indivíduos (quando cabível), sementes e plântulas.

12.6.1.2. Justificativa

Para a instalação de uma linha de transmissão é necessária à execução de uma série de atividades que deem suporte a sua instalação e operação, tais como abertura de vias de acesso, implantação e liberação da faixa de servidão, praças das torres e praças de lançamento de cabos, além das atividades de poda e roçada referentes à manutenção da LT. Devido à característica de instalação da LT, que se constitui de um empreendimento linear e, por isso, abrange longas distâncias, apesar de ocupar uma faixa relativamente estreita nos locais em que passa, é inevitável o cruzamento dessa estrutura com áreas de vegetação nativa que deverão ser suprimidas. Ademais, a sua localização se dá, comumente em regiões mais afastadas dos centros urbanos, abrangendo as áreas rurais dos municípios

interceptados, o que implica na abertura de novas vias de acesso para a movimentação das equipes de trabalho e equipamentos.

Uma das atividades que gera maior impacto ambiental aos remanescentes vegetais é a abertura da faixa de serviço, cuja largura varia de 5 a 10m, necessária ao processo construtivo, por onde é feito, entre outras ações, o lançamento dos cabos, somada à instalação das áreas de montagem das torres e praças de lançamento. Nesses locais é necessário o corte raso da vegetação, devendo ser mantida apenas a cobertura rasteira da área a fim de evitar a ocorrência de processos erosivos.

Devido à necessidade de estabelecimento pela ABNT NBR 5422:1985 de uma distância de segurança¹ sob a LT e o seu entorno, é estabelecida a faixa de servidão da LT, faixa essa que se caracteriza como um local com restrições e limitações de uso e ocupação.

Para a LT 500 kV Presidente Dutra-Teresina II-Sobral III C3 e Subestações Associadas estabeleceu-se a faixa de servidão de 60m, sendo 30m para cada um dos lados a partir do eixo central do traçado.

Segundo os critérios da NBR 5422, a faixa de servidão é dividida em três zonas - I, II e III -, onde, em cada uma delas, determinam-se as alturas máximas em que a vegetação remanescente poderá ficar em relação ao cabo condutor e seus acessórios energizados e a quaisquer partes, energizados ou não, da própria LT (Figura 12.3). O cálculo dessas zonas é definido caso a caso, uma vez que está relacionado a fatores como o ângulo de balanço dos cabos e a tensão da linha. Nesta faixa será realizado, quando necessário, o corte seletivo ou podas daqueles indivíduos que, devido ao porte ou localização, oferecerem risco de segurança à operacionalidade da linha.

¹ A qual é definida em função da tensão da linha e por meio da aplicação de critérios estabelecidos em normas técnicas e corresponde aos afastamentos mínimos recomendados do condutor e seus acessórios energizados a quaisquer partes da própria linha, do terreno ou dos obstáculos atravessados pela LT.

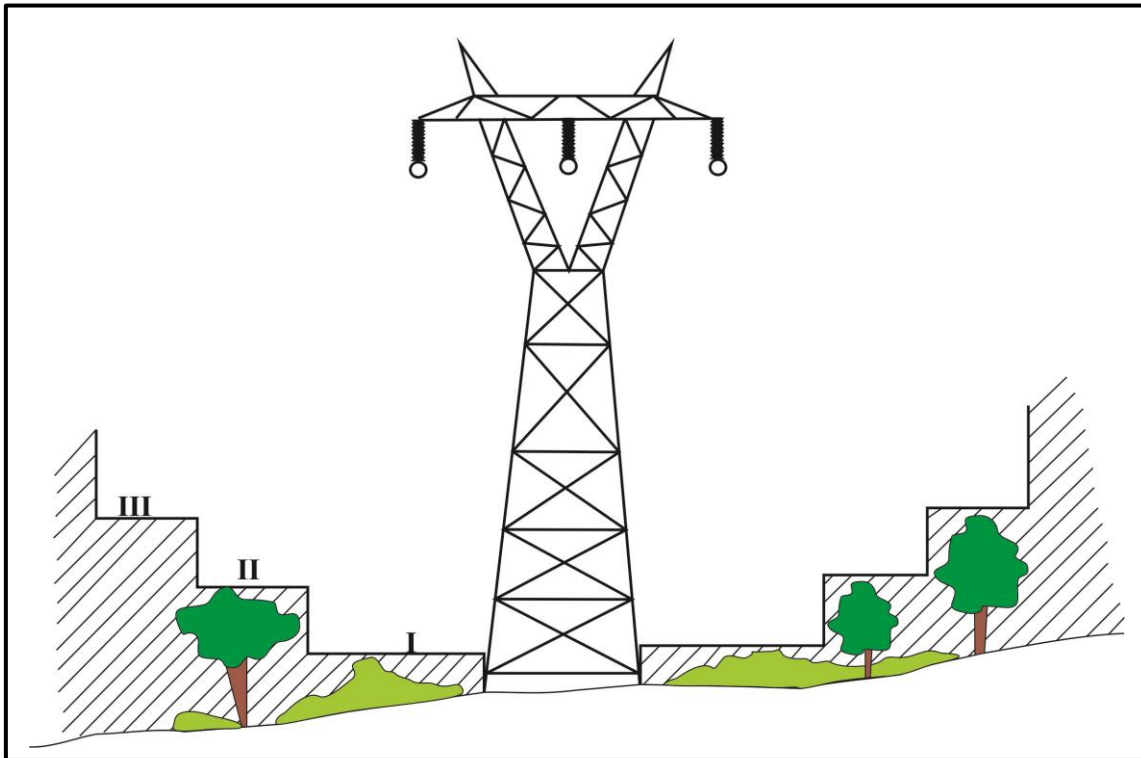


Figura 12.3. Zonas existentes na Faixa de Servidão. Fonte: ABNT NBR 5422:1985 (adaptado por CARUSO JR., 2014)

Assim, em decorrência da demanda existente pela supressão de algumas áreas com vegetação nativa e indivíduos arbóreos, é imprescindível a execução deste Programa de Supressão de Vegetação, o qual contempla as fases de planejamento, execução e controle das atividades de supressão de vegetação.

Ao final, os resultados do Programa de Supressão da Vegetação devem ser utilizados como ferramenta para obtenção do Documento de Origem Florestal (DOF) junto ao IBAMA, se assim for da vontade do proprietário da madeira, quando do cálculo de volume, destinação, empilhamento e registro das atividades, de forma a tornar a atividade mais transparente possível e em harmonia com a Autorização de Supressão Vegetal (ASV).

12.6.1.3. Metas

As metas traçadas para que os objetivos propostos sejam atingidos são apresentadas a seguir:

- Garantir que as ações previstas sejam realizadas com a máxima eficiência;

- Mapear e delimitar 100% das áreas que serão alvo de supressão;
- Garantir que 100% das áreas de supressão estejam inseridas nas áreas previamente delimitadas e autorizadas por meio da ASV;
- Realizar a cubagem de 100% do material lenhoso suprimido;
- Fornecer as informações necessárias para subsidiar a emissão do Documento de Origem Florestal (DOF);
- Garantir que 100% do material suprimido receba a destinação adequada;
- Finalizar as atividades de supressão sem a ocorrência de nenhum acidente com a fauna silvestre;
- Não ocorrência de nenhuma não-conformidade ambiental no que se refere ao atendimento à legislação;
- Manter a equipe de supressão sempre completa e ajustada a fim de realizar a atividade dentro dos prazos estipulados;

12.6.1.4. Metodologia

Convém destacar que a execução deste programa está condicionada à emissão da Autorização para Supressão de Vegetação (ASV), a ser emitida pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), órgão licenciador do empreendimento, conforme determina a Instrução Normativa IBAMA nº 06, de 07 de abril de 2009.

O detalhamento das atividades previstas neste Programa será feito na ocasião da apresentação do Projeto Básico Ambiental (PBA), o qual discriminará as ações pertinentes às etapas a serem desenvolvidas a fim de minimizar os impactos que a atividade de supressão possa vir a causar em virtude da instalação da LT, sendo essas etapas as seguintes: 1 – planejamento e atividades pré-supressão; 2 – procedimentos gerais; 3 – segurança do trabalho e 4 – Orientação para a retirada e utilização da madeira.

12.6.1.4.1. Planejamento e atividades pré-supressão

12.6.1.4.1.1. Demarcação das Áreas

Após a definição do traçado final e demarcação no terreno do alinhamento do eixo da LT, considerando-se o menor impacto ambiental tecnicamente possível, e após emissão da ASV pelo IBAMA, as áreas autorizadas para supressão deverão ser demarcadas por meios não destrutivos e sinalizadas em campo, por exemplo, com fita zebra ou outro método a ser definido pela equipe de topografia, a fim de que os limites de intervenção estejam visíveis e sejam respeitados, de forma que apenas o estritamente necessário seja afetado no momento da efetiva supressão. Atenção especial deve ser dada quando a supressão ocorrer em Áreas de Preservação Permanente - APPs ou na Área de Proteção Ambiental Serra da Ibiapaba ou na zona de amortecimento do Parque Nacional de Ubajara (unidades de conservação).

Com base nas áreas de intervenção, deverão ser elaborados os Croquis de Supressão, considerando-se os limites de cada propriedade afetada. Esses croquis da supressão serão utilizados para conferência dos dados de campo e anexados no relatório/laudo de cubagem em fase posterior à supressão.

12.6.1.4.1.2. Identificação botânica e avaliação dos indivíduos a serem suprimidos

Diante dos resultados do inventário florestal a ser realizado e de forma a complementá-lo, um profissional de comprovada experiência na identificação botânica das árvores deverá percorrer as áreas a serem suprimidas, após sua demarcação, tanto para corte raso como para corte seletivo, a fim de identificar e sinalizar os indivíduos com potencial de uso mais nobre do que apenas a utilização para fins energéticos, caso seja de interesse do proprietário a sua utilização.

Adicionalmente, as árvores a serem suprimidas deverão passar por uma avaliação prévia quanto à presença de fatores que possam vir a atrapalhar o seu corte, causar prejuízos à segurança dos trabalhadores das obras ou implicar em danos à vegetação do entorno. Essa atividade permitirá o planejamento detalhado das atividades e alternativas relacionadas às técnicas e equipamentos a serem

utilizados no momento do corte para garantir a minimização dos impactos que poderão ser causados pela atividade.

12.6.1.4.1.3. Corte de Cipós

Efetuar o corte dos cipós envoltos nas árvores a serem suprimidas, de acordo com a avaliação realizada, conforme descrito no item 12.6.1.4.1.2. Essa atividade auxiliará na diminuição dos danos à floresta, já que comumente os cipós entrelaçam duas ou mais árvores e, caso a sua remoção não for feita, a queda de uma única árvore pode ocasionar a queda de indivíduos do entorno. Além disso, o corte dos cipós também contribuirá na redução do risco de acidentes com os trabalhadores envolvidos.

A operação de corte dos cipós deve ser realizada previamente ao início da supressão arbórea, permitindo a liberação dos fustes entrelaçados.

Para garantir a segurança dos trabalhadores envolvidos é de fundamental importância a utilização dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) para essas atividades.

12.6.1.4.2. Procedimentos gerais

12.6.1.4.2.1. Orientações para o corte

Primeiramente dever-se-á considerar que a atividade de supressão seja realizada por equipe técnica experiente para garantir a eficiência da supressão e o bom andamento das ações executadas.

As árvores deverão ser cortadas a uma altura do solo que permita a obtenção de um aproveitamento máximo da madeira.

O corte deverá ser planejado para que, por meio de técnicas adequadas, a árvore tenha a queda direcionada para locais que tenham menor quantidade de árvores remanescentes ou para as áreas já desmatadas, evitando danos desnecessários à floresta e a perda de árvores que não precisariam ser suprimidas. Ademais, o corte direcionado dessa forma possibilitará que os animais possam se deslocar em direção às áreas remanescentes. Principalmente na execução do corte seletivo das árvores que estão na faixa de servidão e que deverão ser removidas, deve-se abrir

caminhos ou rotas de fuga no sentido contrário ao de direção da queda da árvore, para que, no momento da derrubada da árvore, o motosserrista e seu auxiliar consigam sair do local com segurança (WALDHOFF e SILVA, 2008).

O corte, destocamento ou limpeza restringir-se-á às áreas previamente autorizadas e demarcadas em campo, de forma seletiva, com a utilização de motosserra, sem provocar danos ou a derrubada de outras plantas fora dos limites estabelecidos. As motosserras utilizadas deverão estar em conformidade com a legislação vigente específica e deverão ser registradas junto ao IBAMA, de acordo com a Portaria Normativa IBAMA n. 149, de 30 de dezembro de 1992. Não será permitido o uso de fogo e de tratores na derrubada da vegetação.

As ferramentas e equipamentos devem ser mantidos em condições ideais de uso para propiciarem um melhor rendimento do trabalho, menor desgaste dos trabalhadores e redução dos riscos de acidentes em campo, para tanto devem ser feitas manutenções rotineiras.

O material suprimido deverá ser removido e acomodado em lugar adequado, desprovido de vegetação nativa, não sendo permitido à abertura de novas áreas e acessos com vegetação nativa para acomodação ou transporte do material lenhoso.

Após o seccionamento das toras e segregação das galhadas, as toras deverão ser removidas do local a fim de evitar situações suscetíveis à incidência de fogo devido ao acúmulo de material seco, sobretudo no período seco, onde a ocorrência de queimadas na região é comum. Essa época é a melhor para a execução da supressão, haja vista que no período de chuvas o rendimento da atividade fica comprometido e pode se estender por um período muito prolongado.

A etapa da supressão de vegetação deverá ser acompanhada pelo Programa de Conservação e Monitoramento Faunístico para minimizar os danos da atividade à fauna de ocorrência, garantir a conservação dessa e também para garantir as devidas precauções contra acidentes com animais peçonhentos.

O empreendedor deverá se certificar que os operadores das motosserras e dos tratores, bem como os dos equipamentos diversos envolvidos na atividade, tenham

competência e habilidade para executar as atividades de corte, roçada, remoção e transporte do material suprimido.

12.6.1.4.3. Segurança do trabalho

Para a execução da etapa de supressão da vegetação é imprescindível que todas as atividades sejam executadas com a máxima segurança para evitar, principalmente, prejuízos aos colaboradores envolvidos.

Os trabalhos de supressão de vegetação têm características bastante relevantes em termos de periculosidade, uma vez que toda a equipe envolvida está sempre trabalhando em ambientes muitas vezes insalubres, sob vários aspectos, como: trabalho em locais sobre diferentes tipos de topografia, expostos a animais peçonhentos, esforços físicos, convívio com equipamentos e máquinas pesadas, potentes e de alta rotação.

Destarte, toda a equipe de funcionários e colaboradores das obras deverá receber orientação a cerca das medidas de segurança que deverão ser empregadas, sobre os equipamentos de proteção individual que deverão ser utilizados e também sobre boas práticas ambientais. O treinamento deverá incluir, além de outros temas pertinentes à implantação das linhas de transmissão, noções de legislação florestal e prevenção de incêndios florestais, além de treinamento específico para a supressão de vegetação.

Esses treinamentos deverão ser adequados e refeitos caso verifique-se problemas durante a execução das atividades e sempre que novos colaboradores integrem o quadro de funcionários, e estão contemplados no Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores (PAC).

Além do treinamento, é importante garantir que:

- Cada frente de trabalho tenha um supervisor ou encarregado que será o responsável, entre outras coisas, por garantir que todas as orientações sejam passadas aos trabalhadores, por meio de Diálogos Diários de Segurança (DDS) ou outros, e pelo cumprimento de todas as instruções aqui contidas;

- Cada trabalhador esteja devidamente habilitado e tenha competência e habilidade para executar a atividade que irá desempenhar;
- Os equipamentos e ferramentas sejam licenciados, estejam em bom estado de uso e que recebam manutenções regulares;
- Os equipamentos principais e auxiliares (incluindo Equipamentos de Proteção Individual – EPIs), bem como materiais e ferramental estarão disponibilizados para cada frente de trabalho, com o conhecimento do encarregado de cada equipe, assim como uma caixa de primeiros socorros e respectivo treinamento realizado com os trabalhadores;
- Se tenha o conhecimento a cerca dos hospitais públicos e/ou privados existentes nas proximidades do empreendimento, verificando-se a capacidade de atendimento, no caso da ocorrência de algum tipo de acidente de trabalho;
- Antes das atividades, principalmente com a motosserra, se faça uma análise das condições de cada local de trabalho a fim de verificar a existência de potenciais riscos de acidentes, como presença de insetos e animais peçonhentos, galhos quebrados pendurados na copa e cipós não seccionados, entre outras situações;
- A direção de queda recomendada no planejamento está adequada à minimização dos impactos sobre a vegetação do entorno e que esta é segura aos operadores da motosserra e auxiliares.

Caberá ao executor da supressão (empresa contratada para tal) realizar os devidos treinamentos e à Supervisão Ambiental fiscalizar sua implementação.

Portanto, a responsabilidade social da empreiteira contratada e do empreendedor é fundamental para minimizar potenciais acidentes decorrentes do uso de equipamentos cortantes usuais nas atividades de supressão.

12.6.1.4.4. Orientação para a retirada e utilização da madeira

Como as atividades serão executadas majoritariamente em áreas de terceiros é imprescindível que atenção especial seja dada ao relacionamento com os proprietários das propriedades afetadas, no que se refere não apenas às atividades de supressão nas áreas rurais, mas também nas demais etapas do trabalho (abertura de acessos, deslocamento de equipamentos e pessoal, estocagem de material lenhoso, etc.). Esse relacionamento contribuirá para o bom andamento dos trabalhos. Assim, todas as atividades previstas nesta etapa deverão ser planejadas e previamente avaliadas juntamente com os profissionais que atuarão no Programa de Negociação e Compensações Financeiras para o Estabelecimento da Faixa de Servidão e Acessos.

Uma vez que o empreendedor não é possuidor das áreas que sofrerão intervenção, sendo essas dos proprietários das terras, deverá manter um serviço permanente de acompanhamento e avaliação dos serviços de campo, e deverá fornecer orientações aos proprietários quanto à utilização do material lenhoso suprimido de sua propriedade e sobre quais os procedimentos necessários para a remoção ou deslocamento desse material para além de sua propriedade.

Após o corte e cubagem do material lenhoso suprimido de cada propriedade, deverá ser entregue ao proprietário do terreno laudo conclusivo referente ao volume do material suprimido.

Se o proprietário assim consentir, o material lenhoso poderá ser utilizado pela empreiteira/ construtora na própria implantação da LT, bem como a camada orgânica de solo e serapilheira das áreas onde será necessária a escavação poderá ser utilizada nos locais objetos de recuperação pelo Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas (PRAD).

Da mesma forma, o empreendedor deverá fiscalizar as avaliações e medições de campo, como forma de garantir a qualidade dos serviços.

12.6.1.5. Público-alvo

O Programa de Supressão da Vegetação visa atender ao órgão ambiental, aos gestores e coordenadores de meio ambiente da empresa empreendedora, à construtora e empresa responsável pela execução, trabalhadores envolvidos diretamente com as atividades de supressão, proprietários das áreas atingidas e a sociedade em geral, localizada nas áreas de influência direta do empreendimento.

12.6.1.6. Indicadores de efetividade

- Porcentagem de área suprimida em relação à autorizada;
- Respeito ao cronograma da obra;
- Volume real do material lenhoso suprimido dentro das estimativas previstas no inventário florestal;
- Número de registros de não-conformidades ambientais registradas pela equipe de gestão ambiental na fase de implantação do empreendimento;
- Destinação correta do material lenhoso suprimido sem pendências junto ao IBAMA.

12.6.1.7. Cronograma de execução

O Programa de Supressão da Vegetação terá início após a emissão da Autorização da Supressão de Vegetação (ASV), a ser emitida juntamente com a Licença Ambiental de Instalação (LI), e será desenvolvido durante todo o período de instalação do empreendimento.

Devido à necessidade de manutenção da faixa de serviço, seguindo as determinações expressas pela NBR 5422/85, também terão atividades deste programa sendo executadas durante a fase de operação do empreendimento. Estas serão desenvolvidas de acordo com as demandas definidas no Programa de Manutenção da Faixa de Servidão.

O cronograma de cada uma das atividades será definido na ocasião da apresentação do PBA, após a execução do inventário florestal quando serão

conhecidos os quantitativos exatos da área a ser suprimida, sendo seguida a seguinte ordem de atividades:

1. Emissão da Autorização de Supressão da Vegetação (ASV) pelo IBAMA;
2. Planejamento e atividades pré-supressão;
3. Demarcação das áreas;
4. Identificação e avaliação dos indivíduos a serem suprimidos;
5. Corte de cipós;
6. Corte da vegetação;
7. Armazenamento de material lenhoso;
8. Definição do destino do material lenhoso;
9. Elaboração dos relatórios de cubagem;
10. Disposição final do material não lenhoso; e
11. Elaboração de relatório técnico conclusivo.

12.6.1.8. Inter-relação com outros programas

O Plano de Gestão Ambiental está inter-relacionando a este programa haja vista que o acompanhamento das atividades será realizado pelos gerentes, supervisores e inspetores de campo do PGA.

O Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna deverá ser executado antes e concomitantemente às atividades de supressão da vegetação.

Programa de Negociação e Compensações Financeiras para o Estabelecimento da Faixa de Servidão e Acessos, o qual deverá contemplar informações à população, principalmente das propriedades afetadas, sobre as atividades de supressão, as etapas dos trabalhos e orientações para a utilização da madeira pelos proprietários quando for o caso.

O Programa de Coleta de Germoplasma e Resgate de Epífitas deve ser executado anteriormente e concomitantemente a esse Programa de Supressão da Vegetação.

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas poderá receber o material orgânico proveniente da atividade de supressão.

O Programa de Identificação, Monitoramento e Controle de Processos Erosivos deve ser executado concomitantemente, pois qualquer supressão da cobertura vegetal pode desencadear a ocorrência de processos erosivos, os quais devem ser rapidamente identificados e controlados.

O Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores está relacionado na medida em que os trabalhadores do empreendimento deverão ser instruídos sobre a importância da realização das atividades de supressão de acordo com as conformidades ambientais.

O Programa de Comunicação Social será responsável por comunicar os proprietários sobre as ações do programa, informando sobre os serviços de campo e orientando quanto à utilização do material lenhoso suprimido de sua propriedade, além dos procedimentos necessários para a remoção ou deslocamento desse material para além de sua propriedade.

O Programa de Manutenção da Faixa de Servidão, a ser executado durante a operação do empreendimento, cujas atividades relacionadas à supressão de vegetação deverão seguir as recomendações aqui elencadas.

12.6.1.9. Identificação dos Responsáveis e Parceiros

O empreendedor será responsável pelo acompanhamento da execução deste Programa e pela tomada de decisão sobre eventuais adequações que se façam necessárias no decorrer da operação, devendo cobrar das empresas empreiteiras a sua implementação, podendo contar com o auxílio do Programa de Gestão Ambiental para sua supervisão e avaliação.

As atividades deverão ser fiscalizadas pelo órgão licenciador e demais órgãos governamentais envolvidos.

12.6.1.10. Fase do empreendimento

Este programa será executado na fase de instalação, podendo ser finalizado já durante a fase de operação.

12.6.1.11. Equipe técnica

Deve ser composta por equipe com experiência contendo, por frente de trabalho, no mínimo, um supervisor ambiental, com experiência prática em coordenação de equipes e supervisão ambiental em atividades de supressão de vegetação, conhecimento de procedimentos e diretrizes ambientais, sendo preferencialmente um técnico de nível superior com formação voltada para a área ambiental; um Identificador botânico, com conhecimento específico a cerca das espécies vegetais de ocorrência na região para reconhecimento daquelas de interesse comercial ou em algum status de conservação; e um analista/técnico ambiental, com experiência em serviços de cubagem e emissão de relatórios. Considerando que os quantitativos a serem suprimidos serão definidos e apresentados para a solicitação da ASV, o número de frentes de trabalho deverá ser detalhado na apresentação do PBA.

12.6.1.12. Referências bibliográficas

ABNT NBR 5422:1985 - **Exposição a campos elétricos e magnéticos de 50 e 60 Hz.** Brasil, 1985.

BRASIL. Instrução Normativa IBAMA nº 06, de 07 de abril de 2009. **Nos empreendimentos licenciados pela Diretoria de Licenciamento Ambiental do IBAMA que envolvam supressão de vegetação, será emitida a Autorização de Supressão de Vegetação - ASV e as respectivas Autorizações de Utilização de Matéria - Prima Florestal - AUMPF de acordo com os procedimentos descritos nesta Instrução Normativa - IBAMA.**

BRASIL. Instrução Normativa IBAMA nº 149, de 30 de dezembro de 1992. **Moto-Serra.** IBAMA.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Brasília, 28 abr. 1999.

WALDHOFF, P.; SILVA, N. L.. **Manejo florestal sustentável de pequena escala.**

Manaus: SDS, 2008. 44 p. (Série Técnica Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável,16).

12.6.2. Programa de Coleta de Germoplasma e Resgate de Epífitas

12.6.2.1. Objetivos

O Programa de Coleta de Germoplasma e Resgate de Epífitas objetiva mitigar a perda da diversidade da flora em decorrência da supressão necessária à instalação da LT 500 kV Presidente Dutra-Teresina II-Sobral III C3 e Subestações Associadas, além de compensá-la por meio da coleta de germoplasma das espécies arbóreas e arbustivas de interesse para conservação identificadas no EIA e no Inventário Florestal, mas também pelo resgate das plantas epífitas, sobretudo bromélias, orquídeas e cactáceas. Como objetivos específicos o programa prevê:

- Estabelecer as espécies-alvo para o resgate a partir das informações obtidas na ocasião do Inventário Florestal;
- Assegurar a coleta/resgate de material de diferentes matrizes genéticas, a fim de assegurar variabilidade genética razoável e evitar formação de futuros povoamentos de plantas irmãs (base genética fraca);
- Coletar material genético das frentes de supressão;
- Formar um banco de germoplasma vegetal a ser utilizado, preferencialmente, nas atividades do Programa de Recuperação das Áreas Degradadas e/ou Alteradas e do Programa de Reposição Florestal, ou em remanescentes florestais presentes na área de influência do empreendimento;
- Estabelecer parcerias com instituições de pesquisa, viveiros florestais ou outras organizações que possam receber o material não utilizado nos programas inter-relacionados; e,

- Garantir uma estrutura de apoio que permita a conservação do material resgatado até a sua realocação ou destinação final.

12.6.2.2. Justificativa

Com a supressão de vegetação que será necessária para a instalação da LT 500 kV Presidente Dutra-Teresina II-Sobral III C3 e Subestações Associadas, além do impacto que essa trará aos ecossistemas interceptados, deve-se considerar também o impacto que poderá atingir a diversidade genética da flora encontrada na área e, principalmente, aquelas espécies que são de especial interesse para conservação, por serem raras, endêmicas, ameaçadas, vulneráveis, imunes à corte, ou ainda, por terem relevante importância econômica, medicinal, científica, alimentícia e ornamental conforme listas publicadas.

Considerando-se a necessidade de conservar o material genético dos diferentes biomas e tipologias da área de influência da LT, o programa em tela assume um papel fundamental na conservação dos habitats em questão e do material genético de inúmeras espécies. Dentre todas as razões para a conservação das espécies, pode-se dizer que o marco legal que sacramenta essa necessidade é o Decreto 4.339/2002, que institui a Política Nacional de Biodiversidade. Em sua terceira diretriz é destacada a necessidade de “ações de conservação *in situ* das espécies que compõem a biodiversidade, com o objetivo de reduzir a erosão genética, de promover sua conservação e utilização sustentável, particularmente das espécies ameaçadas, bem como dos processos ecológicos e evolutivos a elas associados e de manter os serviços ambientais”. Adicionalmente LEERAS (1992) cita a importância das coletas de material como mecanismo para enriquecer as coleções autóctones. Ele reforça ainda o papel prioritário do estabelecimento de bancos de germoplasma de espécies-alvo, a produção destas espécies em viveiro e o resgate emergencial de germoplasma de área que serão descaracterizadas. Todos esses argumentos corroboram a importância deste programa.

Adicionalmente, este programa é de fundamental importância para o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas e de Reposição Florestal, uma vez que a coleta ou resgate de germoplasma representa uma importante etapa na

produção de mudas florestais. Neste contexto há uma carência muito grande de produção de mudas em quantidade e qualidade que sejam adaptadas às condições locais. Portanto, a genética local representa um fator chave para garantir o sucesso de medidas de restauração.

Por último, programas como este podem colaborar, sobretudo, para a conservação de espécies endêmicas, ameaçadas, recém-descobertas ou de relevante interesse. Um exemplo é a leguminosa descoberta neste EIA, mais ainda não catalogada, *Poecilanthe* sp. nov., uma vez que é totalmente nova para a ciência e muito pouco se sabe sobre ela.

12.6.2.3. Metas

Como metas do presente Programa podem ser citadas:

- Verificar a presença das espécies-alvo do resgate em 100% das áreas a serem suprimidas;
- Mapear 100% das áreas alvo de resgate;
- Reunir amostras de germoplasma ou resgatar 100% das espécies-alvo na forma de semente, mudas, plântulas ou outras formas de propagação possíveis;
- Quantificar o material resgatado;
- Elaborar lista de realocação ou destinação dos propágulos resgatados; e
- Possuir estrutura de apoio ou instituição parceira próxima às áreas de intervenção para evitar qualquer perda de material resgatado.

12.6.2.4. Metodologia

Na fase de elaboração do PBA poder-se-á definir com mais precisão quais as intervenções que irão implicar em supressão de vegetação e quais são as espécies mais relevantes que serão objeto de salvamento pelo Programa, além daquelas já levantadas no EIA.

Pelo diagnóstico florístico executado no EIA sabe-se que ocorrem ao longo da área de influência do empreendimento 16 espécies incluídas em alguma das categorias

de ameaça (MMA, IUCN e CITES) (Tabela 12.2). Deve-se confirmar na ocasião do inventário florestal a ser realizado se essas estarão também presentes nas áreas de supressão a serem definidas ou se alguma outra espécie deve ser incorporada a essa lista.

Tabela 12.2. Lista de espécies ameaçadas de extinção registradas no estudo de flora do empreendimento, Onde: DD - Data deficiente; LC - Least concern; CR - Critically endangered; LR/LC - Lower risk/Least concern; NT - Near threatened; End – Endangered; DD – Deficiência de dados; AM - Ameaçada

Ordem	Família	Espécie	IUCN	IBAMA
1	Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	-	DD
2	Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	DD	AM
3	Bignoniaceae	<i>Handroanthus</i> cf. <i>impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	LR/LC	
4	Cactaceae	<i>Arrojadoa rhodantha</i> (Gürke) Britton & Rose	LC	-
5	Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i> DC.	LC	-
6	Cactaceae	<i>Melocactus zehntneri</i> (Britton & Rose) Luetzelb.	LC	-
7	Cactaceae	<i>Pilosocereus pachycladus</i> F.Ritter	LC	-
8	Cactaceae	<i>Tacinga inamoena</i> (K.Schum.) N.P.Taylor & Stuppy	LC	-
9	Caryocaraceae	<i>Caryocar coriaceum</i> Wittm.	End	-
10	Cyperaceae	<i>Eleocharis geniculata</i> S.González & Reznicek	LC	-
11	Fabaceae	<i>Chamaecrista</i> aff. <i>ensifformis</i> (Vell.) H.S.Irwin & Barneby	LC	-
12	Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	LC	-
13	Fabaceae	<i>Swartzia oraria</i> R.S.Cowan	CR	-
14	Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	LR/LC	-
15	Orchidaceae	<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.	LC	-
16	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum arenarium</i> Allemão	NT	-

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

O Programa de Resgate de Germoplasma será executado pela coleta de organismos vivos, inclusive plântulas, sementes e outras formas de propágulos das espécies de interesse. As coletas do material botânico serão focadas principalmente na área de supressão de vegetação executadas nas vias de acesso, na faixa de serviço e de servidão e nas praças de lançamento dos cabos e das torres.

Com base na lista de espécies relevantes à conservação, já elaborada em decorrência do diagnóstico florístico, assim como naquelas que forem levantadas após a etapa de inventário florestal, serão definidas as espécies prioritárias para o salvamento, tais como as endêmicas, ameaçadas de extinção, raras, com interesse para pesquisa ou socioeconômico (medicinais, ornamentais, frutíferas, etc.). No que se refere às orquídeas e bromélias, todas as espécies serão objeto de salvamento.

Deve-se considerar a fenologia de cada espécie para o planejamento das atividades de resgate do material biológico.

As atividades pertinentes deverão ser realizadas anteriormente à fase de supressão propriamente dita, quando uma equipe técnica de especialistas composta por engenheiros florestais, biólogos e/ou agrônomos que tenham conhecimento e reconheçam as espécies objeto do salvamento, acompanhada de técnicos de campo.

Essa equipe deverá percorrer todas as áreas de interesse a fim de verificar com acurácia a existência de material de interesse que deva ser coletado, os quais poderão ser plântulas, espécimes de epífitas, sementes e outras formas de propágulos, tais como rizomas, bulbos, raízes, etc. Esse material deverá ser resgatado de todos os estratos da vegetação, tanto em nível do solo como também sobre as copas das árvores.

Deve ser estabelecida uma malha de coleta que abranja indivíduos suficientes para garantir variabilidade genética dos povoamentos futuros.

A atividade de supressão também deverá ser acompanhada por uma equipe técnica para que aquelas espécies e propágulos que não puderam ser coletados previamente, dada a sua inacessibilidade, possam ser coletadas quando do tombamento das árvores mais altas.

Todo o material coletado deverá ser registrado de acordo com sua espécie e local de ocorrência/resgate tratado, acondicionado e conservado em ambiente adequado, até que seja reintroduzido na natureza, nas áreas degradadas e/ou alteradas a serem recuperadas.

As espécies epífitas e hemi-epífitas coletadas devem ser removidas juntamente com a parte do galho em que estiverem apoiadas para não comprometer o substrato de fixação ou as condições de sanidade do material coletado.

Já os indivíduos herbáceos, arbustivos ou plântulas coletadas deverão ter 50% de sua área foliar cortada para reduzir a evapotranspiração durante o transporte.

Deve-se dar especial atenção à hidratação do material coletado para evitar que ressequem.

Deverão ser envolvidas no programa instituições públicas e/ou privadas com corpo técnico-científico especializado, as quais darão suporte nas etapas de acondicionamento e conservação de espécimes vivos assim como no tratamento e armazenamento de sementes, além disso, alguma das instituições deverá possuir herbário credenciado para o tombamento de material coletado.

Deve-se avaliar antes do início da atividade se há a necessidade de instalação de uma estrutura de apoio para acondicionamento temporário do material coletado ou se há nas proximidades viveiro de mudas que possa dar esse suporte à atividade.

As bromélias, orquídeas e demais epífitas que forem coletadas deverão ser transplantadas prioritariamente para áreas próximas daquelas em que se encontravam, enquanto o material botânico coletado (plântulas, sementes e outras formas de propágulos, etc.) deverá ser encaminhado a viveiro de produção de mudas, o qual apoiará as atividades dos Programas de Recuperação de Áreas Degradadas e/ ou Alteradas e Reposição Florestal.

O eventual excedente de material coletado, sobretudo de sementes, será colocado em câmaras de estocagem para conservação.

12.6.2.5. Público-alvo

O público-alvo deste programa envolve gestores e coordenadores de meio ambiente das empresas envolvidas (empreendedor, construtoras, empreiteiras, etc.), órgão ambiental, trabalhadores envolvidos diretamente com as atividades de resgate e do plantio e possíveis instituições que estarão envolvidas.

12.6.2.6. Indicadores de efetividade

- Correlação das áreas mapeadas com as inicialmente previstas;
- Número de propágulos, mudas ou sementes resgatados por espécie-alvo e área-alvo;

- Número de matrizes coletadas por espécie-alvo;
- Percentual de propágulos realocados; e
- Porcentagem de sobrevivência do material resgatado.

12.6.2.7. Cronograma de execução

O Programa de Coleta de Germoplasma e Resgate de Epífitas deverá ter início após a emissão da Autorização da Supressão de Vegetação (ASV), a ser emitida juntamente com a Licença Ambiental de Instalação (LI), ocorrendo assim na fase de instalação do empreendimento.

O cronograma de cada uma das atividades será definido na ocasião da apresentação do PBA, juntamente com a definição do cronograma da supressão da vegetação. Deve-se considerar o seu início, no entanto, nas semanas que antecedem a atividade de supressão de vegetação.

12.6.2.8. Inter-relação com outros programas

Este programa deverá seguir as diretrizes do Plano Ambiental de Construção (PAC).

Programa de Supressão da Vegetação, uma vez que este Programa de Coleta de Germoplasma e Resgate de Epífitas deverá ser realizado anterior e concomitantemente à atividade de supressão.

Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas e Programa de Reposição Florestal, uma vez que o material resgatado no âmbito deste Programa poderá ser utilizado para recuperação de áreas.

12.6.2.9. Identificação dos Responsáveis e Parceiros

O empreendedor será responsável pelo acompanhamento da execução deste Programa e pela tomada de decisão sobre eventuais adequações que se façam necessárias no decorrer da operação.

As atividades deverão ser fiscalizadas pelo órgão licenciador e demais órgãos governamentais envolvidos.

12.6.2.10. Fase do empreendimento

Este programa será executado na fase de instalação, podendo ser finalizado já durante a fase de operação.

12.6.2.11. Equipe técnica

Para as operações desse programa será necessária uma equipe para cada frente de trabalho representada por um coordenador ambiental (engenheiro florestal, agrônomo ou biólogo), que deverá possuir experiência em resgate e transplântio de material vegetal, além de um auxiliar técnico e quatro auxiliares para serviços gerais, serão também necessários na execução desse programa, sendo eles responsáveis pelo apoio na coleta de material vegetal e das informações necessárias ao preenchimento correto dos dados de coleta, assim como o acondicionamento dos indivíduos para transporte e posterior transplântio do material.

Caso não seja encontrada instituição de apoio para a conservação do material resgatado nas proximidades, serão necessários, pelo menos, outros dois técnicos para o recebimento e manejo do material recebido.

12.6.2.12. Referências

BRASIL. Decreto nº 4.339, de 22 de agosto de 2002. **Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade.**

Diário Oficial da União, Brasília, 23 ago. 2002.

LEERAS, E. **Conservação de recursos genéticos florestais.** In: 2º CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS. 1992

BRASIL. **Instrução Normativa MMA nº 06**, de 23 de setembro de 2008.

12.6.3. Programa de Reposição Florestal

12.6.3.1. Objetivos

O Programa de Reposição Florestal tem por objetivo principal definir os procedimentos operacionais para compensar as áreas suprimidas pela implantação

da LT 500 kV Presidente Dutra – Teresina II – Sobral III C3 e Subestações Associadas, favorecendo e propiciando a reabilitação de áreas no entorno do empreendimento.

Como objetivos específicos destacam-se:

- Compensar os impactos provocados pela supressão vegetal;
- Respeitar as mesmas tipologias vegetais desmatadas;
- Propor áreas potenciais para a reposição florestal;
- Propor parcerias com proprietários das áreas que possam ser objeto da reposição;
- Propor parcerias com Unidades de Conservação que possam servir como locais de reposição;
- Realizar plantios de espécies nativas com metodologias adequadas para a realidade local;
- Utilizar no plantio espécimes ameaçados ou endêmicos das regiões interceptadas pelo empreendimento;
- Executar o monitoramento adequado da reposição florestal por no mínimo 36 meses;
- Proteger o solo e os cursos d'água e conservar a biodiversidade.

12.6.3.2. Justificativas

A reposição florestal é uma obrigação legal definida pelo Código Florestal Brasileiro (Lei Federal nº 12.651/2012 alterada pela Lei Federal 12.727/2012), que em seu Art. 31 determina que:

A exploração de florestas nativas e formações sucessoras, de domínio público ou privado, ressalvados os casos previstos nos arts. 21, 23 e 24, dependerá de licenciamento pelo órgão competente do SISNAMA. Mediante aprovação previa de Plano de Manejo Florestal. Sustentável - PMFS que contemple técnicas de condução, exploração, reposição florestal e manejo compatíveis com os variados ecossistemas que a cobertura arbórea forme.

Conforme parágrafo 1º do Art. 33 da citada lei, são obrigadas à reposição florestal as pessoas físicas ou jurídicas que utilizam matéria-prima florestal oriunda de supressão de vegetação nativa ou que detenham autorização para supressão de vegetação nativa. A reposição deve ser feita no Estado de origem da madeira suprimida, mediante o plantio de espécies preferencialmente nativas.

Cabe destacar que além da necessidade de reposição florestal conforme Lei nº 12.651/2012, deve-se também observar a Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006, que dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente- APP, que em seu artigo 5º vincula a possibilidade de intervenção em APP ao estabelecimento pelo órgão ambiental licenciador de medidas ecológicas, de caráter mitigador e compensatório, as quais deverão ser estabelecidas antes mesmo da emissão da autorização de supressão de vegetação em APP.

Nos parágrafos 1º e 2º deste artigo, prevê-se que essas medidas sejam definidas no âmbito do processo de licenciamento, quando houver; e que essas consistam na efetiva recuperação ou recomposição de APP e deverão ocorrer na mesma sub-bacia hidrográfica.

A área em que será executado o Programa de Reposição Florestal será definida considerando-se o volume de vegetação nativa a ser suprimido, conforme Instrução Normativa MMA nº 06/2006, que dispõe sobre a reposição florestal e o consumo de matéria-prima florestal e dá outras providências e também as áreas de preservação permanentes intervindas, se assim o órgão ambiental julgar pertinente.

Conforme o inciso I, do Art. 2º da IN MMA nº 06/2006, por reposição florestal entende-se a compensação do volume de matéria prima extraído de vegetação natural pelo volume de matéria-prima resultante de plantio florestal para geração de estoque ou recuperação de cobertura florestal.

A estimativa de volume a ser suprimido será apresentada na ocasião da solicitação da ASV.

As iniciativas deste programa deverão prioritariamente buscar áreas que propiciem a conexão de fragmentos vegetais, sobretudo em APPs a fim de contribuir para o restabelecimento de processos ecológicos importantes aos ecossistemas que serão impactados.

Assim, a execução do Programa de Reposição Florestal no âmbito do licenciamento ambiental da LT 500 kV Presidente Dutra – Teresina II – Sobral III C3 e Subestações Associadas se justifica tanto pelas exigências legais, quanto pela contribuição ecológica que pode proporcionar na área de influência do empreendimento.

12.6.3.3. Metas

- Seleção de áreas a serem recuperadas onde possa ser feita a reposição florestal de 100% do necessário segundo a legislação vigente, de acordo com as estimativas apresentadas no Inventário Florestal e nos laudos de cubagem elaborados posteriormente à supressão;
- Priorizar áreas de reposição nas mesmas tipologias vegetais desmatadas;
- Formar parcerias com proprietários das áreas que serão objeto da reposição;
- Monitorar as áreas de reposição florestal por, pelo menos, 36 meses a fim de certificar sobre a eficiência das medidas adotadas e cumprimento da exigência legal; e,
- Atendimento de 100% dos requisitos legais aplicáveis no que se refere à Reposição Florestal.

12.6.3.4. Metodologia

As técnicas de reposição propostas devem considerar os processos naturais de sucessão ecológica, considerando ainda parâmetros como os padrões florísticos, fitossociológicos e fisionômicos da vegetação original, bem como o comportamento biológico das espécies nativas. Além disso, devem considerar o estado de conservação ou degradação dos solos, bem como modelos visando à escolha de espécies arbóreas nativas com ampla ocorrência regional (SALVADOR,

1987; BARBOSA, 2000). Considera-se ainda atenção às variações climáticas, pedológicas e geomorfológicas da região e o uso e ocupação futura do solo.

As medidas aqui propostas devem ponderar ainda fatores como o controle de erosão e transporte de sedimentos, atuando na proteção e restauração rápida e adequada de áreas desprovidas de vegetação, bem como contribuindo para a criação de ambientes atrativos para a fauna.

As atividades a serem desenvolvidas devem seguir minimamente as determinações da Resolução CONAMA nº429, de 02 de março de 2011, que “dispõe sobre a metodologia das APPs” e a Instrução Normativa nº 05, de 8 de setembro de 2009 que “Dispõe sobre os procedimentos metodológicos para restauração e recuperação das Áreas de Preservação Permanente e da Reserva Legal instituídas pela Lei no 4.771, de 15 de setembro de 1965.”

O plantio deverá ser executado em épocas apropriadas, de acordo com estudos feitos para a região.

Além destas recomendações, se propõe as determinações detalhadas nos itens a seguir.

12.6.3.4.1. Seleção das áreas potenciais

As áreas destinadas às atividades propostas no presente Programa deverão ser, prioritariamente, das mesmas tipologias vegetais que foram afetadas pela implantação do empreendimento, e preferencialmente que estejam inseridas em um contexto de vegetação nativa a fim de favorecer a conexão de áreas remanescentes, na mesma bacia hidrográfica e, sempre que possível, na mesma microbacia hidrográfica do empreendimento. Deve-se dar prioridade para áreas inseridas nas Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade existentes no corredor de estudo. As áreas selecionadas deverão passar pela aprovação do órgão licenciador.

Não é possível fazer uma indicação pontual das áreas a serem recuperadas, pois essa escolha deve ser precedida de diálogos com os proprietários, nos quais deve ser expressa a vontade dos mesmos, no sentido de que suas terras sejam alvos das

medidas compensatórias. Assim, deve-se levar em conta o planejamento que cada proprietário possui para a sua propriedade, de maneira que o plano de recuperação possa atender aos seus anseios. Isso se daria, por exemplo, no caso de proprietários que estejam interessados em recuperar suas áreas de reserva legal ou de preservação permanente, se beneficiando da reposição florestal para esse fim.

12.6.3.4.2. Instalação de cercas na área a ser reabilitada

Após contrato de parceria com o proprietário, em se verificando a existência de fatores de degradação que possam impedir ou prejudicar o processo de desenvolvimento das mudas introduzidas, deve-se instalar cerca de arame com a finalidade de delimitar e isolar a área a ser objeto do Programa de Reposição Florestal, evitando assim, por exemplo, o acesso de gado ou outros agentes prejudiciais à atividade.

12.6.3.4.3. Espécies indicadas para o reflorestamento e/ou enriquecimento da área - essências nativas

Em princípio, todas as espécies nativas da região e de ocorrência natural, principalmente em áreas de matas ciliares, são potenciais de uso, com prioridade para aquelas sob algum status de ameaça segundo listas oficiais e de ampla utilização (IUCN e Lista oficial Brasileira). As mudas deverão ser adquiridas em viveiros florestais da região, localizadas preferencialmente no entorno do empreendimento.

Nas áreas desprovidas de vegetação deverá ser promovido o reflorestamento, enquanto que naquelas áreas com vegetação nativa incipiente ou em quantidade insuficiente para promover a adequada cobertura do solo deverá ser promovido o enriquecimento. A expedição das mudas para o campo deverá ser realizada nas épocas apropriadas ao plantio. Cuidados acerca da produção das mudas deverão considerar a procedência das mudas, ressaltando-se os seguintes aspectos:

- as espécies devem ser nativas e de ocorrência regional;
- as espécies devem apresentar um desenvolvimento mínimo em altura de 0,5m para plantio;

- não deverão ser plantadas mudas que apresentem qualquer dano, sintomas de deficiências ou ataque de doenças;
- proporcionar a maior diversidade possível; e
- considerar as espécies levantadas por ocasião do Levantamento Florestal.

12.6.3.4.4. Plantio de essências nativas

A etapa do reflorestamento e/ou enriquecimento consiste no plantio das mudas de essências nativas. O plantio das mudas de espécies arbóreas deverá ser feito diretamente em covas com medidas adequadas para cada fisionomia, previamente abertas para tal, nas quais poderá ser efetuada a adição de adubos orgânicos e químicos segundo os resultados das análises físico-químicas do solo.

A seguir, são descritas algumas recomendações para o preparo das covas e o plantio:

- Antes do plantio, deverá ser feita análise química do solo a fim de verificar a necessidade de correção da sua acidez e também de aplicação de adubo. Após análise o solo retirado das covas deverá ser corrigido mediante aplicação de calcário dolomítico e fertilizado com adubo químico ou orgânico, de acordo com a recomendação expressa nos laudos analíticos. Tal adubação poderá ser complementada com adição de composto orgânico bem curtido. A muda de espécie arbórea deverá possuir altura de no mínimo 0,50 m, durante o plantio esta deverá ser aprofundada na cova até a altura do colo da planta e escorada com tutor.
- A correção da acidez do solo das covas deverá ser feita, no mínimo 30 a 60 (trinta a sessenta) dias antes do plantio, cujo fechamento deverá ocorrer logo após sua abertura, estaqueando o centro da cova. A adubação poderá ser feita juntamente com a introdução da muda.
- Para executar o plantio, efetuar um buraco um pouco maior que o da embalagem que contém a muda, no centro da cova, o qual estará previamente marcado com uma estaca. Mantendo a muda próxima à cova, deve-se cortar a embalagem (quando for saco plástico), iniciando-se pela sua base e depois lateralmente, sem, contudo tirá-la da muda, protegendo assim o bloco de terra. Cuidadosamente colocar a muda na cova segurando com as duas mãos. A seguir, com ligeiros

movimentos verticais, retirar o saco plástico e encher completamente a cova, firmando a terra com os pés ou manualmente.

- Ao terminar o plantio, fazer um embaciamento ao redor da muda plantada, elevando o nível da terra em torno da mesma, sempre que possível, proceder a uma irrigação abundante, mesmo que a terra esteja úmida.

12.6.3.4.5. Monitoramento e Replântio

Decorridos cerca de 40 dias do plantio, as mudas devem ser inspecionadas. Constatando-se a morte da planta, esta deverá ser substituída por outra de mesma espécie ou de características iguais. O monitoramento deverá ser feito por um período de, pelo menos, 36 meses após o plantio.

12.6.3.4.6. Manutenção dos Plantios – Tratos Culturais

Abrange, basicamente, o leve coroamento das áreas plantadas, o combate sistemático a pragas e doenças (formiga, fungos e outros), a adubação em cobertura ao final do primeiro ano do plantio e o replântio de falhas observadas durante o desenvolvimento da vegetação introduzida. Além dessas atividades, o replântio deverá adotar a substituição da muda eventualmente perdida por outra, de preferência pela mesma espécie.

Com relação a proporção/distribuição das classes de sucessão e ao espaçamento entre plantas estes deverão ser definidas após a verificação local, haja vista que a reabilitação proposta ainda não definiu essas áreas de forma efetiva.

Deverá estar prevista ações relacionadas à manutenção em um horizonte de cinco anos, sendo que um acompanhamento/monitoramento das mudas deverá ser executado concomitantemente, pelo menos, nos três primeiros anos.

12.6.3.5. Público-alvo

O programa de Reposição Florestal tem como público-alvo o empreendedor, a empresa ambiental responsável pela execução, as instituições de pesquisa parceiras, o IBAMA – órgão licenciador, os produtores de mudas florestais, gestores de Unidades de Conservação, a sociedade civil em geral, em especial a

população das áreas de influência, e os proprietários de terras onde serão feito os plantios.

12.6.3.6. Indicadores de efetividade

- Correlação entre o volume suprimido e a área objeto de reposição, considerando-se as relações impostas na IN MMA nº06/2006 e inventário florestal;
- Número de mudas introduzidas;
- Número de espécies utilizadas no reflorestamento;
- Número de espécimes ameaçados ou endêmicos utilizados no Programa;
- Taxa de sobrevivência das mudas introduzidas após 36 meses de monitoramento;
- Total de área plantada; e
- Numero de parcerias/convênios formalizados.

12.6.3.7. Cronograma de execução

A execução das atividades do Programa de Reposição Florestal terá início após apresentação do Relatório Final do Programa de Supressão da Vegetação, pois essas deverão ser planejadas a partir dos resultados de cubagem nele apresentados, sendo a busca pelas áreas potenciais para executá-las iniciada juntamente com as atividades de supressão.

Deve-se considerar as seguintes etapas:

1. Levantamento das áreas potenciais para Reposição Florestal;
2. Elaboração da Proposta de Reposição e apresentação para aprovação do IBAMA;
3. Fechamento de parceria com os proprietários das áreas potenciais;
4. Definição das estratégias de recuperação para cada área;
5. Análise química do solo;

6. Preparo das covas (correção da acidez do solo);
7. Plantio;
8. Tratos culturais;
9. Replantio;
10. Monitoramento e avaliação do processo de recuperação (esta atividade terá início cerca de 40 dias após o plantio e deverá ocorrer a cada 3 meses por um período de três anos após o plantio); e
11. Elaboração de relatório (Deverá ser emitido um relatório semestral a cada duas campanhas de monitoramento).

12.6.3.8. Inter-relação com outros programas

Este programa deverá seguir as diretrizes do Programa de Gestão Ambiental (PGA).

Programa de Supressão da Vegetação, haja vista que o seu relatório conterá os resultados da cubagem que subsidiarão o planejamento da reposição florestal.

O material coletado pelo Programa de Coleta de Germoplasma e Resgate de Epífitas poderá ser utilizado nas atividades de reposição florestal.

O Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores está relacionado na medida em que os trabalhadores do empreendimento deverão ser instruídos sobre a importância da realização das atividades do programa de acordo com as conformidades ambientais.

Além desses, há também a relação com o Programa de Comunicação Social, onde deverá constar o acompanhamento das atividades no âmbito desse Programa de Reposição Florestal para conhecimento e inserção da população do entorno no contexto deste programa, incentivando dessa forma, a regularização ambiental dos imóveis afetados.

12.6.3.9. Identificação dos responsáveis e parceiros

O empreendedor será responsável pela execução deste Programa, podendo contar com o auxílio do Programa de Gestão Ambiental para sua supervisão e avaliação.

As atividades deverão ser fiscalizadas pelo órgão licenciador e demais órgãos governamentais envolvidos.

12.6.3.10. Fase do empreendimento

Este programa será iniciado ainda na fase de instalação do empreendimento, tendo continuidade durante a fase de operação.

12.6.3.11. Equipe técnica

A definição da equipe necessária para execução da Reposição Florestal poderá ser feita apenas após a determinação do volume de material lenhoso a ser suprimido e que, portanto, deverá ser compensado pela reposição, sendo necessário, no mínimo um coordenador ambiental (engenheiro florestal, agrônomo ou biólogo), que será o responsável direto pela atividade, o qual deverá possuir experiência em execução e monitoramento de plantios, além de um auxiliar técnico e auxiliares para serviços gerais.

12.6.3.12. Referências

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa**; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 28 mai. 2012.

BRASIL. CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006. **Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP**. Diário Oficial da União n.61, Brasília, 29 mar. 2006. Seção 1, páginas 150 – 151.

BRASIL. CONAMA nº 429, de 28 de fevereiro de 2011. **Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente - APPs**. Diário Oficial da União n.43, Brasília, 02 mar. 2011. pág.76.

BRASIL. Instrução Normativa 05, de 8 de setembro de 2009. **Dispõe sobre os procedimentos metodológicos para restauração e recuperação das Áreas de Preservação Permanentes e da Reserva Legal** instituídas pela Lei no 4.771, de 15 de setembro de 1965.

BARBOSA, L.M. Considerações gerais e modelos de recuperação de formações ciliares. In: RODRIGUES, R.R., LEITÃO FILHO, H.F. **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP/FAPE, 2000, p. 289-312.

SALVADOR, J.L.G. **Comportamento de espécies florestais nativas em áreas de depleção de reservatórios**. Revista do IPEF, v. 33, p. 73-78, 1987.

12.7. Plano Ambiental da Construção - PAC

O Plano Ambiental da Construção visa à proposição de medidas que venham a mitigar ou até mesmo anular os impactos negativos decorrentes das atividades de construção da Linha de Transmissão, bem como estimular os possíveis impactos positivos que possam ser ocasionados pela realização destas atividades. As medidas descritas no PAC abrangem não somente nos canteiros e frentes de obras, mas todas as áreas que sejam afetadas pelas atividades de construção do empreendimento.

A Linha de Transmissão apresenta, inerente a sua implantação, a necessidade de realização de diversas obras de construção. Estas atividades demandam grandes quantidades de recursos e mobilização de pessoal, apresentando grande potencial de geração de diversas interferências negativas no ambiente. Os impactos decorrentes destas interferências devem ser alvo de programas de conscientização, controle e gerenciamento que apresentem medidas adequadas para sua mitigação. Desta forma, o PAC compreende os seguintes programas:

- Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores;
- Programa de Sinalização de Vias e Controle de Tráfego de Veículos Automotores;

- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos nos Canteiros e Frentes de Obra; e
- Programa de Controle da Poluição.

12.7.1. Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores

12.7.1.1. Objetivos

O objetivo deste Programa é contribuir para que os trabalhadores desenvolvam capacidades, conhecimentos, habilidades e atitudes condizentes com a boa convivência com o meio ambiente onde se pretende implantar a LT, estabelecendo boa relação com as populações locais e os diferentes grupos sociais, que direta e indiretamente serão afetados pelo empreendimento. Procura-se atingir tal objetivo com a promoção de ações socioeducativas conforme detalhado neste Programa.

12.7.1.2. Justificativas

Atendendo aos pressupostos preconizados pelo IBAMA, este Programa foi elaborado de forma consoante com os princípios definidos na Lei nº 9.795/1999, no Decreto nº 4.281/2002 e na Instrução Normativa MMA/IBAMA nº 02/2012, que regulamentam as questões referentes à educação ambiental dos trabalhadores na implantação de projetos como a LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.

Por ser um empreendimento linear, os efeitos e alterações ambientais deverão ficar distribuídos ao longo do território interceptado pela LT. Serão 21 municípios interceptados e 27 municípios no total, incluindo os que têm seus territórios na AID (2,5 km para cada lado da LT). Por esta razão, os impactos devem ficar dispersos no território, o que tende a reduzir regionalmente a relevância dos mesmos, principalmente para os municípios de maior porte. Os núcleos selecionados para implantação dos canteiros de obra estão distribuídos estrategicamente ao longo do trecho interceptado pela LT, quais sejam: Presidente Dutra/MA, Caxias/MA (Povoado de Baú), Timon/MA, Altos/PI, Piripiri/PI, São João da Fronteira/PI, Mucambo/CE, Ibiapina/CE e Sobral/CE - e das subestações

associadas - Presidente Dutra/MA, Teresina/PI e Sobral/CE. São estes núcleos que deverão conviver, ainda que localmente, com as transformações mais significativas e também onde a percepção dos efeitos negativos associados à presença dos trabalhadores poderá ser mais notável. O Quadro 12.5 apresenta o número máximo de trabalhadores diretos estimados para cada um dos canteiros:

Quadro 12.5 Mão de obra estimada, no pico da obra, por canteiro de obra.

Localização do canteiro	Trabalhadores	Localização do canteiro	Trabalhadores
Presidente Dutra/MA	246	Piripiri/PI	296
Presidente Dutra/MA - Subestação	151	Ibiapina/CE	296
Caxias/MA - Povoado de Baú	246	Mucambo/CE	296
Timon/MA	246	Sobral/CE	296
Altos/PI	296	Sobral/CE - Subestação	162
São João da Fronteira/PI	296		
Teresina/PI - Subestação	128	Total Geral	2.955

Fonte: ATE XX (2013/2014), elaborado por CARUSO, 2013/2014.

Por outro lado, deve-se destacar outro aspecto importante que caracteriza a AID, a ocorrência de diversos pontos de concentração populacional, tais como sedes distritais, povoados, aglomerados rurais e assentamentos rurais do INCRA ou implantados com a utilização do crédito fundiário. Dentre os municípios onde se insere a AID pode-se destacar alguns com expressivo número de povoados e núcleos populacionais, entre eles Piripiri/PI e Ibiapina/CE, com 15 núcleos, Matões/MA, Caxias/MA, Timon/MA, Altos/PI e Nossa Senhora do Nazaré/PI, com 11 e Governador Eugênio Barros/MA, com 10. Nestas localidades as preocupações com o estabelecimento de uma boa convivência entre a população residente e os trabalhadores da obra deve ser um dos focos do presente Programa.

12.7.1.3. Metas

Configura-se como meta principal do Programa contribuir para que ocorra a troca de saberes, a produção de conhecimentos, habilidades e atitudes de respeito que desencadeiem uma boa convivência entre os trabalhadores da obra e as populações e comunidades locais, reduzindo-se os impactos socioambientais decorrentes da implantação do empreendimento. Deste modo, estabeleceram-se as seguintes metas específicas:

- Estabelecer termo de compromisso do empreendedor com todas as empreiteiras envolvidas no processo construtivo;
- Mobilizar pelo menos 80% do total de trabalhadores da obra para os encontros do PEAT durante todo o período de obras da LT 500 kV Presidenta Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas;
- Realizar dois Módulos de Oficina com as lideranças envolvidas nas fases construtivas do empreendimento, totalizando a carga horária de oito horas;
- Realizar um Módulo Integrado de Oficina com as lideranças envolvidas nas fases construtivas do empreendimento que não tenham participado de um dos dois módulos previstos, totalizando a carga horária de seis horas;
- Realizar as Exposições Dialogadas com os trabalhadores que não desempenham papel de liderança envolvidos em todas as fases construtivas do empreendimento, a saber: supressão, fundação, montagem e lançamento de cabos;
- Elaborar e distribuir para todos os trabalhadores dois guias de bolso para subsidiar as temáticas trabalhadas nas Oficinas e Exposições Dialogadas;
- Elaborar e afixar em todos os canteiros, cartazes como materiais de apoio para subsidiar as temáticas trabalhadas no PEAT;
- Obter percentagem igual ou superior a 70% de avaliações positivas referentes à metodologia, temáticas abordadas e materiais didáticos utilizados nas Oficinas e Exposições Dialogadas;
- Elaborar relatórios semestrais de acompanhamento do PEAT e um relatório consolidado final.

12.7.1.4. Metodologia

A proposta é desenvolver atividades que contribuam para que os trabalhadores tenham capacidade de avaliar as implicações de suas atitudes e procedimentos em termos de possíveis danos e riscos ambientais e tecnológicos sobre os meios físico,

biológico e social considerando nesta última perspectiva as questões de saúde, segurança e os aspectos socioculturais.

Na definição das ações deste Programa as bases serão: os subsídios disponíveis sobre experiências anteriores em empreendimentos similares; as ponderações apresentadas pelos representantes das instituições e populações locais, e as situações concretas da realidade do mundo do trabalho do empreendimento e do entorno onde pretende ser inserido.

Conforme caracterizado na Instrução Normativa MMA/IBAMA nº 02/2012, no encaminhamento deste Programa deve-se cumprir as seguintes diretrizes gerais:

- I - O Projeto deverá ser elaborado de acordo com os objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental levando em conta os pressupostos de: interdisciplinaridade, participação e respeito à diversidade social e biológica.
- II - A metodologia utilizada deve enfatizar recursos didáticos que incentivem a reflexão e a participação dos trabalhadores, por exemplo, estudos de caso, trabalhos em grupo e dinâmicas, gerando posturas proativas em relação ao ambiente de trabalho, aos ecossistemas e às comunidades locais.
- III - A carga horária prevista para as atividades deverá ser compatível com o desenvolvimento dos temas propostos para cada etapa ou módulo do Projeto.
- IV - As atividades previstas deverão ocorrer, sempre que possível, durante os horários de trabalho, evitando-se sua realização nos períodos dedicados ao descanso e lazer dos trabalhadores.

Na sequência são apresentadas as ações planejadas e uma breve descrição das atividades propostas:

- Contratação de equipe de especialistas da área de educação ambiental para encaminhamento do Programa contemplando a definição do conteúdo programático, número de cursos e quando as atividades serão ministradas para cada conjunto de trabalhadores contratados; cronograma de implantação das atividades; identificação de parceiros que possam ser mobilizados para fornecimento de infraestrutura física, material didático e instrutores especializados para os cursos a serem oferecidos;
- Oficinas de qualificação: poderão ser desenvolvidas em parceria com o Programa de Educação Ambiental (PEA) adotando como referência o conteúdo dos estudos apresentados no EIA e os resultados do diagnóstico participativo desenvolvido junto com a população local no contexto do PEA. Deverá contemplar a caracterização do meio ambiente físico, biótico e antrópico local,

a apresentação dos impactos decorrentes da atividade e formas de minimizá-los.

- Executar as primeiras atividades de capacitação em educação ambiental no ambiente de trabalho, na fase de contratação dos trabalhadores, tendo um módulo de educação ambiental no treinamento/integração executado nesta etapa.
- Os temas a serem definidos para as oficinas executadas ao longo da fase de implantação devem estar associados aos trabalhos que estão em execução e com as equipes envolvidas nessas atividades, executando-se as oficinas alinhadas ao cotidiano de trabalho da mão de obra mobilizada.

12.7.1.5. Público-alvo

O PEAT contemplará os trabalhadores envolvidos nas atividades de implantação e operação da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas. Na organização do trabalho, preparação do material e definição das estratégias de sensibilização da mão de obra é importante considerar a diversidade do público-alvo potencialmente envolvido, devendo-se prever a presença de trabalhadores sem especialização profissional até os trabalhadores com altos níveis de qualificação além da participação de trabalhadores residentes ou migrantes, oriundos de outros municípios da Al, ou mesmo, de outros estados.

12.7.1.6. Indicadores de efetividade

A efetividade do Programa será medida pelo número de trabalhadores qualificados e participantes das atividades de formação continuada; dos registros referentes a problemas ou reclamações relacionadas a conflitos de convivência com as populações locais e pelo número de impactos decorrentes da ação inadequada dos trabalhadores. Esses indicadores serão medidos conforme itens abaixo:

- Número de termos de compromisso assinados entre as partes envolvidas (empreendedor e empreiteiras);
- Percentual de trabalhadores do empreendimento participantes do PEAT, em relação ao total do efetivo mobilizado;

- Quantidade de Módulos I e II da Oficina aplicados junto às lideranças de equipes de cada fase construtiva;
- Quantidade de Módulos Integrados da Oficina aplicados às lideranças de equipes de cada fase construtiva;
- Quantidade de Exposições Dialogadas aplicadas às equipes de cada fase construtiva;
- Quantitativo de guias de bolso elaborados e distribuídos aos participantes das Oficinas e Exposições Dialogadas;
- Quantidade de cartazes elaborados e afixados nas estruturas de apoio da obra (canteiros, alojamentos, refeitórios, entre outros locais);
- Percentual de avaliações positivas, referente às Oficinas, realizadas pelo público participante;
- Percentual de avaliações positivas, referente às Exposições Dialogadas, realizadas pelo público participante;
- Número e dados quali-quantitativos apresentados nos relatórios emitidos no decorrer da implementação do PEAT.

12.7.1.7. Cronograma de execução

O PEAT deverá ser iniciado antes do início das obras de implantação, permitindo o adequado planejamento das ações e a apreciação pela equipe do IBAMA dos encaminhamentos propostos e do conteúdo a ser trabalhado. Conforme apresentado na Instrução Normativa MMA/IBAMA nº 02/2012, é necessária a promoção da capacitação continuada dos trabalhadores envolvidos com a implantação do empreendimento "visando à melhoria e ao controle efetivo sobre o ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente"². Sendo assim, o Programa será contínuo e sistemático durante toda etapa de implantação, estendendo-se após a conclusão das obras

² CGEAM/CGPEG/ibama, 2005: *op cit*

civis e as datas estabelecidas para energização da Linha de Transmissão, ou seja, também dirigido aos trabalhadores da fase de operação do empreendimento.

12.7.1.8. Inter-relação com outros programas

O PEAT terá suas ações e atividades com interveniência em todos os programas ambientais em execução, uma vez que, utilizará dados dos demais programas para compor o conteúdo de cursos/oficinas, de modo a se contruir conteúdo específicos e alinhados com a realidade local. No entanto, destacam-se os programas que a interveniência deve ser maior:

- Programa de Comunicação Social - para divulgação das atividades planejadas pelo Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores.
- Programa de Educação Ambiental - deve ser estabelecida estreita interação entre os dois Programas visando a otimização das ações e dos processos de elaboração das atividades.
- Programa de Capacitação da Mão de Obra Local e Regional - orientação sobre conteúdo das ações finais a serem concebidas no escopo do Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores, uma vez que as propostas dos dois programas são complementares.
- Programas de Monitoramento da Fauna, de Afugentamento e Resgate de Fauna e de Supressão de Vegetação - que serão tratados e discutidos no âmbito do PEAT, no intuito de conscientizar os trabalhadores sobre os cuidados com a fauna e flora da região.
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - deverá subsidiar o PEAT, na orientação de ações preventivas e corretivas em áreas degradadas.

12.7.1.9. Identificação dos responsáveis e parceiros

O empreendedor é o responsável em garantir a execução deste Programa, devendo contratar equipe técnica qualificada para realizá-lo.

12.7.1.10. Fase do empreendimento

Este programa será executado nas fases de instalação e de operação.

12.7.1.11. Equipe técnica

Deve ser composta por equipe multidisciplinar com experiência em educação ambiental. Considerando que a previsão é de que se instale 12 canteiros de obras, a equipe deve ser composta por um coordenador e três equipes de campo, que atuarão junto aos trabalhadores nas frentes de obras.

12.7.1.12. Referências bibliográficas

BRASIL. Instrução Normativa IBAMA nº 02, de 27 de março de 2013. **Estabelece as bases técnicas para programas de educação ambiental apresentados como medidas mitigadoras ou compensatórias, em cumprimento às condicionantes das licenças ambientais emitidas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA.**

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Brasília, 28 abr. 1999.

BRASIL. Decreto no 4.281, de 25 de junho de 2002. **Regulamenta a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Brasília, 26 jun. 2002.

12.7.2. Programa de Sinalização de Vias e Controle de Tráfego de Veículos Automotores

12.7.2.1. Objetivos

Este Programa tem por objetivo a regulamentação da movimentação de veículos e transporte de cargas na área de influência da LT, principalmente nas vias abertas em função das obras de implantação, tendo em vista a intensificação desta movimentação em função do empreendimento e a necessidade da segurança dos transeuntes.

12.7.2.2. Justificativas

A intensificação do movimento de veículos automotores em função da implantação da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas, seja para a mobilização de cargas e equipamentos ou seja devido à necessidade de mão de obra, acarreta na geração de impactos ambientais negativos. Para tanto, faz-se necessária a aplicação de metodologias de controle da movimentação destes veículos.

A intensificação na movimentação de veículos acarreta no aumento do ruído veicular gerado tanto em ambientes urbanos, caracterizado pelos municípios interceptados pela LT, quanto rurais. A chegada dos veículos aos canteiros de obra e locais de implantação das torres se dará pela intensificação de tráfego nas vias já existentes ou abertura de novas vias de acesso que cruzam a área rural, possibilitando o aumento de ocorrências de acidentes, sejam atropelamentos, colisões ou danos às propriedades (cultivo, ou infraestrutura).

O aumento de tráfego irá gerar o aumento de ruído veicular, afetando a população e a fauna do entorno. De acordo com Bistafa (2011), o tráfego é caracterizado como uma das principais fontes de poluição sonora ambiental, por consequência, surge a preocupação com a ampliação ou abertura de novas vias, sendo que práticas de estimativa de ruído do tráfego são comumente utilizadas durante estas atividades visando avaliar o grau do impacto que este ruído pode provocar às comunidades ao entorno.

Outro impacto devido à intensificação do tráfego nas vias de acesso é a ressuspensão de partículas, o que contribui para a degradação da qualidade do ar na região, sabendo que a concentração de partículas totais em suspensão não deve ultrapassar os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 03/1990. Esse impacto é intensificado pela movimentação de veículos pesados e pela velocidade que trafegam nas vias. Desta forma, entende-se a necessidade de aplicação de medidas que busquem o controle destas variáveis, a fim de mitigar o impacto gerado.

12.7.2.3. Metas

O Programa de Sinalização de Vias e Controle de Tráfego de Veículos Automotores apresenta como metas:

- Implantação de sinalização vertical e horizontal nas novas vias de acesso abertas;
- Controle do fluxo de veículos nas vias de acesso;
- Incentivo à manutenção preventiva de veículos;
- Estabelecimento da velocidade máxima permitida nas vias;
- Instalação de redutores de velocidade, quando for possível e autorizado pela concessionária da estrada, principalmente nas proximidades dos núcleos populacionais, limitando a velocidade máxima para 50 km/h, nas estradas não pavimentadas, e 80 km/h nas estradas asfaltadas;
- Implementação de ações de monitoramento das condições de tráfego com ficha de notificação de ocorrências em parceria com o Sistema de Ouvidoria a ser desenvolvido pelo Programa de Comunicação Social (PCS).
- Redução global na emissão de ruído veicular;
- Redução da emissão e ressuspensão de partículas no ar.

12.7.2.4. Metodologia

A ampliação ou abertura de vias de acesso devem ser realizadas de forma controlada e visando a melhor adequação logística possível. Depois de finalizada a abertura da via e antes de iniciar sua utilização, a equipe técnica responsável pelo programa deve vistoriar as condições da mesma, buscando identificar qualquer situação de risco ou que possa facilitar a geração de impactos ambientais. Quando verificada que está dentro dos padrões de utilização, a via deve ser devidamente sinalizada. Dentre os principais pontos a serem verificados para a aprovação da via, destacam-se: compactação eficiente do solo; inexistência de feições erosivas; nivelamento adequado; largura adequada e; inexistência de curvas acentuadas ou de pontos cegos que possam facilitar a ocorrência de acidentes. No caso da

presença de taludes ao longo das vias, estes devem ser monitorados e liberados pelo Programa de Identificação, Monitoramento e Controle de Processos Erosivos.

A sinalização das vias deve ser adequada tanto para o período diurno quanto noturno, devendo ser adotadas todas as diretrizes do Código de Trânsito Brasileiro, visando pleno atendimento de seu conteúdo. A equipe técnica deve definir previamente todas as características da via, como velocidade máxima permitida e técnicas de controle de tráfego, visando sempre a minimização dos impactos decorrentes da movimentação de veículos automotores, tais como a ressuspensão de material particulado no ar e a ocorrência de acidentes com veículos.

A sinalização vertical deve seguir todos os critérios descritos nas normas da ABNT aplicáveis bem como as diretrizes do manual brasileiro de sinalização de trânsito, emitido pelo Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN. Além disso, também podem ser adotados, para o dimensionamento estrutural da sinalização, os padrões internacionais propostos pela AISC (*American Institute of Steel Construction*). As estruturas de sinalização vertical podem variar entre pórticos, semipórticos e suportes, ficando a critério da equipe técnica a definição do mais adequado para cada via.

A sinalização horizontal também deve ser implantada seguindo as normas aplicáveis. Cabe destaque para o manual brasileiro de sinalização de trânsito do CONTRAN, em seu volume específico para a sinalização horizontal. Também devem ser aplicadas as metodologias para o controle da velocidade, como a implantação de lombadas, que serão definidas segundo as necessidades observadas, e a instalação de tacógrafos em alguns dos veículos. Os veículos diretamente associados às obras deverão ainda informar um telefone de contato gratuito para permitir denúncias de direção perigosa.

A equipe técnica deverá monitorar todas as vias periodicamente para verificar se a sinalização implantada está em condições adequadas de conservação. Caso não estejam, estas sinalizações deverão ser substituídas. Devem ficar a disposição da equipe técnica equipamentos adequados para atender às emergências, como atolamento de veículos, visando minimizar a redução de filas e demais transtornos.

Durante o monitoramento das vias, em todos os pontos onde se observe situações de risco, devem ser aplicadas medidas corretivas para a reforma e restauração de suas condições adequadas de tráfego. Cabe ressaltar que as obras deverão ocorrer apenas no período entre 8h00 e 18h00, devendo esta informação ser exibida nas placas de identificação do empreendimento. Toda a atividade de desvio de trânsito deve ser realizada com a autorização das autoridades competentes, utilizando todos os equipamentos adequados para tanto e com comunicação prévia à população.

Para o transporte de carga nas vias, também devem ser estabelecidas medidas que reduzam a interferência destas atividades na região. Dentre eles destacam-se: a identificação de todos os veículos autorizados com etiquetas ou placas e definição de horários e trajetos a serem percorridos (pelas vias principais e até o local de descarga) mais convenientes para diminuir a interferência.

12.7.2.5. Público-alvo

População do entorno das áreas de obras e da LT, colaboradores das obras, responsáveis pela implantação e operação da LT, empreiteiras e gestores e coordenadores de meio ambiente.

12.7.2.6. Indicadores de efetividade

- Número de acidentes verificados;
- Tempo de atendimento das emergências;
- Número de ocorrências solucionadas e prazos para a resolução das mesmas;
- Número de ocorrências de alteração das condições de tráfego;
- Número de vias reformadas;
- Número de sinalizações implantadas;
- Verificação de ressuspensão perceptível de material particulado nas vias.

12.7.2.7. Cronograma de execução

Este Programa deverá ser executado durante toda a fase de implantação da LT, incluindo o período inicial de abertura das vias de acesso.

Considera-se ainda que diversas atividades deste programa terão início juntamente com as ações indutoras dos impactos do tráfego decorrente das obras.

12.7.2.8. Inter-relação com outros programas

Este Programa está relacionado com:

- Programa de Controle da Poluição e seus subprogramas (Subprograma de Controle da Poluição Atmosférica e Subprograma de Prevenção de Ruídos), por atuar na redução do ruído gerado bem como contribuir para a manutenção da qualidade do ar com a minimização da ressuspensão de material particulado nas vias.
- Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores, tendo em vista a necessidade de expor seu conteúdo e instruir a população abrangida pelo programa a seguir às diretrizes do mesmo.
- Programa de Comunicação Social, para ações de comunicação, caso seja necessária a alteração de trânsito local ou regional.
- Programa de Identificação, Monitoramento e Controle de Processos Erosivos, que subsidiará com as informações sobre processos erosivos nas vias de acesso e seus respectivos taludes.

12.7.2.9. Identificação dos responsáveis e parceiros

O empreendedor é o responsável em garantir a execução deste Programa, devendo contratar equipe técnica qualificada para realizá-lo, podendo estabelecer parcerias com os órgãos de trânsito federal (Polícia Rodoviária Federal), estaduais (DETRANS) ou municipais, se houver (ex. Superintendência Municipal de Transporte e Trânsito de Teresina - Strans).

12.7.2.10. Fase do empreendimento

Este programa será executado na fase de instalação e início da fase de operação.

12.7.2.11. Equipe técnica

Este Programa deve ser coordenado pelo gerente de meio ambiente e supervisor ambiental do PAC, devendo se compor equipe de ao menos três técnicos para as atividades de acompanhamento em campo.

12.7.2.12. Referências bibliográficas

BISTAFA, Sylvio R. **Acústica aplicada ao controle do ruído. São Paulo: Blucher, 2011.** 2ª Edição, 380 p., São Paulo, 2011.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 003, de 28 de junho de 1990. **São padrões de qualidade do ar as concentrações de poluentes atmosféricos que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde, a segurança e o bem-estar da população, bem como ocasionar danos à flora e à fauna, aos materiais e ao meio ambiente em geral.** Publicado no D.O.U, de 22/08/90, Seção I, Págs.15.937 a 15.939.

12.7.3. Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos nos Canteiros e Frentes de Obras

12.7.3.1. Objetivos

O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos nos Canteiros e Frentes de Obras visa à minimização dos impactos ambientais negativos provenientes da geração e descarte destes resíduos, se valendo de técnicas de manejo e destinação final adequadas, bem como de metodologias operacionais padronizadas para as atividades de implantação da LT e operação dos canteiros de obra.

12.7.3.2. Justificativas

Durante as atividades de implantação da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas haverá intensa atividade nos canteiros e frentes de obras gerando demanda alta de colaboradores (aproximadamente 3.000). As atividades cotidianas dos colaboradores, necessidades fisiológicas, usos

da água, bem como a própria realização das obras, resultam na geração de diferentes classes de resíduos sólidos além de efluentes líquidos que podem implicar em impactos negativos sobre o ambiente quando não gerenciados corretamente.

As interferências humanas no ambiente refletem diretamente sobre a qualidade das águas e dos solos, portanto, a falta de tratamento e/ou disposição final inadequada de resíduos sólidos, rejeitos e efluentes líquidos, bem como seu gerenciamento de maneira inadequada, implica na introdução de compostos poluentes nas águas e no solo, prejudicando sua qualidade. Esta interferência pode ser significativa no caso de centros urbanos ou em atividades temporárias ou de baixo vulto (VON SPERLING, 2007).

Para as atividades que têm a geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos inerentes à sua realização, é necessária a aplicação de técnicas de gerenciamento eficazes para mitigar os impactos possíveis de serem gerados.

12.7.3.3. Metas

O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos nos Canteiros e Frentes de Obras apresenta como metas:

- Atender, no período de implementação do empreendimento, 100% dos requisitos legais em todas as etapas (coleta, segregação, acondicionamento, armazenamento, transporte e destino final) do gerenciamento dos resíduos sólidos;
- Classificação dos resíduos gerados de acordo com a ABNT NBR 10.004:04 e, quando cabível, outras normas técnicas ou legislações aplicáveis;
- Cumprimento dos procedimentos operacionais de forma a reduzir a geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos;
- Coleta, tratamento e destinação adequada de todos os resíduos sólidos e efluentes líquidos;
- Minimização do impacto ambiental proveniente dos resíduos gerados pela instalação da LT e operação dos canteiros de obras.

12.7.3.4. Metodologia

As diretrizes que devem ser adotadas tanto para o gerenciamento de resíduos sólidos quanto de efluentes líquidos são, no geral, a realização de vistorias com periodicidade semanal nos canteiros de obras e focos de geração destes subprodutos, visando monitorar a realização adequada das operações e dos procedimentos em geral, verificando características como: estado de conservação de contentores, encanamentos e equipamentos; descarte inadequado; segregação incorreta e; desperdício de recursos naturais. Quando evidenciada a necessidade, deve ser emitido um Relatório de Não-Conformidade (RNC) descrevendo a situação verificada e apontando as medidas necessárias para sua adequação. Este RNC deve ser encaminhado aos responsáveis pelo setor onde foi verificada a não conformidade bem como aos coordenadores de meio ambiente, que devem ficar responsáveis pela fiscalização do cumprimento das medidas corretivas ou mitigadoras descritas no documento.

12.7.3.4.1. Gerenciamento de Efluentes Líquidos

Para os efluentes líquidos, tanto domésticos quanto os que apresentam características industriais, devem ser tomadas algumas medidas específicas visando à minimização na geração e o descarte adequado dos mesmos. Dentre estas medidas destacam-se:

- A implantação de fossa séptica e filtro anaeróbico nos canteiros de obras, a serem instalados conforme as Normas NBR 7.229 e 13.969;
- O lançamento de efluentes atendendo às especificações da Resolução CONAMA nº 430/2011, levando em consideração também a classe do corpo receptor, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005, para tanto, deverão ser realizadas análises periódicas dos efluentes a serem descartados;
- Os locais onde são realizadas as manutenções e lavagem de veículos e equipamentos serão impermeabilizados, com canaletas de contenção e caixas separadoras água/óleo;

- Verificar a manutenção de equipamentos e veículos para evitar o vazamento de óleo e combustíveis;
- O manuseio do cimento e aditivos do concreto deverá ser feito em locais confinados e secos, contando com canaletas de segurança para possíveis extravasamentos, e as argamassas e o concreto deverão ser preparados ou manuseados nas áreas destinadas para esses fins, devidamente impermeabilizadas e confinadas;
- O tratamento da calda de cimento coletada deverá ser procedido em estação devidamente construída para esse fim, dimensionada para atender aos volumes de material produzidos;
- A água tratada poderá ser reutilizada na própria obra ou lançada na rede de drenagem provisória a ser implantada nos canteiros de obras.

12.7.3.4.2. Gerenciamento de Resíduos Sólidos

O gerenciamento dos resíduos sólidos deve ser diferenciado para cada classe distinta, adotando como parâmetros para a classificação dos mesmos a norma ABNT NBR 10.004:04, para os resíduos comuns e perigosos, Resolução CONAMA nº 307/2002 (considerando as legislações complementares), para os resíduos da construção civil, e a norma ABNT NBR 12.808:93, para os resíduos de serviço de saúde. Todas as ações tomadas no âmbito dos resíduos sólidos devem considerar as disposições da Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei nº 12.305/2010, bem como as legislações estaduais e municipais aplicáveis.

Os contentores dispostos para cada tipo de resíduo devem seguir os padrões estabelecidos na Resolução CONAMA nº 275/2001, a fim de realizar a segregação adequada, evitando contaminações, e destinação final apropriada ao tipo de resíduo gerado.

O transporte e destinação final dos resíduos devem ser realizados por empresas especializadas e devidamente certificadas pelo órgão ambiental competente, além de portar todas as licenças cabíveis à atividade desempenhada. A verificação do

cumprimento das legislações e normas técnicas aplicáveis pelas empresas selecionadas é de responsabilidade do coordenador de meio ambiente das obras.

Na fase de detalhamento dos Programas Ambientais, quando será apresentado o PBA, será realizado o levantamento dos aterros sanitários e industriais devidamente licenciados e em condições de receber os resíduos gerados pelas atividades das obras.

12.7.3.4.2.1. Resíduos da Construção Civil

Observando as classificações especificadas na Resolução CONAMA nº 307/2002 e suas complementações, deve-se priorizar a reutilização nas próprias obras dos resíduos de Classe A. Quando não aplicável, estes resíduos devem ser acondicionados em caçambas específicas, posicionadas próximas das fontes geradoras, em locais adequados para garantir a preservação do material. Os resíduos de Classe B, quando gerados em grande escala, devem ser acondicionados também em caçambas específicas e destinados para a reciclagem ou comercializados para outros fins específicos. Quando em pequeno vulto, caso de caixas de papelão e embalagens plásticas, podem ser tratados como resíduos domiciliares (Classe IIa e IIb da norma ABNT NBR 10.004:2004 - vide Item 12.7.3.4.2.4), sendo destinados para a reciclagem ou aterros sanitários conforme a necessidade. Em função disto, nos canteiros e frentes de obras, devem ser dispostos, além de caçambas para os resíduos da construção civil, contentores seletivos comuns.

Para os resíduos de Classe C, deve-se priorizar a redução na sua geração, a exemplo de calcular o volume exato necessário a fim de evitar seu desperdício. Para a eventual geração destes resíduos, os mesmos devem ser acondicionados separadamente em local coberto e fechado, evitando a contaminação por outros materiais, e encaminhados para a destinação final mais adequada, podendo ser aterros ou, preferencialmente, reaproveitamento pela aplicação do co-processamento.

Já os resíduos de Classe D devem ser tratados como resíduos perigosos (Classe I de acordo com a norma ABNT NBR 10.004:2004 - vide Item 12.7.3.4.2.2), para tanto, devem ter seus contentores específicos posicionados nos locais de geração.

12.7.3.4.2.2. Resíduos Perigosos

Os resíduos perigosos são aqueles que se enquadram como de Classe I, de acordo com a norma ABNT NBR 10.004:04, com exceção aos resíduos de serviço de saúde, que devem ter seu gerenciamento realizado separadamente. O acondicionamento dos resíduos perigosos deverá ser efetuado por meio de contentores menores devidamente identificados com a cor laranja. Estes recipientes deverão estar alocados, preferencialmente, em áreas cobertas, bem ventiladas e sobre base de concreto ou outro material impermeabilizante que impeça a lixiviação e percolação de substâncias para o solo e/ou para a água subterrânea. Estas medidas visam atender as especificações da ABNT NBR 12.235:1992.

A destinação final destes resíduos pode ser feita por meio da incineração ou aplicação em aterros Classe I. Os resíduos oleosos segregados serão destinados para empresas especializadas em reciclagem.

Deve-se manter a disposição dos responsáveis equipamentos que visem à contenção e remediação de impactos eventuais gerados por possíveis vazamentos, manuseio inadequado ou acondicionamento em local não próprio para estes resíduos.

12.7.3.4.2.3. Resíduos do Serviço de Saúde

Nos locais de geração de resíduos de serviço de saúde, como ambulatórios, deve-se utilizar um contentor do tipo *descarpack* para os resíduos perfuro-cortantes ou escarnificantes (Classe A.4, conforme ABNT NBR 12.808:1993), de forma a atender todas as definições de material, capacidade e identificações descritas na norma ABNT NBR 13.853:1997, bem como a utilização de um contentor branco com tampa e acionamento no pedal, acrescidos da devida inscrição de risco para os resíduos infectantes (hospitalares e saúde). Para estes, o acondicionamento e manuseio seguem as diretrizes da norma ABNT NBR 12.809:1993, devendo o saco

plástico ser branco leitoso contendo a descrição de “Resíduo INFECTANTE”. Após o fechamento do saco, este deve ser imediatamente retirado da unidade geradora e destinado adequadamente.

Para estes resíduos, deve-se determinar uma logística de coleta e transporte interno específica, sendo no geral mais rigorosa do que as adotadas para os demais resíduos. O tratamento e destinação final destes resíduos devem seguir prioritariamente as disposições da Resolução CONAMA nº 358/2005, sendo, no geral, tratamento térmico visando sua inertização (resíduos da Classe A, considerando a não geração de resíduos de serviço de saúde Classe B).

Os resíduos Classe C (ABNT NBR 12.808:1993) correspondem a resíduos comuns, podendo ser acondicionados, manuseados e destinados de forma conjunta com os resíduos considerados domiciliares.

12.7.3.4.2.4. Resíduos Domiciliares

Para os resíduos domiciliares, equivalentes a resíduos comuns, Classes IIa e IIb, de acordo com a norma ABNT NBR 10.004:2004, é sugerida a disposição em contentores simples, nos principais pontos de geração, sendo armazenados de acordo com a norma ABNT NBR 11.174:1990. Para os resíduos recicláveis, deve-se priorizar a destinação para atividades que promovam um ganho social à região onde o empreendimento se encontra. Um exemplo é a destinação para as cooperativas de catadores, prática incentivada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Resíduos não recicláveis podem ser encaminhados para a disposição final em aterros sanitários devidamente licenciados.

12.7.3.5. Público-alvo

Responsáveis pela execução das obras, empreiteiras, gestores e coordenadores de meio ambiente e trabalhadores das obras.

12.7.3.6. Indicadores de efetividade

- Percentual de requisitos ambientais legais atendidos, no que se refere aos aspectos das obras de implantação (planilha de acompanhamento);

- Quantificação dos resíduos gerados, por classe de resíduo;
- Quantitativo de resíduos gerados x Quantitativo de resíduos gerenciados (p.e., número de manifestos de resíduos emitidos);
- Registros de descarte inadequado de resíduos e efluentes ou de quaisquer impactos observados que possam ser relacionados a estas atividades;
- Número de Não-Conformidades ambientais provenientes das obras (impactos ambientais) emitidas x Número de Não-Conformidades corrigidas
- Redução no custo de transporte e destinação final dos resíduos gerados.

12.7.3.7. Cronograma de execução

O presente Programa deve ser elaborado antes da instalação dos canteiros de obras e a execução deve ocorrer durante todas as atividades de implantação da LT. Na fase de operação este Programa deve ser executado de forma mais pontual.

12.7.3.8. Inter-relação com outros programas

Este Programa está relacionado, sobretudo, com o Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores, uma vez que a conscientização é fundamental para as boas práticas na geração e gerenciamento dos resíduos sólidos e efluentes líquidos.

12.7.3.9. Identificação dos Responsáveis e Parceiros

O empreendedor é o responsável em garantir a execução deste Programa, devendo contratar equipe técnica associado ao PAC, podendo estabelecer parcerias com os municípios que tenham área de destinação de resíduos sólidos legalmente regularizados (aterros sanitários), especialmente dos resíduos domiciliares.

12.7.3.10. Fase do empreendimento

Este Programa será executado na fase de instalação e início da fase de operação.

12.7.3.11. Equipe técnica

Este Programa deve ser coordenado pelo gerente de meio ambiente e supervisor ambiental do PAC, devendo se compor equipe para as atividades de acompanhamento em campo.

12.7.3.12. Referências bibliográficas

ABNT NBR 10.004:2004 – **Resíduos Sólidos – Classificação**. Brasil, 2004.

ABNT NBR 11.174:1990 - **Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III - inertes – Procedimento**. Brasil, 1990.

ABNT NBR 12.235:1992 - **Armazenamento de resíduos sólidos perigosos – Procedimento**. Brasil, 1992.

ABNT NBR 12.808:1993 - **Resíduos de serviço de saúde – Classificação**. Brasil, 1993.

ABNT NBR 13.853:1997 - **Coletores para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes - Requisitos e métodos de ensaio**. Brasil, 1997.

ABNT NBR 13.969:1997 - **Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação**. Brasil, 1997.

ABNT NBR 7.229:1993 - **Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos**. Brasil, 1993. (versão corrigida 2007)

BRASIL. Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002. **Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil**. Diário Oficial da União nº 136, de 17 jul. 2002, págs. 95-96.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005. **Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências**. Publicado DOU nº 84 de maio de 2005, seção 1, páginas 63-65.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 430, de 17 de março de 2005. **Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera**

a **Resolução nº 357**, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Publicado DOU nº 92, de 16/05/2011.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 275, de 19 de junho de 2011. **Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva.** Diário Oficial da União nº 117, de 19 jun. 2001, pág. 080.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.** Diário Oficial da União nº 053, de 18 mar. 2005, págs. 58-63.

VON SPERLING, Marcos. **Estudos e modelagem da qualidade da água de rios.** Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, 2007.

12.7.4. Programa de Controle da Poluição

12.7.4.1. Objetivos

De forma geral, o Programa de Controle da Poluição tem por objetivo evitar, minimizar ou corrigir os possíveis impactos decorrentes da poluição atmosférica e sonora geradas pelas atividades inerentes à implantação da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas e possíveis residuais na fase de operação através da realização de dois Subprogramas específicos. Com o Subprograma de Controle da Poluição Atmosférica objetiva-se a minimização das emissões atmosféricas provenientes das atividades inerentes à implantação da LT em suas áreas de influência, bem como a mitigação dos possíveis impactos decorrentes destas emissões. Já com o Subprograma de Prevenção dos Ruídos objetiva-se propor medidas preventivas e mitigadoras de impactos ambientais negativos provenientes da emissão de níveis de pressão sonora elevados nas áreas de influência da LT, devendo ser aplicadas nas vias de acesso, canteiros e frentes de obras.

12.7.4.2. Justificativas

De acordo com Hendriks, Nijerk & Van Koppen (2007), atualmente as medidas de controle para obras, especialmente construções, se fazem necessárias devido ao grande impacto que estas atividades exercem sobre o meio ambiente. Entende-se que durante a implantação da LT se faz necessário o controle da poluição gerada, tendo em vista seu potencial de geração de impactos negativos.

As atividades necessárias para a implantação da LT, como a circulação de veículos em vias pavimentadas e não pavimentadas, operação de equipamentos e preparação do terreno, têm inerentes a sua realização, a geração de emissões atmosféricas que podem conter contaminantes acima do permitido pela legislação, contribuindo para a queda da qualidade do ar na região.

De forma semelhante, diversas atividades realizadas durante as obras de implantação da LT também podem emitir altos níveis de pressão sonora, o que pode ser prejudicial para os colaboradores que atuam nas obras, para as comunidades próximas, bem como para a fauna local. Além das obras propriamente ditas, a intensificação do tráfego, principalmente de veículos pesados, e a limpeza e preparação do terreno são atividades que geram níveis significantes de pressão sonora e devem estar sujeitos a medidas de controle a fim de evitar a interferência demasiada no ambiente.

As alterações que estas emissões atmosféricas e poluição sonora podem causar no ambiente natural são de alta relevância, sendo imprescindível a aplicação de medidas para o controle, redução ou, se possível, a não geração das mesmas. Estas medidas visam à preservação das características naturais do ambiente e a manutenção do equilíbrio do sistema em geral.

12.7.4.3. Metas

O Programa de Controle da Poluição apresenta como metas:

- Atender a 100% dos requisitos e normativas da legislação brasileira aplicável ao controle e prevenção da poluição sonora e atmosférica;
- Redução da poluição gerada;

- Gerenciar 90% das emissões sonoras com o acompanhamento da conformidade das atividades construtivas, de forma a prevenir e mitigar os efeitos desta forma de poluição;
- Gerenciar 90% das emissões atmosféricas com o acompanhamento da conformidade das atividades construtivas, de forma a prevenir e mitigar os efeitos desta forma de poluição;
- Redução das interferências das atividades de implantação da LT sobre o ambiente.

12.7.4.4. Metodologia

O Programa de Controle da Poluição apresenta um conjunto de medidas que devem ser aplicadas às atividades de implantação da LT a fim de evitar, reduzir ou mitigar os impactos gerados pela poluição sobre o ambiente. Entende-se que estas medidas são referentes à poluição gerada a partir das emissões atmosféricas provenientes dos veículos e equipamentos nas vias e canteiros de obra, bem como a partir dos ruídos emitidos pelos mesmos, que podem gerar interferência no cotidiano da sociedade bem como na fauna e flora local.

Desta forma, as atividades do Programa de Controle da Poluição são subdivididas e especificadas em dois subprogramas, conforme segue:

12.7.4.4.1. Subprograma de Controle da Poluição Atmosférica

Como metodologias para o controle da poluição atmosférica aplicáveis às obras de implantação da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas são destacadas: a umectação de vias e materiais, manutenção de veículos e equipamentos e o monitoramento da fumaça preta de motores movidos a óleo diesel.

As atividades de controle do tráfego, principalmente em vias não pavimentadas, também contribuem para o controle das emissões atmosféricas ao reduzir a ressuspensão de material particulado no ar. No entanto, estas medidas não são citadas no âmbito deste subprograma, pois as mesmas já fazem parte do Programa de Sinalização de Vias e Controle do Tráfego de Veículos Automotores.

12.7.4.4.1.1. Umectação de vias e materiais

As vias desprovidas de pavimentação podem gerar a ressuspensão de material particulado no ar com a movimentação de veículos, equipamentos ou pela ação dos ventos. Da mesma forma, materiais/resíduos estocados em local inadequado ou muito secos, caso comum de entulhos em obras, também apresentam a possibilidade de elevar a concentração do material particulado no ar. Esta ocorrência é intensificada nos períodos de estiagem, onde as partículas estão em um estado de baixa coesão devido à falta de umidade.

Nestes pontos, será adotada a prática de aspersão de água, principalmente na estação seca, em períodos de estiagem, a fim de manter um grau de umidade adequado na camada superficial para reduzir a ressuspensão de material particulado decorrente da movimentação de veículos e equipamentos ou pela ação dos ventos. Nas vias não pavimentadas deverá ser utilizado caminhão-pipa.

12.7.4.4.1.2. Manutenção de veículos e equipamentos

Os veículos movidos a óleo diesel que têm seu motor mal regulado ou em mau estado de conservação, em especial o sistema de alimentação (bomba injetora), realizam a combustão incompleta do combustível, emitindo uma fumaça com alta densidade colorimétrica e aumentando o consumo do veículo. As principais emissões de poluentes dos motores com funcionamento a óleo diesel são hidrocarbonetos (HC), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrogênio (NOx), óxidos de enxofre (SOx) e material particulado (MP), além dos poluentes que ainda se encontram sob regulamentação, como aldeídos, amônia, benzeno, cianetos, hidrocarbonetos aromáticos polinucleares (HPA) e tolueno (BRAUN *et al.*, 2003). As partículas contidas na fumaça preta têm diâmetro entre 2,5 e 10 micrômetros, sendo consideradas inaláveis por não serem contidas pelas defesas naturais do organismo. Estas partículas tendem a se depositar nos pulmões trazendo diversas consequências para a saúde do indivíduo.

A manutenção preventiva de veículos e equipamentos se faz necessária para evitar a ocorrência da combustão incompleta do combustível e, conseqüentemente, da emissão de fumaça preta e demais poluentes. A regulagem dos motores deverá ser

realizada conforme as especificações do fabricante. Cabe ressaltar que a utilização de diesel filtrado e de qualidade garantida também é uma medida de controle das emissões atmosféricas. Todas as manutenções devem ser realizadas em local específico, dotado de todas as medidas necessárias para a mitigação de qualquer possível impacto decorrente destas atividades, conforme descrito no Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos nos Canteiros e Frentes de Obras.

Todos os veículos e equipamentos deverão ser cadastrados em planilha e o controle dos eventos de manutenção deverá ser acompanhado pelo responsável pela execução deste Subprograma, sendo obrigação deste profissional manter atualizadas e efetivadas as datas especificadas para cada veículo.

12.7.4.4.1.3. Monitoramento de fumaça preta de motores a óleo diesel

A medição da fumaça preta deverá ser efetuada periodicamente nos canteiros de obras e nas vias de acesso a fim de garantir o cumprimento das medidas de redução de geração de emissões atmosféricas. O monitoramento será realizado com a metodologia sugerida pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), baseada na aplicação do Cartão - Índice de Fumaça Tipo Ringelmann Reduzido (Figura 12.4). Este método é aplicado mediante a comparação visual das cores-padrão da escala de Ringelmann, com a coloração da fumaça de exaustão expelida durante a aceleração do veículo. A escala de cores é dividida em cinco tons, partindo do preto ao cinza claro. Cada um dos cinco tons corresponde a um valor de densidade de material particulado: 20% para o padrão nº 1, 40% para o nº 2, 60% para o nº 3, 80% para o nº 4 e 100% para a cor preta que corresponde ao padrão de nº 5.

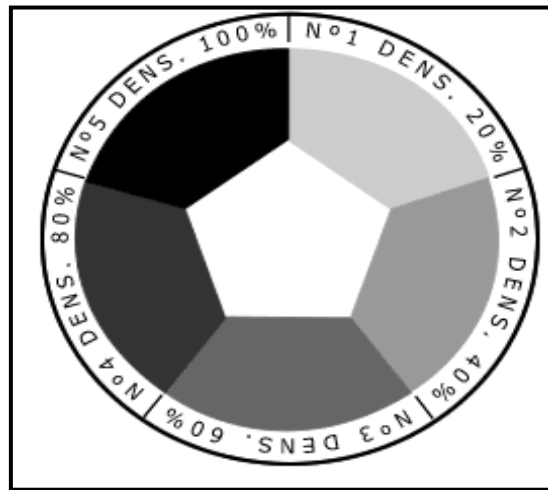


Figura 12.4 Escala Ringelmann para a medição da densidade colorimétrica da fumaça emitida por veículos e equipamentos movidos a óleo diesel.

Segundo a Portaria MINTER GM nº 100/1980, o grau de enegrecimento da fumaça de veículos movidos a óleo diesel, em qualquer regime de funcionamento, não pode exceder o valor de densidade do padrão nº 2 (40%) da Escala de Ringelmann, em localidades com até 500 m de altitude com relação ao nível do mar. Para veículos com circulação restrita a centros urbanos o padrão nº 2 não deve ser excedido em qualquer altitude.

As medições são realizadas conforme metodologia definida pela norma ABNT NBR 6.016:1986. A norma define o procedimento de medição: o posicionamento do avaliador deve ser feito de forma que a luz do sol não incida diretamente sobre seus olhos, deve-se estender totalmente o braço e comparar a fumaça expelida (vista pelo orifício do cartão) com as tonalidades da escala. Ainda é indicado que para veículos a distância deve ser entre 20 a 50 metros para garantir a medição e para chaminés a distância varia entre 30 a 150 metros. Cabe ressaltar que o procedimento de medição deve encontrar-se descrito também no cartão utilizado para as medições.

Os responsáveis pelo monitoramento devem, em ficha de vistoria específica, identificar os veículos que apresentarem fumaça a um nível irregular de densidade colorimétrica e comunicar aos coordenadores de meio ambiente, que tomarão as medidas cabíveis para a regularização da situação.

12.7.4.4.2. Subprograma de Prevenção dos Ruídos

Os níveis de pressão sonora deverão ser medidos periodicamente em pontos pré-estabelecidos a fim de verificar se os mesmos se encontram dentro ou fora do limite legal. Como base, devem-se adotar os limites e procedimentos descritos na norma ABNT NBR 10.151:2000 (versão corrigida 2003). A norma estabelece os níveis de pressão sonora aceitáveis, que variam de acordo com os tipos de área onde se encontram e com o período em que é realizada a medição (diurno ou noturno). A Tabela 12.3 apresenta os limites definidos na norma supracitada.

Tabela 12.3 Limites de nível de pressão sonora (dB) para diferentes tipos de áreas em diferentes períodos de medição.

Tipos de Áreas	Diurno (dB)	Noturno (dB)
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: ABNT NBR 10151:2000, versão corrigida 2003.

Durante a definição dos pontos amostrais, deve-se identificar qual é o tipo de área e o período em que serão realizadas as medições. Dadas estas definições tem-se o limite máximo do nível de pressão sonora para o ponto. Cabe ressaltar que devem ser considerados os limites definidos nas legislações municipais de zoneamento, caso existam, para a definição do limite que deve ser atendido no ponto amostral em questão. Quaisquer resultados que indiquem níveis de pressão sonora elevados devem ser investigados e, quando possível, as respectivas medidas de prevenção ou mitigação devem ser aplicadas.

As obras devem restringir-se ao máximo possível no período diurno, entre 8h00 e 18h00, visando reduzir a interferência do ruído nas comunidades vizinhas. Além disso, os equipamentos utilizados deverão apresentar especificações técnicas rigorosas com relação à emissão de ruídos, sendo adotada, sempre que possível, a melhor tecnologia disponível.

A medida descrita no Subprograma de Controle da Poluição Atmosférica referente às manutenções nos veículos e equipamentos dotados de motor a óleo diesel é também aplicável ao presente subprograma, sendo que a realização das regulagens e manutenção, de acordo com as especificações do fabricante, deve garantir uma emissão de ruído aceitável. A regulagem dos motores deve englobar a manutenção das características originais dos sistemas de escapamento, conforme estabelecido na Resolução CONAMA nº 08/1992.

No âmbito de preservação da integridade dos operários, são observados, para os canteiros e frentes de obras, os limites estabelecidos na norma regulamentadora 15 (NR15) do Ministério do Trabalho, que define a listagem das atividades e operações insalubres. A partir de um nível de pressão sonora equivalente a 85 dB, tem-se restrições de tempo para a exposição dos colaboradores ao mesmo, conforme Tabela 12.4.

Cabe ressaltar que, para quaisquer condições de trabalho que incluam exposição a ruídos provenientes das atividades de implantação da LT, é necessária a utilização do devido EPI, no caso em questão, protetores auriculares adequados para a prevenção de desconforto acústico aos operários.

Tabela 12.4 Limites máximos de exposição aos diferentes níveis de ruído contínuo ou intermitente.

Nível de Ruído dB (A)	Máxima Exposição Diária Permissível
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas e 40 minutos
94	2 horas e 15 minutos
95	2 horas

Nível de Ruído dB (A)	Máxima Exposição Diária Permissível
96	1 hora e 45 minutos
98	1 hora e 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos

Fonte: Norma Regulamentadora 15 (NR15) - Ministério do Trabalho.

12.7.4.5. Público-alvo

Responsáveis pela execução das obras, empreiteiras, gestores e coordenadores de meio ambiente e trabalhadores das obras.

12.7.4.6. Indicadores de efetividade

- Efetividade do Subprograma de Controle da Poluição Atmosférica;
- Efetividade do Subprograma de Prevenção de Ruídos;
- Número de requisitos e/ou normas da legislação brasileira aplicável ao controle e prevenção da poluição sonora e atmosférica;
- Percentual de fontes de emissões sonoras gerenciadas x total de fontes de emissões sonoras;
- Percentual de fontes de emissões atmosféricas gerenciadas x total de fontes de emissões sonoras.

12.7.4.7. Cronograma de execução

Este Programa deve ser executado durante todo o período das obras de implantação da LT.

12.7.4.8. Inter-relação com outros programas

Este Programa está vinculado ao Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos nos Canteiros e Frentes de Obra, Programa de Sinalização de Vias e Controle do Tráfego de Veículos Automotores, Programa de Monitoramento da Fauna e Programa de Supressão de Vegetação, uma vez que os pontos e aspectos ambientais englobados no conteúdo destes Programas podem sofrer influência da poluição gerada. Também é relacionado ao Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores, dada a necessidade de conscientização dos mesmos para a correta operacionalização das medidas apresentadas.

12.7.4.9. Identificação dos responsáveis e parceiros

O empreendedor é o responsável em garantir a execução deste Programa, devendo contratar equipe técnica associada ao PAC.

12.7.4.10. Fase do empreendimento

Este Programa será executado na fase de instalação.

12.7.4.11. Equipe técnica

Este Programa deve ser coordenado pelo gerente de meio ambiente e supervisor ambiental do PAC, devendo se compor equipe para as atividades de acompanhamento em campo.

12.7.4.12. Referências bibliográficas

ABNT NBR 10.151:2000 – **Avaliação dos Níveis de Ruído em Áreas Habitadas**. Brasil, 2000. (versão corrigida 2003)

ABNT NBR 6.016:1986 - **Gás de escapamento de motor Diesel - Avaliação de teor de fuligem com a Escala de Ringelmann**. Brasil, 1986.

BRAUN, S.; APPEL, L. G.; SCHMAL, M. **A poluição gerada por máquinas de combustão interna movidas a diesel - a questão dos particulados. Estratégias atuais para a redução e controle das emissões e tendências futuras.** Química Nova, v. 27, n. 3, p. 472-482, 2003.

HENDRIKS, Ch. F.; NIJKERK, A. A.; Van KOPPEN, A. E. **O ciclo da construção.** Brasília: Editora Universidade de Brasília, 250 p., 2007.

BRASIL. Norma Regulamentadora 15 - NR15 do Ministério do Trabalho. **Atividades e operações insalubres.** 1978.

Portaria MINTER GM nº 100/1980, de 14 de julho de 1980.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 08**, de 31 de agosto de 1993.

12.8. Plano de Apoio aos Municípios

O Plano de Apoio aos Municípios visa à proposição de ações que beneficiem as comunidades localizadas nas áreas de influência do empreendimento, minimizando os eventuais impactos sociais negativos decorrentes das atividades. Para atender a todas as necessidades identificadas, o plano compreende os seguintes programas a serem desenvolvidos:

- Programa de Apoio à Infraestrutura dos Serviços Públicos;
- Programa de Apoio à elaboração/Revisão do Plano Diretor;
- Programa de Minimização dos Efeitos da Desmobilização; e
- Programa de Capacitação da Mão de Obra Local e Regional.

12.8.1. Programa de Apoio à Infraestrutura dos Serviços Públicos

12.8.1.1. Objetivos

Apoiar o setor público dos municípios atravessados, sobretudo onde haverá canteiros de obras para a construção do empreendimento. Através do mesmo, busca-se identificar prioridades junto aos gestores municipais, formalizar acordos e

promover melhorias na infraestrutura de serviços públicos que apresentem relação direta ou indireta com os impactos identificados.

Portanto, este Programa objetiva estabelecer ações preventivas para evitar a sobrecarga dos serviços públicos como saúde, educação, habitação e segurança pública.

12.8.1.2. Justificativas

Este Programa insere-se no contexto do licenciamento da Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas, como uma medida mitigatória aos impactos causados pelo empreendimento, tais como interferências com o tráfego e sobrecarga de serviços nas áreas de segurança pública, saneamento, saúde e transporte. O Programa busca definir algumas ações que permitam a realização de parcerias com os poderes públicos municipais no sentido de estabelecer, através da integração de esforços das esferas privada e pública, as prioridades para aplicação de recursos visando o reforço da infraestrutura dos municípios onde serão instalados canteiros de obra do empreendimento ou cujas sedes municipais se situam na AID. Prevê ainda a instrumentalização dos gestores públicos para a potencialização das oportunidades provenientes deste processo e melhoria da qualidade de vida da população.

A implantação e a operação do empreendimento geram efeitos diretos sobre os componentes sociais, a infraestrutura e a governança municipal. Em especial, para o meio socioeconômico, destacam-se as interferências sobre as vias de tráfego, a pressão sobre os sistemas de saúde, habitação, transporte e segurança, especialmente nos municípios onde serão instalados canteiros de obras para a LT.

Para a implantação da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas, estão previstos doze canteiros de obras em dez municípios (Presidente Dutra/MA, Caxias-Povoado do Baú/MA, Timon/MA, Teresina/PI, Altos/PI, Piripiri/PI, São João da Fronteira/PI, Mucambo/CE, Ibiapina/CE e Sobral/CE) que concentrarão a mão de obra contratada.

Sendo assim, o Programa de Apoio à Infraestrutura dos Serviços Públicos se justifica na medida em que prevê o desenvolvimento de ações para minorar os efeitos negativos decorrentes da sobrecarga sobre os serviços públicos.

Além disso, o bom relacionamento entre o empreendedor e a Municipalidade propicia o estabelecimento de mais parcerias para a implantação das medidas previstas nos Programas Ambientais, além de outras que possam vir a ser de interesse do empreendedor e do poder público local, que não estejam relacionadas diretamente com o empreendimento.

Desta forma, o Programa é indicado com o intuito de se promover contrapartida às novas configurações socioeconômicas, culturais e ambientais trazidas às localidades pela implantação do empreendimento. Prevê-se o estabelecimento de diretrizes de ações em prol do apoio ao desenvolvimento municipal como forma de compensação e/ou mitigação dos impactos socioambientais nos municípios que abrigarão canteiros de obras.

12.8.1.3. Metas

As metas do Programa serão:

- Realizar pelo menos uma reunião com cada prefeitura dos municípios citados anteriormente, antes do início das obras;
- Indicar, em colaboração com os gestores, um Plano de Ação para alocação de recursos para cada município, definindo as prioridades;
- Realizar pelo menos um Fórum Participativo de validação do Plano de Ação junto à população, em cada município cuja demanda for identificada pelos gestores públicos;
- Promover uma oficina de qualificação de funcionários ou gestores das prefeituras dos municípios selecionados, que estejam envolvidos em questões ligadas à infraestrutura;
- Promover uma reunião por semestre com os gestores públicos para avaliação e acompanhamento;

- Estabelecer acordo entre o empreendedor e o poder público de todos os municípios contemplados pelo Programa.

12.8.1.4. Metodologia

A metodologia a ser adotada neste Programa prevê a construção de um processo participativo e integrador entre setores que compõem a gestão dos municípios afetados pela LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas, adotando como princípio a intersetorialidade como condição de governança local. Entende-se por governança “a ação conjunta, levada a efeito de forma eficaz, transparente e compartilhada, pelo Estado, pelas empresas e pela sociedade civil, na busca de solução inovadora para os problemas sociais, forjando possibilidades e chances de um desenvolvimento local sustentável para todos no futuro” (LÖFFER, 2001:212 *apud* KISSLER; HEIDEMANN, 2006).

Neste processo, a articulação de saberes e experiências é essencial para a identificação de problemas coletivos e para as decisões integradas sobre políticas e investimentos, visando obter retornos sociais pautados pelos princípios de desenvolvimento local e superação das desigualdades. Assim, este Programa deve primar pela realização de ações articuladas às demandas e às iniciativas locais já em andamento, a fim de se estabelecer estratégias de ação que contemplem as especificidades locais e consolidem um capital social capaz de exercer ações de acompanhamento e monitoramento das ações implementadas.

Para tanto, serão realizadas reuniões prévias com os gestores públicos de modo a estabelecer um canal de diálogo entre os poderes públicos municipais e o empreendimento. Nestas reuniões, serão identificadas as principais carências e demandas municipais, a partir das quais serão estabelecidas prioridades, consolidadas em Planos de Ação. Naqueles municípios cujos gestores identificarem a necessidade de envolvimento da sociedade civil organizada e dos movimentos sociais no processo decisório, será estimulada a formação de fóruns populares com o objetivo de identificar, de forma participativa, as fragilidades dos municípios frente ao empreendimento, fortalecer mecanismos de controle social e validar estratégias de ação. A partir destas ações, será possível construir acordos entre

empreendedor, gestores públicos e comunidades, validando de forma participativa estes Planos de Ação.

Por fim, deve ser considerado que todos os acordos estabelecidos entre os atores devem estar adequados aos pontos de vista sociocultural, ambiental e legal. Estes acordos devem, ainda, apresentar viabilidade técnica e econômica, sendo sustentáveis em relação a todos esses aspectos.

Os relatórios contendo os resultados das propostas e ações desenvolvidas devem ser periodicamente enviados ao órgão ambiental para acompanhamento e avaliação.

12.8.1.5. Indicadores de efetividade

O acompanhamento e avaliação deste Programa serão realizados utilizando-se dos seguintes indicadores:

- Número de reuniões realizadas antes do início das obras, com cada prefeitura;
- Número de Planos de Ação Municipais consolidados;
- Número de Fóruns Participativos nos municípios onde esta demanda for apresentada pelos gestores públicos (atas de reunião, lista de presença, fotos);
- Número de oficinas, quantidade de gestores que participaram dos cursos/quantidade prevista e número de profissionais dos poderes públicos que tiveram acesso ao apoio técnico;
- Quantidade de acordos formalizados entre o empreendedor e o poder público.

12.8.1.6. Público-alvo

O público-alvo do Programa é a população residente nos municípios, sobretudo onde se instalarão canteiros de obras, e os gestores municipais, secretários dos serviços de saúde, educação e habitação e responsáveis pelos serviços de segurança pública na região.

12.8.1.7. Cronograma de execução

A implantação deste Programa deve se dar antes da mobilização da mão de obra e, portanto, antes do início da fase de instalação do empreendimento e seu desenvolvimento estender-se-á até pouco depois do término das obras.

12.8.1.8. Inter-relação com outros programas

Este Programa apresenta interface com o Programa de Apoio à Elaboração/Revisão do Plano Diretor, na medida em que reúne gestores e comunidade para pensar as questões municipais, com o Programa de Minimização dos Efeitos da Desmobilização, atuando sobre as fragilidades infraestruturais dos municípios, e com os Programas de Capacitação de Mão de Obra e de Educação Ambiental, na medida em que podem compartilhar parte de seu público-alvo, constituído também por gestores públicos.

12.8.1.9. Identificação dos responsáveis e parceiros

O responsável por este Programa é o empreendedor, que estabelecerá parcerias com os poderes públicos locais.

12.8.1.10. Fase do empreendimento

Este programa será estabelecido na fase de implantação.

12.8.1.11. Equipe técnica

Este Programa deve ser executado por equipe que irá articular as reuniões e acordos com as poderes públicos locais, assim será coordenada pelo gerente de meio ambiente, com dois profissionais da área social.

12.8.1.12. Referências bibliográficas

KISSLER, L & HEIDEMANN, F. G. 2006. **Governança pública: novo modelo regulatório para as relações entre Estado, mercado e sociedade?** Revista de Administração Pública - RAP. Rio de Janeiro, p. 40(3):479-99, maio/jun. 2006.

12.8.2. Programa de Apoio à Elaboração/Revisão do Plano Diretor

12.8.2.1. Objetivos

O objetivo principal do Programa é apoiar, técnica e financeiramente, os representantes do poder público de cada município da All da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas para a condução do processo de revisão ou elaboração, quando couber, dos Planos Diretores Municipais.

12.8.2.2. Justificativas

A Lei nº 10.257/2001, conhecida como “Estatuto da Cidade”, estabelece o Plano Diretor como instrumento de planejamento municipal, integrante do capítulo de instrumentos da política urbana. O Plano Diretor deve ser aprovado por legislação específica municipal, e se caracteriza como instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana, englobando o território municipal como um todo.

Ainda de acordo com o Estatuto da Cidade, a lei que instituir o Plano Diretor deve ser revista a cada período de 10 anos. Em seu Capítulo 3, artigo 41, a referida lei estabelece a obrigatoriedade do Plano Diretor para cidades:

- Com mais de vinte mil habitantes ou conurbados;
- Integrantes de Regiões Metropolitanas e Aglomerações Urbanas;
- Integrantes de área de especial interesse turístico;
- Inseridas na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional.
- Incluídas no cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos.

Dentre os 27 municípios da área de influência, doze têm população acima de vinte mil habitantes (Caxias/MA, Matões/MA, Parnarama/MA, Presidente Dutra/MA, Timon/MA, Altos/PI, Campo Maior/PI, Piriapiri/PI, Teresina/PI, Ibiapina/CE, São

Benedito/CE e Sobral/CE) e, conforme informações repassadas durante o trabalho de pesquisa em campo realizado em novembro de 2013, todos esses possuem Plano Diretor, exceto os municípios de Parnarama e Timon, que estão em fase de elaboração, cumprindo a determinação do Estatuto da Cidade.

Ressalta-se, ainda, que de acordo com a Pesquisa de Informações Básicas Municipais 2012 (IBGE), neste ano os municípios de Caxias e Piriipiri estavam revisando seus Planos. Já Presidente Dutra, também em 2012, ainda estava elaborando seu Plano Diretor. Ou seja, para estes três municípios os Planos encontra-se bastante atualizados.

Os demais, quinze municípios com menos de 20.000 habitantes, não têm, até o momento, a exigência legal de elaborar seus planos. Entretanto, com a implantação da LT, eles passam a fazer parte do grupo definido no Estatuto da Cidade como “área em que haja atividades com significativo impacto ambiental”, sendo, portanto, por determinação legal, obrigados a elaborar seus respectivos planos.

Deste modo, cabe ao empreendedor o apoio à elaboração dos Planos Diretores desses quinze municípios com menos de 20 mil habitantes. Para os municípios com mais de 20 mil habitantes, caso seja necessário, o empreendedor poderá apoiar a revisão dos Planos Diretores já elaborados. Conforme citado acima, desses 12 municípios, entende-se que apenas sete têm a possibilidade de estar com Plano desatualizado, o que deverá ser verificado futuramente com os representantes municipais.

12.8.2.3. Metas

- Apoiar a revisão do Plano Diretor para os municípios com mais de 20.000 habitantes, caso necessário;
- Promover ao menos duas reuniões em cada município contemplado, para discussão sobre a elaboração do Plano Diretor;
- Divulgar as ações do Programa durante as campanhas de comunicação social utilizando os meios disponíveis em cada município.

12.8.2.4. Metodologia

A metodologia utilizada para este Programa deverá seguir as seguintes etapas:

Etapa 1 - Mobilização: Inicialmente, será definida e mobilizada a equipe técnica necessária para a implementação do Programa, que deverá atuar como gestora do mesmo e acompanhar e colaborar tecnicamente com cada equipe municipal.

Etapa 2 - Contato Institucional: Este contato será feito pela equipe técnica responsável pelo Programa, com representantes do poder público de cada município. O objetivo é apresentar o Programa, estabelecer parcerias com órgãos locais e definir equipes em cada município que participarão da elaboração ou revisão do Plano Diretor. Neste contato inicial, será, ainda, definido um cronograma de reuniões técnicas a ser seguido para elaboração dos Planos Diretores.

Etapa 3 - Diagnóstico: Esta etapa consiste no levantamento, sistematização e análise de informações sobre cada município, de modo a subsidiar a caracterização dos mesmos. Importa dizer que os dados do presente estudo poderão ser utilizados.

Etapa 4 - Apresentação do diagnóstico e discussão de diretrizes: Com o diagnóstico de cada município pronto, serão promovidas reuniões para apreciação e consolidação do diagnóstico, bem como a elaboração de estratégias para o Plano Diretor de cada município. Inicialmente, ocorrerão reuniões com as equipes locais que participarão da elaboração de cada Plano Diretor.

Etapa 5 - Definição de Diretrizes: Esta etapa se refere à definição das diretrizes para o Plano Diretor de cada município, a partir dos diagnósticos e das reuniões promovidas nas etapas anteriores. As definições serão feitas considerando as discussões anteriores e deverão ser levadas a cabo por meio de reuniões técnicas entre a equipe gestora do Programa e as equipes municipais locais.

Etapa 6 - Debates: Neste momento, será realizado debate em cada município com objetivo de apresentar à população local as diretrizes definidas para cada Plano Diretor, que serão submetidas a validação por parte dos presentes.

Etapa 7 - Projeto de Lei: Validadas as diretrizes definidas nas etapas anteriores, será elaborada minuta do Projeto de Lei do Plano Diretor de cada município.

A elaboração dos Planos Diretores deve se pautar pelas normas da legislação específica e pelas orientações do Ministério das Cidades. Além disso, o trabalho deve contemplar, sempre que possível, o detalhamento necessário à aplicação imediata de instrumentos e parâmetros voltados ao ordenamento territorial e à implementação da política urbana, tendo como pressuposto a adequação à realidade de cada um dos municípios.

12.8.2.5. Indicadores de efetividade

- Quantidade de equipes estabelecidas;
- Atas de Reunião;
- Quantidade de Planos Diretores elaborados;
- Quantidade de Planos Diretores revisados;
- Quantidade de debates realizados por município;
- Registros de aprovação pela população do projetos apresentados;
- Campanhas de divulgação realizadas por município.

12.8.2.6. Público-alvo

O público-alvo do programa contempla representantes do poder público, sociedade civil organizada e população de cada município contemplado.

12.8.2.7. Cronograma de execução

A elaboração / revisão dos Planos Diretores será uma atividade a ser desenvolvida durante o processo de implantação do empreendimento, devendo estar finalizada até o término das obras previstas.

12.8.2.8. Inter-relação com outros programas

Este Programa se relaciona com o Programa de Comunicação Social, na medida em que suas atividades devem ser divulgadas, utilizando os meios de comunicação disponíveis em cada município contemplado.

12.8.2.9. Identificação dos responsáveis e parceiros

O responsável por este programa é o empreendedor, que estabelecerá parcerias com os poderes públicos locais.

12.8.2.10. Fase do empreendimento

Este programa será estabelecido na fase de instalação.

12.8.2.11. Equipe técnica

Este Programa deve ser executado por equipe que irá articular as reuniões e acordos com as poderes públicos locais, assim será coordenada pelo gerente de meio ambiente, com dois profissionais da área social.

12.8.2.12. Referências bibliográficas

BRASIL. Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001. **Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.**

12.8.3. Programa de Minimização dos Efeitos da Desmobilização - PMED

12.8.3.1. Objetivos

O objetivo principal deste Programa é mitigar os impactos provenientes da desmobilização dos trabalhadores em decorrência da finalização das obras de implementação do empreendimento, principalmente nos municípios previstos para receber canteiros de obras.

O objetivo específico do programa é favorecer a reinserção dos trabalhadores residentes na All em outras atividades econômicas e o retorno aos seus locais de origem dos trabalhadores de outras cidades que poderiam permanecer na região sem alternativas de emprego e renda.

12.8.3.2. Justificativas

A implantação de um empreendimento de grande porte altera a dinâmica econômica dos municípios e as condições de vida da população neles residente,

em maior ou menor grau, dependendo do volume dos investimentos, do número de empregos gerados e de sua concentração ou dispersão.

No caso da implantação da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas, por ser um empreendimento linear, tem-se um número significativo de municípios afetados, sendo os impactos, por esta razão, dispersos, o que diminui a relevância dos mesmos, principalmente nos municípios maiores, reduzindo, de alguma forma, a percepção dos efeitos negativos associados à desmobilização de trabalhadores.

Apesar destas ponderações, é inegável a importância de atribuir ao empreendedor o papel de contribuir para a busca de formas viáveis de minimização destes efeitos negativos, principalmente em uma região onde a carência crônica de oportunidades de trabalho e geração de renda resulta em um movimento contínuo de jovens trabalhadores que saem em busca de uma atividade produtiva em mercados de trabalho situados a uma grande distância de sua origem.

Uma interrupção temporária neste movimento é um fator positivo, mas que pode gerar expectativas de permanência na região, dificultando a volta a uma situação anterior de migração compulsória em busca de novas oportunidades de trabalho e renda.

Sendo assim, o PMED justifica-se como uma medida para reduzir os impactos negativos decorrentes do encerramento das obras e consequente redução dos postos de trabalho gerados pelas mesmas, desmobilização dos trabalhadores, diminuição da circulação de capital, da demanda por produtos e serviços e da arrecadação municipal.

12.8.3.3. Metas

De uma maneira geral, a meta proposta para o Programa é a redução do nível de desemprego após o término das obras nos municípios que receberão canteiros de obras, por meio do desenvolvimento de um conjunto de atividades que possam favorecer a reinserção da mão de obra contratada para a implantação da LT e subestações associadas no mercado de trabalho, de uma forma geral. A principal atividade proposta é a qualificação da mão de obra desmobilizada de forma a

favorecer suas possibilidades de volta ao trabalho, seja como empregado em outras empresas, seja como profissionais autônomos em áreas específicas de atuação.

Sendo assim, abaixo estão listadas as metas específicas do Programa:

- Implementar o PMED nos municípios que receberão canteiros de obras e outros considerados prioritários;
- Subsidiar a criação de um banco de dados de trabalhadores locais, coordenado pelo governo municipal;
- Cadastrar no banco de dados, no mínimo, 90% dos trabalhadores da obra em cada município;
- Orientar o cadastramento dos trabalhadores no Sistema Nacional de Empregos - Ministério do Trabalho e Renda (SINE), contemplando ao menos 70% dos trabalhadores;
- Elaborar um Plano de Trabalho, e produzir relatórios semestrais ao longo das atividades e um relatório final com consolidação e avaliação das atividades do PMED.

12.8.3.4. Metodologia

A metodologia adotada para a implementação do PMED deve desenvolver-se em consonância com os impactos previstos na seção específica deste EIA, para cada momento do processo de desmobilização dos trabalhadores e conclusão das obras.

As atividades propostas para implantação deste Programa são:

- Estabelecer, em conjunto com as equipes responsáveis pela Gerência Ambiental, Comunicação Social e Educação Ambiental, uma forma de conduta a ser adotada pelo empreendedor e empresas contratadas, de inteira transparência no que se refere ao contato com os fornecedores, à contratação de mão de obra e de serviços, ressaltando junto aos mesmos, o

caráter temporário das contratações, as datas previstas para o início e término de suas atividades segundo o cronograma de obras previsto;

- Estabelecer parcerias com as prefeituras e outras instituições atuantes na região para que utilizem os canais de comunicação existentes entre o empreendedor e os seus fornecedores e trabalhadores para divulgação de oportunidades de trabalho e de negócios programados para a região;
- Levantamento de Dados/Monitoramento - coleta e sistematização de dados e indicadores referentes à composição e variação de renda da população e arrecadação de tributos dos municípios que receberão canteiros de obra, de modo a observar as alterações produzidas pela implantação do empreendimento. Os indicadores e dados coletados deverão atender ao menos aos seguintes temas: Emprego e Renda, Habitação, Arrecadação Municipal. O levantamento e análise destes dados possibilitará a identificação de potencialidades socioeconômicas de cada município, o que poderá guiar as medidas adotadas.
- Cadastramento dos trabalhadores locais envolvidos na obra - tem como objetivo a recontração destes para a realização de outras atividades do mesmo empreendimento/empreendedor ou contratação por outras empresas que venham a desenvolver atividades construtivas nos municípios da AI. Sendo assim, prevê-se o cadastramento dos trabalhadores no SINE (Sistema Nacional de Empregos - Ministério do Trabalho e Renda). Além disso, a criação de um banco de empregos municipal pode facilitar a contratação e prestação de serviços a nível local. Este cadastramento deve ser realizado para cada trabalhador antes de sua desmobilização.
- No momento da desmobilização deverá ser entregue ao empregado um registro documental do trabalho por ele desenvolvido demonstrando sua capacitação profissional obtida com o trabalho executado. Será também solicitado o preenchimento de uma ficha com seu endereço e telefone para contatos futuros, caso necessário, bem como um convite para que frequente o curso básico de orientações referentes à sua reinserção no mercado de

trabalho. Para aqueles procedentes de regiões fora dos três estados é necessário averiguar seus recursos disponíveis para retorno a sua região de origem;

- Relatórios de monitoramento e avaliação - como forma de sistematizar as ações desenvolvidas e as avaliações possibilitando o acompanhamento, a equipe responsável pela implementação do PMED deverá elaborar relatórios semestrais produzidos ao longo do Programa e um relatório final consolidado ao término do Programa.

12.8.3.5. Indicadores de efetividade

- Evidência de realização das atividades: fotos das atividades, relatórios emitidos, listas de presença, registros de parcerias firmadas com prefeituras;
- Dados sistematizados semestralmente, por municípios;
- Banco de dados criado e cadastramento de trabalhadores da obra residentes no município;
- Porcentagem de trabalhadores da obra cadastrados no SINE.

12.8.3.6. Público-alvo

O público-alvo deste Programa é o conjunto de pessoas e empresas contratadas para prestação de serviços aos responsáveis pela implantação do empreendimento, considerando-se, de forma especial, os trabalhadores desmobilizados no trabalho de implantação da Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas.

12.8.3.7. Cronograma de execução

As atividades do Programa deverão ser iniciadas na fase de mobilização de mão de obra, logo após o pico de contratação, com o objetivo de assegurar a participação das empresas contratadas no esforço de oferecer ao trabalhador todas as orientações necessárias que possam favorecer sua reinserção no mercado de trabalho. Tais atividades deverão ser intensificadas quando se iniciar a fase de

desmobilização de mão de obra, prevendo-se sua continuidade após o encerramento da fase de construção.

12.8.3.8. Inter-relação com outros programas

Os Programas que possuem relação com as atividades deste Programa são:

- Plano de Gestão Ambiental por meio da Gerência Ambiental - para coordenação dos trabalhos;
- Programa de Comunicação Social - para divulgação de informações em geral, novas oportunidades de trabalho, oferecimento de cursos de qualificação e articulação com o Poder Público;
- Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores - para apoio na organização dos trabalhos;
- Programa de Capacitação de Mão de Obra Local e Regional - para coordenação dos cursos voltados para os trabalhadores desmobilizados.

12.8.3.9. Identificação dos responsáveis e parceiros

O responsável por este Programa é o empreendedor, que estabelecerá parcerias com os poderes públicos locais e instituições de apoio ao trabalhador como sindicatos e instituições de classe.

12.8.3.10. Fase do empreendimento

Este Programa será estabelecido na fase de instalação.

12.8.3.11. Equipe técnica

Este Programa será coordenado pelo gerente de meio ambiente, com o apoio de um profissional da área social.

12.8.4. Programa de Capacitação da Mão de Obra Local e Regional

12.8.4.1. Objetivos

São objetivos deste Programa:

- Potencializar a absorção de trabalhadores residentes nos municípios da All do empreendimento nas oportunidades geradas com as obras de implantação da Linha de Transmissão e Subestações Associadas, contribuindo, portanto, para o crescimento econômico local e regional;
- Promover qualificação técnica de população economicamente ativa na região, estimulando sua contratação como mão de obra na fase construtiva do empreendimento;
- Potencializar a contratação de fornecedores locais e regionais de insumos e serviços para as obras;
- Facilitar aos trabalhadores, quando da desmobilização, sua reinserção no mercado de trabalho.

12.8.4.2. Justificativas

O Programa de Capacitação da Mão de Obra Local e Regional é proposto para toda a All. Destaca-se que durante o levantamento de dados para o diagnóstico do meio socioeconômico, diversas lideranças relataram a experiência da mão de obra local no trabalho de implantação de linhas de transmissão em outros estados, bem como a indagação sobre as possibilidades de contratação para o trabalho de residentes nos municípios da All.

Em toda a região foi identificada a carência de oportunidades de trabalho que tem resultado em processo contínuo de saída da população em idade ativa, de forma permanente ou temporária, para inserção no mercado de trabalho de outros estados, principalmente naqueles onde grandes projetos estão sendo implantados.

Desta forma, a implantação da LT em estudo constitui uma oportunidade de retorno ao local de origem das pessoas que anualmente saem da região, fornecendo-lhes oportunidades de aumento da renda líquida do seu trabalho. A formação técnica propiciada pelos cursos de qualificação propostos, bem como a experiência no trabalho de implantação da LT, poderão, no futuro, melhorar suas condições para o desenvolvimento de atividades permanentes mais bem

remuneradas, seja como empregados em outros empreendimentos seja com o exercício de atividades autônomas.

12.8.4.3. Metas

Dentre as metas a serem alcançadas, são destaque neste Programa:

- Estabelecer parcerias e/ou convênios com instituições na All para ministrar os cursos de formação da mão de obra, antes do início do empreendimento;
- Estabelecer parceria com as Prefeituras e Secretarias pertinentes da All no período pré-instalação, a se estender até a fase anterior ao início da última etapa construtiva;
- Divulgar nas agências de emprego da região informações a respeito das vagas oferecidas, para facilitar o acesso aos postos de trabalho gerados pelo empreendimento e demais instituições correlatas;
- Cadastrar currículos de trabalhadores da All com interesse de ocupar os postos de trabalho gerados pelo empreendimento;
- Elaborar e protocolar no início da vigência da LI, um Plano de Trabalho Executivo que contemple o planejamento logístico e pedagógico dos cursos e oficinas a serem realizados no âmbito do Programa;
- Realizar cursos de qualificação dos trabalhadores, a serem ministrados pelas instituições conveniadas ou contratadas a partir do período pré-obra e se estender até a fase anterior ao início da última etapa construtiva;
- Formar, no mínimo, 70% dos trabalhadores inscritos nos cursos profissionalizantes;
- Criar um banco de dados, em parceria com o poder público, para cadastramento dos potenciais fornecedores locais de insumos e serviços;
- Produzir relatórios semestrais ao longo das atividades e um relatório final com consolidação e avaliação das atividades do Programa.

12.8.4.4. Metodologia

A concepção metodológica escolhida para o Programa de Capacitação de Mão de Obra Local e Regional surgiu dos impactos apontados no Capítulo 9 e da estimativa das atividades produtivas a serem demandadas pelo empreendimento para a potencialização do crescimento regional. Faz-se necessário também destacar que a implementação deste Programa visa evitar a atração de mão de obra excedente e o surgimento de expectativas não atendidas, que podem inverter os efeitos positivos do processo.

O Programa foi concebido em uma perspectiva integrada de duas frentes de trabalho, denominadas:

- Qualificação da mão de obra local e regional;
- Desenvolvimento e priorização de contratação de produtos e serviços locais e regionais.

Para garantir a efetividade dos seus resultados, as ações deverão preservar a coerência com as demandas sociais e de mercado de trabalho local e regional. Os cursos e demais atividades oferecidas pelo Programa serão gratuitos. O empreendedor terá a responsabilidade pela organização, divulgação, inscrição, matrícula e realização dos eventos de capacitação da mão de obra local e regional e poderá contratar instituição especializada ou estabelecer parcerias para este fim.

Na etapa de planejamento, as Prefeituras dos municípios atravessados pelo empreendimento poderão ser contatadas, de modo que sejam identificadas as potencialidades de admissão em cada localidade, de acordo com a demanda de trabalhadores esperada para a fase de obras.

Os cursos poderão ser ministrados por organizações contratadas para este propósito e/ou diretamente pelas empresas envolvidas na construção e/ou gestão ambiental do empreendimento, nos próprios canteiros ou em outros espaços de fácil acesso à população.

Deverão ser identificadas entidades especializadas no desenvolvimento de cursos profissionalizantes na região, entre elas as pertencentes ao Sistema S, ou seja,

SENAI, SENAC e SENAR. Estas entidades deverão ser contatadas com o objetivo de se estabelecer convênios sobre as formas de trabalho conjunto - empreendedor/responsável pelo curso profissionalizante - para estabelecimento dos conteúdos de cada curso, carga horária, e outros.

12.8.4.5. Indicadores de efetividade

- Termos de parcerias e/ou contratos firmados com Instituições locais;
- Termos de parcerias e/ou contratos firmados com Prefeituras e Secretarias;
- Registro da divulgação das vagas;
- Número de currículos cadastrados X Número de inscritos nos cursos profissionalizantes;
- Protocolo do Plano de Trabalho Executivo dos cursos e oficinas no Órgão Ambiental competente;
- Evidências de realização dos cursos e oficinas: listas de presença e registros fotográficos de todos os cursos realizados;
- Percentual de trabalhadores locais formados nos cursos profissionalizantes X o total de inscritos;
- Relatório Fotográfico dos espaços disponibilizados para os cursos;
- Registro de parcerias formalizadas;
- Banco de dados criado por município;
- Número de potenciais fornecedores cadastrados.

12.8.4.6. Público-alvo

O público-alvo considerado para este Programa é composto pela População Economicamente Ativa (PEA) residente nas Áreas de Influência do empreendimento. Em princípio estas pessoas pertenceriam aos seguintes conjuntos de trabalhadores:

- Trabalhadores que exerçam ou tenham interesse em exercer atividades diretamente relacionadas às diferentes etapas da fase construtiva do empreendimento;
- Profissionais de organizações produtoras de bens e serviços potencialmente fornecedores no âmbito da fase construtiva do empreendimento;
- Profissionais para o setor de serviços - hotéis, restaurantes, agências de viagem, transportes dentre outros.

12.8.4.7. Cronograma de execução

O Programa de Capacitação da Mão de Obra Local e Regional deverá ser iniciado antes do início efetivo das contratações (mobilização de mão de obra) de forma que os trabalhadores já estejam qualificados quando as empresas responsáveis pela implantação do empreendimento iniciarem seus processos de seleção e admissão de trabalhadores. Os cursos de qualificação para o trabalho deverão ser ministrados após o início da mobilização de mão de obra tendo em vista que o pico de contratação de trabalhadores só está previsto para o sétimo mês do das obras de implantação.

Os cursos voltados para os trabalhadores desmobilizados deverão ser iniciados no após o pico das obras devendo ser executados até o fim das obras, com redução do número de cursos à medida que o número de trabalhadores desmobilizados diminuir.

12.8.4.8. Inter-relação com outros programas

- Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores - orientação de conteúdo para o curso básico;
- Programa de Apoio à Infraestrutura dos Serviços Públicos - orientação sobre infraestrutura de educação (cursos profissionalizantes);
- Programa de Comunicação Social - para divulgação das oportunidades de qualificação de mão de obra (mobilização dos interessados);

- Programa de Minimização dos Efeitos da Desmobilização - orientação sobre conteúdo dos cursos.

12.8.4.9. Identificação dos responsáveis e parceiros

O responsável por este programa é o empreendedor, que estabelecerá parcerias com os poderes públicos locais, instituições de capacitação para os trabalhadores, especialmente do sistema SENAC, SENAI e SENAR.

12.8.4.10. Fase do empreendimento

Este Programa será estabelecido na fase de planejamento e instalação.

12.8.4.11. Equipe técnica

Este Programa será coordenado pelo gerente de meio ambiente, com o apoio de um profissional da área social, para articulação e estabelecimento de parcerias com as demais instituições, e outro profissional, para organizar e sistematizar os dados referentes a este Programa.

12.9. Programa de Comunicação Social - PCS

12.9.1. Objetivos

Em âmbito geral, este Programa tem como base as diretrizes da responsabilidade socioambiental do empreendedor com as comunidades localizadas nas áreas de influência da LT, visando à gestão dos processos de informação, educação e comunicação. Portanto, o PCS objetiva, principalmente, criar espaços de diálogo referentes a todo o processo de gestão ambiental do empreendimento, com foco em questões relativas às etapas das obras e sua interferência em tais comunidades.

12.9.2. Justificativas

A incorporação de ações de comunicação social no processo de implantação e operação de projetos considerados geradores de impacto é indispensável, tendo em vista as mudanças ou as perspectivas de mudanças na dinâmica socioeconômica que esses impõem à região onde são inseridos.

A organização deste Programa foi pautada na análise disponível no diagnóstico realizado para a Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas, que permitiu a identificação de impactos sociais, ambientais e culturais, decorrentes das diversas fases do empreendimento - planejamento, implantação e operação.

O PCS visa criar e manter os canais de comunicação necessários para o bom relacionamento entre a ATE XX Transmissora de Energia, empresa responsável pela implantação do empreendimento em questão, e os diversos atores sociais envolvidos, de maneira que as informações circulem adequadamente, evitando ruídos de comunicação e garantindo a qualidade das ações planejadas nos outros programas ambientais.

Destaca-se que ações de comunicação social iniciaram-se na fase de planejamento, e entre as atividades desenvolvidas, foi feita a entrega de folders informativos sobre o empreendimento e as equipes que estavam em campo para obter os dados para o Estudo de Impacto Ambiental.

A implantação deste empreendimento, considerando o porte e a área de abrangência, gera expectativas e percepções diferenciadas nas populações locais - especialmente naquelas que se encontram na Área de Influência Direta (AID) e faixa de servidão -, podendo desencadear perspectivas positivas e negativas, inseguranças, reações conflituosas ou resistências, principalmente quando as interferências do projeto mudam o cotidiano. O estabelecimento de um canal sistemático para o repasse de informações se justifica na medida em que, ao fundamentar e qualificar os veículos para circulação de notícias sobre o projeto se contribui para diminuir a insegurança das populações locais em relação ao empreendimento e evita o desencadeamento de expectativas negativas sobre o mesmo ao longo da etapa de implantação e operação da LT.

O acesso à informação, como forma de qualificação do exercício da cidadania, justifica a realização desse Programa. A criação de espaço de conversação social, entre o empreendedor, entidades e população residente nas áreas de influência do empreendimento, é outro elemento justificador da execução desse programa.

12.9.3. Metas

- Informar e manter informada a população das áreas de influência, especialmente a faixa de servidão, sobre as atividades da obra, minimizando os possíveis problemas no dia a dia da comunidade;
- Informar e manter informada a população quanto aos prazos da obra, estudos realizados, programas e projetos previstos, formas e meios de participação;
- Divulgar para a população procedimentos e cuidados necessários na fase de obras;
- Fomentar o convívio harmonioso e respeitoso entre trabalhadores e comunidades das áreas de influência;
- Facilitar a aproximação dos moradores das áreas de influência com as equipes responsáveis pelos diferentes Programas e gestão do empreendimento.

12.9.4. Metodologia

Para execução do PCS serão utilizados procedimentos técnicos que privilegiem processos comunicativos direcionados ao público-alvo do programa. Dentre um conjunto de métodos ou técnicas possíveis, capazes de produzir comunicação dirigida, poderão ser utilizados os seguintes instrumentos e procedimentos:

- Elaboração de material impresso com distribuição direcionada. Nesse caso, aos moradores da AID e aos proprietários de terras sujeitas à instituição da faixa de servidão;
- Campanhas de comunicação, com a utilização de material audiovisual, junto a escolas e instituições públicas;
- Elaboração de material informativo escrito para ser vinculado pela imprensa local;
- Produção e disponibilização de spots para rádio;

- "Visitas" da(s) equipe(s) de comunicação às comunidades e às instituições públicas;
- Disponibilização e divulgação de telefones da Ouvidoria para contato com a central de gestão ambiental e com a equipe de comunicação social;
- Eventuais participações da equipe de comunicação em eventos públicos e festivos com totem de informação e material de divulgação.

O conjunto de técnicas sugeridas, entre outras, possibilitará ao empreendedor ações de comunicação social que contemplem:

- Divulgação prévia da implantação da LT e do processo de licenciamento;
- Divulgação do processo de estabelecimento da faixa de servidão;
- Divulgação da evolução de frentes de obra e interferências com a população;
- Atendimento as Consultas e Reclamações.

12.9.5. Público-alvo

O público-alvo é constituído por:

- Público Interno: Empreendedor, empreiteiras e trabalhadores da obra;
- Público Externo: Gestores dos municípios, secretarias e população da All e comunidades do entorno da obra.

12.9.6. Indicadores de efetividade

Em linhas gerais, podem ser definidos como indicadores de desempenho alguns aspectos como:

- Registro das atividades previstas;
- Conteúdo dos registros por região ou característica da consulta ou reclamação;
- Registro das ações preventivas e/ou corretivas propostas;
- Informativos elaborados e disseminados (cartazes e folders);

- Propriedades e estabelecimentos na AID alcançados com a divulgação de informações e material gráfico;
- Reclamações, críticas e sugestão recebidas e solucionadas;
- Relatório final do Programa.

12.9.7. Cronograma de execução

O trabalho de comunicação social é uma atividade contínua no contexto do processo de implantação do empreendimento e teve seu início na fase de estudos ambientais em campo. Nessa fase foram distribuídos folders informativos sobre o empreendimento, etapas do licenciamento, objetivos dos estudos e comunicando a presença de pesquisadores na região.

A segunda etapa do programa ocorrerá na fase de implantação e a terceira com a operação do empreendimento.

12.9.8. Inter-relação com outros programas

O presente Programa tem inter-relação com todos os demais Programas Ambientais propostos para o empreendimento, uma vez que objetiva divulgar as ações que estão sendo realizadas nas obras, assim como as medidas adotadas para cada impacto.

12.9.9. Identificação dos responsáveis e parceiros

Os responsáveis por este Programa é o empreendedor, sendo possível contratar equipe ou empresa especializada para executá-lo.

12.9.10. Fase do empreendimento

O PCS tem caráter contínuo, deste modo, engloba todas as fases do empreendimento: planejamento, instalação e operação.

12.9.11. Equipe técnica

A equipe deve ser composta por um coordenador com dedicação parcial, e dois profissionais da área de comunicação com dedicação exclusiva, que devem manter as ações de comunicação junto aos diferentes públicos-alvo.

12.10. Programa de Educação Ambiental - PEA

12.10.1. Objetivos

Os objetivos do Programa de Educação Ambiental, conforme Instrução Normativa IBAMA nº 02, de 27 de março 2012, e com base nos resultados deste EIA, são implementar ações educativas que permitam o exercício da cidadania geral e, em particular, em relação aos direitos socioambientais, promovendo um processo de conscientização dos diversos atores sociais, a fim de incentivar a adoção de práticas compatíveis com a proteção de meio ambiente. Dessa forma, promovendo a participação social no processo de licenciamento e funcionando como espaço para discussão das práticas e interações socioambientais dos trabalhadores e da população residente nas áreas de influência do empreendimento.

Indiretamente, acaba por auxiliar na minimização da desigualdade socioambiental das comunidades mais vulneráveis, estimulando-as a participar de forma mais qualificada na tomada de decisão dos processos de licenciamento ambiental.

12.10.2. Justificativas

Algumas comunidades do entorno do empreendimento (AID e AII) serão impactadas pelas alterações socioambientais ocasionadas pela instalação da Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas. Considerando essas alterações, é necessário fornecer a população novas informações e conhecimentos, que deverão ser tratadas no âmbito da Educação Ambiental. Com isso, se promove também a participação social no processo de licenciamento.

Destaca-se que além de informações sobre o empreendimento, alguns aspectos do cotidiano da população podem ser tratados no âmbito do Programa, como os relacionadas às doenças decorrentes do acúmulo de lixo, o destino e tratamento adequado do lixo, utilização apropriada da água, economia de energia, entre outros.

Nesse contexto, associado às necessidades do empreendimento, a realização de um PEA justifica-se tanto pela sua possibilidade de fomentar a participação social nos processos de gestão ambiental do empreendimento, quanto pela possibilidade de transformação nas práticas sociais em relação ao meio ambiente dos moradores e trabalhadores.

12.10.3. Metas

- Fornecer informações ambientais qualificadas, resultantes dos estudos e dos Programas Ambientais, através de oficinas, palestras e materiais específicos;
- Favorecer a instauração de um cenário apropriado ao diálogo, à gestão participativa e à atuação responsável no âmbito das transformações necessárias e impostas pelas obras referentes à implantação do empreendimento;
- Contribuir para o exercício da cidadania por parte das comunidades afetadas, proporcionando meios para a produção e aquisição de conhecimentos que possibilitem transformar as relações equilibradas dos recursos naturais em processos sustentáveis.

12.10.4. Metodologia

A metodologia atenderá as diretrizes da Instrução Normativa IBAMA nº 02/2012, principalmente referente ao artigo 3º, assim, todas as atividades a serem aplicadas devem considerar a participação dos diferentes públicos-alvo.

O conteúdo específico de todas as ações de educação ambiental do PEA será consolidado após a realização de oficinas de diagnóstico socioambiental participativo. Após a realização dessas oficinas, consideradas estruturantes para as demais ações educativas, se desenvolverão os projetos.

As atividades serão estruturadas considerando etapas de mobilização do público-alvo; reunião de planejamento para definir os participantes das reuniões de diagnóstico participativo; reuniões de diagnóstico participativo, com a validação dos temas a serem tratados nos projetos de educação ambiental e elaboração e execução das ações propostas no diagnóstico participativo.

Outras ações de educação ambiental podem ser promovidas pelo PEA fomentando projetos em execução pelas prefeituras municipais e outras organizações civis.

12.10.5. Indicadores de efetividade

Os principais indicadores são:

- Número de participantes nas atividades desenvolvidas (oficinas programadas realizadas);
- Abrangência de população participante nas atividades;
- Número de eventos de EA realizados;
- Resultados dos Projetos de EA implantados.

12.10.6. Público-alvo

O público-alvo é constituído basicamente pela comunidade local, organizações sociais de cada município, representantes da administração pública municipal/estadual, comunidade escolar situada ao longo do empreendimento (estudantes e professores). De modo complementar, é constituído por empregados da obra, incluindo trabalhadores terceirizados.

12.10.7. Cronograma de execução

O Programa de Educação Ambiental deverá ser iniciado antes das obras de implantação, possibilitando a realização do diagnóstico participativo e o processo de sensibilização da população. O trabalho será contínuo e sistemático durante toda a etapa de implantação, se estendendo após a conclusão das obras civis e as datas estabelecidas para energização da LT, ou de acordo com a definição do IBAMA.

12.10.8. Inter-relação com outros programas

O PEA se relaciona com todos os Programas que serão executados pelo PBA, uma vez que utilizará dados e informações obtidos nestes diversos Programas para desenvolver o trabalho junto aos diferentes públicos-alvo, devendo adequar a linguagem para que a informação seja compreendida plenamente pela população.

Destaca-se ainda, que de modo direto, se relaciona com:

- Programa de Comunicação Social - para divulgação das atividades planejadas pelo Programa de Educação Ambiental.
- Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores - deve ser estabelecida estreita interação entre os dois programas visando a otimização das ações e dos processos de elaboração das atividades.

12.10.9. Identificação dos responsáveis e parceiros

O responsável por este Programa é o empreendedor, que deverá compor equipe com profissionais experientes de educação ambiental.

12.10.10. Fase do empreendimento

Este Programa será estabelecido na fase de implantação e se estenderá até os primeiros anos da fase de operação.

12.10.11. Equipe técnica

Este Programa deve ser executado por equipe multidisciplinar com experiência com educação ambiental e com diagnóstico participativo. A equipe deve ser composta por um coordenador e dois técnicos especialistas e agentes locais que trabalharão diretamente na mobilização do público-alvo.

12.10.12. Referências bibliográficas

BRASIL. Instrução Normativa IBAMA nº 02, de 27 de março 2012. **Estabelece as bases técnicas para programas de educação ambiental apresentados como medidas mitigadoras ou compensatórias, em cumprimento às condicionantes das licenças ambientais emitidas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA.**

12.11. Programa de Prospecção, Resgate e Guarda do Patrimônio Paleontológico

12.11.1. Objetivos

O objetivo principal deste Programa é garantir a integridade e salvaguarda do patrimônio paleontológico, que possa vir a sofrer interferências em virtude da implantação do empreendimento, e estabelecer os procedimentos a serem adotados para o caso de achados fortuitos indicativos da presença de sítios paleontológicos na faixa de servidão ou nos acessos que eventualmente sejam abertos pelo empreendedor.

12.11.2. Justificativas

As formações geológicas Pedra de Fogo e Motuca, na Bacia Sedimentar do Parnaíba, afloram na área de realização do empreendimento, no sul do município de Teresina/PI, e possuem um potencial fossilífero bem conhecido (PLUMMER, 1949; SANTOS e CARVALHO, 2009). Estas formações documentam o Período Permiano da Era Paleozoica e têm aportado fósseis que constituem importantes registros da vida no nosso planeta, tais como abundantes restos de peixes e de árvores petrificadas (CALDAS *et al.*, 1989; DIAS BRITO *et al.*, 2007), algumas em posição de vida, as quais não ocorrem em outras partes do Brasil. O diagnóstico paleontológico realizado na área do empreendimento evidenciou restos de esteiras bacterianas, estromatólitos e abundantes troncos de pequeno porte pertencentes às pteridófitas (samambaias). Por este motivo, a proteção deste patrimônio se faz necessária, em acordo com as exigências da legislação brasileira pertinente ao patrimônio paleontológico. Tendo isto em consideração, juntamente aos possíveis impactos das atividades dos empreendimentos citados na área em questão, torna-se necessária a execução de um Programa de Prospecção, Resgate e Guarda do Patrimônio Paleontológico, que prevê o resgate e salvamento dos fósseis identificados durante o Diagnóstico Paleontológico realizado na AID do empreendimento, especificamente na Área Paleontológica 2; bem como para eventual ocorrência de material fossilífero que poderá ser identificado durante as atividades de instalação da LT.

12.11.3. Metas

Garantir que a identificação, coleta e salvaguarda dos fósseis ocorrentes na AID do empreendimento sejam realizadas de maneira adequada, com vistas a constituir coleção de referência para o desenvolvimento de estudos sobre a evolução das formas de vida e a história natural do Piauí e da Bacia do Parnaíba.

12.11.4. Metodologia

O Programa prevê a coleta e salvaguarda de fósseis na área de impacto direto do empreendimento, assim como a sua organização e tombamento em uma coleção de referência.

Como atividade preventiva, deverá ser realizado treinamento adequado (capacitação técnica) para os trabalhadores diretamente envolvidos nas atividades que podem impactar os sítios paleontológicos, como as equipes de escavação e abertura de acessos, visando prepará-los para reconhecer fósseis.

Dentre as orientações a serem dadas, o destaque será em relação às características dos fósseis que podem ocorrer na região e a instrução de que se houver achados de fósseis, os trabalhos deverão ser interrompidos para que o salvamento dos fósseis seja efetuado. Para isso, deve-se mobilizar o paleontólogo responsável e sua equipe para executar o resgate.

Ainda, para as atividades que envolvam movimentação de solo, haverá monitoramento por parte de um profissional paleontólogo.

Os fósseis serão coletados usando metodologias tradicionais da Paleontologia. Serão anotadas informações geográficas e geológicas para cada estação. Cada fóssil será fotografado *in loco* e receberá um número de campo relacionado à sua estação, após o qual será coletado, usando-se pinças e martelos geológicos. Em casos em que os fósseis estejam embebidos em rocha sedimentar de grande dureza, será usado um martelo elétrico rompedor para a sua extração.

Em laboratório, se procederá com a preparação (limpeza e conservação) das amostras. A limpeza será realizada utilizando-se de escovas e pinças finas, agulhas, e em alguns casos, água corrente. Espécimes fragmentários serão colados e

consolidados usando-se o polímero Acriloid-B72 diluído 5%-20% em acetona, caso seja necessário. Algumas amostras de caules ou estromatólitos poderão ser objeto de polimento com a finalidade de evidenciar melhor a sua estrutura interna. Após a etapa de preparação, se procederá a documentação fotográfica dos fósseis, e serão realizadas as identificações taxonômicas, por comparação com a literatura científica disponível e com espécimes armazenados na coleção do Laboratório de Paleontologia e Material Orgânico da Universidade Federal do Piauí, instalado no Centro de Ciências da Natureza - UFPI/CCN.

O material fóssilífero poderá ser incorporado ao Programa de Educação Ambiental, visando à preservação e divulgação do patrimônio paleontológico.

12.11.5. Público-alvo

São público-alvo deste Programa os trabalhadores responsáveis pelas atividades que podem impactar os sítios paleontológicos, como escavação e abertura de acessos, os profissionais especializados no resgate e conservação do material paleontológico, a população local, e a comunidade científica, que poderá utilizar este material como objeto de pesquisa.

12.11.6. Indicadores de efetividade

São indicadores de efetividade da execução deste Programa:

- Número de locais com identificação do material paleontológico;
- Número de material resgatado, cadastrado e depositado em coleção de material fóssilífero;
- Número de trabalhos científicos, cujo objeto de pesquisa seja decorrente da coleção formada pelo material resgatado na área da LT.

12.11.7. Cronograma de execução

Considerando que durante o Diagnóstico Paleontológico, realizado na AID do empreendimento, foram identificadas quatro áreas com ocorrência de fósseis, e que de acordo com a análise técnica das áreas, a Área Paleontológica 2 foi considerada a área de maior riqueza em termos de quantidade, qualidade e

diversidade de fósseis - deverá ser realizada, nessa área, a salvaguarda do material fossilífero antes do início das atividades de instalação da LT. E, ainda, uma vez que parte do traçado da LT está localizado em área com alto potencial paleontológico, o presente Programa deverá ser executado durante a realização das obras de instalação do empreendimento, com maior observância para as atividades que envolvam movimentação de solo.

12.11.8. Inter-relação com outros programas

Este Programa tem inter-relação direta com o Plano Ambiental de Construção (PAC), especialmente o Programa de Educação para os Trabalhadores, e com o Plano de Gestão Ambiental, que deverá garantir que o Programa seja executado corretamente. Considerando a importância de se sensibilizar a população sobre a importância do material paleontológico referenciado à área do empreendimento, os Programas de Educação Ambiental ou de Comunicação Social podem desenvolver ações para a divulgação dos resultados deste Programa.

12.11.9. Identificação dos responsáveis e parceiros

No processo de licenciamento ambiental o empreendedor tem o papel de garantir a execução adequada deste Programa, e o DNPM tem a função de fiscalizar e controlar o exercício das atividades relacionadas ao patrimônio fossilífero, tais como coleta e transporte.

Para a execução deste Programa deverá ser contratado profissional(is) especialista(s) em paleontologia, devendo se estabelecer parceria com instituição de pesquisa que possua capacidade de guarda do material resgatado.

12.11.10. Fase do empreendimento

Este programa será executado antes e durante a instalação do empreendimento.

12.11.11. Equipe técnica

Este programa deverá ser coordenado por um paleontólogo sênior.

12.11.12.Referências bibliográficas

CALDAS, E. B., MUSSA, D., LIMA FILHO, F. P. & ROSLER, O. **Nota sobre a ocorrência de uma floresta petrificada de idade permiana em Teresina Piauí.** Boletim do Instituto de Geociências, São Paulo, Publicação Especial, 1989, n. 7, p. 69.

DIAS-BRITO, D., ROHN, R., CASTRO, J. C., DIAS, R. R. & RÖSSLER, R. **Floresta Petrificada do Tocantins Setentrional - O mais exuberante e importante registro florístico tropical-subtropical permiano no Hemisfério Sul.** Em: Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil, SIGEP. 2007.

PLUMMER, F. B. **Estados de Maranhão e Piauí.** Em: Brasil, Conselho Nacional do Petróleo, Relatório de 1946. Rio de Janeiro. 1948. p 87-134.

SANTOS, M. E. C. M. & CARVALHO, M. S. S. **Paleontologia das Bacias do Parnaíba, Grajaú e São Luís.** CPRM, Rio de Janeiro, 2004. 2ª Ed.

12.12.Programa de Prospecção, Resgate e Guarda do Patrimônio Histórico e Arqueológico

12.12.1. Objetivos

Este programa objetiva fornecer as diretrizes para execução das prospecções intensivas nos compartimentos ambientais arqueologicamente potenciais nas áreas de influência do empreendimento, bem como para o resgate dos sítios arqueológicos que estiverem em áreas de efetiva intervenção pelo empreendimento. Além deste, são objetivos específicos deste programa:

- Aprofundar o conhecimento sobre a ocupação histórica da região;
- Prevenir danos ao Patrimônio Arqueológico regional, protegido pela Constituição Federal e pela Lei nº 3.924/1961;
- Averiguar a ocorrência e sítios arqueológicos que possam ser afetados pela implantação ou operação do empreendimento e recomendar medidas

adequadas para serem tomadas quanto à preservação ou resgate de bens arqueológicos dispostos nas áreas de interferência do empreendimento;

- Resgate de forma sistemática dos elementos, conjuntos e estruturas arqueológicas associadas às ocorrências e sítios arqueológicos.

12.12.2. Justificativas

A execução deste programa nas áreas de influência do empreendimento faz-se necessária com vistas a complementar os estudos realizados na etapa de Diagnóstico Ambiental, a qual não esgota todas as possibilidades de identificação de bens arqueológicos, acessando os compartimentos ambientais de maior significância arqueológica e acrescentando conhecimento sobre os grupos humanos pretéritos que ocuparam as áreas de influência do empreendimento em tela.

O resgate irá complementar os estudos realizados na etapa de Prospecção Arqueológica, resgatando os sítios arqueológicos, se comprovados e delimitados pela Prospecção Arqueológica, conforme estabelece a Portaria IPHAN nº230 de 17 de dezembro de 2002, de modo a evitar que o empreendimento concorra para a destruição do Patrimônio Histórico e Arqueológico.

12.12.3. Metas

- Executar levantamentos prospectivos intensivos em todas as áreas passíveis de risco (torres, subestações, canteiros de obras e acessos) antes que quaisquer obras ou intervenções venham a ser executadas nesses espaços, promovendo o conhecimento de todos os registros existentes;
- Realizar o número de campanhas prospectivas para levantamento das áreas de interferência física dos terrenos suficientes para cobertura de 100% das torres, subestações, canteiros de obras e abertura de acessos;
- Realizar registro e delimitação vertical e horizontal de todas as ocorrências e sítios arqueológicos localizados nas áreas diretamente afetadas da LT;
- Resgatar e/ou proteger, de acordo com a indicação do IPHAN para cada área, todos os sítios arqueológicos identificados durante a fase de prospecção,

antes que quaisquer obras ou intervenções venham a ser promovidas nesses locais;

- Disponibilizar subsídios técnicos para determinação da relevância cultural e científica dos sítios pesquisados.

12.12.4. Metodologia

12.12.4.1. Prospecção Arqueológica

A prospecção arqueológica ocorrerá nas áreas de averiguação, que são caracterizadas como a porção amostral do espaço na qual o pesquisador aplicará os métodos de coleta e interpretação de informação, podendo resultar em Área de Potencial Arqueológico, Área sem Evidência Arqueológica, Área com Matriz Arqueológica Ausente, Área de Ocorrência Arqueológica.

Assim, serão executados nessas áreas, os procedimentos de prospecção arqueológica descritos a seguir:

Atividades mínimas estabelecidas nas Áreas de Averiguação:

- a. Caminhamento extensivo entre uma Área de Averiguação e outra;
- b. Caminhamento intensivo;
- c. Execução de no mínimo uma intervenção de subsuperfície, e caso não executada, justificativa acerca da não execução;
- d. Quando houver detecção em superfície, serão executadas intervenções de subsuperfície;
- e. Toda detecção seja em superfície e/ou subsuperfície será plotada (coordenadas UTM) e receberá a alcunha de Área de Ocorrência Arqueológica (AOA). Existindo continuidade espacial, clara e plausível a escala local, tomar-se-á o ponto central, raio da dispersão, e a evidência será qualificada quanto a sua densidade, contexto e tipo do material;
- f. Quando o material estiver em superfície será feita a coleta amostral do material, tendo por diretriz a diversidade e materiais com maior potencial informativo;

- g. Quando o material estiver em subsuperfície proceder-se-á a coleta total da detecção;
- h. Caso a detecção seja entre Áreas de Averiguação (AV) e não puder ser associada a nenhuma das duas AVs, será feita uma nova AV, sendo o resultado a AOA em questão;

Delimitação das Áreas de Ocorrência Arqueológica (AOA) e sua caracterização como Sítio Arqueológico:

Em se tratando de Prospeção Arqueológica, o procedimento de delimitação dar-se-á pelo estabelecimento inicial de no mínimo dois eixos de forma a existir uma "cruz" com ângulo de 90°, sendo necessárias duas intervenções negativas consecutivas no mesmo sentido do eixo para decretar o limite da AOA.

O procedimento consiste em executar uma intervenção de subsuperfície a cada 35 metros na Área de Ocorrência Arqueológica, tomando por base o centróide da AOA e expandindo as intervenções de forma centrífuga. Quando a intervenção for positiva continuar-se-á na equidistância de 35 metros, todavia, após o segundo negativo, retornar-se-á ao último positivo e proceder-se-á uma intervenção na metade da distância entre o último positivo e o primeiro negativo da linha, repetindo a operação até o limite de 8,75 metros do último positivo. Desta forma, delimitando com clareza a Área de Ocorrência Arqueológica.

Nos casos em que a presença de material arqueológico alcance o limite do instrumento, será feita uma abertura maior de forma a alcançar profundidades maiores. Da mesma forma, quando o arqueólogo julgar necessário proceder-se-á abertura de intervenção de monta maior, sendo os limites sempre estabelecidos em relação a respostas obtidas pelo contexto em campo.

Em AOA's as quais o pesquisador em campo julgar pertinente, poderão ser desenvolvidos outros eixos de intervenções - sempre tomando por base a metade do ângulo inicial (bissetriz), formando um radial de eixos, assim como outras abordagens táticas de delimitação, como padrões de trincheiras perpendiculares e outros.

12.12.4.2. Resgate Arqueológico

O procedimento metodológico a ser empregado no resgate arqueológico consistirá em escavações amostrais em diversos setores dos sítios, com vistas a empreender o maior número de intervenções possíveis em toda a área do assentamento, delimitado no âmbito da prospecção arqueológica, tendo em vista a representatividade estatística para caracterizar as ocupações humanas existentes.

Aliado as intervenções, será feito o registro detalhado do sítio, e da dispersão espacial, horizontal e vertical, do material arqueológico em contexto.

A coleta de exemplares estatisticamente significativos da cultura material, seja em superfície ou depositada na matriz arqueológica, garantirá informações acerca dos processos sociais e culturais ocorridos no passado, mediante ao estudo tecno-tipológico dos vestígios.

Os dados serão apresentados e detalhados em relatório, que especificará as atividades desenvolvidas em campo e em laboratório, bem como apresentará outras informações pertinentes à pesquisa.

Como detalhamento dos trabalhos de campo do Programa de Resgate Arqueológico apresenta-se os seguintes itens:

- Realização de demarcação orientada N/S e contabilização das unidades de escavação, quadrículas, perfis; etc.;
- Configuração das escavações em uma planta 2-D, realizada graficamente em papel milimetrado e em 3-D, realizada em software específico;
- Realização de topografia dos sítios arqueológicos;
- Averiguação dos vestígios e sítios arqueológicos, utilizando a máxima do conceito de contexto: tempo, espaço e cultura material;
- Documentação do processo de escavação com a localização de todos os artefatos e estruturas encontrados, através de desenhos, croquis, fotografias e filmagens;

As técnicas de escavação serão adequadas para cada contexto arqueológico evidenciado no resgate Arqueológico, cujo intuito é fornecer subsídios empíricos para caracterização cultural dos sítios arqueológicos.

A escavação arqueológica evidenciará camadas do solo, que quando compostas de vestígios culturais revelarão aspectos das diferentes fases das ocupações humanas (mudanças culturais). As camadas arqueológicas também servem para identificar temporalmente a ocupação dos sítios arqueológicos.

Como atividade complementar e de extrema importância para a documentação dos sítios arqueológicos serão realizados:

- Levantamento planialtimétrico do/de todos os sítios antes e depois de escavados;
- Mapeamento com Estação Total de toda a escavação arqueológica e da disposição dos artefatos in situ;
- Tratamento dos dados em plataforma de Sistema de Informação Geográfica (SIG), utilizando-se dos softwares de georreferenciamento e CAD;
- Apresentação das informações em plantas com layouts, de forma que contemplem informações acerca da delimitação do sítio, da malha de sondagem, das trincheiras, da topografia da área e da geografia do entorno (proximidade de áreas alagadas e rio, distância do mar, altitude etc.), abarcando as convenções topográficas descritas pela ABNT.

Com relação à logística do campo os seguintes procedimentos são recomendados:

- Limpeza do terreno;
- Delimitação dos sítios com supressão arbórea, do sub-bosque e ramaria baixa presentes nas áreas;
- Delimitação, isolamento e sinalização dos sítios arqueológicos, visando impedir a passagem de pessoas e veículos não autorizados pela pesquisa.

Por fim, a análise do material arqueológico em laboratório, detalhada no item que segue, é exemplificada sucintamente pelos seguintes procedimentos:

- Higienização do material com água e pincel de cerdas suaves;
- Triagem do material por tipologia;
- Identificação e Classificação;
- Numeração;
- Documentação.

Quando ocorrer presença de materiais arqueológicos provenientes das intervenções sistemáticas em campo, estes são devidamente identificados em fichas com as seguintes informações:

- Área/Setor localizando o achado com coordenadas UTM;
- Forma de aquisição do achado;
- Local e data;
- Responsável pelo achado;
- Acondicionamento em sacos plásticos devidamente identificados etiquetados para transporte até o lugar da guarda do material.

12.12.5. Público-alvo

Para o desenvolvimento das atividades previstas, entende-se que o público-alvo corresponde às comunidades existentes na área diretamente afetada – ADA, e também na área de influência direta – AID, contemplando assim, escolas, centros educacionais e culturais, além de trabalhadores e empreendedores envolvidos nas obras de engenharia, IPHAN e o próprio órgão ambiental licenciador.

12.12.6. Indicadores de efetividade

- Emissão da Portaria Autorizativa pelo IPHAN para o Levantamento Arqueológico;
- Número de registros de sítios e ocorrências arqueológicas identificados nas áreas delimitadas;
- Número de registros de salvamentos realizados;

- Número de registros de sítios delimitados;
- Relatórios de acompanhamento da execução do programa.

12.12.7. Cronograma de execução

Etapa 1:

- Planejamento das atividades de prospecção e elaboração do projeto de pesquisa;
- Confecção do projeto a ser encaminhado para o IPHAN referente às fases de Prospecção, Resgate e Guarda do Patrimônio Histórico e Arqueológico;
- Publicação da portaria e o início das atividades prospectivas;
- Delimitação dos sítios já levantados durante a fase de diagnóstico interventivo;
- Prospecção nas áreas de potencial arqueológico definidos na fase de diagnóstico;
- Preenchimento das fichas de cadastro de sítios no banco de dados do CNSA.

Etapa 2:

- Resgate dos sítios identificados em áreas a serem intervencionadas;
- Tratamento, identificação e catalogação prévia dos vestígios encontrados; inventário das evidências arqueológicas e envio para a instituição de salvaguarda.

O início e término das etapas estão atreladas à autorização de pesquisa concedida pelo IPHAN.

12.12.8. Inter-relação com outros programas

As atividades previstas neste Programa deverão ser integradas, principalmente, ao planejamento das ações do Programa de Comunicação Social no que tange à preservação, conservação e difusão do conhecimento compartilhando as informações a serem divulgadas para a população da área.

O Programa também está relacionado ao Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores, da fase de implantação do empreendimento, que fornecerá orientações aos trabalhadores das obras com relação às providências que deverão ser tomadas no caso de identificação de vestígios arqueológicos durante as atividades de instalação da LT, visando o manuseio adequado e a preservação desses objetos.

12.12.9. Identificação dos Responsáveis e Parceiros

Este Programa é de responsabilidade do empreendedor, podendo contratar instituição ou empresa, estabelecer convênios ou parcerias com instituições públicas ou privadas para sua implementação.

12.12.10. Fase do Empreendimento

A Prospecção Arqueológica deverá ser iniciada anteriormente ao início das obras de instalação. Para o caso de identificação positiva de indícios e sua delimitação, as áreas deverão ser identificadas e marcadas precisamente em campo, resguardando-as de quaisquer alterações pelas atividades das obras, até que sejam implantadas medidas de resgate ou proteção adequadas.

O resgate deverá ser executado em consonância com o cronograma de implantação, iniciando-se pelo salvamento de sítios identificados nas áreas consideradas prioritárias.

12.12.11. Equipe Técnica

A equipe deverá ser composta por profissionais com formação em arqueologia, dentre os quais um coordenador, pesquisadores e auxiliares de campo e ainda auxílio associado às atividades de laboratório e gabinete.

12.13. Programa de Educação Patrimonial

12.13.1. Objetivos

Este programa tem como objetivos gerais difundir entre a população dos municípios localizados no traçado da LT, os estudos arqueológicos em andamento, os sítios identificados, as análises, interpretações e os resultados das pesquisas,

além de fomentar iniciativas de promoção, defesa e preservação dos bens arqueológicos entre as comunidades próximas à região. Essas ações se darão por meio da comunicação, esclarecimento e sensibilização da comunidade e dos profissionais direta ou indiretamente ligados ao empreendimento sobre as especificidades do patrimônio arqueológico.

12.13.2. Justificativas

A Portaria IPHAN nº 230, de 17 de dezembro de 2002, e a Portaria Interministerial nº 419, de 26 de outubro de 2011, estabelecem a inclusão de projetos de Educação Patrimonial no âmbito de atividades de arqueologia no Brasil. Neste sentido, a população dos diferentes municípios e zonas rurais inseridos nos trechos atingidos pelo empreendimento tem direito aos conhecimentos adquiridos no decorrer dos estudos englobados em sua dimensão material e imaterial.

12.13.3. Metas

- Realizar atividades educativas e de divulgação dos resultados das pesquisas arqueológicas na região com a população;
- Realizar atividades de orientação e de divulgação dos resultados das pesquisas arqueológicas na região com os trabalhadores das obras.

12.13.4. Metodologia

Serão desenvolvidas oficinas de Educação Patrimonial (EP), conforme as recomendações da legislação vigente, visando divulgar os resultados obtidos sobre o patrimônio arqueológico durante a Prospecção Arqueológica do empreendimento. Essa ação oferecerá subsídios para que a própria comunidade defina o que vem a ser seu patrimônio, e assim se identifique com ele e o preserve.

Além disso, serão desenvolvidas atividades com os trabalhadores das obras, para orientar e esclarecer sobre os procedimentos que deverão ser seguidos no caso de identificação de vestígios arqueológicos durante a execução das atividades de instalação da LT.

O conteúdo da EP será especificamente relacionado à Arqueologia do Maranhão, Piauí e Ceará, tendo em vista a farta produção bibliográfica já existente, aliada aos

dados obtidos no Diagnóstico Arqueológico Interventivo do empreendimento em questão.

Nas Oficinas de Socialização serão adotados os procedimentos indicados por Horta (1999), divididos em quatro etapas, a saber:

- Observação: “exercícios de percepção/sensorial, por meio de perguntas, manipulação de objetos, mediação, anotações, dedução, comparação, jogos de detetive”;
- Registro: “desenhos, descrição verbal ou escrita, gráficos, fotografias, maquetes, mapas e plantas baixas, modelagem, etc.”;
- Exploração: “análise do problema, levantamento de hipóteses, discussão, questionamento, avaliação, pesquisa em outras fontes, etc.”
- Apropriação: “recriação, releitura, dramatização, interpretação em diferentes meios de expressão, como a pintura, escultura, drama, dança, música, poesia, texto, filme e vídeo, exposição, etc”.

É importante destacar que todos os meios apresentados deverão privilegiar uma linguagem acessível ao entendimento de todos os envolvidos; características lúdicas de modo a envolver os participantes; e, oferecer atrativos em um primeiro momento para que se possa atingir o máximo de pessoas possível.

Os conteúdos gerais que fornecerão subsídios para elaboração das oficinas de socialização são os seguintes:

- Cultura e etnocentrismo
- Memória e patrimônio cultural
- Educação patrimonial
- Legislação patrimonial
- Paisagem e meio ambiente
- Arqueologia
- História

- Povos indígenas

Poderá ser desenvolvido um material ilustrativo de apoio, com fotos e informações sobre os resultados do levantamento arqueológico a ser entregue aos participantes, população da região, bem como gestores públicos e instituições culturais.

Ao final de cada atividade, será elaborado um relatório contendo local, data e horário das atividades, registro de participantes, atividades desenvolvidas e outras informações pertinentes.

Ao término da execução do programa, todos os relatórios deverão ser consubstanciados em um relatório final contendo o descritivo de todas as oficinas e palestras realizadas.

12.13.5. Público-alvo

- Comunidades localizadas nos municípios inseridos na área de influência direta do empreendimento;
- Comunidades e famílias que participaram do levantamento de bens imateriais;
- Público escolar através dos professores e alunos das escolas municipais e estaduais localizadas na área de influência direta do empreendimento;
- Trabalhadores e demais colaboradores das obras de implantação da LT e SEs associadas.

12.13.6. Indicadores de efetividade

- Números de escolas e comunidades onde que foram desenvolvidas as atividades, em relação à totalidade de comunidades e escolas localizadas próximas às atividades arqueológicas;
- Número de oficinas realizadas com a população;
- Número de oficinas realizadas com trabalhadores das obras;

- Relatórios das atividades desenvolvidas no âmbito do Programa de Educação Patrimonial.

12.13.7. Cronograma de execução

Serão realizadas as seguintes ações:

1. Planejamento do Programa de Educação Patrimonial: início após aprovação do Programa pelo IPHAN.
1. Mobilização do público alvo: início após aprovação do Programa pelo IPHAN e após planejamento das atividades a serem executadas.
2. Execução das oficinas de socialização da Educação Patrimonial na Fase de Prospecção Arqueológica: durante o período de obras, devendo se estender até o início da operação.

12.13.8. Inter-relação com outros programas

As atividades previstas neste Programa deverão ser integradas, principalmente, ao planejamento das ações do Programa de Comunicação Social, o qual contemplará eventos de divulgação das atividades do Programa de Educação Patrimonial.

Este programa também tem relação direta com o Programa de Prospecção, Resgate e Guarda do Patrimônio Histórico e Arqueológico, o qual fornecerá subsídios para elaboração do conteúdo das atividades de educação patrimonial.

12.13.9. Identificação de responsáveis e parceiros

Este Programa é de responsabilidade do empreendedor, podendo contratar instituição ou empresa, estabelecer convênios ou parcerias com instituições públicas ou privadas para sua implementação.

O Programa de Educação Patrimonial atende as exigências do IPHAN constantes das Portarias nº 07/1988 e nº 230/2002 e deve ser apresentado a este órgão juntamente com os Programas de Prospecção e Salvamento Arqueológico, quando este último for necessário.

12.13.10. Fase do empreendimento

O Programa deverá ser iniciado na ocasião de realização das atividades de prospecção, iniciando pela montagem da equipe e preparação dos produtos a serem usados nas atividades educativas.

12.13.11. Equipe técnica

A equipe técnica deverá ser possuir profissionais da área da arqueologia e história, contemplando um coordenador, uma equipe de campo composta por pesquisadores e auxiliares de campo, e por pessoal associado às atividades de laboratório e gabinete.

12.14. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas - PRAD

12.14.1. Objetivos

Este Programa objetiva promover a recuperação dos ambientes degradados e ou apenas alterados pelas atividades oriundas da construção da LT 500 kV Presidente Dutra-Teresina II-Sobral III C3 e Subestações Associadas.

Os objetivos específicos deste Programa são:

- Definição/mapeamento das futuras áreas de trabalho;
- Estabelecimento das estratégias de recuperação a serem aplicadas;
- Promover a estabilidade dos terrenos controlando os processos erosivos e carreamento de sedimentos;
- A reintegração das Áreas de Preservação Permanente (APPs) intervindas aos corredores aos quais pertencem;
- Reestabelecer os processos ecológicos inerentes aos locais de trabalho, de forma a aproximar-se ao máximo das características anteriores;
- Implantar medidas capazes de restabelecer e reintegrar áreas degradadas e/ou alteradas à paisagem local/regional;

- Implantar estratégias que favoreçam a reconstituição da vegetação nas áreas impactadas, a fim de que se aproximem ao máximo das condições naturais anteriores à intervenção ou que passem a um uso alternativo do solo;
- Permitir que as áreas agrícolas possam retomar o seu ciclo produtivo; e
- Contribuir para a melhoria da qualidade ambiental e conformidade com as condicionantes listadas na Licença de Instalação emitida pelo IBAMA.

Para tanto cabe definir alguns conceitos importantes ao desenvolvimento deste programa, tendo como referência a Instrução Normativa IBAMA nº 4, de 13 de abril de 2011.

I- área degradada: área impossibilitada de retornar por uma trajetória natural, a um ecossistema que se assemelhe a um estado conhecido antes, ou para outro estado que poderia ser esperado;

II- área alterada ou perturbada: área que após o impacto ainda mantém meios de regeneração biótica, ou seja, possui capacidade de regeneração natural;

III- recuperação: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original, conforme art. 2, inciso XIII, da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.

12.14.2. Justificativa

A instalação da LT 500 kV Presidente Dutra-Teresina II-Sobral III C3 e Subestações Associadas se dará com base na execução de uma série de etapas na fase de construção do empreendimento que acarretam na modificação da paisagem, dentre as quais se pode citar, dentre outras, a abertura de novos acessos, instalação de canteiros de obras, abertura das fundações e montagem das torres e instalação das praças de lançamento dos cabos, as quais implicarão, em algumas situações, na supressão de vegetação e movimentação de solo. Após a conclusão da instalação do empreendimento, esses espaços não sofrerão mais intervenções

pesadas como raspagem e escavações/perfurações de solo, e sim, apenas manutenção e práticas de conservação.

A recuperação dessas áreas após a sua utilização é de fundamental importância para a conservação do solo e a não ocorrência de processos erosivos, além de minimizar outros impactos indiretos, como a fragmentação de remanescentes e a redução de habitats, devido à reabilitação dos ambientes impactados, por meio da recomposição da estrutura física e biológica desses locais e de sua função ecológica como parte integrante de um ecossistema.

No entanto, em cada local, devido às diferentes condições ambientais presentes e processos ocorrentes, podem ser encontradas situações distintas que deverão ser analisadas individualmente em tempo anterior à proposição das ações corretivas e preventivas referentes ao processo de recuperação, a fim de tratar as causas desencadeadoras dos impactos e evitar a ocorrência de novos danos. Assim, essas ações estão diretamente ligadas ao estado de degradação desses ambientes, que, por sua vez, é resultado da associação dos fatores ambientais presentes e da capacidade de resiliência do ecossistema, devendo ser considerado também na recuperação o uso futuro que a área terá.

Destarte, o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas (PRAD) apresenta os procedimentos que deverão ser adotados para recuperar as áreas que sofrerem algum tipo de interferência em decorrência da implantação do empreendimento.

12.14.3. Metas

- Identificar as áreas degradadas e/ou alteradas pela instalação do empreendimento;
- Definir e implementar estratégias de recuperação para 100% das áreas degradadas e/ou alteradas;
- Promover o uso de medidas físicas e biológicas, assim como o controle e monitoramento dos processos erosivos em todas as áreas alteradas/degradadas pelas obras referentes à instalação do empreendimento.

12.14.4. Metodologia

A fim de agir com eficácia na determinação das ações a serem propostas e executá-las de forma eficiente, deverão ser observados vários aspectos que irão nortear as principais estratégias a serem adotadas, as quais visam a estabilização dos terrenos e controle de processos erosivos, a recuperação das atividades biológicas no solo, a revegetação das áreas degradadas e a reintegração das áreas objeto do Programa à paisagem.

Assim, a execução do programa iniciará com o levantamento de todas as áreas degradadas em virtude das obras referentes à construção do empreendimento, sendo essas áreas posteriormente avaliadas objetivando diagnosticar o seu grau de degradação, assim como sua capacidade de resiliência. No diagnóstico deverão ser observados os seguintes aspectos:

- A. Caracterização das áreas degradadas, onde serão avaliados os seguintes itens:
- Caracterização do tipo de degradação;
 - Caracterização da área no entorno, inclusive com o detalhamento da vegetação e espécies que compõem os remanescentes vizinhos;
 - Verificação da existência de processos erosivos;
 - Condição do substrato;
 - Presença/ausência da cobertura vegetal;
 - Verificação de mecanismos de fornecimento de propágulos.
- B. Definição das estratégias para o disciplinamento das águas superficiais, recuperação de estabilidade dos taludes e recuperação de paisagem
- C. Definição dos sistemas de revegetação e ordenamento das atividades a serem desenvolvidas
- Condução da regeneração natural de espécies nativas;
 - Plantio de espécies nativas (mudas, sementes, estacas);

- Plantio de espécies nativas conjugado com a condução da regeneração natural de espécies nativas.
- D. Elaboração de um cronograma executivo de atividades
- E. Plantio das espécies indicadas
- Conservação dos solos;
 - Abertura de covas;
 - Correção dos solos e adubação;
 - Ações de plantio e tutoramento.
- F. Monitoramento e avaliação do processo de recuperação
- Coroamento;
 - Podas;
 - Controle de pragas e doenças;
 - Aceiros;
 - Apresentação de laudos técnicos do acompanhamento sistemático (Momento de avaliação do projeto executivo de PRAD).

As intervenções previstas neste PRAD podem ser de âmbito físico e/ou biológico. As medidas físicas compreendem o direcionamento das águas, a estruturação do substrato, taludamento, assim como outras intervenções relacionadas à conservação do solo e ao controle da erosão, e deverão ser utilizadas nas situações em que se observar maior degradação do solo e sua estrutura. Já as medidas biológicas dizem respeito ao enriquecimento da biota do solo e ao recobrimento ou enriquecimento da vegetação. O emprego dessas deverá ser efetuado em todas as situações e, via de regra, é mais simples e menos dispendioso que aquelas físicas. A combinação de medidas que associem tanto elementos físicos como bióticos tende a produzir resultados mais satisfatórios do ponto de vista ambiental, além de incidir em menores custos. Portanto, deverão ser priorizadas técnicas de

bioengenharia, as quais associam elementos inertes a componentes bióticos na recuperação de áreas degradadas/alteradas.

Deverão ser observados minimamente alguns fatores importantes para garantir a eficiência das atividades. As medidas de reabilitação propostas deverão ser iniciadas apenas quando o local estiver livre de quaisquer intervenções e essas deverão ser acompanhadas e monitoradas por um período mínimo de 3 anos, como previsto na Instrução Normativa IBAMA nº 4, de 13 de abril de 2011.

Deve-se buscar desenvolver as obras de implantação na época de seca, com o intuito de minimizar a formação de processos erosivos e a recuperação, da mesma forma deve ser feita antes das chuvas. Caso não seja possível, deve-se promover a implantação de sistemas de drenagem eficientes, incluindo a construção de canaletas de desvio e de captação, caixas de dissipação, bacias de retenção e outras obras para minimizar efeitos de enxurradas e concentração de águas eventualmente promovidas pelas obras.

12.14.5. Público-alvo

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas tem como público-alvo gestores e coordenadores de meio ambiente, o empreendedor, a empresa ambiental ou empreiteira responsável pela execução do PRAD, os proprietários de imóveis rurais afetados pelo empreendimento, gestores municipais, as instituições de pesquisa parceiras e o órgão ambiental responsável.

12.14.6. Indicadores de efetividade

- Percentual das áreas recuperadas em comparação com as áreas alteradas/degradadas;
- Quantitativo das medidas físicas implantadas como, canaletas, caixas de dissipação, redutores de energia, drenos e pontilhões;
- Quantitativo de mudas plantadas e outras medidas biológicas empregadas como uso de biomantas e hidro-semeadura; e
- Taxa de efetividade das atividades de recuperação.

12.14.7. Cronograma de execução

A execução das atividades do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas (PRAD) terá início após a conclusão das atividades construtivas em cada uma das áreas, pois essas deverão ser planejadas adequadamente a partir das situações encontradas em cada local.

Deve-se considerar as seguintes etapas:

1. Levantamento das áreas degradadas;
2. Caracterização das áreas degradadas;
3. Definição das estratégias de recuperação;
4. Aplicação das medidas físicas definidas;
5. Revegetação;
6. Monitoramento e avaliação do processo de recuperação; e
7. Elaboração de relatório.

A atividade de monitoramento e avaliação do processo de recuperação terá início logo após a aplicação das medidas físicas definidas e revegetação e deverá ocorrer trimestralmente por um período de três anos após o início da operação da LT, conforme IN IBAMA Nº 04/2011.

Deverá ser emitido um relatório semestral a cada duas campanhas de monitoramento.

12.14.8. Inter-relação com outros programas

Este programa deverá seguir as diretrizes do Programa de Gestão Ambiental (PGA) e o Plano Ambiental de Construção (PAC).

O Programa de Identificação, Monitoramento e Controle de Processos Erosivos deve ser executado concomitantemente, pois a ocorrência de processos erosivos deve ser rapidamente identificada e controlada.

O material coletado pelo Programa de Coleta de Germoplasma e Resgate de Epífitas poderá ser utilizado nas atividades deste programa para a recuperação de áreas.

Este programa tem também relação com o Programa de Supressão da Vegetação, uma vez que serão algumas das áreas intervindas por ele que deverão ser recuperadas.

As atividades aqui propostas são afins também àquelas definidas para o Programa de Reposição Florestal.

O Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores está relacionado na medida em que os trabalhadores do empreendimento deverão ser instruídos sobre a importância da realização das atividades do programa de acordo com as conformidades ambientais.

Além desses, há também a relação com o Programa de Comunicação Social, onde deverá constar o acompanhamento das atividades no âmbito desse Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas para conhecimento da população do entorno.

12.14.9. Identificação dos Responsáveis e Parceiros

O empreendedor será responsável pela execução deste Programa, podendo contar com o auxílio do Programa de Gestão Ambiental para sua supervisão e avaliação.

As atividades deverão ser fiscalizadas pelo órgão licenciador e demais órgãos governamentais envolvidos.

12.14.10. Fase do empreendimento

Este programa será iniciado ainda na fase de instalação, tendo continuidade e sendo finalizado durante a fase de operação.

12.14.11. Equipe técnica

Deve ser composta por equipe com experiência na atividade de Recuperação de Áreas Degradadas, sendo composta minimamente por um supervisor ambiental, responsável técnico pela implantação do PRAD (Eng. Florestal/ Agrônomo ou

profissional habilitado com experiência similar), um coordenador de campo, que pode ser de nível técnico e quantos auxiliares de campo forem necessários, a ser definido pela empreiteira responsável.

12.14.12.Referências bibliográficas

BRASIL. Instrução Normativa IBAMA nº 4, de 13 de abril de 2011. **Estabelecer procedimentos para elaboração de Projeto de Recuperação de Área Degradada - PRAD ou Área Alterada**, para fins de cumprimento da legislação ambiental, bem como dos Termos de Referência constantes dos Anexos I e II desta Instrução Normativa. Diário Oficial da União, de 14 abr. 2011.

BRASIL. Lei nº. 9.985, de 18 de julho de 2000. **Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências**. Diário Oficial da União. Brasília, DF. 19 jul. 2000. Seção 1, p. 1-7.

12.15.Programa de Identificação, Monitoramento e Controle de Processos Erosivos

12.15.1. Objetivos

O Programa de Identificação, Monitoramento e Controle de Processos Erosivos tem como objetivo identificar os processos erosivos existentes, adotar medidas de controle e acompanhamento para evitar ou minimizar a ocorrência destes processos, bem como mitigá-los durante as fases de implantação e operação da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas.

12.15.2. Justificativas

Toda a diversidade de processos e atividades que ocasionam a alteração do relevo, corte e aterro, escavações e exposição do solo, poderá favorecer a ocorrência de processos erosivos na AID do empreendimento. Estes processos, caso ocorram, prejudicam a qualidade dos solos e, quando próximos aos corpos d'água, podem acarretar no carreamento de sólidos, desencadeando processos de assoreamento e

consequentemente o aumento da turbidez, podendo prejudicar o ecossistema aquático dos cursos d'água atingidos.

A fase de implantação da LT é o período em que é realizada a maior parte das atividades que sujeitam a AID à ocorrência de processos erosivos, decorrente da intensa movimentação de veículos e equipamentos, supressão de vegetação, limpeza das áreas de instalação de bota-fora, empréstimo de solo e rochas, canteiros, além de abertura e melhoria das vias de acesso aos locais de obra, portanto, será o foco da aplicação deste Programa.

Na fase de operação, também ocorrem atividades que podem desencadear a ocorrência de processos erosivos, tal como a limpeza da área das torres, podendo causar a alteração do escoamento superficial ou a exposição do solo, além disso, as alterações do relevo durante a fase de instalação devem ser mantidas nesta fase gerando ações de manutenção. Assim, o Programa deverá ser executado nas fases de instalação e operação da LT.

12.15.3. Metas

O Programa de Identificação, Monitoramento e Controle de Processos Erosivos apresenta como metas:

- Identificação de focos erosivos tanto na fase de implantação, quanto posteriormente, na fase de operação da LT;
- Monitoramento das áreas com preexistência de processos erosivos instalados que possam gerar problemas futuros para a segurança operacional da LT;
- Aplicação de técnicas de prevenção, controle e remediação de feições erosivas nos focos de ocorrência;
- Inspeção e acompanhamento ambiental das atividades de alteração nas configurações do relevo/corte, aterros, escavações e que gerem exposição do solo, a fim de garantir que estejam sendo realizadas de maneira correta e visando a minimização da ocorrência de processos erosivos.

12.15.4. Metodologia

A etapa de localização e identificação das áreas de focos erosivos pré-existentes ao empreendimento contará com o georreferenciamento dos pontos identificados em campo, bem como o mapeamento de processos erosivos a partir de imagens de satélites. Destaca-se a realização de trabalho de campo para melhor descrição das características dos processos erosivos, entre elas, a forma, dimensões, condicionantes, dentre outros.

Na fase de instalação da LT, deverão ser realizadas inspeções e acompanhamento ambiental das atividades que envolvem a movimentação de terra, a fim de identificar áreas vulneráveis à ocorrência de processos erosivos ou, já com a presença de feições erosivas, e aplicar medidas preventivas ou corretivas, como a reconformação de taludes e a implantação de drenagem pluvial.

Os locais identificados como suscetíveis à ocorrência de processos erosivos deverão ser monitorados frequentemente, bem como todas as atividades durante a operação dos canteiros de obras. Além das feições erosivas provenientes das atividades realizadas, devem ser monitoradas as feições já existentes como sulcos, ravinas e voçorocas. Será estabelecido um cronograma de vistorias, bem como o padrão para confecção dos relatórios de vistoria.

Durante a fase de operação, devido ao menor volume de atividades realizadas, o monitoramento deverá ser focado nos pontos mais vulneráveis, como as vias de acesso, taludes e base das torres implantadas.

Em ambas as fases, atenção especial deverá ser dada às áreas mapeadas no Diagnóstico Ambiental como Áreas Suscetíveis à Desertificação. Nesses locais, o monitoramento deverá ser realizado com maior frequência, principalmente durante o período de seca. Recomenda-se também, o estabelecimento de parcerias com as Prefeituras no âmbito do Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca nos estados do Maranhão (PAE-MA), Ceará (PAE-CE) e Piauí (PAE-PI).

12.15.5. Público-alvo

O público-alvo deste Programa é representado pelo empreendedor, e pelos moradores e proprietários das áreas que serão interceptadas pela LT, de forma direta.

12.15.6. Indicadores de efetividade

- Quantidade de feições erosivas identificadas;
- Porcentagem de feições erosivas controladas;
- Quantidade de vistorias realizadas;
- Número de drenagens pluviais implantadas/corrigidas;
- Quantidade de taludes reconformados;
- Número de corpos hídricos identificados com processos de assoreamento.

12.15.7. Cronograma de execução

Este Programa deve ser iniciado antes das obras e ser executado durante a construção e os primeiros anos de operação da LT. Considerando que após os primeiros anos de operação e manutenção as áreas estarão estabilizadas, as atividades deste Programa serão reduzidas, e o monitoramento deverá ser mantido no Programa de Manutenção da Faixa de Servidão.

12.15.8. Inter-relação com outros programas

O Programa em questão está associado ao Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas, uma vez que este atua na recomposição das feições naturais do terreno, diminuindo a ocorrência de processos erosivos. Também pode ser relacionado ao Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores (parte integrante do Plano Ambiental de Construção - PAC), pois os trabalhadores devem estar cientes dos impactos provocados pelos processos erosivos, das atividades realizadas para a contenção e/ou remediação dos mesmos e do correto procedimento de realização das obras, a fim de minimizar a exposição do solo e conseqüentemente, os focos de erosão. E, ainda, com o Programa de Manutenção da Faixa de Servidão, que poderá atuar conjuntamente com este Programa na

vistoria dos focos erosivos no início da fase de operação e, posteriormente, poderá assumir estas atividades ao longo da operação da LT.

12.15.9. Identificação dos responsáveis e parceiros

O empreendedor é o responsável em garantir a execução deste Programa, devendo contratar equipe técnica qualificada para realizá-lo.

12.15.10. Fase do empreendimento

Este Programa será executado na fase de instalação e nos primeiros anos da fase de operação.

12.15.11. Equipe técnica

A equipe deve ser composta por profissionais com formação na área de estudos de solo.

12.16. Programa de Compensação Ambiental

12.16.1. Objetivo

O Programa de Compensação Ambiental deverá ser executado com o intuito de compensar os impactos não mitigáveis e a supressão de vegetação na área de abrangência do Bioma Mata Atlântica, decorrentes da implantação da LT.

O Programa objetiva ainda:

- Atender ao disposto na legislação ambiental pertinente, com destaque para as Leis Federais nº 9.985/2000 e nº 11.428/2006, bem como seus decretos regulamentadores;
- Sugerir áreas a serem beneficiadas com recursos da compensação ambiental;
- Contribuir com a preservação dos ecossistemas remanescentes na área de influência do empreendimento;
- Proteger espécies da fauna e flora regionais; e,
- Contribuir para a manutenção da diversidade genética da biota regional.

12.16.2. Justificativa

A compensação ambiental se origina em uma exigência legal e deve ser analisada sob duas diferentes perspectivas: compensação ambiental pela execução de atividades de significativo impacto ambiental e compensação ambiental pela interferência em remanescentes do Bioma Mata Atlântica.

Inicialmente destaca-se a compensação imposta pela Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, em seu Art. 36º que prevê que empreendedores, quando vinculados a processos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim definidos pelo órgão ambiental, apoiem a implantação e manutenção de unidades de conservação do Grupo de Proteção Integral. Compete ao órgão ambiental licenciador a definição de quais serão as unidades de conservação a serem beneficiadas, podendo o empreendedor propor alternativas para essa compensação, sendo o montante de recursos a ser destinado pelo empreendedor para esta finalidade não superior a meio por cento dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento³, sendo o percentual fixado pelo órgão ambiental licenciador, de acordo com o grau de impacto ambiental causado pelo empreendimento.

O presente Programa, portanto, justifica-se por conter as informações que irão subsidiar o órgão licenciador na determinação do Grau de Impacto do empreendimento, assim como apontar as UCs interceptadas por ele e que, portanto, deverão constituir objeto de compensação.

Já no âmbito das interferências em remanescentes do Bioma Mata Atlântica, destaca-se o estabelecido pela Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que "*dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências*" lei essa que visa a conservação, a proteção, a

³ Inicialmente a Lei 9.985/00, Art. 36, parágrafo 1, previa que fossem investidos recursos equivalentes a, no mínimo, 0,5% do custo total previsto para a implantação do empreendimento para fins de compensação, no entanto, essa imposição foi julgada inconstitucional pelo Supremo Tribunal Federal (STF), que entendeu que o valor da compensação deve estar relacionado aos impactos negativos causados, o que será possível mediante análise do estudo de impacto ambiental referente ao empreendimento, conforme prevê o Decreto Federal 4.340/02, após alterações propostas pelo Decreto Federal 6.848, de 14 de maio de 2009, que também estabelece que o valor final dessa compensação não poderá ultrapassar 0,5%.

regeneração e a utilização do Bioma Mata Atlântica, considerado por ela patrimônio nacional.

O órgão ambiental licenciador poderá autorizar tal supressão, considerando-se o estabelecido no parágrafo 1º do artigo 14 que prevê que:

A supressão de vegetação primária e secundária no estágio avançado de regeneração somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública, sendo que a vegetação secundária em estágio médio de regeneração poderá ser suprimida nos casos de utilidade pública e interesse social [...], quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto, [...].

No entanto, ainda que autorizada, essa supressão fica condicionada à compensação ambiental, na forma de destinação de área com extensão mínima equivalente à desmatada, e que apresente as mesmas características ecológicas, esteja situada na mesma bacia hidrográfica, e, sempre que possível, na mesma microbacia hidrográfica (art. 17, Lei 11.428/2006).

O Decreto Federal nº 6.660, de 21 de novembro de 2008, que regulamenta essa lei, a ratifica e complementa, prevendo em seu art. 26 que:

Para fins de cumprimento do disposto nos arts. 17 e 32, inciso II, da Lei n 11.428, de 2006, o empreendedor deverá:

- I - destinar área equivalente à extensão da área desmatada, para conservação, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica e, [...] ou
- II - destinar, mediante doação ao Poder Público, área equivalente no interior de unidade de conservação de domínio público, pendente de regularização fundiária, localizada na mesma bacia hidrográfica, no mesmo Estado e, sempre que possível, na mesma microbacia hidrográfica.

A área destinada à conservação, tratada no inciso I, poderá constituir Reserva Particular do Patrimônio Natural, nos termos do art. 21 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, conforme menciona o art. 27 do mesmo Decreto.

Em caso de impossibilidade de compensação por meio da destinação de área para conservação ou por meio da regularização fundiária em unidade de conservação, o empreendedor poderá efetuar a reposição florestal, com espécies nativas, em área equivalente à desmatada, sendo essa forma de compensação válida desde que obtida a aprovação do órgão ambiental.

No entanto, fica dispensada de compensação qualquer supressão de vegetação secundária em estágio inicial de regeneração, em área do Bioma Mata Atlântica, desde que autorizada pelo órgão estadual competente, conforme indicado pelos artigos 25 e 32 do Decreto nº 6.660/08.

O presente Programa, portanto aponta as áreas de fisionomias características do Bioma Mata Atlântica interceptadas pelo empreendimento e que, portanto, deverão constituir objeto de compensação ambiental.

12.16.3. Metas

O Plano de Compensação Ambiental tem como meta:

- obter o(s) Termo(s) de Compromisso assinado(s) com a(s) UC(s) beneficiada(s) pela Lei nº 9.985/2000, para aplicação dos recursos destinados pelo órgão ambiental licenciador; e,
- propor áreas de Mata Atlântica para compensação ambiental a fim de atender ao disposto na Lei Federal nº 11.428/2006.

12.16.4. Metodologia

12.16.4.1. Compensação ambiental (Lei Federal nº 9.985/2000)

O valor referente à compensação ambiental é estabelecido em legislação. Inicialmente, a Lei 9.985/00, Art. 36, parágrafo 1, previa que fossem investidos recursos equivalentes a, no mínimo, 0,5% do custo total previsto para a implantação do empreendimento para fins de compensação, no entanto, essa imposição foi julgada inconstitucional pelo Supremo Tribunal Federal (STF), que entendeu que o valor da compensação deve estar relacionado aos impactos negativos causados, o que será possível mediante análise do estudo de impacto ambiental referente ao empreendimento, conforme prevê o Decreto Federal 4.340/02, após alterações propostas pelo Decreto Federal 6.848, de 14 de maio de 2009:

Para os fins de fixação da compensação ambiental de que trata o art. 36 da Lei nº 9.985, de 2000, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA estabelecerá o grau de impacto a partir de estudo prévio de

impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, ocasião em que considerará, exclusivamente, os impactos ambientais negativos sobre o meio ambiente (art.31º, Decreto Federal 4.340/02).

12.16.4.1.1.Grau de impacto

Segundo o texto constante no Art. 2º do Decreto nº 6.848/2009 o valor da Compensação Ambiental (CA) será o produto do Grau de Impacto (GI) pelo Valor de Referência (VR), que por sua vez se refere ao somatório dos investimentos necessários para implantação do empreendimento, excluídos os custos referentes aos planos, projetos e programas exigidos pelo licenciamento para a mitigação aos impactos resultantes da implantação do empreendimento.

Para o Grau de Impacto (GI), segundo metodologia descrita no Anexo do Decreto nº 6.848/2009, deve-se levar em conta o somatório do Impacto sobre a Biodiversidade (ISB), Comprometimento de Áreas Prioritárias (CAP) e Influência em Unidades de Conservação (IUC), cada um destes representando fórmulas independentes que contabilizam fatores distintos. O GI poderá atingir valores de 0 a 0,5%. O Quadro 12.6 apresenta os objetivos e intervalos percentuais de cada um dos indicadores do impacto ambiental.

Quadro 12.6. Objetivo dos indicadores do impacto ambiental (ISB: impacto sobre a biodiversidade; CAP: comprometimento de área prioritária e; IUC: influência em unidades de conservação).

Indicador	Objetivo
ISB	Contabilizar os impactos do empreendimento diretamente sobre a biodiversidade na sua área de influência direta e indireta. Os impactos diretos sobre a biodiversidade que não se propagarem para além da área de influência direta e indireta não serão contabilizados para as áreas prioritárias. Varia de 0 a 0,25%.
CAP	Contabilizar efeitos do empreendimento sobre a área prioritária em que se insere. Isto é observado fazendo a relação entre a significância dos impactos frente às áreas prioritárias afetadas. Empreendimentos que tenham impactos insignificantes para a biodiversidade local podem, no entanto, ter suas intervenções mudando a dinâmica de processos ecológicos, afetando ou comprometendo as áreas prioritárias. Varia de 0 a 0,25%.
IUC	Avaliar a influência do empreendimento sobre as unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, sendo que os valores podem ser considerados cumulativamente até o valor máximo de 0,15%. Este IUC será diferente de 0 quando for constatada a incidência de impactos em unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento. Varia de 0 a 0,15%.

Adaptado do Decreto nº 6848/09. Elaboração: CARUSO JR.,2014.

12.16.4.1.2. Impacto sobre a Biodiversidade (ISB) e Comprometimento de Área Prioritária (CAP)

Para o cálculo destes indicadores (ISB e CAP) são utilizados índices, os quais são computados nas seguintes fórmulas:

$$ISB = IM \times IB \times (IA + IT) / 140$$

$$CAP = IM \times ICAP \times IT / 70$$

A saber:

- IM – Índice de Magnitude;
- IB – Índice de Biodiversidade;
- IA – Índice de Abrangência;
- IT – Índice de Temporalidade; e
- ICAP – Índice de Comprometimento de Área Prioritária;

Assim sendo, o ISB e o CAP variam de acordo com os valores atribuídos a estes índices, em função do grau de impacto do empreendimento (Quadro 12.7 e Quadro 12.8).

Quadro 12.7. Descrição dos índices do indicador de impacto ambiental ISB e CAP (IM: índice de magnitude; IB: índice de biodiversidade; IA: índice de abrangência; IT: índice de temporalidade e; ICAP: índice de comprometimento de área prioritária).

Índice	Indicador	Descrição
IM	ISB e CAP	Varia de 0 a 3, avaliando a existência e a relevância dos impactos ambientais concomitantemente significativos negativos sobre os diversos aspectos ambientais associados ao empreendimento, analisados de forma integrada.
IB	Somente no ISB	Varia de 0 a 3, avaliando o estado da biodiversidade previamente à implantação do empreendimento;
IA	Somente no ISB	Varia de 1 a 4, avaliando a extensão espacial de impactos negativos sobre os recursos ambientais
IT	ISB e CAP	Varia de 1 a 4 e se refere à resiliência do ambiente ou bioma em que se insere o empreendimento. Avalia a persistência dos impactos negativos do empreendimento
ICAP	Somente no CAP	Varia de 0 a 3, avaliando o comprometimento sobre a integridade de fração significativa da área prioritária impactada pela implantação do empreendimento, conforme mapeamento oficial de áreas prioritárias aprovado mediante ato do Ministro de Estado do Meio Ambiente

Adaptado do Decreto nº 6848/09. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Quadro 12.8. Valores e respectivos atributos dos índices de impacto ambiental (IM: índice de magnitude; IB: índice de biodiversidade; IA: índice de abrangência; IT: índice de temporalidade e; ICAP: índice de comprometimento de área prioritária).

Índice	Valor	Atributo
IM	0	Ausência de impacto ambiental significativo negativo
	1	Pequena magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos

Índice	Valor	Atributo
		recursos ambientais
	2	Média magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais
	3	Alta magnitude do impacto ambiental negativo
IB	0	Biodiversidade se encontra muito comprometida
	1	Biodiversidade se encontra medianamente comprometida
	2	Biodiversidade se encontra pouco comprometida
	3	Área de trânsito ou reprodução de espécies consideradas endêmicas ou ameaçadas de extinção
IA	1	impactos limitados à área de uma microbacia
	2	impactos que ultrapassem a área de uma microbacia limitados à área de uma bacia de 3ª ordem
	3	impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 3ª ordem e limitados à área de uma bacia de 1ª ordem
	4	impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 1ª ordem
IT	1	Imediata: até 5 anos após a instalação do empreendimento
	2	Curta: superior a 5 e até 15 anos após a instalação do empreendimento
	3	Média: superior a 15 e até 30 anos após a instalação do empreendimento
	4	Longa: superior a 30 anos após a instalação do empreendimento
ICAP	0	Inexistência de impactos sobre áreas prioritárias ou impactos em áreas prioritárias totalmente sobrepostas a unidades de conservação.
	1	Impactos que afetem áreas de importância biológica alta
	2	Impactos que afetem áreas de importância biológica muito alta
	3	Impactos que afetem áreas de importância biológica extremamente alta ou classificadas como insuficientemente conhecidas

Adaptado do Decreto nº 6848/09. Elaboração: CARUSO JR.,2014.

12.16.4.1.3. Influência em Unidade de Conservação (IUC)

O IUC varia de acordo com os valores abaixo, sendo que os valores podem ser considerados cumulativamente até o valor máximo de 0,15%. Este IUC será diferente de 0 quando for constatada a incidência de impactos em unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, de acordo com os valores abaixo:

- G1: Parque (nacional, estadual e municipal), reserva biológica, estação ecológica, refúgio de vida silvestre e monumento natural = 0,15%;
- G2: Florestas (nacionais e estaduais) e reserva de fauna = 0,10%;
- G3: Reserva extrativista e reserva de desenvolvimento sustentável = 0,10%;
- G4: Área de proteção ambiental, área de relevante interesse ecológico e reservas particulares do patrimônio natural = 0,10%; e
- G5: Zonas de amortecimento de unidades de conservação = 0,05%.

Aplicando-se os termos estabelecidos no Decreto n. 6.848/09, chegou-se à definição do GI em percentual do valor de referência (VR) do empreendimento.

O Quadro 12.9 apresenta a composição do percentual dos indicadores ISB e CAP, e o

Quadro 12.10 a composição do percentual do indicador IUC, chegando à definição da Compensação Ambiental Legal em 0,5% (GI= ISB + CAP + IUC) do VR do empreendimento.

O percentual de 0,5% foi obtido, somando-se os indicadores de impacto (ISB=0,25%; CAP=0,25%; e IUC=0,15%) o GI do empreendimento foi calculado em 0,83%. Como este, no entanto, não pode ser superior a 0,5% (artigo 31-A do Decreto 4.340/02, acrescido pelo artigo 2º do Decreto 6.848/09), o GI do empreendimento fica aqui definido em 0,5%.

Quadro 12.9. Composição do percentual dos indicadores ISB e CAP.

Índice	Indicador		Justificativa
	ISB	CAP	
IM	2	2	Para atribuir valor ao IM, analisou-se de forma integrada a existência e relevância dos impactos ambientais significativos negativos sobre os diversos aspectos ambientais associados à implantação do empreendimento. Atribuiu-se o valor 2 ao IM, pela média magnitude do impacto ambiental do empreendimento em relação ao comprometimento dos recursos ambientais.
IB	3	-	Para atribuir valor ao IB, avaliou-se o estado da biodiversidade e as características do ambiente a ser impactado com a implantação do empreendimento. Atribuiu-se valor 3 ao IB, pois a área apresenta trânsito de espécies consideradas endêmicas e/ ou ameaçadas de extinção.
IA**	4	-	Para atribuir valor ao IA, avaliou-se a extensão espacial de impactos negativos sobre os recursos ambientais. No caso da LT 500 kV – Presidente Dutra – Teresina II – Sobral III C3 e Subestações Associadas, o traçado proposto e sua área de influência afetam cinco bacias hidrográficas, dos rios Mearim, Itapecuru, Parnaíba, Coreaú e Acaraú, sendo que os percentuais de cada uma delas em relação à extensão total da LT são 2,73%; 27,85%; 56,51%; 0,07% e 12,84%. Para todas as bacias avalia-se que os impactos poderão ultrapassar a área de uma bacia de 1 ordem. Desta maneira, atribuiu-se o valor 4 ao IA.
IT	4	4	Foi atribuído o valor 4 a este índice, pela persistência de parte dos impactos negativos do empreendimento ser considerada longa.
ICAP	-	3	Para atribuir valor ao ICAP avaliou-se a existência de impactos sobre as áreas prioritárias. Atribuiu-se o valor 3 a este índice pela ocorrência de impactos diretos e indiretos sobre áreas prioritárias de importância extremamente alta.
Total*	0,34%	0,34%	Aplicando-se as fórmulas (*) para cálculo do ISB e CAP, chegou-se aos valores 0,34% e 0,34% respectivamente. No entanto, para ambos os parâmetros, o teto estabelecido é de 0,25%, sendo, portanto, este o valor considerado para o cálculo do GI.

(*) ISB = IM x IB (IA+IT)/140; CAP = IM x ICAP x IT/70. (**) Em casos de empreendimentos lineares, o IA será avaliado em cada microbacia separadamente, ainda que o trecho submetido ao processo de licenciamento ultrapasse os limites de cada microbacia. Nota: para empreendimentos lineares deverão ser considerados compartimentos homogêneos da paisagem para que os impactos sejam mensurados adequadamente em termos de abrangência, não devendo ser considerados de forma

cumulativa. O resultado final da abrangência será considerado de forma proporcional ao tamanho deste compartimento em relação ao total de compartimentos.

Elaboração: CARUSO JR, 2014.

Quadro 12.10. Composição do percentual do indicador IUC para as UCs incidentes na AII ou AID do empreendimento.

Unidades de conservação	Condição de Influência (se UC ou sua zona de amortecimento)	Área de influência do empreendimento	Valor
Área de Proteção Ambiental Serra da Ibiapaba	Interceptada pela LT	AID	0,10%
Floresta Nacional de Palmares	Área da UC interceptada pela Área de Influência Indireta do empreendimento	AII	0,10%
Floresta Nacional de Sobral	Zona de Amortecimento interceptada pela Área de Influência Indireta do empreendimento	AII	0,05%
Parque Nacional de Sete Cidades	Zona de Amortecimento interceptada pela Área de Influência Indireta do empreendimento	AII	0,05%
Parque Nacional de Ubajara	Zona de Amortecimento interceptada pela LT	AID	0,05%
Total			0,35%¹
Resultado final			0,15%¹

¹ Os valores podem ser considerados cumulativamente até o valor máximo de 0,15%, assim, como o somatório total apresentou valor superior ao máximo, adotou-se o IUC do empreendimento de 0,15%. Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Apesar de o presente Plano de Compensação Ambiental apresentar uma proposta para o cálculo do grau de impacto do empreendimento (GI), o Decreto n. 6.848/09 e a Instrução Normativa IBAMA n. 08/11 estabelecem que o IBAMA defina o mesmo, a partir das informações apresentadas no presente Programa do EIA/RIMA.

12.16.4.1.4. Aplicação dos Recursos da Compensação Ambiental e Prioridade para Conservação

O Decreto Federal nº 4.340 (art. 33º), de 22 de agosto de 2002, regulamentador da Lei 9.985/00, indica uma lista de prioridades para a destinação desses recursos, quais sejam:

I - regularização fundiária e demarcação das terras;

II - elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo;

III - aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade, compreendendo sua área de amortecimento;

IV - desenvolvimento de estudos necessários à criação de nova unidade de conservação; e

V - desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e área de amortecimento.

Essa sequência, no entanto, não é aplicável para os casos Reserva Particular do Patrimônio Natural, Monumento Natural, Refúgio de Vida Silvestre, Área de Relevante Interesse Ecológico e Área de Proteção Ambiental, quando a posse e o domínio não sejam do Poder Público, quando os recursos da compensação somente poderão ser aplicados para custear as seguintes atividades:

I - elaboração do Plano de Manejo ou nas atividades de proteção da unidade;

II - realização das pesquisas necessárias para o manejo da unidade, sendo vedada a aquisição de bens e equipamentos permanentes;

III - implantação de programas de educação ambiental; e

IV - financiamento de estudos de viabilidade econômica para uso sustentável dos recursos naturais da unidade afetada.

No entanto, no parágrafo 3º do mesmo Art. 36º (Lei nº 9.985/2000), a lei define que quando o empreendimento afetar unidade de conservação específica ou sua zona de amortecimento, essa deverá ser uma das beneficiárias da compensação, mesmo que não pertencente ao Grupo de Proteção Integral. Informação essa ratificada pelo Art. 9º da Resolução CONAMA nº 371, de 5 de abril de 2006, mesmo que mais de uma UC seja afetada diretamente pelo empreendimento ou sua respectiva zona de amortecimento, sendo considerados para tanto critérios de proximidade, dimensão, vulnerabilidade e infraestrutura existente.

Esse mesmo Artigo da Resolução CONAMA 371/2006 ainda estabelece que:

“inexistindo unidade de conservação ou zona de amortecimento afetada, parte dos recursos oriundos da compensação ambiental deverá ser destinada à criação, implantação ou manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral localizada

preferencialmente no mesmo bioma e na mesma bacia hidrográfica do empreendimento ou atividade licenciada, considerando as Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade, identificadas conforme o disposto no Decreto nº 5.092, de 21 de maio de 2004, bem como as propostas apresentadas no EIA/RIMA.” (Resolução CONAMA 371/2006, Art.9º, inciso II)

O montante de recursos que não forem destinados na forma dos incisos I e II do artigo supracitado deverá ser empregado na criação, implantação ou manutenção de outras unidades de conservação do Grupo de Proteção Integral em observância ao disposto no SNUC.

12.16.4.1.5.Indicação das UCs afetadas pelo empreendimento

Quanto à existência de UCs situadas na área de influência dos meios físico e biótico do empreendimento (AID - corredor de 1 km, e AII - corredor de 10 km) foram identificadas cinco, sendo interceptada pelo traçado apenas uma do grupo de Uso Sustentável (APA Serra da Ibiapaba). As demais estão localizadas na AII do empreendimento, sendo que destas, apenas a FLONA de Palmares possui área efetivamente localizada na AII, o restante tem apenas suas ZAs abrangidas, como pode ser observado no Caderno de Mapas (Mapa das Unidades de Conservação) e no Quadro 12.11. Essas UCs poderão ser beneficiadas com os recursos da compensação prevista na Lei 9.985/2000, com destaque para o Parque Nacional de Ubajara, por tratar-se de UC de Proteção Integral.

Quadro 12.11. Tipo de interação entre a LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas e as UCs da região em relação às áreas de influência do empreendimento.

Unidade de Conservação	Condição de Influência	Área de Influência
Área de Proteção Ambiental Serra da Ibiapaba	Interceptada pela LT	AID
Floresta Nacional de Palmares	Área da UC interceptada pela Área de Influência Indireta do empreendimento	AII
Floresta Nacional de Sobral	Zona de Amortecimento interceptada pela Área de Influência Indireta do empreendimento	AII
Parque Nacional de Sete Cidades	Zona de Amortecimento interceptada pela Área de Influência Indireta do empreendimento	AII
Parque Nacional de Ubajara	Zona de Amortecimento interceptada pela LT	AID

Elaboração: CARUSO JR, 2014.

A descrição das principais informações referentes às Unidades de Conservação citadas neste Plano de Compensação Ambiental encontra-se no Capítulo 7 - Unidades de Conservação.

Ademais, outra alternativa para a aplicação dos recursos é a sua destinação a nova(s) unidade(s) de conservação no entorno da área de influência do empreendimento, hipótese que, se escolhida, deverá levar em consideração a existência das áreas prioritárias de conservação que abrangem a área de estudo, descritas no diagnóstico ambiental, Capítulo 6, onde é possível observar as áreas interceptadas pelo empreendimento, o grau de importância e prioridade que lhes é atribuído e as ações prioritárias orientadas pelo Decreto nº 5.092/2004, atualizados pela Portaria MMA nº 09/2007, e cuja visualização da interceptação do traçado pode ser feita no Mapa de Áreas Prioritárias para Conservação -, disponível no Caderno de Mapas.

Dentre as Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade, destaca-se a Ce 240 - Rio das Flores; Ce241 - Baixo Parnaíba; Ce242 - Corredor Cocais; Ca155 - Campo Maior; Ca167 - Cocal de Telha; Ca 201 – Acaraú, por constituírem-se de áreas que abrigam fauna e flora endêmicas da região, serem importantes corredores ecológicos e por existir a indicação pelo MMA (2007) para criação de UCs.

O Quadro 12.12 apresenta a extensão do traçado da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 que intercepta cada uma das áreas prioritárias; quando a APCB não for atravessada apenas pela área de influência do empreendimento.

Quadro 12.12. Extensão do traçado da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 que intercepta cada uma das Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade ou distância do traçado até os seus limites quando não for atravessada pelo traçado propriamente.

Nº da área	Nome da área	Municípios em que são interceptados pela LT	Distância até o traçado da LT (em km)	Trecho interceptado pelo traçado (em km)
Ce 240	Rio das Flores	Presidente Dutra, Graça Aranha e Gonçalves Dias/MA.		21
Ce241	Baixo Parnaíba	Caxias/MA, Timon/MA, Teresina/PI e Altos/PI.		29
Ce242	Corredor Cocais	Gonçalves Dias, Gov. Eugênio Barros, Caixas, Matões/MA.		21

Nº da área	Nome da área	Municípios em que são interceptados pela LT	Distância até o traçado da LT (em km)	Trecho interceptado pelo traçado (em km)
Ca155	Campo Maior	Campo Maior e Altos/PI.		14
Ca167	Cocal de Telha	Cocal de Telha, Boqueirão do Piauí, Capitão de Campos e Piripiri/PI.	0,8	
Ca168	Complexo Boqueirão	Cocal de Telha, Boqueirão do Piauí e, Capitão de Campos /PI.		15
Ca 174	Cariri	Brasileira e Piripiri/ PI.		32
Ca 179	Gruta dos Morcegos	Mucambo/CE.		4
Ca 189	Serra da Ibiapaba	Ibiapina e Mucambo/CE.		16
Ca 201	Acaraú	Sobral/CE.		9
Ca 278	FLONA Sobral ¹	Sobral/CE.	4,5	

Elaboração: CARUSO JR, 2014.

12.16.4.1.6. Responsabilidades no Procedimento da Compensação Ambiental

Compete ao empreendedor apresentar no âmbito do Estudo de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) o Plano de Compensação Ambiental que subsidiará o cálculo do Grau de Impacto pela Diretoria de Licenciamento Ambiental – DILIC do IBAMA; apresentar o Valor de Referência – VR da implantação do empreendimento, com a relação, em separado, dos valores dos investimentos, dos valores dos projetos e programas para mitigação de impactos e dos valores relativos às garantias e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais; encaminhar recurso ao IBAMA quanto ao valor da Compensação Ambiental estabelecido, caso assim julgue pertinente; e encaminhar ao IBAMA, para registro, os termos de compromisso firmados com os órgãos gestores das unidades de conservação beneficiadas indicadas pela DILIC, cujo objeto contemple o cumprimento da compensação ambiental.

Compete à Diretoria de Licenciamento Ambiental - DILIC a realização dos cálculos do Grau de Impacto - GI, do valor da Compensação Ambiental - CA, e a indicação da proposta de Unidades de Conservação a serem beneficiadas pelos recursos da Compensação Ambiental, conforme informações contidas no EIA/RIMA, de acordo com o disposto na Lei nº 9.985/2000 e no Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de

2002, com a redação dada pelo Decreto nº 6.848, de 14 de maio de 2009. Conforme IN IBAMA nº 8/2011, o Grau de Impacto deverá constar na Licença Prévia – LP e a Licença de Instalação - LI indicará o valor da Compensação Ambiental - CA e deverá exigir, na forma de condicionante, o cumprimento das obrigações relativas à Compensação Ambiental, conforme definidas pelo Comitê de Compensação Ambiental Federal – CCAF (artigos 6º e 9º).

Caso o valor da CA não tenha sido fixado na LI, o empreendedor será convocado a firmar Termo de Compromisso, com a indicação do valor final da CA. Uma vez fixado o valor da compensação ambiental, a DILIC informará o CCAF e encaminhará, no mesmo ato, o Plano de Compensação Ambiental contendo a proposta de UCs a serem beneficiadas com os recursos da CA

A Câmara Federal de Compensação Ambiental (CFCA), criada pela Portaria do Ministério do Meio Ambiente (MMA) nº 416/2010, é responsável pelo estabelecimento de prioridade e diretrizes para aplicação da compensação, o estabelecimento de diretrizes para elaboração e implantação de planos de manejo das UCs, dentre outras atribuições, no âmbito federal.

O Comitê de Compensação Ambiental Federal (CCAF), criado no âmbito do IBAMA pela Portaria Conjunta MMA/IBAMA/ICMBio nº 225/2011, é responsável pela deliberação sobre a divisão e finalidade dos recursos oriundos da compensação ambiental para as UCs, dentre outras atribuições.

Os órgãos gestores das UCs beneficiadas, responsáveis pelo acompanhamento das obrigações relativas à compensação ambiental, deverão comunicar ao IBAMA as eventuais irregularidades no cumprimento ou o descumprimento, pelo empreendedor, dessas obrigações. O atendimento da condicionante relativa à compensação ambiental, no âmbito do processo de licenciamento ambiental, será efetivado após o recebimento do atestado de pleno cumprimento da compensação ambiental pelo CCAF

O procedimento da compensação ambiental encontra-se estabelecido pela Instrução Normativa (IN) IBAMA nº 08/2011.

12.16.4.2. Compensação ambiental (Lei Federal nº 11.428/2006)

No que se refere à compensação pela utilização de remanescentes da Mata Atlântica, o Art. 17º da Lei nº 11.428/2006 prevê que o corte ou a supressão de vegetação secundária em estágio médio ou avançado de regeneração fica condicionado à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, e, sempre que possível, na mesma microbacia hidrográfica. O Decreto Federal nº 6.660, de 21 de novembro de 2008, que regulamenta essa lei complementa prevendo em seu Art. 26º que:

Para fins de cumprimento do disposto nos arts. 17 e 32, inciso II, da Lei nº 11.428, de 2006, o empreendedor deverá:

I - destinar área equivalente à extensão da área desmatada, para conservação, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica e, [...] ou

II - destinar, mediante doação ao Poder Público, área equivalente no interior de unidade de conservação de domínio público, pendente de regularização fundiária, localizada na mesma bacia hidrográfica, no mesmo Estado e, sempre que possível, na mesma microbacia hidrográfica.

§ 1º Verificada pelo órgão ambiental a inexistência de área que atenda aos requisitos previstos nos incisos I e II, o empreendedor deverá efetuar a reposição florestal, com espécies nativas, em área equivalente à desmatada, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica.

§ 2º A execução da reposição florestal de que trata o § 1º deverá seguir as diretrizes definidas em projeto técnico, elaborado por profissional habilitado e previamente aprovado pelo órgão ambiental competente, contemplando metodologia que garanta o restabelecimento de índices de diversidade florística compatíveis com os estágios de regeneração da área desmatada.

Art. 27. A área destinada na forma de que tratam o inciso I e o § 1º do art. 26, poderá constituir Reserva Particular do Patrimônio Natural, nos termos do art. 21 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, ou servidão florestal em caráter permanente conforme previsto no art. 44-A da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 - Código Florestal.

Destaca-se, no entanto, que a incidência dessa compensação se dará apenas nos casos em que houver intervenção em remanescentes do bioma já citado, por isso sua aplicação deverá ocorrer após definição das áreas que efetivamente serão suprimidas ou impactadas, o que ocorrerá apenas após a conclusão do projeto

topográfico da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas, fase ulterior à emissão da Licença Prévia para o empreendimento. No diagnóstico registrou-se apenas a fisionomia de Mata Atlântica Floresta Ombrófila Aberta, cuja intervenção prevista, considerando-se a faixa de servidão (60m) é de 4,04ha.

12.16.5. Público-alvo

Constituem o público-alvo deste Programa a Câmara Federal de Compensação Ambiental (CFCA), responsável pelos procedimentos administrativos e financeiros para execução dos recursos advindos da compensação, dentre outras atribuições; o Comitê de Compensação Ambiental Federal (CCAF), responsável pela deliberação sobre a divisão e finalidade dos recursos oriundos da compensação ambiental para as UCs, dentre outras atribuições; o IBAMA, através de sua Diretoria de Licenciamento Ambiental (DILIC), responsável pelo licenciamento do empreendimento em questão, bem como pelo cálculo do valor da compensação ambiental e repasse das informações para o CCAF e avaliação da proposta de compensação das áreas de Mata Atlântica; o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), as Secretarias Estaduais e Municipais de Meio Ambiente, como órgãos ambientais responsáveis pela fiscalização de atividades com potencial de impactos em UCs, em suas respectivas esferas; os órgãos gestores das UCs beneficiadas com os recursos da compensação ambiental; o empreendedor, cuja responsabilidade limita-se à aplicação dos recursos referentes à compensação ambiental conforme definição da CFCA e em conformidade com a legislação vigente e a indicação e averbação das áreas em compensação pelo uso da Mata Atlântica e os proprietários dessas áreas.

12.16.6. Indicadores de Efetividade

- Registro(s) documental(is) do(s) Termo(s) de Compromisso assinado(s) antes do início das obras;
- Proposta de área de compensação ambiental de remanescentes de Mata Atlântica aceita pelo órgão licenciador; e,

- Matrículas das propriedades onde estão as áreas propostas para compensação com respectivo registro de averbação.

12.16.7. Cronograma de execução

No que se refere à compensação prevista pela Lei nº 9.985/2000, o processo se inicia já na apresentação do EIA com as sugestões de áreas a serem beneficiadas pela compensação. Na ocasião da emissão da LP a DILIC apresentará o valor do Grau de Impacto e o empreendedor indicará o Valor de Referência. Na LI constará o valor da Compensação Ambiental. A partir de então iniciarão as tratativas para definição em detalhes da aplicação dos recursos, que poderão perdurar até a fase de operação. O cronograma segue as seguintes etapas:

1. Protocolo do EIA/RIMA;
2. Análise jurídica e técnica do processo de licenciamento pelo órgão ambiental;
3. Emissão da LP com a publicação do valor de Grau de Impacto – GI;
4. Apresentação do Valor de Referência pelo empreendedor;
5. Fixação do Valor de repasse pela Câmara de Compensação Ambiental;
6. Definição da destinação dos investimentos de Compensação Ambiental;
7. Assinatura e Publicação do Termo de Compromisso entre o empreendedor e os órgãos gestores das UCs beneficiadas;
8. Operacionalização da aplicação e repasse ao beneficiário; e
9. Gestão da Compensação Ambiental.

O cronograma para a compensação ambiental pela intervenção no Bioma Mata Atlântica deverá ser definido apenas após a confirmação de que essa será necessária, quando na solicitação da Autorização da Supressão de Vegetação (ASV).

12.16.8. Inter-relação com outros programas

O Plano de Compensação Ambiental, em linhas gerais, é proposto a fim orientar a seleção de áreas potenciais para a destinação dos recursos da compensação ambiental e/ou as ações voltadas à conservação e preservação da biodiversidade.

Entretanto, ao ser submetido, o Plano de Compensação é encaminhado à Câmara Federal de Compensação Ambiental (CFCA), responsável pelos procedimentos administrativos e financeiros para execução dos recursos advindos da compensação, cujo processo é conduzido alheio aos demais Programas, não apresentando, portanto inter-relação direta com esses no que tange à compensação prevista na Lei Federal nº 9.985/2000.

No entanto, no que se refere à compensação pela intervenção em áreas de Mata Atlântica este programa está relacionado diretamente com o Programa de Supressão da Vegetação, haja vista que apenas a área efetivamente suprimida é que deverá ser compensada.

12.16.9. Identificação dos Responsáveis e Parceiros

Quanto a Compensação Ambiental (Lei Federal nº 9.985/2000), o empreendedor será responsável pela apresentação do valor de referência (VR) do empreendimento, pela assinatura do Termo de Compromisso de compensação ambiental e pelo desembolso financeiro do valor apurado para Compensação Ambiental.

Caberá ao órgão ambiental a análise do EIA para verificação da incidência de necessidade de compensação com a indicação do Grau de Impacto (GI) e fixação do Valor da Compensação e destinação adequada da compensação.

No que se refere à compensação ambiental prevista na Lei Federal nº 11.428/2006, o empreendedor será responsável pela apresentação da proposta para cumprimento da Compensação Florestal e registro no Cartório de Registro de Imóveis do Termo de Compromisso depois de aceite do IBAMA.

Caberá ao órgão ambiental a análise das propostas de compensação apresentadas pelo empreendedor e a comunicação formal do cumprimento da compensação florestal.

12.16.10. Fase do empreendimento

Este programa será iniciado na fase de instalação, podendo ser finalizado já durante a fase de operação.

12.16.11. Equipe técnica

Para a verificação da incidência da Compensação Ambiental da Lei nº 11.428/2006 e elaboração da respectiva proposta de compensação será necessário um analista ambiental (Eng. Florestal/ Agrônomo ou profissional habilitado com experiência similar).

12.16.12. Referências bibliográficas

Brasil. Instrução Normativa IBAMA nº 8, de 14 de julho 2011. **Regulamenta, no âmbito do IBAMA, o procedimento da Compensação Ambiental**, conforme disposto nos Decretos nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, com as alterações introduzidas pelo Decreto 6.848, de 14 de maio de 2009.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 371, de 05 de abril de 2006. **Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental**, conforme a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-SNUC e dá outras providências. Diário Oficial da União nº 67, de 6 abril de 2006. Seção 1, pág. 45.

BRASIL. Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000. **Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências**. Diário Oficial da União. Brasília, DF. 19 jul. 2000. Seção 1, p. 1-7.

BRASIL. Lei n. 11.428, de 22 de Dezembro de 2006. **Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências**.

BRASIL. Decreto n. 6.660, de 21 de novembro de 2008. **Regulamenta os dispositivos da Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.**

BRASIL. Decreto n. 4.340, de 22 de agosto de 2002. **Regulamenta artigos da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências.** Diário Oficial da União. Brasília, DF. 23 ago. 2002. Seção 1, p. 9-11.

BRASIL. Decreto n. 6.848, de 14 de maio de 2009. **Altera e Acrescenta Dispositivos ao Decreto n. 4340,** de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental. Diário Oficial da União. 15 maio 2009. Seção 1, p. 11-12.

BRASIL. **Portaria Conjunta MMA/IBAMA/ICMBio nº 225,** de 30 de junho de 2011. Diário Oficial da União nº 125. Brasília, DF. 01 jul. 2011.

BRASIL. Decreto n. 5.092, de 21 de maio de 2014. **Define regras para identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade,** no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente. Diário Oficial da União. Brasília, DF. 24 mai. 2004.

EIA - Capítulo 13

Conclusões

Linha de Transmissão 500 kV

**Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas
Maranhão/Piauí/Ceará**

Julho/2014

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia



CARUSO JR

ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTDA

13. Conclusões

LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas

MA/PI/CE

13. Conclusão

Segundo o atual modelo do setor elétrico, cabe ao Ministério de Minas e Energia (MME) desenvolver ações estruturantes em relação à expansão e a adequação das instalações de transmissão de energia elétrica. Anualmente são emitidos relatórios onde são descritos os empreendimentos considerados necessários ao sistema de transmissão do país, os quais serão licitados para possibilitar sua implantação. Por essa razão, linhas de transmissão são licitadas sem que haja licença prévia que ateste sua viabilidade socioambiental.

A região Norte apresenta grande potencial de geração de energia através das bacias dos rios Xingú, Tocantins e Tapajós. O Sistema Interligado Nacional (SIN) permite através de uma operação coordenada o transporte da energia produzida nessas regiões de grande potencial gerador de energia aos centros de maior consumo, permitindo a distribuição dessa energia conforme demanda sazonal. Neste contexto, a operação da LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e SEs Associadas foi projetada com o objetivo de compor o SIN, contribuindo para a integração do sistema energético entre as regiões Norte, Nordeste e Sudoeste do país.

Cabe ressaltar que a importância de projetos dessa natureza não exclui a necessidade de realização dos estudos ambientais que indiquem a melhor alternativa para passagem da LT dentro da área definida como corredor de estudo. A localização das três SEs existentes, que compõem o empreendimento em questão, impõe algumas limitações às alternativas locais para este empreendimento, que ficam restringidas a este espaço pré-definido. Ainda assim, é possível a realização de alguns ajustes que reduzam as interferências socioambientais. Neste sentido, entende-se a diretriz selecionada como a mais adequada do ponto de vista social, ambiental e econômico, uma vez que já apresenta as otimizações em relação ao traçado apresentado no leilão (ANEEL nº 001/2013).

O diagnóstico apresentado para a região de estudo da LT demonstrou que diversos componentes ambientais e antrópicos se relacionam com o empreendimento.

Procurou-se então, levando em consideração também fatores técnicos e econômicos, reduzir as interferências negativas sobre esses elementos, utilizando como principal critério, priorizar a passagem por locais com baixa densidade populacional. Realizando, inclusive, ajustes pontuais para evitar a passagem por algumas benfeitorias identificadas ao longo dos estudos.

O perfil de ocupação predominante na região de passagem do empreendimento é rural. No que diz respeito às atividades desenvolvidas na AID e mais especificamente na faixa de servidão, a agricultura familiar é verificada ao longo de toda sua extensão, com destaque para a criação de caprinos, o cultivo da mandioca, feijão e milho, entre outros. Também se evidencia a atividade extrativista do coco de babaçu, sobretudo na faixa de servidão no Maranhão, e da palha de carnaúba, especialmente no Piauí e Ceará. Além da agricultura familiar e do extrativismo vegetal, também foram encontradas na faixa de servidão áreas destinadas à pecuária bovina. A fruticultura, com destaque para as plantações de maracujá, tangerina, banana, manga e abacate, e a horticultura, sobretudo o cultivo de pimentão, tomate e hortaliças, foram usos frequentemente encontrados na faixa de servidão e de seu entorno na porção leste do município de Ibiapina/CE.

A grande maioria dos usos citados não é conflitante com a passagem da LT, à exceção das áreas compostas por babaçu e carnaúba. Essas espécies de grande porte, de maneira geral, precisam ser suprimidas para garantir a segurança do sistema elétrico. Para redução desta interferência é feito o corte seletivo na faixa de servidão, sendo permitida a existência desses indivíduos nas bordas inferiores da faixa, mais afastada da estrutura (torres e cabos). Para os casos em que houver risco à operação da linha será negociada a devida indenização material. Essas atividades serão desenvolvidas no âmbito do Programa de Negociação e Compensações Financeiras para o Estabelecimento da Faixa de Servidão e Acessos.

Ao longo da AID, no diagnóstico para o meio socioeconômico, foram identificadas áreas urbanas e aglomerados rurais, sendo o número de habitantes nas áreas rurais significativo na maior parte dos municípios em comparação ao usualmente identificado para zonas rurais.. Essas comunidades presentes no entorno serão integrantes das ações propostas pelo Programa de Comunicação Social, que terá a

função de prestar os devidos esclarecimentos a respeito das implicações da passagem da LT no cotidiano dessas pessoas, bem como manter um canal de comunicação entre as partes.

Além dos usos antrópicos, foram levantadas as classes de ocupação afetas à vegetação. A vegetação contida na área de influência da LT representa um grande mosaico de tipologias vegetais, divididas, principalmente pelas tipologias presentes nos biomas Cerrado e Caatinga. A ocorrência do Bioma Mata Atlântica se dá por remanescentes de Floresta Ombrófila Aberta sobre o platô da Serra de Ibiapaba.

Destaca-se a predominância de formações savânicas, em seus diferentes tipos e graus de conservação. As zonas de tensão ecológica e contato também se fazem presente, principalmente nas proximidades de Teresina.

Conforme apresentado no diagnóstico da flora, as classes de uso do solo com maior representatividade na faixa de servidão foram o uso antrópico/ usos diversos (21,09%), seguida da Savana Estépica Florestada Antropizada (9,37%) e Floresta Estacional Semidecidual Antropizada (7,78%). Destaca-se que, apesar da classe uso antrópico ser a de maior expressão entre as tipologias amostradas, as classes de cobertura natural nos diferentes estágios de regeneração, quando somadas, representam juntas cerca de 70% do total da faixa de servidão.

Entre outros aspectos a serem avaliados, entende-se que fatores econômicos e sociais resultam nesse cenário de prevalência de tipologias naturais. As atividades econômicas desenvolvidas na região, predominantemente agropecuárias, permitem, até certo ponto, a manutenção das áreas naturais, principalmente àquelas de porte herbáceo e arbustivo, sendo os fragmentos florestais encontrados mais dispersos na paisagem. Por essas razões, também a presença de vegetação com algum grau de interferência antrópica é bastante expressivo, representada pela Floresta Estacional Semidecidual Antropizada (7,78%), Savana Florestada Antropizada (4,42%), Savana Estépica Arborizada Antropizada (5,14%), Savana Estépica Florestada Antropizada (4,42%) e Contato Savana Florestada/Savana Estépica Florestada Antropizada (5,68%), somando 32,38% do total das classes encontradas na faixa de servidão.

Pelas razões expostas, a definição dos locais de instalação das torres, bem como novos acessos, deve priorizar a manutenção dos fragmentos existentes, sendo as ações propostas no Plano de Conservação da Flora fundamentais para reduzir as interferências e atuar no sentido de manter e/ou promover a conexão entre esses remanescentes.

Nos locais onde foi levantada sobreposição das áreas minerárias com a faixa de servidão da LT foi procedido o pedido de bloqueio minerário junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM). Vale destacar que o bloqueio minerário, ora solicitado, compreende apenas uma pequena parcela das poligonais referentes aos processos ativos (levantados até maio de 2014) no DNPM. Dos 31.406,83 ha, aproximadamente 420,64 ha correspondem, atualmente, à parcela de área a ser bloqueada, caso as atividades de transmissão e exploração minerária se mostrem incompatíveis. Esta área compreende apenas 1,34% do somatório total das áreas correspondentes às poligonais. Essa situação permite concluir que o bloqueio, quando houver, não se dará na totalidade das poligonais dos processos minerários em análise pelo DNPM, sendo possível realizar a atividade de extração em um local ainda dentro do polígono licenciado, mas de forma a não interferir nas atividades de geração e transmissão de energia.

Outra preocupação suscitada com a construção de empreendimentos de grande porte diz respeito à movimentação gerada pelos trabalhadores da obra. A despeito dos impactos positivos relacionados à dinamização da economia, há os efeitos adversos. Neste sentido, diversos programas serão implementados para evitar conflitos e incômodos à população diretamente afetada, e outros para redução dos impactos sobre o meio ambiente. Neste contexto, outra medida proposta é a priorização de contratação de mão de obra local, o que reduz a pressão sobre os serviços básicos de saúde e segurança dos municípios que receberão os canteiros de obra. Em relação aos serviços de saúde, a infraestrutura dos municípios interceptados apresenta boa capacidade de atendimento na atenção básica e ambulatorial especializada na maior parte das cidades interceptadas.

Quanto aos aspectos físicos, a análise geotécnica apontou que 90% do traçado se configuram como áreas de vulnerabilidade intermediária. As áreas instáveis foram

pouco expressivas, somando 3% do total da área estudada (AID do meio físico - corredor de 1 km). A predominância de áreas de vulnerabilidade intermediária não oferece grandes riscos à instalação das torres. Contudo, os fatores que compõem a vulnerabilidade (geologia, geomorfologia, pedologia, uso e ocupação do solo) devem ser considerados no intuito de auxiliar a definição dos locais para instalação das torres. Principal atenção deve ser dada aos locais pontuados como de alta vulnerabilidade e ainda, aos pontos de erosão identificados em campo. Essas informações, juntamente com as sondagens, serão utilizadas pela projetista para além de definir os locais de instalação das estruturas, facilitar a construção das fundações.

Não foram identificadas cavidades naturais ao longo da área de prospecção para esta LT. Em relação às ocorrências arqueológicas, estas serão objeto de estudo nas próximas etapas do licenciamento.

Durante a primeira campanha para o levantamento da fauna, identificou-se que a maior parte das espécies faunísticas registradas é generalista e pouco exigente em relação ao habitat. Nenhum registro de nova espécie para a ciência ou de aumento da área de distribuição geográfica foi realizado, sendo que a maioria das espécies registradas em campo tem ampla área de distribuição e era esperada para a região. Foi relatada no diagnóstico a interferência humana nociva ocasionada pela caça da fauna nativa por parte da população local. Este aspecto será abordado no Programa de Educação Ambiental objetivando conscientizar a população a respeito da importância dessas espécies para a região, bem como sobre as implicações legais desses atos.

O Plano de Conservação da Fauna, que contempla os Programas de Monitoramento Faunístico e o Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna será executado durante todo o período de construção a fim de reduzir os incidentes com os animais, principalmente durante as atividades de supressão da vegetação. A avifauna, grupo entendido como mais impactado pelo empreendimento será monitorado durante a operação e sinalizadores deverão ser instalados ao longo da LT para evitar a aproximação das aves dos cabos condutores.

Foram identificados 39 impactos ambientais, dos quais 24 estão associados à fase de instalação do empreendimento. Destes, foram arrolados 21 impactos negativos, cinco positivos, e um considerado tanto negativo quanto positivo. Isso ocorre no impacto de geração de expectativas na população quanto à instalação do empreendimento. Os aspectos positivos estão relacionados às expectativas que podem resultar em ações voltadas para obter esclarecimentos e provocar maior discussão das alternativas ou, de forma negativa, intensificar a insegurança dos que acreditam que serão afetados pelos efeitos negativos do empreendimento. Avaliando a valoração de cada impacto, dos negativos, apenas quatro são de grande relevância, os demais são de média ou pequena relevância. Para todos os impactos foram propostas medidas mitigadoras ou compensatórias.

Diante do exposto, sendo a diretriz proposta do traçado um arranjo otimizado do menor conjunto de interferências socioambientais entende-se que as obras e posterior operação da LT ensejarão em modificações permanentes no cenário atual, porém, a grande maioria dos impactos negativos cessará com o término das obras. O acompanhamento ambiental de todas as etapas da obra garantirá o cumprimento das medidas e programas propostos, atuando de forma preventiva e buscando soluções eficazes na resolução de possíveis conflitos.

Assim sendo, conclui-se pela viabilidade ambiental do empreendimento, desde que as medidas e programas aqui propostos sejam plenamente realizados ao longo das etapas de construção e operação, a partir da elaboração do Projeto Básico Ambiental (PBA), para a próxima etapa do licenciamento, conforme preconiza a Resolução CONAMA nº 279/2001.

EIA - Capítulo 14
Referências Bibliográficas

Linha de Transmissão 500 kV

Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas

Maranhão/Piauí/Ceará

Julho/2014

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia



CARUSO JR

ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTDA

Sumário

14. Referências Bibliográficas	3
14.1 Caracterização do Empreendimento.....	4
14.2 Estudo das Alternativas Tecnológicas e Locacionais	5
14.3 Definição das Áreas de Influência.....	7
14.4 Meio Físico	7
14.5 Meio Biótico	27
14.5.1 Ecossistemas	27
14.5.2 Flora	32
14.5.3 Fauna	35
14.6 Meio Socioeconômico.....	50
14.7 Unidades de Conservação.....	59
14.8 Análise Integrada.....	60
14.9 Identificação e Avaliação de Impactos	60
14.10 Planos, Programas e Projetos	62
14.11 Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Programas Ambientais	63

14. Referências Bibliográficas

LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas

MA/PI/CE

14.1 Caracterização do Empreendimento

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, (ABNT). NBR 5422: Projeto de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica. Rio de Janeiro, 1985.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução Normativa 237, 19 de dezembro de 1997. **Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental.** 1997.

ELETOBRAS CHESF. Características e Requisitos Básicos (R4) - SE Teresina II. 2012, 19 p.

ELETOBRAS CHESF. Características e Requisitos Básicos (R4) - SE Sobral III. 2012, 16 p.

ELETOBRAS ELETRONORTE. Relatório Técnico de Caracterização e Análise Socioambiental (R3) do Projeto de Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas. 146 p. 2012.

ELETOBRAS ELETRONORTE. Caracterização da Rede Existente (R4): SE Presidente Dutra - 500/230/69/13,8 kV (R4). 2012, 46 p.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). Estudo para Ampliação das Interligações para Nordeste frente à Necessidade de Exportação do Excedente de Energia (R1). 125 p. 2011.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA – EPE-DEE-RE-001/2005-R1. Diretrizes para elaboração dos relatórios técnicos referentes às novas instalações da rede básica. EPE, 16 de maio de 2005.

IBAMA. **Termo de Referência para o Estudo de Impacto Ambiental e Respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) da Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra e Subestações Associadas.** Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Ministério do Meio Ambiente. Brasília/DF. 2013

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA - MME. Consolidação de obras de rede básica e rede básica de fronteira – Período 2009 a 2011. MME, dez. 2008.

SNC LAVALIN Marte; ATE XX TRANSMISSORA DE ENERGIA S.A. Largura da Faixa de Servidão. Projeto Básico – Lote C: Leilão 001/2013/ANEEL. 2013, 33 p.

SNC LAVALIN Marte; ATE XX TRANSMISSORA DE ENERGIA S.A. Séries de Estruturas e Hipóteses de Carregamento. Projeto Básico – Lote C: Leilão 001/2013/ANEEL. 2013, 80 p.

SNC LAVALIN Marte; ATE XX TRANSMISSORA DE ENERGIA S.A. Fundações Típicas. Projeto Básico – Lote C: Leilão 001/2013/ANEEL. 2013, 11 p.

SNC LAVALIN Marte; ATE XX TRANSMISSORA DE ENERGIA S.A. Distâncias de segurança para locação das estruturas. Projeto Básico – Lote C: 001/2013/ANEEL. 2013, 6 p.

SNC LAVALIN Marte; ATE XX TRANSMISSORA DE ENERGIA S.A. Sistema de Aterramento. Projeto Básico – Lote C: 001/2013/ANEEL. 2013, 7 p.

OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO - ONS. O Setor Elétrico. Disponível em: <http://www.ons.org.br/institucional/modelo_setorial.aspx>. Acesso em 10/04/2014.

14.2 Estudo das Alternativas Tecnológicas e Locacionais

ABENGOA BRASIL - ATE XX Transmissora de Energia S.A. Arquivos vetoriais referentes ao traçado da Linha de Transmissão, localização das subestações, acessos secundários, vilas e povoados. 2013.

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS (CECAV). Base de Dados Geoespacializados das Cavernas do Brasil, 2013. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/cecav/downloads/mapas.html>>. Acesso em novembro de 2013.

COORDENAÇÃO GERAL DE GEOPROCESSAMENTO / FUNDANÇAÇÃO NACIONAL DO INDIO – (CGEO/FUNAI). Terras Indígenas, 2009. Disponível em: <<http://mapas.funai.gov.br/>>. Acesso em novembro de 2013.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. **Cadastro Nacional de Processos Minerários**. Disponível em: ><http://sigmine.dnrm.gov.br>>. Acesso em: 27/06/2014. Acesso em novembro de 2013.

DIRETORIA DE ÁREAS PROTEGIDAS/ SECRETARIA DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS/ MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (DAP/SBF/MMA). Cadastro Nacional de Unidades de Conservação, 2013. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs>>. Acesso em novembro de 2013.

IBAMA. **Termo de Referência para o Estudo de Impacto Ambiental e Respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) da Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra e Subestações Associadas**. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Ministério do Meio Ambiente. Brasília/DF. 2013

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Malhas Digitais Municipais. 2010. Disponível em: <http://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm>. Acesso em novembro de 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Rodovias e estradas: Base Contínua, 2009. Disponível em: <<http://mapas.ibge.gov.br/bases-e-referenciais/bases-cartograficas/cartas>>. Acesso em novembro de 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Hidrografia: Base Contínua, 2013. Escala 1 :250.000. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistematico/base_vetorial_continua_escala_250mil/>. Acesso em novembro de 2013.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA - INCRA. Acervo Fundiário i3Geo, 2007. Disponível em: <<http://acervofundiario.incra.gov.br/i3geo/interface/incra.html?24iqmkhdfgpr4d3icve6659gt3>>. Acesso em novembro de 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE / PROJETO NACIONAL DE AÇÕES INTEGRADAS PÚBLICO PRIVADAS PARA BIODIVERSIDADE – MMA/PROBIO. **Mapa das Áreas Prioritárias**, 2007. Disponível em: <<http://homolog-w.mma.gov.br/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=14&idConteudo=743&idMenu=356>>. Acesso em novembro de 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE / PROJETO NACIONAL DE AÇÕES INTEGRADAS PÚBLICO PRIVADAS PARA BIODIVERSIDADE – MMA/PROBIO. **Mapa de Cobertura Vegetal dos Biomas Brasileiros**, 2004. Disponível em: <<http://mapas.mma.gov.br/mapas/aplic/probio/datadownload.htm>>. Acesso em novembro de 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação**. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs> > Acesso em novembro de 2013.

MINISTÉRIOS DOS TRANSPORTES. Base de Dados Georreferenciados PNLT 2010. **Sistema Viário**, 2010. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/index/conteudo/id/36604>>. Acesso em novembro de 2013.

14.3 Definição das Áreas de Influência

SANTOS, R. F. **Planejamento Ambiental: Teoria e Prática**. São Paulo: Oficina de textos, 2004.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos** – São Paulo: Oficina de Textos, 495 p : 2006.

14.4 Meio Físico

AB' SABER, A. N. **Dossiê Nordeste seco**. Estudos avançados 13 (36), 1999.

ABNT NBR 10.151:2000. – **Avaliação dos Níveis de Ruído em Áreas Habitadas**. Brasil, 2000.

ABNT NBR 10.152:1987 - **Níveis de Ruído para Conforto Acústico**. Brasil, 1987.

- ABREU, P. M. **Estudos Geofísicos (Magnetotelúrico e Eletromagnético Transiente) da Porção Leste da Bacia do Parnaíba: Contribuição ao conhecimento Hidrogeológico**. 2002. 122 p. Dissertação de Mestrado - Pós-graduação em Geofísica, Observatório Nacional, 2002.
- ALMEIDA, A. R., PARENTE, C. V., ARTHAUD, M. H. Itatira - SB.24-V-B-V, escala 1:100.000: nota explicativa integrada com Quixeramobim e Boa Viagem - Ceará: UFC/CPRM, 2007.
- ALVES FILHO, J. M. – **Influência da Composição do Tráfego Sobre Ruído Gerado por Rodovias**. Dissertação de Mestrado da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1997.
- ANJOS, C. E., DIAS, R. R. **Projeto de Gestão Ambiental Integrada na Região do Bico do Papagaio. Zoneamento Ecológico-Econômico. Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (Seplan)**. Diretoria de Zonamento Ecológico-Econômico (DZE). Carolina. Geologia da Folha SB.23-Y-C. Estado do Tocantins. Escala 1:250.000. Org. por Ricardo Ribeiro Dias. 2.ed. Palmas, Seplan/DZE, 2004.
- AYOADE, J. O. **Introdução à Climatologia para os Trópicos**. 4 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996. 332 p.
- BARROS, J. S., FERREIRA, R. V., PEDREIRA, A. J. **Projeto Geoparques - Geoparque Sete Cidades - PI**: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2011.
- BARROS, José Sidiney., FERREIRA, Rogério Valença., PEDREIRA, Augusto José. **Projeto Geoparques – Geoparque Sete Cidades/PI**. Ministério de Minas e Energia. Serviço Geológico do Brasil – CPRM, 2011.
- BERNARDO, S. O. e MOLION, L. C. B., 2002: **Uma revisão da dinâmica das chuvas no Nordeste Brasileiro**. Revista Brasileira de Meteorologia, v. 17, n. 1, p. 1-10.
- BISTAFA, S. R. - **Acústica aplicada ao controle do ruído**. Ed. Edgard Blücher. São Paulo, 2006.

BIZZI L.A., SCHOBENHAUS C., VIDOTTI R.M., GONÇALVES J.H. (EDS.) **Geologia tectônica e recursos minerais do Brasil**: texto, mapas & SIG. CPRM, Brasília, 673 p. 2003.

BRASIL, Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. **Projeto Radam Brasil**. Folha SA.24. Rio de Janeiro, 1981. 488 p.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca, PAN-Brasil**. MMA. Secretaria dos Recursos Hídricos. Brasília, 2005.

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Atlas das Áreas Susceptíveis à Desertificação do Brasil**. MMA, Secretaria de Recursos Hídricos, Universidade Federal da Paraíba; Marcos Oliveira Santana, organizador. Brasília: MMA, 2007.

BRASIL. **Lei Federal Nº. 9.433 de 09 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Oficial da União, DF, 08/01/1997.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. **Plano Nacional de Recursos Hídricos - Caderno da Região Hidrográfica do Parnaíba**. Brasília, 2006.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. **Plano Nacional de Recursos Hídricos - Caderno da Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Ocidental**. Brasília, 2006.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. **Plano Nacional de Recursos Hídricos - Caderno da Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental**. Brasília, 2006.

BRASIL. **Portaria Nº 109, de 25 de outubro de 2010.** Homologa o tombamento da Floresta Fóssil do Rio Poti, situado no município de Teresina/PI. Diário Oficial da União, Seção 1, n. 206, p. 16. 27/10/2010.

BREHM U., PALINSKA K. A., KRUMBEIN W. E. **Laboratory cultures of calcifying biomicrospheres generate ooids - A contribution to the origin of oolites.** Carnets de Géologie / Notebooks on Geology, (CG2004_L03). 2004. Disponível em <http://paleopolis.rediris.es/cg/CG2004_L03/>. Acesso: 04/02/2014.

BRITO NEVES, B. B. **O Mapa geológico do Nordeste Oriental do Brasil,** Escala 1:1.000.000. 1983. 177 p. Tese de livre docência do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, 1983.

CALDAS, E. B., MUSSA, D., LIMA FILHO, F. P. & ROSLER, O. **Nota sobre a ocorrência de uma floresta petrificada de idade permiana em Teresina Piauí.** Boletim do Instituto de Geociências, São Paulo, Publicação Especial, 1989, n. 7, p. 69.

CAPUTO, M. V., LIMA, E. C. **Estratigrafia, idade e correlação do Grupo Serra Grande.** In: Congresso Brasileiro de Geologia, 33., Rio de Janeiro, 1984. Anais... Rio de Janeiro, SBG-Núcleo RJ/ES, v.2, p.740-753.

CAPUTO, M.V.; PONCIANO, L.C.M.O. 2010. **Pavimento Estriado de Calembre, Brejo do Piauí - Registro de geleiras continentais há 360 milhões de anos no Nordeste do Brasil.** Em: Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil, SIGEP. Disponível em: <<http://sigep.cprm.gov.br/sitio052/sitio052.pdf>>. Acesso em: 04/02/2014.

CARUSO JR. **Relatório de Acompanhamento do Processo de Lavra a Céu Aberto da General Motors do Brasil LTDA., no Município de Joinville/SC.** Florianópolis, 2011/2012.

CARUSO JR. **Relatório de coordenação da Supressão da OCEANA Estaleiro, no município de Itaja/SC.** Florianópolis, 2011.

- CAVALCANTE, J. C. **Mapa geológico do Estado do Ceará - Escala 1:500.000.** Ministério do Meio Ambiente/CPRM. Fortaleza. 2003.
- CAVALCANTI, Iracema F. A., et al. **Tempo e clima no Brasil.** São Paulo: Oficina de Textos, 2009.
- CAVALCANTI, J.A.D. **Mapeamento Espeleológico. Sociedade Excursionista e Espeleológica.** 28p. 1996.
- CEARÁ, Secretaria dos Recursos Hídricos. **Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca, PAE-CE,** Fortaleza: Ministério do Meio Ambiente / Secretaria dos Recursos Hídricas, 2010. 372p
- CEARÁ. Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos. **Revisão do plano de gerenciamento das águas das bacias metropolitanas e elaboração dos planos de gerenciamento das águas das bacias do litoral, Acaraú e Coreaú, no estado do Ceará - Relatório de Fase 1 – Bacia do Acaraú.** Fortaleza, 2010.
- CECAV. 2009. **Regiões Cársticas do Brasil.** Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/cecav/downloads/mapas/provincias-espeleologicas.html>>. Acesso em: 22/10/2013.
- CECAV. 2013. Base de Dados. **Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas.** Disponível em <<http://www.icmbio.gov.br/cecav/downloads/mapas.html>>. Acesso em: 22/10/2013.
- CECAV. 2013. Orientações Básicas para Elaboração de Estudos Espeleológicos. **Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas.** Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/cecav/orientacoes-e-procedimentos/termo-de-referencia.html>>. Acesso em: 22/10/2013.

CHAMANI, M. A. C. **Tectônica Intraplaca e Deformação Sinsedimentar Induzida por Abalos Sísmicos: o Lineamento Transbrasiliano e Estruturas Relacionadas na Província Parnaíba, Brasil.** 2011. 206 f. Dissertação de Mestrado - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2011.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 357 de 17 de março de 2005.** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial da União, de 18 de março de 2005.

CONAMA 001/90 - **Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política.** Brasil, 1990.

CPRM Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais/Serviço Geológico do Brasil. **Mapa Geológico do Brasil,** Brasília: Escala 1:2.500.000. CD-ROM. 2003.

CPRM, Serviço Geológico do Brasil.. **Geodiversidade do estado do Piauí /** Organização Pedro Augusto dos Santos Pfaltzgraff, Fernanda Soares de Miranda Torres [e] Ricardo de Lima Brandão. - Recife: CPRM, 2010.

CPRM. **Carta do Brasil ao Milionésimo.** Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais/Serviço Geológico do Brasil. Brasília, DF. Escala 1:1.000.000. CD-ROM. 2004.

CPRM. **Projeto Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas: relatório diagnóstico Aquífero Serra Grande, Bacia Sedimentar do Parnaíba/Mickaelon B. Vasconcelos, Carlos Antônio da Luz, Maria Antonieta Alcântara Mourão, Coord.** Belo Horizonte: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2012.

CREPANI et al. **Curso de Sensoriamento Remoto Aplicado ao Zoneamento Ecológico-Econômico.** Ministério de Ciência e Tecnologia. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. São José dos Campos, 1996.

CREPANI et al. **Intensidade Pluviométrica: Uma Maneira de Tratar Dados Pluviométricos para Análise da Vulnerabilidade de Paisagens à Perda de Solo**. Ministério de Ciência e Tecnologia. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. São José dos Campos, 2004.

CUNHA, S. B., GUERRA, A. J. T. **Geomorfologia do Brasil**. 5 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. **33ª Edição do Sumário Mineral**. Disponível: em: <https://sistemas.dnmp.gov.br/publicacao/mostra_imagem.asp?IDBancoArquivoArquivo=8985>. Acesso em : Abril/2014.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. **Cadastro Nacional de Processos Minerários**. Disponível em: <http://sigmine.dnmp.gov.br>. Acesso em: 27/06/2014.

DIAS-BRITO, D., ROHN, R., CASTRO, J. C., DIAS, R. R. & RÖSSLER, R. **Floresta Petrificada do Tocantins Setentrional - O mais exuberante e importante registro florístico tropical-subtropical permiano no Hemisfério Sul**. Em: Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil, SIGEP. 2007. Disponível em <<http://www.unb.br/ig/sigep>>. Acesso: 31/01/2014.

EMBRAPA. CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOLOS. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Brasília: EMBRAPA solos, 2006

EMBRAPA. **Levantamento de Reconhecimento de Baixa e Média Intensidade dos Solos do Estado de Pernambuco**. Por José Coelho de Araújo Filho. [et. al.]: Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2000.

ESPINDOLA, Carlos Roberto & DANIEL, Luiz Antonio. **Laterita e Solos Lateríticos no Brasil**. Boletim Técnico da FATEC-SP - BT/ 24 – pág.21 a 24 – Maio/2008.

ESRI-ARCGIS. **Sistema de Informação Geográfica**. Disponível em: <<http://www.arcgis.com/home/webmap>>. Acesso em: 23/10/2013.

- FARIA JR., L.E. C. & TRUCKENBRODT, W. **Estromatólitos na formação Pedra de Fogo, Permiano, bacia do Maranhão**. In: Anais do XXXI Congresso Brasileiro de Geologia, 1980, v.2, p. 740-754.
- FEITOSA, A.C. **Relevo do Estado do Maranhão: Uma Nova Proposta de Classificação Topomorfológica**. VI Simpósio Nacional de Geomorfologia. Geomorfologia Tropical e Subtropical: processos, métodos e técnicas. DEGEO-NEPA/UFMA, 2006.
- FERNANDES, A. C. S., BORGHI, J., CARVALHO, I. S., ABREU, C. J. **Guia dos icnofósseis de invertebrados do Brasil**. Rio e Janeiro, Interciência. 2002.
- FERREIRA, A. G.; MELLO, N. G. S. **Principais sistemas atmosféricos atuantes sobre a região nordeste do Brasil e a influência dos oceanos Pacífico e Atlântico no clima da região**. R. Bras. Climatol., v.1 n.1, p. 15-28, 2005.
- FERREIRA, Fernando P. Universidade Federal de Santa Catarina/Departamento de Engenharia Rural/Levantamento e Classificação dos Solos. **Argissolos e Luvisolos**. Florianópolis/SC, 2009.
- FERREIRA, Fernando P. Universidade Federal de Santa Catarina/Departamento de Engenharia Rural/Levantamento e Classificação dos Solos. **Gleissolos e Planossolos**. Florianópolis/SC, 2009.
- FERREIRA, Fernando P. Universidade Federal de Santa Catarina/Departamento de Engenharia Rural/Levantamento e Classificação dos Solos. **Neossolos e Cambissolos**. Florianópolis/SC, 2009.
- GALVÃO, C. C. **Mapeamento Geológico Estrutural da Região Nordeste de Santana do Aracajú - CE, com ênfase a Deformação Frágil**. 2002. 60 f. Relatório de Graduação - Curso de Geologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2002.
- GIN, R. B. B.; Guedes, R. L. **Climatologia de Relâmpagos no Brasil: Uma análise preliminar**. XI Congr. Bras. Met., 1948-1957, RJ - Brasil., 2000.

- GÓES A.M.O & FEIJÓ F.J. **Bacia do Parnaíba. Boletim de Geociência da Petrobras**, 8(1):57-67. 1994.
- GOES, A. M. DE O.; TRAVASSOS, W. A. S.; NUNES, K. C., **Projeto Parnaíba: reavaliação da bacia e perspectivas exploratórias**. Belém. 1993.
- GÓES, A. M. O., FEIJÓ, F. J. **"Bacia do Parnaíba" Boletim de Geociências da Petrobrás**, v.8, n.1, pp. 57-59, jan/mar. 1994.
- GÓES, A. M., SOUZA, J. M. P., TEIXEIRA, L. B. **"Estágio Exploratório e Perspectivas Petrolíferas da Bacia do Parnaíba"** - Boletim de Geociências da Petrobrás; v. 4; n. 1, pp. 55-64, jan/mar. 1990.
- GOMES, D. D. M. **Geoprocessamento aplicado à análise da vulnerabilidade à erosão na bacia hidrográfica do Rio Jaibas** -Ceará. 2011. 138 f. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Geologia, Fortaleza, 2011.
- GOOGLE **Earth-Mapas**, 2013. Disponível em: <<http://mapas.google.com>>. Acesso em: 23/10/2013.
- GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Orgs.) **Geomorfologia e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2003.
- HARDT, R; PINTO, S. dos A. F. **Carste em litologias não carbonáticas**. Revista Brasileira de Geomorfologia, v. 10, n.2:99-105. 2009.
- HOWARD, A. D. **Drainage analysis in geologic interpretation: a summation. American Association of Petroleum Geology Bulletin**, Tulsa, v. 51, n. 11, p 2246-2259. 1967
- IANNUZZI, R. & VIERIRA, C. E. L. **Paleobotânica**. Porto Alegre, Editora UFRGS, 2005.
- IBAMA. **Termo de Referência para o Estudo de Impacto Ambiental e Respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) da Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra e Subestações Associadas**. Instituto

Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Ministério do Meio Ambiente. Brasília/DF. 2013

IBAMA. Download de dados geográficos. **Ministério do Meio Ambiente da República Federativa do Brasil.** Disponível em: <<http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>>. Acesso em: 23/10/2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manuais Técnicos de Geociências número 5. **Manual Técnico de Geomorfologia** – 2ª Edição. Rio de Janeiro, 2009.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual Técnico de Pedologia.** Manuais Técnicos em Geociências número 4 - 2ª Edição. Rio de Janeiro, 2007.

IBGE. **Bases Cartográficas. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** Rio de Janeiro/RJ. Disponível em <<http://mapas.ibge.gov.br/bases-e-referenciais/bases-cartograficas>>. Acesso em: 23/10/2013.

IBGE. Buriti Cortado. **Folha SB.23-X-D-I.** Carta Topográfica 1:100.000. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro/RJ. 1974.

IBGE. **Estado do Maranhão; Geologia.** 1 ed. Rio de Janeiro. Escala 1:1.400.000. 2011.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – DIVISÃO DE GEOCIÊNCIAS DO SUL. Projeto Gerenciamento Costeiro. 3ª fase. **Relatório Técnico Pedologia.** Florianópolis. 2003.

IBGE. José de Freitas. **Folha SB.23-X-B-V.** Carta Topográfica 1:100.000. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro/RJ. 1978.

IBGE. Presidente Dutra. **Folha SB.23-X-C-II.** Carta Topográfica 1:100.000. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro/RJ. 19841.

IBGE. São João dos Poleiros. **Folha SB.23-X-C-III.** Carta Topográfica 1:100.000. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro/RJ. 19821.

IBGE. Teresina. **Folha SB.23-X-D-II.** Carta Topográfica 1:100.000. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro/RJ. 19842.

IBGE. Tuntum. **Folha SB.23-X-C-I.** Carta Topográfica 1:100.000. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro/RJ. 19822.

INMET. **Normais Climatológicas 1961-1990.**

INPE. INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS, 2013. **Densidade de Raios Por Municípios, 1998-2011.**

IPECE 2013. **Base Cartográfica Digital. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. Carta MI680 SA. 24-Y-C-VI. Frecheirinha.** Disponível em: <<http://www.ipece.ce.gov.br/categoria5/base-2>>. Acesso em: 22/10/2013.

IPECE 2013. **Base Cartográfica Digital. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. Carta MI679 SA. 24-Y-C-V. Viçosa do Ceará.** Disponível em: <<http://www.ipece.ce.gov.br/categoria5/base-2>>. Acesso em: 22/10/2013.

IPECE 2013. **Base Cartográfica Digital. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. Carta MI681 SA. 24-X-D-IV. Sobral.** Disponível em: <<http://www.ipece.ce.gov.br/categoria5/base-2>>. Acesso em: 22/10/2013.

IPECE 2013. **Base Cartográfica Digital. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. Carta MI747 SA. 24-V-A-III. IPU.** Disponível em: <<http://www.ipece.ce.gov.br/categoria5/base-2>>. Acesso em: 22/10/2013.

JACOMINE P.K.T. **A Nova classificação brasileira de solos.** Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônoma, vols. 5 e 6, p.161-179, 2009.

JANSEN, D.C. **Mapa Brasileiro de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas.** Encontro Nacional da Associação de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia, IX, Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 6p. 2009.

- JANSEN, D.C; CAVALCANTI, L. F. LAMBLÉM, H. S. **Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil**, na escala 1:2.500.000. Revista Brasileira de Espeleologia, Brasília, v. 2, n.1. 2012.
- JARDIM DE AS, E.F.; MACEDO, M.H.F.; FUCK, F.A.; KAWASHITA, K. **Terrenos proterozóicos na Província Borborema e a margem norte do Cráton do São Francisco**. Rev. Bras. Geoc. 22: 472-480. 1992.
- JUNIOR, Heitor Matallo. **Indicadores de Desertificação: Histórico e Perspectivas**. Cadernos UNESCO do Brasil. Série Meio Ambiente - Volume 2. Brasília: UNESCO, 2001.
- JUSTO, A. P. **Sistemas orbitais e aéreos aplicados à análise multi-escala de lineamentos na borda sudeste da Bacia do Parnaíba**. 2006. Dissertação de Mestrado - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2006.
- KARMANN, I. & SÁNCHEZ, L.E. Distribuição das Rochas Carbonáticas e Províncias Espeleológicas do Brasil. Espeleo-Tema; Vol. 13, pg. 105 - 167. 1979.
- KARMANN, I.; SÁNCHEZ, L. E. **Speleological Provinces in Brazil. International Congress of Speleology**. Anais. Barcelona: UIS. v.1, p. 151-153. 1986.
- LACERDA, A. B. M.; MAGNI, C.; MORATA, T. C.; MARQUES, J. M.; ZANNIN, P. H. T. – **Ambiente Urbano e Percepção da Poluição Sonora**. Paraná, 2005.
- LEME, J. M., MEIRA, F. E., DI STASI, A. M, SOARES, S. P. **A ocorrência de trilobitas Phacopida da Formação Pimenteira em João Costa**, Piauí, Brasil. Geol. USP, Sér. cient, v. 13, n. 3, São Paulo, 2013.
- LIMA, E. A. M., LEITE, J. F. **Projeto estudo global dos recursos minerais da Bacia Sedimentar do Parnaíba; integração geológica-metalogenética: relatório final da etapa III**. Recife: Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. 1978. 212 p.

- LIMA, Ricardo C. C., CAVALCANTE, Arnóbio M. B., MARIN, Aldrin M. P. **Desertificação e Mudanças Climáticas no Semiárido Brasileiro**. INSTITUTO NACIONAL DO SEMI-ÁRIDO – INSA. Campina Grande, 2011.
- LINO, C. F. Cavernas: O fascinante Brasil subterrâneo. 2ª. ed. São Paulo: Gaia, 288p. 2001.
- LISBOA, M. A. **Permian geology of northern Brazil**. American Journal of Science, 1914, v. 37, 425-443.
- MAIA, Rúbson Pinheiro., BEZERRA, Francisco H. Rego., SALES, Vanda Claudino. **Geomorfologia do Nordeste: Concepções Clássicas e Atuais Acerca das Superfícies de Aplainamento Nordestinas**. Revista de Geografia. Recife: UFPE – DCG/NAPA, v. especial VIII SINAGEO, n. 1, Set. 2010.
- MAIA, Rubson Pinheiro., BEZERRA, Francisco Hilário., SALES, Vanda Claudino. **Vales Fluviais do NE: Considerações Geomorfológicas**. Revista Okara : Geografia em debate, v.2, n.2, p.128-206. João Pessoa/PA, 2008.
- MARANHÃO. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais. **Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca no Estado do Maranhão - PAE/MA** / Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais. - São Luís: EDUEMA, 2012.
- MARANHÃO. Universidade Estadual do Maranhão. **Bacias Hidrográficas – Subsídios para o Planejamento e a Gestão Territorial**. São Luiz, 2011.
- NARDI, A. S. L .V. – **Mapeamento Sonoro em Cidades Brasileiras Estudo de Caso: Área Central de Florianópolis**. Projeto de Pesquisa da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2006.
- NOLETO, Tânia M. S. De Jesus. **Suscetibilidade Geoambiental das Terras Secas da Microrregião de Sobral/CE a Desertificação**. Dissertação (Mestrado). – Pro-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação. Programa Regional de Pós-Graduação Em Desenvolvimento E Meio Ambiente. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2005.

- OLIVEIRA, A. M. S., BRITO, S. N. A. (Eds) 1998. **Geologia de Engenharia**. São Paulo, ABGE (Associação Brasileira de Geologia de Engenharia).
- OLIVEIRA, D. C. **Reavaliação da evolução tectono-magmática do Graben de Jaibaras (nordeste do Brasil)**. Acta Geologica hispanica, v. 36, n. 1-2, p. 53-95, 2001.
- OLIVEIRA, J.B. **Pedologia Aplicada**. 3ª edição. Piracicaba: FEALQ, 2008. 592p.
- OSAKO, L. S., CASTRO, D. L., FUCK, R. A., CASTRO, N. A., PITOMBEIRA, J. P. A. **Contribuição de uma seção gravimétrica transversal ao estudo da estruturação litosférica na porção setentrional da Província Borborema, NE do Brasil**. Re. Bras. Geof., v, 29, n. 2, São Paulo, 2011.
- PACTON, M., ARIZTEGUI, D., WACEY, D., KILBURN, M. R., ROLLION-BARD, C., FARA, R. & VASCONCELOS, C. **Going nano: A new step toward understanding the processes governing freshwater ooid formation**. Geology, 2012, v. 40, p. 547-550.
- PIAUÍ. **Panorama da Desertificação no Estado do Piauí**. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Teresina/PI, 2005.
- PIAUÍ. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Piauí**. Teresina, 2010.
- PINTO *et al.* Rita Marcia da Silva; Vitor Celso Carvalho; Regina Célia dos Santos Alvalá. **Mapas de variabilidade temporal do uso e cobertura da terra do núcleo de desertificação de Irauçuba (CE) para utilização em modelos meteorológicos**. Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Brasil: Natal/RN, 2009.
- PLUMMER, F. B. **Estados de Maranhão e Piauí**. Em: Brasil, Conselho Nacional do Petróleo, Relatório de 1946. Rio de Janeiro. 1948. p 87-134.
- PONCIANO, L. **Fósseis devonianos da Bacia do Parnaíba**. 2012. Edição independente.

- PRADO, Hélio do. **Pedologia Fácil - Aplicações na Agricultura/** Hélio Prado. 2.ed.rev.ampl. Piracicaba/SP, 2008. 145p.
- PRICE, L. I. 1948. **Um anfíbio labirintodonte da Formação Pedra de Fogo, estado do Maranhão.** Divisão de Geologia e Mineralogia, Boletim, Rio de Janeiro, n. 124, p. 1-32, est.1-3.
- QUADROS, F. De S. – **Avaliação do Ruído Ambiental Gerado por Veículo de Utilidade Pública Estudo de Caso: Caminhão de Coleta de Resíduos Domiciliar.** Dissertação de Mestrado da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2004.
- QUADROS, M. L. E. S. **Estudo Tectono-Sedimentar da Bacia de Jaibaras, na Região Entre as Cidades de Pacujá e Jaibaras, Noroeste do Estado do Ceará.** 1996. 133 f. Tese de Mestrado - Curso de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica, Universidade Federal do Pará, Belém. 1996.
- QUADROS, Marcos Luís do Espírito Santo. **Estudo Tectono-Sedimentar da Bacia de Jaibaras, na Região Entre as Cidades de Pacujá e Jaibaras, Noroeste do Estado do Ceará -** Tese de Mestrado. Universidade Federal do Pará. Centro de Geociências. Curso de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica. Belém/PA, 1996.
- REID, J & SOUSA JR, W. C. **Investimentos em infra-estrutura e políticas de conservação no Brasil.** Megadiversidade, 2005, v. 1, p. 189-197.
- REIS, D. E. S., CAPUTO, M. V. **Potencial industrial e energético do folhelho pirobetuminoso - Formação Codó, Bacia do Parnaíba.** 4º PDPETRO; 2007; Campinas; 2007; 10 p.
- REZENDE, N. G. A. M. **A zona zeolítica da Formação Corda, Bacia do Parnaíba.** 2002. 142 f. Tese de Mestrado - Curso de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica, Universidade Federal do Pará, Belém. 2002.
- RIBEIRO, Simone Cardoso., MARÇAL, Mônica dos Santos., CORREA, Antônio C. de Barros. **Geomorfologia de Áreas Semi-Aridas: Uma Contribuição Ao**

- Estudo Dos Sertões Nordestinos.** Revista de Geografia. Recife: UFPE – DCG/NAPA, v. 27, n. 1, jan/mar. 2010.
- RIBEIRO, Simone Cardoso., SOUZA, Alessandra Bezerra., BESERRA, Theófilo Michel A. C. **I Simpósio de Geografia Física do Nordeste.** Caderno de Cultura e Ciência. Universidade Regional de Cariri - Laboratório de Análise Geoambiental/ Departamento de Geociência - Crato, CE, Brasil, 2007.
- ROSS, J. L. S. (Org.) **Geografia do Brasil.** 5ed. rev. e ampl. 1. reimpr. - Editora da Universidade de São Paulo (Edusp). São Paulo/SP. 2008.
- SÁ, J. U., DINIZ, J. A. O. **Aproveitamento dos aluviões do semiárido do Nordeste.** XVII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. Outubro/2012. Bonito. 4 p.
- SANTOS, Francisco L. de Almeida & SOUZA, Marcos J. Nogueira. **Caracterização Geoambiental do Planalto Cuestiforme da Ibiapaba - Ceará.** Revista Geonorte, Edição Especial, V.2, N.4, p.301 - 309, 2012.
- SANTOS, Geysa Lima. **Arqueologia da Paisagem no Quilombo de São Sebastião dos Pretos. Bacabal, Maranhão, Brasil Território e Memória.** Mestrado em Arqueologia Pré-Histórica e Arte Rupestre Instituto Politécnico de Tomar - Universidade Trás-os-Montes e Alto Douro. Departamento de Geologia da UTAD, 2011.
- SANTOS, M. E. C. M. & CARVALHO, M. S. S. **Paleontologia das Bacias do Parnaíba, Grajaú e São Luís.** Rio de Janeiro, 2009.
- SANTOS, M. E. C. M., CARVALHO, M. S. S. C. **Paleontologia das bacias do Parnaíba, Grajaú e São Luís.** Rio de Janeiro: CPRM - Serviço Geológico do Brasil - DGM/DIPALE - 2009. 215 p.
- SANTOS, O. S. S. 2003. **Geotectônica dos Escudos das Guianas e Brasil Central.** In: BIZZI, L. A., SCHOBENHAUS, C., VIDOTTI, R. M., GONÇALVES, J. H. (eds.): Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil. CPRM, Brasília. pp. 262-281.

SANTOS, T. J. S., FETTER, A., HANCKSPACHER, P., VAN SCHMUS, W. R., NOGUEIRA NETO, J. A. 2004. **Structural and geochronological studies of the Médio Coreaú Domain, NE Brazil: Constraints on Brasiliano/Pan-African tectonic evolution in the NW part of Borborema Province.** *In*: WEINBERG, R., TROUW, R., FUCHS, R., HACKSPACHER, P. (eds) The 750-550 Ma Brasiliano Event of South America, Journal of the Virtual Explorer, Eletronic Edition, 17 ed., Paper 9, 2004.

SANTOS, W. F. S.; CARVALHO, I. S., & FERNANDES, A.C.S. **Mineração versus Paleontologia: Uso e Ocupação da Serra do Veadinho em Peirópolis - Uberaba, Estado de Minas Gerais (Brasil).** Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ, 2010, 3: 74-86.

SBE. Sociedade Brasileira de Espeleologia. **Cadastro Nacional de Cavidades Naturais. Índice de dados sobre as cavernas do Brasil.** Disponível em: <<http://www.sbe.com.br>>. Acesso em: 23/10/2013.

SCHEFFLER, S. M., SILVA, C. F., FERNANDES, A. C. S., FONSECA, V. M. M. **Crinóides da borda leste da bacia do Parnaíba (Formação Cabeças, Devoniano Médio).** Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Nat., Belém, v. 5, n. 2, p. 165-173, mai-ago. 2010.

SILVA, A. J. F. **Geologia da região de Granja (Brasil) e potenciais recursos de rochas ornamentais.** 2010. 148 f. Dissertação de Mestrado - Departamento de Geociências, Universidade de Aveiro. Portugal. 2010.

SILVA, A. J. P., LOPES, R. C., VASCONCELOS, A. M., BAHIA, R. B. C. 2003. **Bacias Sedimentares Paleozóicas e Meso-Cenozoicas Interiores.** *In*: BIZZI, L. A., SCHOBENHAUS, C., VIDOTTI, R. M., GONÇALVES, J. H. (eds.): Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil. CPRM, Brasília.

SILVA, J. P. S. **Impactos ambientais causados por mineração.** Revista Acadêmica Espaço da Sophia, 2007, v. 8, p. 29-48.

SILVA, L. H. S.; FEDER, F.; DELFINO, D. O. & LOPES, F. A. S. **Análise da composição cianobacteriana das esteiras pustulares em salina,**

- Araruama, Rio de Janeiro.** Anuário do Instituto de Geociências, 2007, v. 30, p. 175-187.
- SILVA, L. H. S.; IESPA, A. A. C. & IESPA, C. M. D. **Estromatólitos estratiformes da lagoa Pernambuco, Rio de Janeiro, Brasil.** Gaea, 2007, v. 3, p. 87-92.
- SIQUEIRA, A. C. A. **Geoquímica das lateritas do Domínio Médio Coreaú - Nordeste do Estado do Ceará.** 2012. 92 f. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Geologia, Mestrado em Geologia, Fortaleza, 2012.
- SOUZA, P. A., MATZEMBACHER, L. T., ABELHA, M., BORGHI, L. **Palinologia da Formação Piauí, Pensilvaniano da Bacia do Parnaíba: Biocronoestratigrafia de intervalo selecionado do Poço 1-UN-09-PI (Caxias, MA, Brasil).** Rev. bras. paleontol. 13 (1): p. 57-66, Janeiro/Abril 2010.
- SRIVASTAVA, N. K. **Lagoa Salgada (Rio de Janeiro) - Estromatólitos recentes.** Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. 1. ed. Brasília: DNPM/CPRM, 2002, v. 01, p. 203-209.
- SRTM. **Shuttle Radar Topography Mission. Data Products.** Disponível em: <<http://www2.jpl.nasa.gov/srtm/dataproduct.htm>>. Acesso em: 23/10/2013.
- TORQUATO, J. R., NOGUEIRA NETO, J. A. **Historiografia da região de dobramentos do Médio Coreaú.** Revista Brasileira de Geociências, 26 (4), p. 303 - 314, 1996.
- TUCCI, Carlos E. M., **Hidrologia: Ciência e Aplicação**, 4ª.edição. Editora UFRGS/ABRH. Porto Alegre - RS, 2007.
- URSULINO, D. M. A., LIMA, R. H. C., FILHO, W. F. S. **Avaliação da qualidade da água subterrânea no entorno do Parque Nacional de Ubajara-CE.** XII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas; Setembro/2002; Florianópolis; 13 p.

URSULINO, Denise M. A., LIMA, Raimundo H. C., FILHO, Wellington F. S.

Avaliação da Qualidade da Água Subterrânea no Entorno do Parque Nacional de Ubajara-CE. XII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas.

VALERIANO, Márcio de Morrison. **Topodata: Guia para Utilização de Dados Geomorfológicos Locais.** Projeto de Produtividade em Pesquisa "Modelagem de dados topográficos SRTM". Ministério da Ciência e Tecnologia. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais –INPE. São José dos Campos, 2008.

VAREJÃO- SILVA, M. A., **Meteorologia e Climatologia.** Recife, 2006. 463p. (versão digital 2).

VAREJÃO- SILVA, M. A., **Meteorologia e Climatologia.** Recife, PE. Julho de 2005. 516 p (versão digital).

VASCONCELOS et al. **Estudo Morfodinâmico em Área do Semi-Árido do Nordeste Brasileiro: Um Mapeamento Geomorfológico em Micro-Escala.** Revista de Geografia. Recife: UEPE - DCG/NAPA, v.24, nº2, mai/ago 2007.

VAZ, P. T., REZENDE, N. G. A. M., WANDERLEY FILHO, J. R., *et al.*, **"Bacia do Parnaíba"**, Boletim de Geociências da Petrobrás, v.15, n.2, pp. 255-259, maio/nov. 2007.

VEIGA JR, J. P. **Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. São Luís NE/SE, Folhas SA.23-X e SA.23-Z. Estados do Maranhão e Piauí. Escala 1:500.000.** Brasília: CPRM. 2000.

VEIGA JÚNIOR, J. P. **Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil.** São Luís NE/SE, Folhas SA.23-X e SA.23-Z. Estados do Maranhão e Piauí. Escala 1:500.000. Organizado por José Pessoa Veiga Júnior. Brasília: CPRM. 2000.

VIANA, M. S. S. **Ocorrências Icnofossilíferas do Grupo Serra Grande (Siluriano da Bacia do Parnaíba), Noroeste de Estado de Ceará.** Revista de Geologia, Fortaleza, v. 23, n. 1, p. 49-89, 2010.

VIANA, M. S. S.; OLIVEIRA, P. V.; CHAVES, A. P. P. C.; VASCONCELOS, V. A.; MELO, R. M.; OLIVEIRA, G. C.; SOUSA, M. J. G.; LIMA, T. A.; ROCHA, L. A. S.;

- BARROSO, F. R. G. **Mamíferos fósseis quaternários da região noroeste do Ceará.** Revista de Geologia, UFC, 2010b, v. 23, 171-181.
- VIANA, M. S. S.; OLIVEIRA, P. V.; SOUSA, M. J. G.; BARROSO, F. R. G.; VASCONCELOS, V. A.; MELO, R. M.; LIMA, T. A.; OLIVEIRA, G. C.; CHAVES, A. P. P. **Ocorrências icnofossilíferas do Grupo Serra Grande (Siluriano da Bacia do Parnaíba), Noroeste do estado do Ceará.** Revista de Geologia, UFC, 2010a, v. 23, p. 77-89.
- VIANELLO, R. L.; Alves, A. R. **Meteorologia Básica e Aplicações.** Viçosa: UFV, 2000. 448 P.: il.
- WEDY, GERMANO FERREIRA. **Inclusão do Efeito Corona em Modelos de Linhas de Transmissão Bifásica Utilizando a Técnica de Variáveis de Estado** Dissertação de Mestrado da Universidade Estadual Paulista - Júlio de Mesquita Filho, Ilha Solteira. São Paulo, 2009.
- XIMENES, C. L. **Tanques Fossilíferos de Itapipoca, CE Bebedouros e cemitérios de megafauna pré-histórica. SIGEP.** Disponível em <http://sigep.cprm.gov.br/sitio014/sitio014_impresso.pdf>. Acesso em: 31/01/2014.
- ZANNIN, P. H. T., CALIXTO, A., DINIZ, F. B. et al. **Annoyance caused by urban noise to the citizens of Curitiba, Brazil.** Rev. Saúde Pública, ago. 2002, vol.36, no.4, p.521-524. ISSN 00348910.

14.5 Meio Biótico

14.5.1 Ecossistemas

AB'SABER, A. N. **Domínios morfoclimáticos e províncias fitogeográficas do Brasil.** Orientação, v. 3, p. 45-48, 1967.

AB'SABER, A. N. **Províncias geológicas e domínios morfoclimáticos no Brasil.** [s.l.] Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia, 1970. v. 20

AB'SABER, A. N. **O domínio morfoclimático das caatingas brasileiras.** São Paulo, IGEOG/USP, 1974.

AB'SABER, A. N. 2000. Fundamentos da Geomorfologia Costeira do Brasil Atlântico Inter e Subtropical. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, Vol. 1, Nº 1, 27 - 43.

AB'SABER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas.** [s.l.] Atelié editorial, 2003. v. 1

ABSY, M. L.; SILVA, S. A. F. **Registros palinológicos das mudanças climáticas na Amazônia brasileira durante o Neógeno.** TEIXEIRA, WG; KERN, DC.; MADARI, BE.; LIMA, HN, p. 39-47, 2009.

ANDRADE-LIMA, D. The caatinga dominium. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 4, p. 149-153, 1981.

CASTRO, A.A.J.F. 1994 a. **Comparação Florística-geográfica (Brasil) e Fitossociológica (Piauí - São Paulo) de Amostras de Cerrado.** Tese de Doutorado, Curso de Pós-graduação em Fiologia Vegetal, UNICAMP, Campinas.

CASTRO, A.A.J.F. 1994 b. **Comparação Florística de Espécies do Cerrado.** Silvicultura, v. 15, p. 16 - 18.

CASTRO, A. A. J. F. et al. Flora dos cerrados marginais do nordeste e ecótonos associados. In: **Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008.

- CASTRO, A.; MARTINS, F. R. Cerrados do Brasil e do Nordeste: caracterização, área de ocupação e considerações sobre a sua fitodiversidade. **Pesquisa em Foco**, v. 7, n. 9, p. 147-178, 1999.
- EITEN, G. The cerrado vegetation of Brazil. **The Botanical Review**, v. 38, n. 2, p. 201-341, 1972.
- GARIGLIO, M. A. **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga**. Brasília, DF: MMA: Serviço Florestal Brasileiro, 2010.
- HAFFER, J. 1969. Speciation in Amazonian Forest Birds. **Science**, 165: 131 - 137.
- HOPKINS, B. Ecological processes at the forest-savanna boundary. In P. A. Furley, J. Procter, and J. A. Ratter (Eds.). **Nature and Dynamics of the Forest-Savanna Boundaries**. pp. 21-33. Chapman and Hall, London, UK, 1992.
- IBAMA. **Termo de Referência para o Estudo de Impacto Ambiental e Respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) da Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra e Subestações Associadas**. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Ministério do Meio Ambiente. Brasília/DF. 2013
- IBGE. **Mapa de vegetação do Brasil**, 2004a.
- IBGE. **Mapa de biomas do Brasil**, 2004b.
- IBGE. **Vocabulário básico de recursos naturais e meio ambiente**. 2a. ed ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2004c.
- IBGE. **Mapa da Área de Aplicação da Lei nº 11.428**, 2006.
- IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. 2ª edição revista e ampliada ed. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE, 2012.
- KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. **A conservação do Cerrado brasileiro**. Megadiversidade, v. 1, n. 1, p. 147-155, 2005.
- LEAL, I.R.; TABARELLI, M. & SILVA, J.M.C. Ecologia e conservação da Caatinga: uma introdução ao desafio. In LEAL, I.R; TABARELLI, M. & SILVA, J.M.C. (Eds).

- Ecologia e Conservação da Caatinga.** Recife, Ed. Universitária da UFPE, 2003.
- MACHADO, R. et al. **Análise de lacunas de proteção da biodiversidade no Cerrado** Anais IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Anais...2004
- MENDONÇA, R. C. et al. **Flora vascular do bioma Cerrado.** Cerrado, Ambiente e Flora, Embrapa, Brazil, p. 289-556, 1998.
- MIRANDA, H. S.; BUSTAMANTE, M. M. C.; MIRANDA, A. C. The fire factor. In: **The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna.** New York: Columbia University Press, 2002. p. 51 - 68.
- MITTERMEIER, R. A. et al. **Hotspots: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions.** [s.l.] CEMEX, SA, Agrupación Sierra Madre, SC, 1999.
- MMA. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga.** Universidade Federal de Pernambuco, Conservation International do Brasil e Fundação Biodiversitas, Brasília, 2002.
- MMA. **Revisão das Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade,** Base de dados Geográficos, 2007. Disponível em: <http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>. Acesso em 30 de janeiro de 2014
- MORO, R. S.; BICUDO, C. E. M. Flutuações climáticas no Pleistoceno tardio e Holoceno na lagoa Dourada, Estado do Paraná, Brasil. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 10, n. 2, p. 47-58, 1998.
- MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 6772, p. 853-858, 24 fev. 2000.
- MYERS, N. Biodiversity hotspots revisited. **BioScience**, v. 53, n. 10, p. 916-917, 2003.

- NUNES, L. A. P. L. et al. Caracterização da fauna edáfica em sistemas de manejo para produção de forragens no Estado do Piauí. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 1, p. 30-37, 2012.
- PRADO, D. As caatingas da América do Sul. In: I.R. Leal, M. Tabarelli & J.M.C. Silva (eds.). **Ecologia e conservação da Caatinga**. pp. 3-73. Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil, 2003.
- RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J. F. Analysis of the floristic composition of the Brazilian Cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. **Edinburgh Journal of Botany**, v. 60, n. 01, p. 57-109, 2003.
- RATTER, J. A.; DARGIE, T. C. D. An analysis of the floristic composition of 26 cerrado areas in Brazil. **Edinburgh Journal of Botany**, v. 49, n. 2, p. 235-250, 1992.
- RATTER, J. A.; RIBEIRO, J. F.; BRIDGEWATER, S. The Brazilian cerrado vegetation and threats to its biodiversity. **Annals of Botany**, v. 80, n. 3, p. 223-230, 1997.
- RATTER, J. A.; RICHARDS, P. W.; ARGENT, G. & GIFFORD, D. R. Observations on vegetation of Northeastern Mato Grosso. *Philosophical Transactions: Biological Sciences* 226(880): 449-492. 1973.
- RIBEIRO, J. .; WALTER, B. M. T. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In: **Cerrado: ecologia e flora** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. v. 1ºp. 153 - 212.
- RIBEIRO, M. C. et al. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological conservation**, v. 142, n. 6, p. 1141-1153, 2009.
- RIBEIRO, J. F.; SANO, S. M.; MACÊDO, J.; SILVA, J. A. **Os principais tipos fitofisionômicos da região dos Cerrados**. Brasília: Embrapa-CPAC, 1983. 28p. (Embrapa-CPAC. Boletim de Pesquisa, 21).

- RIZZINI, C.T., 1997. **Tratado de Fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos**. Âmbito Cultural Edições Ltda, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- SAMPAIO, A.J. A zona dos cocais e a sua individualização na phytogeographia. **Anais Acad. Bras. Ciências**, v.5, n.2, p.61-65, 1933.
- SAMPAIO, E.V.S. 2002. O uso das plantas da Caatinga. In Sampaio, E.V.S., Giuliatti, A.M., Virgínio, J. & Gamarras- Rojas, C.F.L. (eds), **Vegetação & Flora da Caatinga**. APNE/CNIP, Petrolina, p. 49-90.
- SANTOS-FILHO, F. S.; JÚNIOR, E. B. A.; SOARES, C. J. R. S. Cocais: zona ecotonal natural ou artificial? **Revista Equador**, v. 1, n. 1, p. 02-13, 2013.
- SILVA, J. DA et al. **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2004.
- SILVA, I. DE C. **Caracterização da vegetação arbórea em área de contato savana/floresta estacional**. Tese de Doutorado—Brasília: Universidade de Brasília, 2011.
- SILVA, J. F. et al. Spatial heterogeneity, land use and conservation in the cerrado region of Brazil. **Journal of Biogeography**, v. 33, n. 3, p. 536-548, 2006.
- SIQUEIRA FILHO, J. A. et al. **Guia de campo de árvores da Caatinga**. Petrolina: Ed. e gráfica Franciscana Ltda, 2009.
- SOS MATA ATLÂNTICA, F.; INPE. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica, período 2011 - 2012**. São Paulo: [s.n.], 2013.
- TANSLEY, A.G. & CHIP, T.F. (eds.) **Aims and methods in the study of vegetation**. **British Empire Vegetation Committee**. Whitefriars Press, London, 1926.
- VELLOSO, A. L.; SAMPAIO, E.; PAREYN, F. G. C. Ecorregiões propostas para o Bioma Caatinga. Associação Plantas do Nordeste; Instituto de Conservação Ambiental. **The Nature Conservancy do Brasil**, Recife, 2002.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal.** [s.l.] Ministério da Economia, Fazenda e Planejamento, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991.

VIEIRA, L. T. **Padrões de diversidade da flora lenhosa dos cerrados do nordeste do Brasil.** Tese de Doutorado—Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2012.

14.5.2 Flora

BARROS, P. **Estudo das distribuições diamétricas da floresta do Planalto Tapajós-Pará.** 1980. 123 f. [s.l.] Dissertação (Mestrado Pós-Graduação em Engenharia Florestal)-Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1980.

BRAUN-BLANQUET, J. **Fitosociologia; bases para el estudio de las comunidades vegetales. Bases para el estudio de las comunidades vegetales.** H Blume, Madrid, n. 3, p. 820, 1979.

BROWER, J. E. & ZAR, J. H. **Field and Laboratory Methods for General.** 2. ed. Iowa: Brown Publishers, 1984. 226 p.

BUDKE, J. C. et al. Florística e fitossociologia do componente arbóreo de uma floresta ribeirinha, arroio Passo das Tropas, Santa Maria, RS, Brasil. **Acta Bot. Bras.**, São Paulo, v. 18, n. 3, Sept. 2004.

CARVALHO, J. DE. **Dinâmica de florestas naturais e sua implicação para o manejo florestal.** EMBRAPA-CNPQ. Documentos, v. 34, 1997.

Castro, A.S. & Cavalcante, A. **Flores da Caatinga.** Campina Grande: Instituto Nacional do Semiárido. 116p.il. 2010.

CIENTEC. **Software Mata Nativa 3:** Sistema para Análise Fitossociológica, Elaboração de Inventários e Planos de Manejo de Florestas Nativas. Versão 3.11. Viçosa - MG: Cientec Ltda., 2011.

- CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL. **Plantas raras do Brasil**. Organizadores, Ana Maria Giulietti et al - Belo Horizonte, MG : 496 p.. il., fots. color., mapas; 26 cm. Co-editora: Universidade Estadual de Feira de Santana. 2009.
- CURTIS, J. T.; MCINTOSH, R. P. The interrelations of certain analytic and synthetic phytosociological characters. **Ecology**, v. 31, n. 3, p. 434-455, 1950.
- DALE, M.R.T. **Spatial pattern analysis in plant ecology**. Cambridge Studies in Ecology, Cambridge. 1997.
- DENSLOW, J.S. 1987. Tropical rainforest gaps and tree species diversity. **Annual Review of Ecology and Systematics**. 18: 432-451.
- FELFILI, J.M; VENTUROLI, F. **Tópicos em análise de vegetação**. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, 2000. 34p.
- FINOL, H. Nuevos parâmetros a considerar-se en el análisis estructural de las selvas virgenes tropicales. **Revista Forestal Venezolana**, Merida, v. 14, n. 21, p. 24-42, 1971.
- GIULIETTI, A. M., Bocage Neta, A. L., Castro, A. A. J., Rojas, C. F. L. G., Sampaio, E. V. S. B., Virgínio, J., ... & Harley, R. M. Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga. **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**, 48-90. 2004
- IBGE. **Mapa de vegetação do Brasil**, 2004a.
- IBGE. **Mapa de biomas do Brasil**, 2004b.
- IBAMA. **Termo de Referência para o Estudo de Impacto Ambiental e Respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) da Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra e Subestações Associadas**. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Ministério do Meio Ambiente. Brasília/DF. 2013
- IUCN. **The IUCN red list of threatened species**. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/search>>. Acesso em: 19 dez. 2013.

- LAMPRECHT, H. **Silvicultura en los trópicos: los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas; posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido.** [s.l.] Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, 1990.
- LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 15 Jan. 2014.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**, Vol. 1, 5ª ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 2008.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**, Vol. 2, 3ª ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 2009.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**, Vol. 3, 1ª ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 2009
- MACHADO, S. DO A.; FIGUEIREDO-FILHO, A. **Dendrometria.** Curitiba: [s.n.], 2003.
- MAGURRAN, A. E.; MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement.** [s.l.] Princeton university press Princeton, 1988. v. 179
- MISSOURI BOTANICAL GARDEN. <<http://www.tropicos.org/Home.aspx>>. 2014
- MMA. **Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção**, Portaria 6 de 23 de setembro de 2008. Diário Oficial da União, p. 75-83, 2008.
- NASCIMENTO, A.R.T., FELFILI, J.M. & MEIRELLES, E.M. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um remanescente de Floresta Estacional Decidual De Encosta, Monte Alegre, GO, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, v. 18, n.3, 2004. p. 659-669.
- ODUM, E. P. **Ecologia.** Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1988. 434p.

OLIVEIRA, R.J.; MANTOVANI, W. & MELO, M.M.R.F. 2001. Estrutura do componente arbustivo-arbóreo da floresta atlântica de encosta, Peruíbe, SP. **Acta Botanica Brasilica** 15(3): 391-412.

PIELOU, E. C. **Mathematical Ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1977. 385 p.

SOUZA, A. DE; LEITE, H. G. **Regulação da produção em florestas inequiâneas**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1993.

WHITMORE, T.C. Canopy gaps and the two major of forest trees. **Ecology**. n.70. p. 536-538. 1989.

14.5.3 Fauna

AB'SÁBER, A. N., 2003. **Os Domínios de Natureza no Brasil: Potencialidades Paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 160p.

AGUIAR, L. M. S. e ZORTÉA, M. 2008. **A diversidade de morcegos conhecida para o Cerrado**. IX Simpósio Nacional Cerrado. II Simpósio Internacional Savanas Tropicais. Brasília.

ALEIXO, A. e VIELLIARD, J. M. G. 1995. **Composição e dinâmica da avifauna da mata de Santa Genebra, Campinas, São Paulo, Brasil**. Revista Brasileira de Zoologia.

ALHO, C. J. R., 1982. **Brazilian rodents: their habitats and habits**. In: MARES, M.A e GENOWAYS, H.H. (Ed.) - Mammalian Biology in South America. Pittsburgh: Special Publication, Pymatuning Laboratory of Ecology, University of Pittsburgh, p.143-166.

ALMEIDA, A. F. **Observações sobre alguns métodos de avaliação de impactos ambientais em ecossistemas terrestres, com especial atenção na avifauna**. Relatório não publicado. ESALQ/USP - Piracicaba, São Paulo, 1987.

ALMEIDA, M. M.; SILVA, F. L. H., CONRADO, L. S., FREIRE, R. M. M., VALENÇA, A. R. 2009. **Caracterização física e físico-química de frutos do mandacaru**.

- Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.11, n.1, p.15-20.
- ANDRADE, M. A. **A vida das aves**. Fundação Acangaú, Belo Horizonte, MG. 1993
- ANDRADE-LIMA, D. The caatingas dominium. Revista Brasileira de Botânica. v. 4, p. 149-153, 1982.
- ASTÚA DE MORAES, D.; SANTORI, R. T.; FINOTTI, R.; CIRQUEIRA, R. 2003. **Nutritional and fibre contents of laboratory established diets of neotropical opossums (Didelphidae)**. In: JONES, M. E.; DICKMAN, C. R.; ARCHER, M. (Ed.). Predators with pouches: the biology of carnivorous marsupials. Collingwood: CSIRO Publishing, p. 221-237.
- BERNARD, E. e M.B. FENTON. 2007. **Bats in a fragmented landscape: Species composition, diversity and habitat interactions in savannas of Santarém, Central Amazonia**. Brazil. Biology Conservation 134: 332-343.
- BERNARDE PS, ABE AS. 2006. **A snake community at Espigão do Oeste, Rondônia, Southwestern Amazon, Brazil**. South American Journal of Herpetology 1(2):102-113.
- BÉRNILS RS, COSTA HC. (org.). 2012. **Brazilian reptiles: List of species**. Version 2012.2. Available at <http://www.sbherpetologia.org.br/>. Sociedade Brasileira de Herpetologia
- BEZERRA, AM.R.; F. E. TAVARES; J. MARINHO-FILHO. 2005. **First record of Thyroptera discifera (Chiroptera: Thyropteridae) in the Cerrado of Central Brazil**. Acta Chiropterologica, 7(1): 165-170.
- BIANCHI, R. C. 2009. **Ecologia de mesocarnívoros em uma área no Pantanal central, Mato Grosso do Sul**. 193 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Conservação), Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande.
- BIBBY, C. J., BURGESS, N. D. e HILL, D. A. 2000. **Bird census techniques**. San Diego, Academic Press. 257p.

- BIZERRIL, M.X.A.; A. RAW. 1997. **Feeding specialization of two species of bats and the fruit quality of *Piper arboreum* in a Central Brazilian gallery forest.** Revista de Biologia Tropical., 45:913-918.
- BONVICINO, C. R., OLIVEIRA, J. A.; D'ANDREA, P. S. 2008. **Guia dos Roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos.** Rio de Janeiro: Centro Pan-Americano de Febre Aftosa - OPAS/OMS. 120p.
- BORGES-NOJOSA DM, CARAMASCHI U. 2003. **Composição e análise comparativa da diversidade das afinidades biogeográficas dos lagartos e anfisbenídeos (Squamata) dos brejos nordestinos;** In: LEAL IR, TABARELLI M, SILVA JMC (Eds.): Ecologia e Conservação da Caatinga. Recife. Brasil:Universidade Federal de Pernambuco. p. 463-512
- BREDT, A.; A. UIEDA; E.D. MAGALHÃES. **Morcegos cavernícolas da região do Distrito Federal, centro-oeste do Brasil (Mammalia, Chiroptera).** Revista Brasileira de Zoologia, 16: 731-770.
- BRITO, D. 2004. **Lack of adequate taxonomic knowledge may hinder endemic mammal conservation in the Brazilian Atlantic Forest.** Biodiversity and Conservation 13: 2135-2144.
- BROWN, B. E. 2004. **Atlas of New World Marsupials** - Fieldiana Zoology 102.
- BURNHAM, KP, OVERTON, WS. 1978. **Estimation of the size of a closed population when capture probabilities vary among animals.** Biometrika 65:625-633
- CÁCERES, N. C. *et al.* 2008a. **Distribuição geográfica de pequenos mamíferos não voadores nas bacias dos Rios Araguaia e Paraná, região centro-sul do Brasil.** Iheringia Série Zoologia, v. 98, p. 173-180,
- CASTRO-ARELLANO, I. S. PRESLEY; L. SALDANHA; M. WILLIG; J. WUNDERLE. 2007. **Effects of reduced impact logging on bat biodiversity in terra firme forest of lowland Amazonia.** Biological Conservation, 136: 269-285.

- CLARKE, F. M.; L.V. ROSTANT; P.A. RACEY. 2005. **Life after logging: post-logging recovery of a neotropical bat community**. Journal of Applied Ecology, 42: 409 - 420.
- COLLI GR, BASTOS RP, ARAÚJO AFB. 2002. **The character and dynamics of the Cerrado herpetofauna**. In: OLIVEIRA PS, MARQUIS RJ (Eds.). The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a Neotropical Savanna. Columbia University Press, New York, p.223-241.
- COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS. 2014. **Listas das aves do Brasil**. 1ª edição. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: [03 de Janeiro de 2014].
- COSTA, L. P., LEITE, Y. L. R., MENDES, S. L., DITCHFIELD, A. D. 2005. **Conservação de mamíferos no Brasil. Megadiversidade**, v. 1, n.1, p. 103-112.
- COSTA, Roberta Maria. **O papel da supervisão ambiental e proposta de avaliação de desempenho ambiental em obras rodoviárias**. Dissertação de Mestrado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.
- CRAWSHAW JR., P. G. 2006. **The history of carnivore research in Brazil**. In: Morato, R.G., Rodrigues, F.H.G., Eizirik, E., Mangini, P.R., Azevedo, F.C.C., Marinho-Filho, J. (eds.). Manejo e conservação de carnívoros neotropicais. IBAMA, São Paulo, 396 pp.
- CRESPO, R.F.; R.B. LINHART; G.C. MITCHELL. 1972. **Foraging behavior of the common vampire bat related to moonlight**. Journal of Mammalogy., 53(2): 366-368.
- D'ANGIOLELLA AB, GAMBLE T, ÁVILA-PIRES TCS, COLLI GR, NOONAN BP, VITT LJ. 2011. **Anolis chrysolepis Duméril e Bibron, 1837 (Squamata: Polychrotidae) revisited: Molecular phylogeny and taxonomy of the Anolis chrysolepis species group**. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology 160: 35-63.

- DALPONTE, J. C. 2009. *Lycalopex vetulus* (**Carnivora: Canidae**). Mammalian Species 847:1-7.
- DODDE, Paula Arrais Moreira. **Impactos de empreendimentos lineares em Terras Indígenas na Amazônia Legal: o caso da BR-230/PA e das Terras Indígenas Mãe Maria, Nova Jacundá e Sororó**. Dissertação de Mestrado, UFRJ/COPPE, Rio de Janeiro, 2012.
- DUELLEMAN WE, TRUEB L. 1994. **Biology of Amphibians**. Johns Hopkins University, Baltimore.
- EISENBERG, J. F.; REDFORD, K. H. 1999. **Mammals of the Neotropics**. The Central Neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil. v.3. Chicago: The University of Chicago Press. p. 70-71.
- EMMONS, L. H.; FEER, F. 1997. **Neotropical rainforest mammals: a field guide**. Chicago: The University of Chicago Press. 307 p.
- FACURE, K. G.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. 1996. **Feeding habits of the crab-eating fox, *Cerdocyon thous* (Carnivora, Canidae), in a suburban area of southeastern Brazil**. Mammalia, Paris, 60 (1): 147-149.
- FENTON, M. B., ACHARYA, L., AUDET, D., HICKEY, M. B. C., MERRIMAN, C., OBRIST, M. K. e SYME, D. M. 1992. **Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics**. Biotropica, 24: 440 - 446.
- FOLLNER, K. 2006. **Exactness and reliability of nonparametric estimators of species richness compared by simulation and field data**. UFZ-Dissertationen, Leipzig
- FONSECA, G. A. B.; HERRMANN, G.; LEITE, Y. R. L.; MITTERMEIER, R. A.; RYLANDS, A. B.; PATTON, J. L. 1996. **Lista anotada dos mamíferos do Brasil**. Occasional Papers in Conservation Biology, Chicago, v. 4, p. 1-38.

- FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; COSTA, C. M. R.; MACHADO, R. B.; LEITE, Y. L. R. 1994. **Livro vermelho dos mamíferos brasileiros ameaçados de extinção**. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas, 459p.
- FRANCA-ROCHA, W.; SILVA, A.B.; NOLASCO, M.C.; LOBÃO, J.; BRITTO, D.; CHAVES, J.M. ; ROCHA, C.C.2007. **Levantamento da cobertura vegetal e do uso do solo do Bioma Caatinga**. In: Anais XIII Simp. Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, p. 2629-2636.
- FROST DR. 2014. **Amphibian Species of the World: an Online Reference**. Version 6.0. Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. American Museum of Natural History, New York, USA.
- FURNESS, R. W. e GREENWOOD, J. J. D. 1993. **Birds as monitors of environmental change**. Chapman and Hall, London. 356 pp.
- GARDNER, A. 2005. Order Cingulata. Pp. 94. In D Wilson, D Reeder, eds. **Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference**, Vol. 1, 3 Edition. Baltimore: John Hopkins University Press
- GARDNER, A. L. 2007. **Mammals of South America: marsupials, xenarthrans, shrews, and bats**. The University of Chicago Press, Chicago and London, v. 1, 690 p.
- GEISE, L.; ASTÚA, A. 2009. **Distribution Extension and Sympatric Occurrence of *Gracilinanus agilis* and *G.microtarsus* (Didelphimorphia, Didelphidae), with Cytogenic Notes**. Biota Neotropica 9: p269-276.
- GEISE, L.; PARESQUE, R.; SEBASTIÃO, H.; SHIRAI, L. T.; ASTÚA, D.; MARROIG, G. 2010. **Non-volant mammals, Parque Nacional do Catimbau, Vale do Catimbau, Buíque, state of Pernambuco, Brazil**. Check List, Rio Claro, v. 6, n. 1, p. 180-186.

- GIOVANINI, D. 2002. **1º Relatório Nacional Sobre o Tráfico de Fauna Silvestre**. Brasília: Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais - RENCITAS. 108p.
- GOMES VG, QUIRINO ZG, MACHADO IC. 2013. **Pollination and seed dispersal of *Melocactus ernestii* Vaupel subsp. *ernestii* (Cactaceae) by lizards: an example of double mutualism**. Plant Biology. DOI: 10.1111/plb.12063
- GOMES, N. F. 1991. **Revisão sistemática do gênero *Monodelphis* (Didelphidae: Marsupialia)**. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 185f.
- GÓMEZ, H., WALLACE, R. B., AYALA, G., TEJADA, R. 2005. **Dry season activity periods of some Amazonian mammals**. Studies on Neotropical Fauna and Environment 40(2):91-95.
- GONZAGA, L.P. e CASTIGLIONI, G. 2001. **Aves das montanhas do sudeste do Brasil**. Arquivo sonoro Prof. Elias Coelho, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 1 CD.
- GOTELLI, N. J.; COLWELL, R. K. 2001. **Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness**. Ecol. Lett. 4(4):379-391.
- GREGORIN, R., E. GONÇALVES; C. C. AIRES; A. P. CARMIGNOTTO. 2011. **Morcegos (Mammalia: Chiroptera) da Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins: composição específica e considerações taxonômicas**. Biota Neotropica, 11 (1): 299 - 311.
- GRIBEL, R.; J.D. HAY. 1993. **Pollination ecology of *Caryocar brasiliense* (Caryocaraceae) in central Brazil Cerrado vegetation**. Journal of Tropical Ecology, 9: 199-211.
- GUIDON, N.; DA-LUZ, M.; GUERIN, C.; FAURE, M., 1993. **La toca de Janela da Barra do Antoniao et lês autres sites paleolithiques karstiques de l'aire archeologique de São Raimundo Nonato (Piauí, Brésil): et des**

- recherches.** In: XII CONGRES INTERNATIONAL DES SCIENCES PRÉHISTORIQUES ET PROTOHISTORIQUES, 3. Bratislava. Actes..., Bratislava: Institut Archeologique de l'Academie Slovaque des Sciences, p.483-491.
- HADDAD CFB, PRADO CA. 2005. **Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic forest of Brazil.** Bioscience, 55: 207-217.
- HAMMER, O., HARPER, D.A.T. e RYAN, P.D. 2001. PAST: **Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis.** Palaeontologia Electronica, <http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm>
- HAMMER, Ø., HARPER, D.A.T., RYAN, P.D. 2001. PAST: **Paleontological statistics software package for education and data analysis.** Palaeontologia Electronica 4(1): 9pp. http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm Downloaded on 01 July 2013.
- HARDY, J.W. e PARKER III, T.A. 1992. **Voices of the New World Thrushes.** Ara records. Ara-10. Gainesville. 1K7.
- HARDY, J.W., COFFEY, B.B. e REYNARD, G.B. 1999. **Voices of the New World Owls.** Ara Records. Ara-16. Gainesville. 1K7.
- HARDY, J.W., PARKER III, T.A. e COFFEY, B.B. 1998. **Voices of the Woodcreepers: Neotropical family Dendrocolaptidae.** Ara Records. Ara-17. Gainesville. 1K7.
- HARDY, J.W., PARKER III, T.A., REYNARD, G.B. e TAYLOR, T. 1996. **Voices of the New World Rails, Order Gruiformes, Family Rallidae.** Ara Records. Ara-23. Gainesville. 1K7.
- HARDY, J.W., REYNARD, G.B. e COFFEY, B.B. 1989. **Voices of the New World Pigeons and Doves.** Ra Records. Ara-14. Gainesville 1K7.
- HARDY, J.W., REYNARD, G.B. e COFFEY, B.B. 1997. **Voices of the New World Nigtjars and their allies.** Ara Records. Ara-15. Gainesville. 1K7.

- HUGHES, F. M., ROT, M. L.C., ROMÃO, R. L. e CASTRO, M. S. 2006: **Dinâmica espaço-temporal de Melocactus ernestii subsp. Ernestii. (Cactaceae) no Nordeste do Brasil.** Revista Brasil. Bot., V.34, n.3, p.389-402, jul.-set.
- IBAMA. **Termo de Referência para o Estudo de Impacto Ambiental e Respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) da Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra e Subestações Associadas.** Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Ministério do Meio Ambiente. Brasília/DF. 2013
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2013. IBGE cidades@. [<http://cod.ibge.gov.br/XA4>]. Acesso em janeiro de 2014
- Instrução Normativa n. 003, de 26 de Maio de 2003. **Lista Nacional das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção.** 20p.
- ISLER, P.R. e WHITNEY, B.M. 2002. Songs of the Antbirds: Thmanophilidae, Formicariidae, and Conopophagidae. Macauly Library of Natural Sounds, Ithaca. 3CDs.
- IUCN 2012. **The IUCN Red List of Threatened Species.** Version 2012.2. <<http://www.iucnredlist.org>>. Downloaded on 17 October 2012.
- IUCN 2013. **IUCN Red List of Threatened Species.** Version 2013.1. <www.iucnredlist.org>. Acesso em: [03 de Janeiro de 2014].
- KARR, J.R. 1982. **Avian extinction on Barro Colorado Island, Panama: a reassessment.** Am. Nat. 119:220-239.
- KLINGBEIL, B. e WILLIG, M. 2009. **Guild-specific responses of bats to landscape composition and configuration in fragmented Amazonian rainforest.** Journal of Applied Ecology, 46:203-213.
- KIINK, C. A. e MACHADO, R. B. 2005. **A conservação do Cerrado Brasileiro.** MEGADIVERSIDADE I Volume 1 | Nº 1 | Julho.
- KOPP K, SIGNORELLI L, BASTOS RP. 2010. **Distribuição temporal e diversidade de modos reprodutivos de anfíbios anuros no Parque Nacional das**

- Emas e entorno, estado de Goiás, Brasil.** Iheringia, Série Zoológica, 100: 192-200.
- LEAL, I. R., TABARELLI, M. E SILVA, J. M. C. 2003. **Ecologia e conservação da caatinga: uma introdução ao desafio.** Em: Leal, I. R., Tabarelli, M. e Silva, J. M. C. (Eds.). Ecologia e conservação da caatinga. Recife: Ed. Universitária da UFPE, p. XIII-XVI.
- LEE, Y. e McCRAKEN, G.F. 2001. **Timing and variation in the emergence and return os Mexican free-tailed bats, Tadarida brasiliensis mexicana.** Zoological Studies., 40(4): 309-316.
- LIMA, I.P. 2008. **Espécies de morcegos (Mammalia, Chiroptera) registradas em parques nas áreas urbanas do Brasil e suas implicações no uso deste ambiente.** In: Reis, N.R.; Peracchi, A.L.; Santos, G.A.S.D. (ed.). Ecologia de Morcegos. Londrina, Technnical Books. P 71-85.
- MAGURRAN, A.E. 1988. **Ecological diversity and its measurement.** New Jersey: Prince-ton University Press, 179 p.
- MARES, M. A. 1985. **The effects of the Great American Interchange on the mammal faunas of xeric habitats.** In. The great American biotic interchange (ed. by F. Stehli and S. D. Webb). Plenum Press, New York.
- MARES, M. A., WILLIG, M. R.; STREILEIN, K. E.; LACHER Jr., T. E. 1981. **The mammals of northeastern Brazil, a preliminary assessment (list).** Ann. Carnegie Mus. 50:81-137.
- MARINHO-FILHO, J.; RODRIGUES, F. H. G.; GUIMARÃES M. M. 1998. **A Fauna de Vertebrados da Estação Ecológica de Águas Emendadas - Brasília.**
- MARINHO-FILHO, J. S. 1996. **The Brazilian Cerrado Bat Fauna and its conservation.** Chiroptera Neotropical, 2 (1): 37 - 39.
- MELLO, M. A. R. 2006. **Interações entre o morcego Sturnira lilium (Chiroptera: Phyllostomidae) e plantas da família solanaceae.** Tese de Doutorado. Universidade Estadual de campinas. 158p.

- MESQUITA DO, COLLI GR, FRANCA FGR, VITT LJ., 2006: **Ecology of a Cerrado lizard assemblage in the Jalapão region of Brazil**. Copeia, 15(3): 460-471.
- MESQUITA DO, COLLI GR. 2003 **The Ecology of Cnemidophorus ocellifer (Squamata, Teiidae) in a Neotropical Savanna**. Journal of Herpetology, 37(3): 498-509.
- MESQUITA PCMD, PASSOS DC, BORGES-NOJOSA DM, CECHIN SZ. 2013. **Ecologia e história natural das serpentes de uma área de Caatinga no Nordeste Brasileiro**. Papeis Avulsos de Zoologia. 53(8): 99-113.
- MICHALSKI, F.; PERES, C. 2005. **Anthropogenic determinants of primate and carnivore local extinctions in a fragmented forest landscape of southern Amazonia**. Biological Conservation. 124. p. 383-396.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. 2005. **Guia de vigilância epidemiológica**. Secretaria de Vigilância em Saúde. 6. ed. Série A. Normas e Manuais Técnicos Brasília. 816 p.
- MORRISON, D.W. 1978. **Foraging ecology and energetics of the frugivorous bat Artibeus jamaicensis**. Ecology, 59(4): 716-723.
- MORRISON, D.W. 1980. **Foraging and day-roosting dynamics of canopy fruit bats in Panama**, Journal of Mammalogy., 61: 20-29.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B. e KENT, J. 2000. **Biodiversity hotspots for conservation priorities**. Nature, 403:853- 858.
- NOGUEIRA C, COLLI GR, COSTA G, MACHADO RB. 2010. **Diversidade de répteis Squamata e evolução do conhecimento faunístico do Cerrado**. In: DINIZ IR, MARINHO-FILHO J, MACHADO RB, CAVALCANTI RB (Org.). Cerrado: conhecimento científico quantitativo como subsídio para ações de conservação. Brasília, DF: Thesaurus, p. 323-364.
- NOGUEIRA, M. R., A. L. PERACCHI, e R. MORATELLI. 2007b. **Subfamília Phyllostominae**. Pp. 61-98, in Morcegos do Brasil (N. R. REIS, A. L. PERACCHI, W. A. PEDRO e I. P. LIMA, eds). Nelio R. dos Reis, Londrina, 253 pp.

- NORVAES, R.L.M. 2012. **Monitorando atropelamentos de morcegos**. Em: Centro Brasileiro de Estudos em Ecologia de Estradas. Ano 0. Nº2.
- OLIVEIRA, J. A., GONÇALVES, P. R.; BONVICINO, C. R. 2003. **Mamíferos da Caatinga**. In. Ecologia e Conservação da Caatinga (Eds. Leal, I. R., Tabarelli, M. e da Silva, J. M. C). Recife. Ed. Universitária da UFPE, 822p.
- OLIVEIRA, T. G.; CASSARO, K. **Guia de campo dos felinos do Brasil**. Instituto Pró-Carnívoros, Sociedade de Zoológicos do Brasil, Fundação Parque Zoológico de São Paulo: 2005, 80 p.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T.; SHEPHERD, G.J.; MARTINS, F.R. e STUBBLEBINE, W.H. 1989. **Environmental factors affecting physiognomic and floristic variation in an area of Cerrado in central Brazil**. Journal of Tropical Ecology, 5:413- 431.
- OLMOS, F. e BRITO, G. R. R. 2007. **Aves da região da Barragem de Boa Esperança, médio rio Parnaíba, Brasil**. Revista Brasileira de Ornitologia 15 (1) 37-52
- OLMOS, Fábio; SILVA, Weber Andrade de Girão e and ALBANO, Ciro Ginez. **Aves em oito áreas de Caatinga no Sul do Ceará e Oeste de Pernambuco, Nordeste do Brasil: composição, riqueza e similaridade**. Pap. Avulsos Zool. (São Paulo) [online]. 2005, vol.45, n.14, pp. 179-199. ISSN 0031-1049.
- PEDRO, W.A. e V.A. TADDEI.ADDEI. 1997. **Taxonomic assemblage of bats from Panga Reserve, Southeastern Brazil: abundance patterns and trophic relations in the Phyllostomidae (Chiroptera)**. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, N.Sér., Santa Teresa, 6: 3-21.
- PERACCHI, A.L.; I.P. LIMA; N.R. REIS; M.R. NOGUEIRA; H. ORTÊNCIO-FILHO. 2006. **Ordem Chiroptera**. In: Reis, N.R.; A.L. Peracchi; W.A. Pedro; I.P. Lima. (Eds.). Mamíferos do Brasil, 437p.
- PERCEQUILLO, A.; HINGST-ZAHER, E.; BONVICINO, C. R. 2008. **Systematic review of genus Cerradomys Weksler, Percequillo and Voss, 2006 (Rodentia:**

- Cricetidae: Sigmodontinae: Oryzomyini) with description of two new species from Eastern Brazil. *Am Mus Novit* 3622: 1- 46.
- PETERS, S.; J. MALCOLM; A. ZIMMERMAN. 2006. **Effects of selective logging on bat communities in the southeastern Amazon**. *Conservation Biology*, 20(5):1410-1421.
- PINA, S. 2011. **O uso de hábitat por morcegos em sistemas naturais e agroflorestais na savana Brasileira**. Dissertação de Mestrado. Universidade de Lisboa. 57p.
- PIRATELLI, Augusto João. **Comunidades de aves de sub-bosque na região leste de Mato Grosso do Sul**. Tese de doutorado, Instituto de Biologia da Universidade Estadual Paulista, Rio Claro , SP, 1999.
- PRADO CA, UETANABARO M, HADDAD CFB. 2005. **Breeding activity patterns, reproductive modes, and habitat use by anurans (Amphibia) in a seasonal environment in the Pantanal, Brazil**. *Amphibia-Reptilia*, 26: 211-221.
- RAPOSO, M. F. 2013. **Aves e linhas de transmissão - um estudo de caso**. 1 ed. Ed.Arte Ensaio. Rio de Janeiro. 128p.
- REIS, N. R., PERACCHI, A. L., PEDRO, W. A., LIMA, I. P. 2006. **Mamíferos do Brasil**. Imprensa da UEL, Londrina. 437p.
- REIS, N.R.; A.L. PERACCHI; W.A. PEDRO; I.P. LIMA. 2007. **Morcegos do Brasil**. Londrina, 256p.
- REIS, N.R.; FRAGONEZI, M.N.; PERACCHI, A.L.; SHIBATTA, O.A. 2013. **Morcegos do Brasil: Guia de Campo**. Technical Books Editora. 212pg.
- REIS, R.N.; A.L. PERACCHI; M.N. FREGONEZI; B.K. ROSSANEIS. 2010. **Mamíferos do Brasil: Guia de identificação**. Technical Books Editora, Rio De Janeiro, 560p.

- RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. **As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado**. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P.; RIBEIRO, J.F. (ed.) Cerrado: Ecologia e Flora. vol. 1. Planaltina - DF: EMBRAPA. 2008. p. 151 - 212.
- RIDGELY, R.S. E G. TUDOR, 1994. **The birds of South America**. Vol.1: The Oscines Passerines. Oxford University, UK.
- RIDGELY, R.S. E G. TUDOR, 1994. **The birds of South America**. Vol.2: The Suboscines Passerines. Oxford University, UK.
- RIZZINI, C.T., 1997. **Tratado de fitogeografia do Brasil**. 2 ed. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural Ed. Ltda. 747p.
- ROCHA-MENDES, F. 2005. **Ecologia alimentar de carnívoros (Mammalia: Carnivora) e elementos de etnozologia do município de Fênix, Paraná, Brasil**. 72 p. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) - Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto.
- RODRIGUES MT. 2003. **Herpetofauna da Caatinga**. In: LEAL IR, TABARELLI M, SILVA JMC (Orgs.), Ecologia e Conservação da Caatinga. Recife: UFPE, p. 489-540.
- SANTOS, A. J. 2003. **Estimativas de riqueza em espécies**. In: L. Cullen Jr., C. Valladares-Pádua, Rudy Rudran (orgs.). Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Curitiba: UFPR/ Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 665 p. p.19-41.
- SCHIPPER, J.; J. CHANSON; F. CJOZZA; N. COX; M. HOFFMANN. 2008. **The status of the World's land and marine mammals: diversity, threat, and knowledge**. Science, 322:225-230.
- SEGALLA MV, CARAMASCHI U, CRUZ CAG, GARCIA PCA, GRANT T, HADDAD CFB, LANGONE J. 2012. **Brazilian amphibians - List of species**. Accessible at <http://www.sbherpetologia.org.br>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Captured on date of your online consult.
- SICK, H. 1997. **Ornitologia Brasileira**. Ed. Nova Fronteira, Rio de Janeiro.

- SILVA, J. M. C.; SOUZA, M. A.; BIEBER, A. G. D. e CARLOS, C. J., 2003. **Aves da caatinga**. Em: Leal, I. R., Tabarelli, M. e Silva, J. M. C. (Eds.). Ecologia e conservação da caatinga. Recife: Ed. Universitária da UFPE, p. XIII-XVI.
- SILVA, J.M.C. e BATES, J.M. 2002. **Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a tropical savanna Hotspot**. BioScience, 52:225- 233.
- SILVA, J.M.C. 1995. **Birds of the Cerrado Region, South America**. Steenstrupia, 21:69- 92.
- SILVA, J.M.C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M.T.; LINS, L.V. (orgs.). 2004. **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. MMA. Brasília, DF. 382 pp.
- SILVA, L.A.M.; NASCIMENTO, J.L. (No prelo). **Os morcegos da caatinga: história natural, riqueza e conservação**. In: Pacheco, S.M.; Marques, R.V.; Esbérard, C.E.L. Morcegos do Brasil: Biologia, Sistemática, Ecologia e Conservação. Pelotas: USEB.
- STOTZ, D. F., J. W. FITZPATRICK, PARKER III, T. A. E D. K. MOSKOVITS, 1997. **Neotropical Birds: Ecology and Conservation**. Chicago, University of Chicago Press, 480p.
- STREILEIN, K. E. 1982a. **Ecology of small mammals in the semiarid Brazilian Caatinga**. I. Climate and faunal composition. Annals of Carnegie Museum, Pittsburgh, v. 51, p. 79-107.
- STREILEIN, K. E. 1982b. **Behavior, ecology, and distribution of South American marsupials**. In: MARES, M. A.; GENOWAYS, H. H. (Ed.). Mammalian biology in South America. Vol. 6. Special publication/Pymatuning Laboratory of Ecology. Pittsburgh: University of Pittsburgh. p. 231-250.
- TADDEI, VA. 1996. **Sistemática de quirópteros**. Bol Inst Pasteur 1(2):3-15
- TROLLE, M. 2003. **Mammal survey in the southeastern Pantanal, Brazil**. Biodiversity and Conservation 12:823-836.

- VALDUJO PH, SILVANO DL, COLLI G, MARTINS M. 2012. **Anuran species composition and distribution patterns in Brazilian Cerrado, a Neotropical hotspot.** South American Journal of Herpetology, 7: 63-78.
- VANNUCCI-NETO, R. 2000. **Aves Silvestres em Cativeiro: Considerações Gerais.** In: ROCHA, M. S. P., CAVALCANTI, P. C. M., SANTOS, R. L., ALVES, R. R. N. Aspectos da comercialização ilegal de aves nas feiras livres de Campina Grande, Paraíba, Brasil. Revista de Biologia e Ciências da Terra. v. 6, 2006. p. 204-221.
- WELLS KD. 2007. **The ecology and behavior of amphibians.** The University of Chicago Press, Chicago.
- WILSON, D. E., C.F. ASCORRA; S. SOLARI. 1996. **Bats as indicators of habitat disturbance,** pp. 613 - 625. In: Wilson, D. E. e Sandoval, A. (eds). Manu: The biodiversity of southeastern Peru. Washington, Office of biodiversity programs. National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, 365p.
- ZORTÉA, M. e C. J. R. ALHO. 2008. **Bat diversity of a Cerrado habitat in central Brazil. Biodiversity Conservation.** Biodivers. Conserv., 17:791-805.

14.6 Meio Socioeconômico

- AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS – ANA. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/>>. Acesso em: Novembro de 2013.
- AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL – ANAC. Disponível em: <<http://www.anac.gov.br/>>. Acesso em: Novembro de 2013.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/>>. Acesso em: Agosto 2013.
- AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS – ANP. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/>>. Acesso em: Novembro de 2013.
- AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES – ANTT. Disponível em: <<http://www.antt.gov.br/>>. Acesso em: Julho de 2014.

BANCO DO NORDESTE. Disponível em:

<https://www.bnb.gov.br/Content/Aplicacao/Grupo_Principal/Home/Conteudo/PortalBN.asp>. Acesso em: Novembro de 2013.

BOADO, F. C. **Del terreno al espacio: planteamientos y perspectivas para la arqueología del paisaje. Capa-criterios y convenciones en Arqueología del Paisaje.** Santiago de Compostela: Universidade de Santiago de Compostela, n. 6, 1999.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. 5 de outubro de 1988.

CEARÁ. **Bens Tombados pelo Governo do Estado no Ceará.** Fortaleza: Secretaria de Cultura do Estado do Ceará. Disponível em <http://www.secult.ce.gov.br/index.php/patrimonio-cultural/patrimonio-material/bens-tombados> Acessado em 09/06/2014.

CENTRO NORDESTINO DE INFORMAÇÕES SOBRE PLANTAS – CNIP. Disponível em: <<http://www.cnip.org.br/>>. Acesso em: Novembro de 2013.

CHAVEZ, P.S. An Improved Dark-Object Subtraction Technique for Atmospheric Scattering Correction of Multispectral Data. **Remote Sensing of Environment**, v.24, p.459–479, 1988.

CHAVEZ, P.S. "Image-Based Atmospheric Corrections – Revisited and Improved", **Photogrammetric Engineering and Remote Sensing**, v.62, n.9, p. 1025-1036, 1996.

CLICK BUS. **Conexões Intermunicipais.** Disponível em: <<http://www.clickbus.com.br/>>. Acesso em: Novembro de 2013.

COMITÊS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS - CBH. Disponível em: <<http://www.cbh.gov.br/>>. Acesso em: Novembro de 2013.

COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – COGERH. Disponível em: <<http://portal.cogerh.com.br/>>. Acesso em: Novembro de 2013.

COMPANHIA SIDERÚRGICA NACIONAL – CSN. Disponível em:
<http://www.mzweb.com.br/csn/web/default_pt.asp?idioma=0&conta=28>.

Acesso em: Novembro de 2013.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS – CNM. Disponível em:
<<http://www.cnm.org.br/>>. Acesso em: Novembro de 2013.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS. **Prefeituras Municipais**. Disponível em: <<http://www.cnm.org.br/>> Acesso em: Agosto de 2013.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES – CNT. Disponível em:
<<http://www.cnt.org.br/Paginas/index.aspx>>. Acesso em: Agosto de 2013.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR. **GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ**. Disponível em: <http://www.bombeiros.ce.gov.br/>>. Acesso em: Dezembro de 2013.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR. **GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO**. Disponível em: <<http://www.cbm.ma.gov.br/>>. Acesso em: Dezembro de 2013.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR. **GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ**. Disponível em: <<http://www.cbm.pi.gov.br/index.php>>. Acesso em: Dezembro de 2013.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/>>. Acesso em: Novembro de 2013.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO – DENATRAN. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/http://www.dnit.gov.br/>>. Acesso em: Fevereiro de 2011.

DUTRA, G.; CORDEIRO, M. **Moradores buscam escola, hospital e telefone sem saber o próprio estado**. Notícia de 12/08/2012. Disponível em <<http://g1.globo.com/ceara/noticia/2012/08/moradores-buscam-escola-hospital-e-telefone-sem-saber-o-proprio-estado.html>>. Acesso 20 de março de 2014.

EMBARCOU.COM. **Conexões Intermunicipais**. Disponível em:<<http://www.embarcou.com/>>. Acesso em: Novembro de 2013.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/>>. Acesso em: Novembro de 2013.

ESTAÇÕES FERROVIÁRIAS DO BRASIL. Disponível em: <<http://www.estacoesferroviarias.com.br/>>. Acesso em: Novembro de 2013.

EXPRESSO GUANABARA. **Conexões Intermunicipais**. Disponível em: <<http://www.expressoguanabara.com.br/>>. Acesso em: Novembro de 2013.

FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES - FCP. **Comunidades Quilombolas**. Disponível em <<http://www.palmares.gov.br/quilombola/>>. Acesso em 19 de junho de 2013.

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ. **Secretarias**. Disponível em: <<http://www.ceara.gov.br/secretarias-e-vinculadas>>. Acesso em: Setembro de 2013.

GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO. **Secretarias**. Disponível em: <<http://www.ma.gov.br/index.php/governo/>>. Acesso em: Setembro de 2013.

GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ. **Secretarias**. Disponível em: <<http://www.piaui.pi.gov.br/>>. Acesso em: Setembro de 2013.

GUANABARA ONLINE. **Conexões Intermunicipais**. Disponível em: <<http://www.expressoguanabara.com.br/>>. Acesso em: Novembro de 2013.

INFRAERO AEROPORTOS. Disponível em: <<http://www.infraero.gov.br/>>. Acesso em: Novembro de 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2000**. Disponível em: <http://downloads.ibge.gov.br/downloads_estatisticas.htm> Acesso em: Novembro de 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <http://downloads.ibge.gov.br/downloads_estatisticas.htm> Acesso em: Novembro de 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades.** Disponível em: <
<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php> > Acesso em: Novembro de
2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Noções Básicas de
Cartografia.** Disponível em
<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/manual_nocoos/elementos_representacao.html>. Acesso em Julho de 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola
Municipal.** Disponível em:
<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa_resultados.php?id_pesquisa=44> Acesso em: Novembro de 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção da Extração
Vegetal e da Silvicultura.** Disponível em:
<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa_resultados.php?id_pesquisa=45> Acesso em: Novembro de 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Pecuária
Municipal.** Disponível em:
<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa_resultados.php?id_pesquisa=21> Acesso em: Novembro de 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produto Interno Bruto
dos Municípios Brasileiros.** Disponível em: <
http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa_resultados.php?id_pesquisa=46> Acesso em: Novembro de 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Regiões de Influência
das Cidades - 2007.** Disponível em:
<<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/regic.shtm?c=6> > Acesso
em: Novembro de 2013.

IBAMA. **Termo de Referência para o Estudo de Impacto Ambiental e
Respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) da Linha de**

- Transmissão 500 kV Presidente Dutra e Subestações Associadas.** Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Ministério do Meio Ambiente. Brasília/DF. 2013
- INSTITUTO DE PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL – IPHAN. Disponível em <www.iphan.gov.br>. Acesso em Junho de 2014.
- INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO ESTADO DO CEARÁ – IPECE. Disponível em: <<http://www.ipece.ce.gov.br/>>. Acesso em: Novembro de 2013.
- INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA – INCRA. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/>>. Acesso em: Fevereiro de 2014.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA – INEP. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br/>>. Acesso em: Novembro de 2013.
- MINISTERIO DA SAUDE. **Boletim Epidemiológico da Aids.** DST, ano IX, nº 1. jun.2012. Disponível em <http://www.aids.gov.br/sites/default/files/anexos/publicacao/2012/52654/boletim_jornalistas_pdf_22172.pdf> Acesso em: Abril de 2013.
- MINISTERIO DA SAUDE. **Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde do Brasil (CNES).** Disponível em :<http://cnes.datasus.gov.br/Lista_Tot_Es_Estado.asp>. Acesso em: Setembro de 2013.
- MINISTERIO DA SAUDE. **Conselho Nacional de Saúde.** Desenvolvimento do Sistema Único de Saúde: avanços, desafios e reafirmação de seus princípios e diretrizes. Brasília, 2002.
- MINISTERIO DA SAUDE. **Fundação Nacional da Saúde - FUNASA.** Sistema Nacional de Vigilância Ambiental em Saúde. Brasília, D.F.: Fundação Nacional da Saúde, Ministério da Saúde, 2001.

MINISTERIO DA SAUDE. **Guia de Vigilância Epidemiológica**. Brasília. Série A. Normas e Manuais Técnicos: 2005. 6ª edição, 816p.

MINISTERIO DA SAUDE. **Núcleo de Apoio à Saúde da Família-NASF.**, DOU, Portaria 154, de 24/01/2008

MINISTERIO DA SAUDE. **Portaria 1.172, de 15-06-2004** - regulamenta a NOB-SUS 01/96 no que se refere às competências da união, estados, municípios e Distrito Federal na área de vigilância em saúde.

MINISTERIO DA SAUDE. **Portaria nº 91/GM, de 10 de janeiro de 2007** - regulamenta a unificação do processo de pactuação de indicadores e estabelece os indicadores do Pacto pela Saúde, a serem pactuados por municípios, estados e Distrito Federal.

MINISTERIO DA SAUDE. **Secretaria de Assistência à Saúde**. Regionalização da assistência à Saúde: aprofundando a descentralização com equidade no acesso. Norma Operacional da Assistência à Saúde – NOAS-SUS 01/01. Brasília, 2001.

MINISTERIO DA SAUDE. **Sistema de Informação de Agravos de Notificação - SINAM**. Disponível em: < <http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/>>. Acesso em : Setembro de 2013.

MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação**. Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs>>. Acesso em: Agosto de 2013.

MINISTERIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Relação Anual de Informações Sociais – RAIS**. Disponível em: <<http://www3.mte.gov.br/rais/oquee.asp>>. Acesso em: Setembro de 2013.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO PIAUÍ. Disponível em: <<http://www.mp.pi.gov.br/internet/>>. Acesso em: Novembro de 2013.

PATRIMÔNIO CULTURAL DO PIAUÍ. **Coordenação de Registro e Conservação – CRC/FUNDAC**. Disponível em: <<http://crcfundacpiaui.wordpress.com/>>. Acesso em: Novembro de 2013.

PORTAL 180 GRAUS. **Notícias dos festivais, festas e festejos.** Disponível em:
<<http://180graus.com>> Acesso em: Agosto de 2013.

PORTAL 45 GRAUS. **Notícias Cidades.** Disponível em:
<<http://www.45graus.com.br>> Acesso em: Agosto de 2013.

PORTAL CLICK VAQUEJADA. **Calendário da Vaquejada.** Disponível em:
<<http://www.clickvaquejada.com.br>> Acesso em: Agosto de 2013.

PORTAL DA TRANSPARÊNCIA DO GOVERNO FEDERAL. **Projetos financiados por município.** Disponível em: <<http://www.portaltransparencia.gov.br>> Acesso em: Setembro de 2013.

PORTAL FÉRIAS TUR. **Informações das Cidades.** Disponível em:
<<http://www.ferias.tur.br>> Acesso em: Agosto de 2013.

PORTAL PIRIPIRI 40 GRAUS. **Festa do Caju.** Disponível em:
<<http://piripiri40graus.com>> Acesso em: Agosto de 2013.

PORTAL PROCISSÃO DO FOGARÉU. **Tradicional Procissão do Fogaréu da Cidade de Caxias.** Disponível em: <<http://www.procissaodofogareu.com.br>> Acesso em: Agosto de 2013.

PORTAL TERESINA PANORÂMICA. **Cultura e Lazer.** Disponível em:
<<http://www.teresinapanoramica.com/cultura.html>> Acesso em: Agosto de 2013.

PORTAL TURISMO TERESINA. **Pontos Turísticos.** Disponível em:
<<http://www.turismoteresina.com>> Acesso em: Agosto de 2013.

PORTAL VERMELHO. **Litígio entre Piauí e Ceará será decidido em Plebiscito.** Disponível em
<http://www.vermelho.org.br/pi/noticia.php?id_secao=95&id_noticia=223521>. Acesso em: 20/03/2014.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil 2013.** Disponível em:
<<http://www.atlasbrasil.org.br/2013>> Acesso em: Setembro de 2013

REDE DAS ÁGUAS. **Fórum Nacional de Comitês de Bacias**. Disponível em: <<http://www.rededasaguas.org.br/forum-nacional/>>. Acesso em: Novembro de 2013.

RICHARDS, J. A.; JIA, X. **Remote sensing digital image analysis: an introduction**. 3. ed. New York: Springer-Verlag, 1999. 363 p.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM COMERCIAL (SENAC). **Unidades Educacionais**. Disponível em: <<http://www.senac.br>> Acesso em: Setembro de 2013

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (SENAI). **SENAI em seu Estado**. Disponível em: <<http://www.senai.br/portal/br/home/index.aspx>> Acesso em: Setembro de 2013

SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA (SESI). **Cursos por Estado**. Disponível em: <<http://sesieduca.sesi.org.br>> Acesso em: Setembro de 2013

SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO (SESC). **Unidades Educacionais**. Disponível em: <<http://www.sesc.com.br/>> Acesso em: Setembro de 2013.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **Diagnósticos do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos**. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br>> Acesso em: Junho de 2013.

SOARES, I. V. P. **Direito ao (do) patrimônio cultural brasileiro**. Belo Horizonte: Fórum, 2009.

SRH/CE – Secretaria dos Recursos Hídricos do Ceará. **Atlas Eletrônico dos Recursos Hídricos do Ceará**. Características Técnicas - Detalhes do Açude: Aires de Sousa (Jaibara). Disponível em <http://atlas.srh.ce.gov.br/infra-estrutura/acudes/detalhaCaracteristicasTecnicas.php?cd_acude=82&status=1>. Acesso em 9 de julho de 2014.

WASELFISZ, Julio Jacobo. **Mapa da violência: os Novos Padrões da Violência Homicida no Brasil – Piauí**. Instituto Sangari. 2012. Disponível em:

<<http://www.mapadaviolencia.org.br/mapa2012.php>>. Acesso em: Agosto de 2013.

WASELFISZ, Julio Jacobo. **Mapa da violência: os Novos Padrões da Violência Homicida no Brasil – Maranhão**. Instituto Sangari. 2012. Disponível em: <<http://www.mapadaviolencia.org.br/mapa2012.php>>. Acesso em: Agosto de 2013.

WASELFISZ, Julio Jacobo. **Mapa da violência: os Novos Padrões da Violência Homicida no Brasil – Ceará**. Instituto Sangari. 2012. Disponível em: <<http://www.mapadaviolencia.org.br/mapa2012.php>>. Acesso em: Agosto de 2013.

14.7 Unidades de Conservação

BRASIL. Lei Federal nº 9.985/00. **Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC)**. 2000.

IBAMA. Plano de Manejo do Parque Nacional de Ubajara. 2ª edição. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Brasília, DF. 2002.

IBAMA. **Termo de Referência para o Estudo de Impacto Ambiental e Respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) da Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra e Subestações Associadas**. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Ministério do Meio Ambiente. Brasília/DF. 2013

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBio. **Unidades de Conservação. Disponível em:** <<http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/biomas-brasileiros.html>>. Acesso em maio de 2014.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE/INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA. **Cadastro Nacional de**

Unidades de Conservação. Disponível em: <
<http://www.ibama.gov.br/destaques/cadastro-nacional-de-unidades-de-conservacao> > Acesso em maio de 2014.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE - MARANHÃO. Unidades de Conservação Estaduais. Disponível em: <
<http://www.sema.ma.gov.br/paginas/view/menu.aspx?id=130&p=1960>>. Acesso em maio de 2014.

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE DO CEARÁ – SEMACE. Unidades de Conservação Estaduais. Disponível em: <
<http://www.semace.ce.gov.br/monitoramento/areas-naturais-protegidas/ucs-estaduais/>>. Acesso em maio de 2014.

14.8 Análise Integrada

CREPANI *et al.* **Curso de Sensoriamento Remoto Aplicado ao Zoneamento Ecológico-Econômico.** Ministério de Ciência e Tecnologia. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE. São José dos Campos, 1996.

IBAMA. **Termo de Referência para o Estudo de Impacto Ambiental e Respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) da Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra e Subestações Associadas.** Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Ministério do Meio Ambiente. Brasília/DF. 2013

TRICART, J. *Ecodinâmica.* Rio de Janeiro. IBGE/SUPREN. 91 p. 1977.

14.9 Identificação e Avaliação de Impactos

BISTAFA, S. R. **Acústica aplicada ao controle do ruído.** São Paulo: Blucher, 2011. 2ª Edição, 380 p., São Paulo, 2011.

BNDES. **Boletim Sinopse Econômica nº 133.** Março de 2004.

BONINI, I.; D., R. F.; RIBEIRO, R. Q. **A influência da supressão vegetal na dinâmica de processos erosivos: um estudo comparativo em Campo**

- Verde, Mato Grosso.** Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, N.16; 2013.
- BRASIL, Ministério de Minas e Energia/Empresa de Pesquisa Energética. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2021 / Ministério de Minas e Energia.** Brasília: MME/EPE, 2012.
- BRAUN, S.; APPEL, L. G.; SCHMAL, M. **A poluição gerada por máquinas de combustão interna movidas a diesel – a questão dos particulados. Estratégias atuais para a redução e controle das emissões e tendências futuras.** Química Nova, vol. 27, Nº 3, p. 472-482, 2003.
- GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. **Impactos ambientais urbanos no Brasil.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 416 p., 2001.
- HENDRIKS, Ch. F.; NIJKERK, A. A.; VAN KOPPEN, A. E. **O ciclo da construção.** Brasília: Editora Universidade de Brasília, 250 p., 2007.
- IBAMA. **Termo de Referência para o Estudo de Impacto Ambiental e Respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) da Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra e Subestações Associadas.** Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Ministério do Meio Ambiente. Brasília/DF. 2013
- NBR 10004: **Resíduos sólidos – Classificação.** Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004. 71 p.
- NBR 10151: **Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento.** Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2000. 4 p.
- NBR 10152: **Níveis de ruído para conforto acústico.** Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2000. 4 p.
- RAPOSO, M. F. 2013. **Aves e linhas de transmissão - um estudo de caso.** 1 ed. Ed.Arte Ensaio. Rio de Janeiro. 128p.

SANCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental – Conceitos e Métodos.** Oficina de Textos, 2006.

VON SPERLING, Marcos. **Estudos e modelagem da qualidade da água de rios.** Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, 2007.

VON SPERLING, Marcos. **Princípios básicos do tratamento de esgotos.** Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, 1996.

14.10 Planos, Programas e Projetos

ARTICULAÇÃO DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO. Planos e ações no semiárido brasileiro. Disponível em: <www.asabrasil.org.br>. Acesso em dezembro de 2013.

FIEPI denuncia abandono, sucata e lixo no distrito industrial de Teresina. Cidade verde.com, 07 de fevereiro de 2012. Disponível em: <<http://cidadeverde.com/fiepi-denuncia-abandono-sucata-e-lixo-no-distrito-industrial-de-teresina-93839>>. Acesso em dezembro de 2013.

GOVERNO FEDERAL. Portal da Transparência. Disponível em: <<http://www.portaltransparencia.gov.br/convenios/>>. Acesso em novembro de 2013.

GOVERNO FEDERAL. Programa de aceleração do crescimento. Disponível em: <<http://www.pac.gov.br/>>. Acesso em novembro de 2013.

IBAMA. **Termo de Referência para o Estudo de Impacto Ambiental e Respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) da Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra e Subestações Associadas.** Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Ministério do Meio Ambiente. Brasília/DF. 2013

LUÍS Fernando garante parceiras em Timon. GI Portal, 18 de julho de 2013.

Disponível em: <http://www.gazetadailha.com.br/2013/07/18/luis-fernando-garante-parceiras-cmprefeito-de-timon/>. Acesso em novembro de 2013.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. Programa de desenvolvimento integrado e sustentável do semiárido. 2007. Disponível em: <http://www.mi.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=5106593d-2ac0-477e-a539-632c1b5967e6&groupId=10157>. Acesso em dezembro de 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Planos e ações no semiárido brasileiro. Disponível em: <www.mma.gov.br>. Acesso em dezembro de 2013.

PREFEITO de Caxias anuncia a obra do distrito industrial. Sinal Verde, 07 de maio de 2013. Disponível em: <<http://www.sinalverdecaxias.com/noticia/prefeito-de-caxias-anuncia-a-obra-do-distrito-industrial>>. Acesso em novembro de 2013

PREFEITURA de Sobral projeta novo Distrito Industrial. Sobral em Revista, 9 de maio de 2012. Disponível em: <<http://sobralemrevista.blogspot.com.br/2012/05/prefeitura-de-sobral-projeta-novo.html>>. Acesso em dezembro de 2013.

PREFEITURA discute implantação de distrito industrial. Prefeitura Timon: o povo é maior. Disponível em: <<http://www.timon.ma.gov.br/>>. Acesso em novembro de 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TERESINA. Teresina 2000 à 2010 – Avançando para o futuro. Diagnósticos – Avanços – Desafios. 2013.

SOBRAL atrai investimentos para sediar novas indústrias. Diário do Nordeste, 22 de janeiro de 2013. Disponível em: <<http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/regional/sobral-atrai-investimentos-para-sediar-novas-industrias-1.97426>>. Acesso em dezembro de 2013.

14.11 Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Programas Ambientais

ABNT NBR 10.004:2004 – **Resíduos Sólidos – Classificação**. Brasil, 2004.

- ABNT NBR 10.151:2000 – **Avaliação dos Níveis de Ruído em Áreas Habitadas.** Brasil, 2000. (versão corrigida 2003)
- ABNT NBR 11.174:1990 - **Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III - inertes – Procedimento.** Brasil, 1990.
- ABNT NBR 12.235:1992 - **Armazenamento de resíduos sólidos perigosos – Procedimento.** Brasil, 1992.
- ABNT NBR 12.808:1993 - **Resíduos de serviço de saúde – Classificação.** Brasil, 1993.
- ABNT NBR 13.853:1997 - **Coletores para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes - Requisitos e métodos de ensaio.** Brasil, 1997.
- ABNT NBR 13.969:1997 - **Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação.** Brasil, 1997.
- ABNT NBR 5422:1985 - **Exposição a campos elétricos e magnéticos de 50 e 60 Hz.** Brasil, 1985.
- ABNT NBR 6.016:1986 - **Gás de escapamento de motor Diesel - Avaliação de teor de fuligem com a Escala de Ringelmann.** Brasil, 1986.
- ABNT NBR 7.229:1993 - **Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.** Brasil, 1993. (versão corrigida 2007)
- ALEIXO, A. e VIELLIARD, J. M. G. **Composição e dinâmica da avifauna da mata de Santa Genebra, Campinas, São Paulo, Brasil.** Revista Brasileira de Zoologia. 1995.
- BARBOSA, L.M. Considerações gerais e modelos de recuperação de formações ciliares. In: RODRIGUES, R.R., LEITÃO FILHO, H.F. **Matas Ciliares: conservação e recuperação.** São Paulo: EDUSP/FAPE, 2000, p. 289-312.
- BIBBY, C. J., BURGESS, N. D. e HILL, D. A. **Bird census techniques.** San Diego, Academic Press. 257p. 2000.

BISTAFA, Sylvio R. **Acústica aplicada ao controle do ruído. São Paulo: Blucher, 2011.** 2ª Edição, 380 p., São Paulo, 2011.

BRASIL. CONAMA nº 429, de 28 de fevereiro de 2011. **Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente - APPs.** Diário Oficial da União n.43, Brasília, 02 mar. 2011. pág.76.

BRASIL. CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006. **Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP.** Diário Oficial da União n.61, Brasília, 29 mar. 2006. Seção 1, páginas 150 – 151.

BRASIL. Decreto n. 4.340, de 22 de agosto de 2002. **Regulamenta artigos da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências.** Diário Oficial da União. Brasília, DF. 23 ago. 2002. Seção 1, p. 9-11.

BRASIL. Decreto n. 5.092, de 21 de maio de 2014. **Define regras para identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade,** no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente. Diário Oficial da União. Brasília, DF. 24 mai. 2004.

BRASIL. Decreto n. 6.660, de 21 de novembro de 2008. **Regulamenta os dispositivos da Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.**

BRASIL. Decreto n. 6.848, de 14 de maio de 2009. **Altera e Acrescenta Dispositivos ao Decreto n. 4340,** de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental. Diário Oficial da União. 15 maio 2009. Seção 1, p. 11-12.

BRASIL. Decreto no 4.281, de 25 de junho de 2002. **Regulamenta a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Brasília, 26 jun. 2002.

BRASIL. Decreto nº 4.339, de 22 de agosto de 2002. **Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade.** Diário Oficial da União, Brasília, 23 ago. 2002.

BRASIL. Instrução Normativa 05, de 8 de setembro de 2009. **Dispõe sobre os procedimentos metodológicos para restauração e recuperação das Áreas de Preservação Permanentes e da Reserva Legal** instituídas pela Lei no 4.771, de 15 de setembro de 1965.

BRASIL. Instrução Normativa IBAMA nº 4, de 13 de abril de 2011. **Estabelecer procedimentos para elaboração de Projeto de Recuperação de Área Degradada - PRAD ou Área Alterada,** para fins de cumprimento da legislação ambiental, bem como dos Termos de Referência constantes dos Anexos I e II desta Instrução Normativa. Diário Oficial da União, de 14 abr. 2011.

BRASIL. Instrução Normativa IBAMA nº 02, de 27 de março 2012. **Estabelece as bases técnicas para programas de educação ambiental apresentados como medidas mitigadoras ou compensatórias, em cumprimento às condicionantes das licenças ambientais emitidas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA.**

BRASIL. Instrução Normativa IBAMA nº 06, de 07 de abril de 2009. **Nos empreendimentos licenciados pela Diretoria de Licenciamento Ambiental do IBAMA que envolvam supressão de vegetação, será emitida a Autorização de Supressão de Vegetação - ASV e as respectivas Autorizações de Utilização de Matéria - Prima Florestal - AUMPF de acordo com os procedimentos descritos nesta Instrução Normativa - IBAMA.**

BRASIL. Instrução Normativa IBAMA nº 149, de 30 de dezembro de 1992. **Moto-Serra.** IBAMA.

Brasil. Instrução Normativa IBAMA nº 8, de 14 de julho 2011. **Regulamenta, no âmbito do IBAMA, o procedimento da Compensação Ambiental,** conforme disposto nos Decretos nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, com as alterações introduzidas pelo Decreto 6.848, de 14 de maio de 2009.

BRASIL. **Instrução Normativa MMA nº 06,** de 23 de setembro de 2008.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Brasília, 28 abr. 1999.

BRASIL. Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001. **Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.**

BRASIL. Lei n. 11.428, de 22 de Dezembro de 2006. **Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.**

BRASIL. Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000. **Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.** Diário Oficial da União. Brasília, DF. 19 jul. 2000. Seção 1, p. 1-7.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa;** altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 28 mai. 2012.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Brasília, 28 abr. 1999.

BRASIL. Norma Regulamentadora 15 - NR15 do Ministério do Trabalho. **Atividades e operações insalubres.** 1978.

BRASIL. **Portaria Conjunta MMA/IBAMA/ICMBio nº 225**, de 30 de junho de 2011. Diário Oficial da União nº 125. Brasília, DF. 01 jul. 2011.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 003, de 28 de junho de 1990. **São padrões de qualidade do ar as concentrações de poluentes atmosféricos que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde, a segurança e o bem-estar da população, bem como ocasionar danos à flora e à fauna, aos materiais e ao meio ambiente em geral.** Publicado no D.O.U, de 22/08/90, Seção I, Págs.15.937 a 15.939.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 08, de 31 de agosto de 1993.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002. **Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.** Diário Oficial da União nº 136, de 17 jul. 2002, págs. 95-96.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005. **Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.** Publicado DOU nº 84 de maio de 2005, seção 1, páginas 63-65.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 371, de 05 de abril de 2006. **Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental,** conforme a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-SNUC e dá outras providências. Diário Oficial da União nº 67, de 6 abril de 2006. Seção 1, pág. 45.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 371, de 05 de abril de 2006. **Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental,** conforme a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o

- Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-SNUC e dá outras providências. Diário Oficial da União nº 67, de 6 abril de 2006. Seção 1, pág. 45.
- BRASIL. Resolução CONAMA nº 430, de 17 de março de 2005. **Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357**, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Publicado DOU nº 92, de 16/05/2011.
- BRASIL. Resolução CONAMA nº 275, de 19 de junho de 2011. **Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva**. Diário Oficial da União nº 117, de 19 jun. 2001, pág. 080.
- BRASIL. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências**. Diário Oficial da União nº 053, de 18 mar. 2005, págs. 58-63.
- BRAUN, S.; APPEL, L. G.; SCHMAL, M. **A poluição gerada por máquinas de combustão interna movidas a diesel - a questão dos particulados. Estratégias atuais para a redução e controle das emissões e tendências futuras**. Química Nova, v. 27, n. 3, p. 472-482, 2003.
- CALDAS, E. B., MUSSA, D., LIMA FILHO, F. P. & ROSLER, O. **Nota sobre a ocorrência de uma floresta petrificada de idade permiana em Teresina Piauí**. Boletim do Instituto de Geociências, São Paulo, Publicação Especial, 1989, n. 7, p. 69.
- CAMPBELL, H.W. & S.P. CHRISTMAN. **Field techniques for herpetofaunal community analysis**. p. 193-200. in: N.J. SCOTT JR. (Ed.). Herpetological communities. Washington, U.S. Fish Wild. Serv. Wildl. Res. Rep. 13, IV+239p. 1982.
- DÁRIO, F. R. **Influência de corredor florestal entre fragmentos florestais da Mata Atlântica utilizando-se a avifauna como indicador ecológico**.

- Dissertação (Mestrado em Ciências, área de Ciências Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, São Paulo. 172 p. 1999.
- DIAS-BRITO, D., ROHN, R., CASTRO, J. C., DIAS, R. R. & RÖSSLER, R. **Floresta Petrificada do Tocantins Setentrional - O mais exuberante e importante registro florístico tropical-subtropical permiano no Hemisfério Sul.** Em: Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil, SIGEP. 2007.
- HENDRIKS, Ch. F.; NIJKERK, A. A.; Van KOPPEN, A. E. **O ciclo da construção.** Brasília: Editora Universidade de Brasília, 250 p., 2007.
- HERZOG, S.K.; KESSLER, M.; CAHILL, T.M. **Estimating species richness of tropical bird communities from rapid assessment data.** Auk, Laurence, v.119, p.749-769, 2002.
- KISSLER, L & HEIDEMANN, F. G. 2006. **Governança pública: novo modelo regulatório para as relações entre Estado, mercado e sociedade?** Revista de Administração Pública - RAP. Rio de Janeiro, p. 40(3):479-99, maio/jun. 2006.
- LEERAS, E. **Conservação de recursos genéticos florestais.** In: 2º CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS. 1992
- IBAMA. **Termo de Referência para o Estudo de Impacto Ambiental e Respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) da Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra e Subestações Associadas.** Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Ministério do Meio Ambiente. Brasília/DF. 2013
- MARTINS, M. & M.E. OLIVEIRA. **Natural history of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil.** Herpetol. Nat. Hist. 6: 78-150. 1998.
- O'DEA, N.; WATSON, J. E.; WHITTAKER, R. J. **Rapid assessment in conservation research: a critique of avifaunal assessment techniques illustrated by**

- Ecuadorian and Madagascan case study data.** Diversity and Distributions, 10, 55-63. 2004.
- PARKER, T. A.; BAILEY, B. **A biological assessment of the Alto Madidi region and adjacent areas of northwest Bolivia - June 15, 1990.** Conservation International, Washington, D.C. 1991.
- PLUMMER, F. B. **Estados de Maranhão e Piauí.** Em: Brasil, Conselho Nacional do Petróleo, Relatório de 1946. Rio de Janeiro. 1948. p 87-134.
- Portaria MINTER GM nº 100/1980, de 14 de julho de 1980.
- RAPOSO, M. F. **Aves e linhas de transmissão - um estudo de caso.** 1 ed. Ed.Arte Ensaio. Rio de Janeiro. 128p. 2013.
- SALVADOR, J.L.G. **Comportamento de espécies florestais nativas em áreas de depleção de reservatórios.** Revista do IPEF, v. 33, p. 73-78, 1987.
- SANTOS, M. E. C. M. & CARVALHO, M. S. S. **Paleontologia das Bacias do Parnaíba, Grajaú e São Luís.** CPRM, Rio de Janeiro, 2004. 2ª Ed.
- STOTZ, DF., FITZPATRICK, JW., PARKER III, TA. and MOSKOVITS, DK. (Eds.), 1996. **Neotropical birds: ecology and conservation.** Chicago: University of Chicago Press. 478p.
- VON SPERLING, Marcos. **Estudos e modelagem da qualidade da água de rios.** Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, 2007.
- WALDHOFF, P.; SILVA, N. L.. **Manejo florestal sustentável de pequena escala.** Manaus: SDS, 2008. 44 p. (Série Técnica Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável,16).

EIA – Capítulo 15

Glossário

Linha de Transmissão 500 kV

**Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas
Maranhão/Piauí/Ceará**

Julho/2014

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia



CARUSO JR

ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTDA

15. Glossário

LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas

MA/PI/CE

Abrigo: Local que fornece proteção contra intempéries e predação.

Adaptabilidade: Refere-se à qualidade de adaptação de indivíduos a determinadas condições.

Adensamento Populacional: refere-se ao processo de aumento da densidade populacional em determinada área.

Ad Libitum: expressão originada do latim que significa “à vontade”.

Afloramento: Toda massa rochosa ou mineral não coberta por solo ou qualquer outro tipo de material que atue como cobertura superficial que não tenha sofrido transporte (depósitos eólicos, glaciais, formações lateríticas e depósitos aluvionais).

Afluyente: Rio ou curso d’água que desemboca em curso de maior volume de água ou, ainda, que desemboca em um lago ou lagoa.

Agricultura de Subsistência: Atividade agrícola praticada em pequenas propriedades, cujo cultivo é destinado majoritariamente ao consumo familiar, podendo existir a venda esporádica dos excedentes.

Alísios: Ventos constantes que sopram das regiões subtropicais de alta pressão em direção as regiões equatoriais. As direções predominantes são de nordeste no hemisfério norte e sudeste no hemisfério sul.

Aluvião: depósito fluvial detrítico (arenoso, argiloso ou cascalhoso), de idade recente que ocorrem normalmente em planícies, de material orgânico e inorgânico, trazido pelas águas das chuvas.

Ambiente xerófilo: Ambientes desprovidos, ou com pouca água, considerados secos.

Amostragem: É todo o processo de recolha de uma parte, geralmente pequena, dos elementos que constituem um dado conjunto. Da análise dessa parte pretende obter-se informações para todo o conjunto.

Anfíbio: É aquele que possui a facilidade de locomover-se tanto em terra firme quanto em águas de rios, lagos ou no mar.

Anfíclise: Bacia que apresenta fundo chato e acolheu um volume significativo de produtos vulcânicos e subvulcânicos, aliada a um embasamento de história geológica simples.

Animalívora: São animais que comem insetos ou pequenos vertebrados (como ratos, pássaros, lagartos).

Antéclise: Feição que ocorre nas bordas ou interior das sinéclises, e cujas dimensões podem alcançar centenas de quilômetros, sendo que sua característica fundamental é um comportamento passivo ou apresentar uma menor subsidência.

Antrópico: De origem humana. Aquilo que é resultado da ação humana sobre um ambiente natural. Relativo à humanidade, à sociedade humana, ou à ação dos humanos.

Anuros: Constituem uma ordem de animais pertencentes à classe Amphibia, que inclui sapos, rãs e pererecas.

Arbóreo: É a classificação dada ao grupo de vegetação constituída por árvores de grande porte.

Arbustivo: Vegetação constituída de arbustos dispersos e isolados por vegetação rasteira.

Área Antropizada: Aquela que sofreu ou está sob processo de transformação exercida pelas atividades humanas no ambiente, e que não mais apresenta suas feições naturais originais.

Área de Estudo: área delimitada para desenvolvimento dos estudos ambientais.

Área de Influência Direta - AID: Área definida como passível de sofrer impactos diretos do empreendimento em análise.

Área de Influência Indireta - AI: Área definida como passível de sofrer efeitos indiretos do empreendimento em análise.

Área de litígio: área de disputa entre dois territórios de diferentes poderes organizacionais

Área de Preservação Permanente - APP: áreas delimitadas pela Lei nº 4.771/65 (Código Florestal) revogada pela Lei nº 12.651/2012, para proteger cursos d'água, topos de morro, encostas íngremes e outras áreas de restrição.

Área de Proteção Ambiental - APA: refere-se ao território que, de acordo com definições da Lei Federal nº 9985/2000, *"é uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais"*, é constituída por terras privadas e/ou públicas, cujos limites definidos são legalmente instituídos pelo Poder Público, e de uso sustentável, na qual é permitido acesso, ocupação e exploração de modo sustentável.

Áreas Prioritárias Para a Conservação da Biodiversidade - APCB: Áreas de extrema relevância pelo alto grau de sensibilidade, conteúdo genético, forte relação com espécies de grande importância ecológica, e/ou com espécies em elevado grau de risco de extinção. Ficando essas suscetíveis aos riscos decorrentes de atividades de possíveis intervenções.

Armadilha de captura: Artefato utilizado para a captura de animais no seu ambiente natural, tendo como atrativo uma isca.

Arqueano: Éon geológico da Terra, que começou há 3,85 bilhões de anos, com a formação das primeiras rochas, e terminou há 2,5 bilhões de anos.

Aspecto ambiental: Mecanismo através do qual uma atividade ou processo do empreendimento pode interagir como meio ambiente, causando ou podendo causar um impacto ambiental.

Aquífero: Toda formação geológica em que a água pode ser armazenada e que possua permeabilidade suficiente para permitir que esta se movimente. Vê-se, portanto, que para ser um aquífero uma rocha ou sedimento, tem que ter porosidade suficiente para armazenar água, e que estes poros ou espaços vazios tenham dimensões suficientes para permitir que a água possa passar de um lugar a outro, sob a ação de um diferencial de pressão hidrostática.

Argissolos: Solos constituídos por material mineral, com argila de atividade baixa e horizonte B textural (Bt), imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto o hístico.

Artefato lítico: núcleo, lasca, lâmina ou microlasca de rocha que apresenta indícios de uso ou de modificação através de retoque. (ITAIPU, 1979). Objeto feito manualmente para uso diário, na caça, pesca ou em rituais e cerimônias.

Árvores Petrificadas: Desenvolvidas em rocha. Referente à petrificação - tipo de fossilização em que o organismo se transforma numa substância mineral. A petrificação pode ocorrer por permineralização, mineralização e carbonização.

Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT: Órgão responsável pela normalização técnica no país, fornecendo a base necessária ao desenvolvimento tecnológico brasileiro.

Assoreamento: Processo de acumulação excessiva de sedimentos ou detritos, transportados pela água, em locais onde a deposição do material é mais rápida do que a capacidade de remoção natural por agentes de transporte.

Autorização de Supressão de Vegetação - ASV: documento expedido pelo órgão federal competente (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA) autorizando a exploração de florestas e formações sucessoras que implique a supressão de vegetação nativa.

Avifauna: Grupo específico de fauna relacionada com aves, ou seja, a avifauna compreende as aves de uma determinada região.

Bacia Hidrográfica: Entende-se por bacia hidrográfica toda a área drenada por um rio e seus afluentes, formada nas regiões mais altas do relevo por divisores de água, de captação natural da água da chuva que escoam superficialmente para um corpo de água ou seu contribuinte ou infiltram no solo para formação de nascentes e do lençol freático.

Bacia Intracratônica: São áreas sedimentares cretáceas que tiveram sua origem e evolução controladas por reativações dos alinhamentos estruturais das rochas do embasamento Pré-Cambriano.

Balneabilidade: Águas destinadas à recreação.

Barométricas: Referente à pressão atmosférica medida pelo instrumento barômetro.

Bem cultural: elemento que por sua existência e característica possua significação cultural para a sociedade - valor artístico, histórico, arqueológico, paisagístico,

etnográfico - seja individualmente ou em conjunto (edificações e elementos físicos), material ou imaterial.

Bem tombado: elemento protegido por uma ou mais esferas administrativas (municipal, estadual ou federal).

Biocenose: Refere-se à relação de vida em comum dos seres vivos que habitam determinada região. Comunidade de plantas e animais que são dependentes do seu ambiente se influenciam mutuamente e modificam seu próprio ambiente.

Biodiversidade: Diversidade biológica. Usualmente, a variedade de organismos considerada em todos os níveis taxonômicos, desde variações genéticas pertencentes à mesma espécie, até as diversas séries de espécies, gêneros, famílias e níveis taxonômicos superiores. Mais genericamente, o conceito de biodiversidade não está sendo considerado apenas no nível das espécies, mas também dos ecossistemas, dos habitats e até da paisagem; pode incluir não só as comunidades de organismos em um ou mais habitats como as condições físicas sob as quais eles vivem.

Bioma: Categoria de habitat em uma determinada região do mundo, como por exemplo, a floresta pluvial da bacia amazônica, a mata atlântica e o cerrado. É uma unidade de comunidade biótica, facilmente identificável, produzida pela atuação recíproca de climas regionais com a biota e o substrato, na qual a forma de vida da vegetação clímax é uniforme. O bioma inclui não somente a vegetação clímax, como também o clímax edáfico (do solo) e as etapas de desenvolvimento, os quais são dominados, em muitos casos, por outras formas de vida.

Biota: todas as espécies de plantas e animais existentes dentro de uma determinada área.

Biótico: Relativo ao bioma ou biota, ou seja, ao conjunto de seres animais e vegetais de uma região; referente a organismos vivos ou produzidos por eles. Antônimo: Abiótico. Condição física ou química do ambiente, como a luz, a temperatura, a água, o pH, a salinidade, as rochas, os minerais entre outros componentes. (2) Diz-se dos fatores químicos ou físicos naturais. Os fatores químicos incluem elementos inorgânicos básicos, como cálcio (Ca), oxigênio (O), carbono (C), fósforo (P), magnésio (Mg), entre outros, e compostos, como a água (H₂O), o gás carbônico (CO₂) etc. Os fatores físicos incluem umidade, vento, corrente marinha, temperatura, pressão, luminosidade etc.

Bioindicadoras: são as espécies cuja presença ou ausência em determinado ambiente indica sua qualidade. Geralmente, são espécies que apresentam alta sensibilidade a distúrbios ou que possuem alguma necessidade específica. Da mesma forma, também são consideradas espécies bioindicadoras aquelas que se multiplicam em ambientes poluídos.

Biótopos: unidade ambiental facilmente identificável, podendo ser de natureza inorgânica ou orgânica, e cujas condições de hábitat são uniformes. Pode abrigar uma ou mais comunidades. É geralmente a parte não viva do ecossistema.

Bootstrap: Método utilizado para estimar a riqueza total utilizando dados de todas as espécies, não se restringindo apenas as espécies raras.

Borda: Área periférica de determinada mancha ou corredor cujas características diferem marcadamente daquelas do interior.

Brejo: Terreno plano, encharcado, que aparece nas regiões de cabeceiras ou em zonas de transbordamento de rios.

Caatinga: corresponde ao bioma predominante no Nordeste brasileiro, constituído principalmente de savana estépica, sob clima semi-árido de baixa umidade, sendo o único que exclusivamente ocorre em território brasileiro. Amplamente conhecido como Sertão Nordestino, ocupa 9,92% do território nacional com uma área de 844.453 km² e abrange quase a totalidade do estado do Ceará e parte do território de Alagoas, Bahia, Maranhão, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe.

Cabeça de porco ou cortiço: habitação coletiva de pessoas de baixa renda.

Camada do solo: também conhecida como horizonte do solo, é uma seção de constituição mineral ou orgânica, à superfície do terreno ou aproximadamente paralela a esta, possuindo conjunto de propriedades não resultantes ou pouco influenciadas pela atuação dos processos pedogenéticos.

Cambissolos: são solos constituídos por material mineral, com horizonte B. As características destes solos variam muito de um local para outro, dependendo da heterogeneidade do material de origem, das formas de relevo e das condições climáticas.

Câmera-trap: Equipamento conhecido também como armadilha fotográfica, câmera automatizada utilizada para realizar registros de animais no seu *habitat* natural.

Carcinicultura: Técnica de criação de camarões em viveiros.

Cárstica: Superfície típica de uma região de calcário caracterizada pela presença de vales de dissolução, fossos e correntes de águas subterrâneas.

Cataclinais (rios): Correm na direção dos mergulhos em torno de estratos rochosos.

Caverna: toda cavidade natural rochosa com dimensões que permitam acesso a seres humanos.

Cisalhamento: Deformação envolvendo uma sollicitação tangencial, resultado de um par de forças paralelas e de sentidos opostos, denominado binário ou conjugado.

Clásticos: Constituídos de fragmentos de outras rochas.

Censo: Levantamento de dados estatísticos que informa diferentes características da população de um município, estado ou país.

Cerrado: É o segundo maior bioma da América do Sul, ocupando uma área de 2.036.448 km², cerca de 22% do território nacional. A sua área contínua incide sobre os estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Bahia, Maranhão, Piauí, Rondônia, Paraná, São Paulo e Distrito Federal, além dos enclaves no Amapá, Roraima e Amazonas.

Cinegéticas: Espécies animais que são alvo de caça por parte do homem.

Cluster Analysis: Técnica utilizada para fazer agrupamentos automáticos de dados segundo seu grau de semelhança.

Colúvio: Solo ou fragmentos rochosos transportados ao longo das encostas de morros, devido à ação combinada da gravidade e da água. Possui características diferentes das rochas subjacentes. Grandes massas de materiais formados por colúviação diferencial podem receber o nome de colúvios.

Componente ambiental: são os elementos principais dos meios físico, biótico e socioeconômico, como terrenos, recursos hídricos, ar, vegetação, fauna, infraestrutura física, social e viária, estrutura urbana, atividades econômicas, qualidade de vida da população, finanças públicas e patrimônio histórico, cultural e arqueológico.

Comunidades quilombolas: territórios ocupados por famílias de descendência escrava, culturalmente diferenciados e que assim se reconhecem, e que possuem vínculo muito acentuado com o território a partir do qual se baseia sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição.

Comunidades tradicionais: grupos culturalmente diferenciados, que possuem formas próprias de organização social geradas e transmitidas pela tradição.

Conglomerados: Sedimento constituído predominantemente por fragmentos arredondados correspondentes a seixos, com matriz arenosa e/ou argilosa e um cimento de natureza química variável. Pode ser oligomítico ou petromítico.

Conservação: aplica-se à utilização racional de um recurso natural qualquer, de modo a se obter um rendimento considerado bom, garantindo-se, entretanto, sua renovação ou sua auto-sustentação. Proteção de recursos naturais renováveis e seu manejo para uma utilização sustentada e de rendimento ótimo. Difere de preservação por permitir o uso e manejo da área.

Conurbação: ato de conurbar; união de agrupamentos urbanos adjacentes em função do crescimento e desenvolvimento desses.

Convectivas: Movimento ascendente ou descendente de uma matéria em fluido devido às diferenças de densidade, por meio de calor.

Coordenadas UTM: Coordenadas métricas referentes a cada uma das 60 Zonas UTM da Projeção Universal Transversa de Mercator cujos eixos referenciais cartesianos são o Equador.

Corredor: Elementos homogêneos da paisagem que se distinguem de outros pela disposição linear. Em estudos de fragmentação, consideram-se corredores apenas aqueles elementos lineares que ligam duas manchas isoladas.

Cráton: Região geologicamente estável sobre a qual se assentam outras estruturas como bacias. Geralmente tem raízes profundas no manto da terra e têm formação em eras pré-cambrianas.

Crepuscular: Termo usado para descrever animais que são primariamente ativos durante o crepúsculo, ou seja, no amanhecer e no anoitecer.

Curva de suficiência: Utilizada para mensurar a suficiência de uma determinada amostragem.

Curva do coletor: Utilizada para determinar a suficiência amostral.

Dados secundários: Dados que já foram coletados, tabulados, ordenados e analisados por outros autores.

Decídua: Qualidade de uma comunidade vegetal que perde todas as folhas, ou parte delas, por um determinado período, em resposta a um evento climático desfavorável (geralmente a chegada do outono, quando os níveis de iluminação e temperatura tornam-se fatores limitantes para o crescimento). Uma comunidade é considerada decídua quando 90% das árvores e arbustos altos permanecem sem folhas durante certo período.

Decomposição: Processo de conversão de organismos mortos, ou parte destes, em substâncias orgânicas e inorgânicas, através da ação escalonada de um conjunto de organismos (necrófagos, detritívoros, saprófagos, decompositores e saprófitos propriamente ditos).

Degradação ambiental: Alteração das características de um determinado ecossistema por meio da ação de agentes externos a ele. Processo conceitualmente caracterizado pela perda ou diminuição de matéria, forma, composição, energia e funções de um sistema natural por meio de ações antrópicas.

Dendograma: é um tipo específico de diagrama ou representação gráfica que organiza determinados fatores e variáveis de acordo com sua similaridade.

Dendrítico: Ramificações da hidrografia à semelhança de galhos de árvores muito comum nos terrenos de rochas cristalinas - como os granitos, ou em regiões sedimentares - argilas.

Densidade demográfica: é a relação da população de um determinado território com sua área de superfície, geralmente expressa em habitantes/km².

Denudação: Remoção da superfície de uma região condicionada a efeitos erosivos.

Diâmetro a altura do Peito (DAP): Refere-se ao diâmetro do caule de um indivíduo da flora a altura de aproximadamente 1,30 m do solo mínimo de corte regulamentado por legislação específica.

Distância de Segurança Elétrica: É a distância mínima, de projeto, que deve ser mantida, entre as partes energizadas de equipamentos em linhas de transmissão e subestações, ou entre condutores, ou entre o barramento horizontal e o solo.

Distrito: área territorial, no caso municipal, em que se exerce o governo, jurisdição ou inspeção de uma autoridade administrativa, judicial ou fiscal.

Distrófico: Especifica distinção de solos com saturação por bases (valor V) inferior a 50%. Para esta distinção é considerada a saturação por bases no horizonte B, ou no C quando não existe B.

Diversidade: Medida do número de espécies e de sua abundância relativa em determinada comunidade.

Dominância: Define o quanto uma determinada espécie é dominante em uma comunidade.

Dossel: O estrato superior da floresta formados pelas copas das árvores.

Ecossistema: É uma comunidade de organismos e todas as interações desses com o meio e entre si, como uma unidade ecológica. Alguns autores usam o termo biogeocenose como equivalente.

Ecótono: Região de contato ou de transição entre dois ecossistemas diferentes. O contato entre tipos de vegetação com estruturas fisionômicas semelhantes fica muitas vezes imperceptível, e o seu mapeamento por simples fotointerpretação é impossível. Torna-se necessário então o levantamento florístico de cada região ecológica para que se possa delimitar as áreas do ecótono, como, por exemplo: Floresta Ombrófila / Floresta Estacional.

Edáficas: Pertencentes ou relativas ao solo. No âmbito da pedologia, refere-se à parte agrícola ou coloidalmente mais ativa do solo.

Efeito de borda: É uma alteração na estrutura, na composição e/ou na abundância relativa de espécies na parte marginal de um fragmento. Tal efeito seria mais intenso em fragmentos pequenos e isolados. Esta alteração da estrutura acarreta em uma mudança local, fazendo que plantas que não estejam preparadas para a condição de maior estresse hídrico, característico das regiões de borda, acabem perecendo, acarretando em mudanças na base da cadeia alimentar e causando danos à fauna existente na região. Muitas vezes essa morte dentre os integrantes da flora na região de borda, acarreta na ampliação desta região, podendo atingir segundo alguns autores, até 500 m.

Efluentes: Descargas, no ambiente, de despejos sólidos, líquidos ou gasosos, industriais ou urbanos, parcial ou complementarmente tratados.

Embasamento: Escudo constituído pelas rochas que afloram desde o começo da formação crosta terrestre. As rochas que constituem o escudo brasileiro são o granito e gnaisse, principalmente.

Endemismo: Ocorrência exclusiva de uma determinada população animal ou vegetal em uma dada área muitas vezes restrita ou isolada.

Endógeno: Fenômeno ou processo geológico que se realiza no interior da Terra.

Epífitas: São plantas que vivem sobre outras plantas.

Epirogenético: Relativo à epirogênese - movimentos de subida ou descida de grandes áreas da crosta terrestre, de modo lento. Caracteriza-se por um reajustamento isostático de áreas, dominando assim os movimentos verticais lentos, por vezes seculares.

Epistemológica: Referente à epistemologia - estudo do grau do conhecimento científico.

Equitabilidade: É um índice estatístico que descreve o padrão de distribuição de indivíduos entre as espécies de uma dada comunidade. Quanto mais homogênea for a proporção de indivíduos por espécie, maior a equitabilidade, ou uniformidade, daquela comunidade.

Equitabilidade de Pielou: Índice usado em ecologia, com uma variante de 0 a 1, onde 1 representa a máxima diversidade, ou seja, onde todas as espécies são igualmente abundantes.

Erosão Hídrica: Ocorre devido à precipitação. É responsável por desagregar e transportar (através da enxurrada) partículas dos solos.

Escala sinótica: É uma escala de análise que abrange uma grande área, possibilitando a observação de fenômenos climáticos e meteorológicos. Permite a observação de fenômenos de variação espaço-temporal como, por exemplo, massas de ar, ciclones, anticiclones, sistemas frontais.

Escarpa: Tipo de relevo com paredes abruptas das bordas dos planaltos e serras, com declives bastante acentuados, podendo mesmo ser verticais.

Escoamento superficial: A parcela das águas pluviais que se escoam sobre o terreno sem nele se infiltrar.

Especialista: Espécie que possui pequena tolerância, ou amplitude de nicho estreita, frequentemente alimentando-se de um determinado recurso escasso.

Espécie generalista: Designação dada em ecologia aos organismos que apresentam boa tolerância a variações nos componentes físicos do ambiente, sendo por isso pouco exigentes aos fatores abióticos por possuírem valências ecológicas de tal amplitude que impedem que qualquer um deles assumam o papel de fator limitante.

Espécie invasora: É uma espécie originária de outra região ou bioma (exótica) que ocupou e se adaptou a um habitat diferente, onde não era encontrada originalmente e se tornou ameaça às espécies nativas e ao equilíbrio daquele ecossistema. A chegada dessas espécies em um ecossistema pode ocorrer de forma natural ou através da intervenção humana.

Espécie oportunista: São espécies resistentes aos fatores abióticos do ambiente que iniciam a colonização de um biótopo como primeira etapa de uma sucessão

ecológica. São em geral organismos fotossintéticos, já que são normalmente os organismos iniciais da cadeia trófica.

Espécimes: Designa um indivíduo dentro de uma categoria.

Espeleologia: É a ciência que estuda as cavidades naturais e outros fenômenos cársticos, nas vertentes da sua formação, constituição, características físicas, formas de vida, e sua evolução ao longo do tempo.

Estratigrafia: Estudo da gênese, sucessão e representatividade das camadas e sequências ou estratos que aparecem num corte geológico em uma dada região, a partir da qual são datados os dobramentos e camadas determinando suas idades relativas e as lacunas ou hiatos existentes entre as mesmas. A estratigrafia permite determinar os eventos, processos e ambientes geológicos associados.

Estrutura do solo: disposição geométrica das partículas primárias e secundárias do solo, as partículas primárias são isoladas e as secundárias são um conjunto de primárias dentro de um agregado mantido por agentes cimentantes, tais como ferro, sílica e matéria orgânica. A estrutura do solo é classificada quanto à forma, tamanho e grau de distinção.

Estudo de Impacto Ambiental - EIA: Estudo realizado de forma obrigatória para o licenciamento de atividades consideradas modificadoras do meio ambiente. Sempre vem acompanhado do RIMA, de acordo com a Resolução CONAMA nº 001/86.

Eutrófico: Especifica distinção de solos com saturação por bases (valor V) superior ou igual a 50%. Para esta distinção é considerada a saturação por bases no horizonte B, ou no C quando não existe B.

Evidência arqueológica: Assinatura arqueológica direta, concreta e evidente. Pode ser caracterizada pela identificação de um sítio arqueológico, ou a simples passagem e descarte de material/utensílio utilizado pelo Homem.

Expectativa de vida: Parâmetro demográfico que corresponde ao tempo médio provável de vida de indivíduos de uma determinada idade ou classe etária.

Ex situ: Fora do lugar.

Extinção: Total desaparecimento de espécies, subespécies ou grupos de espécies.

Exutório: É um ponto de um curso d'água onde se dá todo o escoamento superficial gerando no interior uma bacia hidrográfica banhada por este curso.

Faixa de Servidão: A faixa que serve de servidão de passagem para a linha de transmissão, não sendo objeto de desapropriação para a qual se procede com indenização pelas restrições de uso e ocupação que são estabelecidas.

Fanerófitos: Plantas lenhosas com as gemas e brotos de crescimento protegidos por catafilos, situados acima de 0,25m do solo, subdivididos conforme as suas alturas médias em (i) macrofanerófitas, plantas de alto porte variando entre 30 a 50m de altura, ocorrendo preferencialmente na Amazônia e no sul do Brasil; (ii) mesofanerófitas, plantas de porte médio, variando entre 20 e 30m de altura,

ocorrendo nas áreas extra-amazônicas; (iii) microfanerófitas, plantas de baixo porte, variando entre 5 e 20m de altura, ocorrendo preferencialmente nas áreas nordestinas e no centro-oeste; (iv) nanofanerófitas, plantas anãs, raquíticas, variando entre 0,25 e 5m de altura, ocorrendo preferencialmente em todas as áreas campestres do País. Exemplo: a grande maioria das árvores e arbustos.

Fanerozoico: Diz-se do período geológico (eón) que se inicia há cerca de 542 milhões de anos e se estende até hoje e é subdividido em três eras: Paleozoico, Mesozoico e Cenozoico.

Fauna: Termo coletivo para a vida animal de uma determinada região ou de um período de tempo.

Fauna Cavernícola: Habitat no interior das cavernas.

Fitofisionomia: Características fisionômicas da vegetação.

Floresta Estacional Decidual: Caracterizada por duas estações climáticas bem demarcadas, uma chuvosa seguida de longo período biologicamente seco. Ocorre na forma de disjunções florestais, apresentando o estrato dominante macro ou mesofanerofítico predominantemente caducifólio, com mais de 50% dos indivíduos despidos de folhagem no período desfavorável.

Floresta Estacional Semidecidual: Vegetação condicionada pela dupla estacionalidade climática, uma tropical com época de intensas chuvas de verão, seguida por estiagem acentuada e outra subtropical sem período seco, mas com seca fisiológica provocada pelo intenso frio do inverno, com temperaturas médias inferiores a 15°C.

Folhas coriáceas: Tipo de folha grossa, resistente, semelhante a um couro.

Forragear: Busca e exploração de recursos alimentares.

Fossilíferos: Diz-se dos terrenos onde se encontram fósseis animais ou vegetais.

Fragmento: Fração de determinado habitat ou tipo de cobertura vegetal em porções menores e desconexas.

Fragmentação: Fracionamento de determinado habitat ou tipo de cobertura vegetal em porções menores e desconexas.

Frugívoros: Animais que consomem apenas grãos, nozes e frutas.

Fuste: Designação dada ao tronco da árvore, em toda a sua altura ou comprimento, ou seja, toda a parte vertical da árvore constituindo seu eixo central, desde o terreno até o ponto mais elevado em que se pode extrair madeira (da ponta e da copa se extrai apenas lenha ou rama).

Geôdo: Cavidade revestida por minerais que não chegam a completá-la, e cuja forma externa aproxima-se de uma esfera.

Geomorfologia: Estudo das formas e dos processos geológicos e climáticos que construíram e modelaram o relevo.

Georreferenciamento: De uma imagem ou um mapa ou qualquer outra forma de informação geográfica é tornar suas coordenadas conhecidas num dado sistema de referência.

Germoplasma: Patrimônio genético de uma espécie.

Gleissolos: Solos constituídos por material mineral com horizonte glei imediatamente abaixo de horizonte A, ou de horizonte hístico com menos de 40 cm de espessura; ou horizonte glei começando dentro de 50 cm da superfície do solo; não apresentam horizonte plúntico ou vértico, acima do horizonte glei ou coincidente com horizonte glei, nem qualquer tipo de horizonte e diagnóstico acima do horizonte glei.

Global Positioning System - GPS: Sistema de posicionamento global que permite a localização de um ponto no espaço mediante a leitura de suas coordenadas por um conjunto de satélites orbitais.

Gradacional: Gradação de granulação, de grossa a fina.

Granulometria: Especificação do diâmetro de qualquer material transformado em grãos.

Grauvacas: Rocha de origem sedimentar formada por fragmentos de outras rochas mais uma substância de origem silicosa ou calcária, que atua como um "cimento", na qual estes fragmentos ficam presos.

Habitat: Conceito usado em ecologia que considera o espaço físico e os fatores abióticos que condicionam um ecossistema, influenciando na distribuição de populações de uma determinada comunidade.

Heliotérmico: Capacidade termorreguladora.

Hematófago: Animal que se alimenta de sangue.

Herbácea: Planta vascular que não desenvolve tecido lenhoso acima do solo.

Herpetofauna: É a totalidade de espécies de répteis e anfíbios existentes em uma região.

Hidromórficos: Solo que em condições naturais se encontra saturado por água, ou excesso de umidade, permanentemente ou em determinado período do ano.

Hipsometria: Técnica de representação da elevação de um terreno através de cores.

Horizonte do solo: Quando examinados a partir da superfície, consistem de seções aproximadamente paralelas - denominadas horizontes ou camadas - que se distinguem do material de origem inicial, como resultado de adições, perdas, translocações e transformações de energia e matéria.

Horizonte A antrópico: É um horizonte formado ou modificado pelo uso contínuo do solo, pelo homem, como lugar de residência ou cultivo, por períodos prolongados, com adições de material orgânico em mistura ou não com material

mineral, ocorrendo, às vezes, fragmentos de cerâmicas e restos de ossos e conchas.

Horizonte A chernozêmico: É um horizonte mineral superficial, relativamente espesso, de cor escura, com alta saturação por bases, que, mesmo após revolvimento superficial (ex.: por aração).

Horizonte A fraco: É um horizonte mineral superficial fracamente desenvolvido. Apresenta teores de carbono orgânico inferiores a 5,8 g/kg, cores muito claras, e estrutura em grãos simples, maciça ou com grau fraco de desenvolvimento.

Horizonte A húmico: Horizonte mineral superficial, com valor e croma (cor do solo úmido) igual ou inferior a 4 e saturação por bases (V%) inferior a 65%, apresentando espessura e conteúdo de carbono orgânico (C-org) dentro de limites específicos.

Horizonte A moderado: É um horizonte superficial que apresenta teores de carbono orgânico variáveis, espessura e/ou cor que não satisfaçam as condições requeridas para caracterizar um horizonte A chernozêmico ou proeminente.

Horizonte A proeminente: Constitui horizonte superficial relativamente espesso (pelo menos 18 cm de espessura) com estrutura suficientemente desenvolvida para não ser simultaneamente maciço e duro, ou mais coeso, quando seco, ou constituído por prismas maiores que 30 cm. É um horizonte de cor escura (croma úmido inferior a 3,5 e valores mais escuros que 3,5, quando úmido, e que 5,5, quando seco) com saturação por bases (V) inferior a 65% e conteúdo de carbono igual ou superior a 6,0 g/kg.

Horizonte B: Horizonte subsuperficial com predomínio das características genéticas sobre as características herdadas. Apresenta concentração de argilas, minerais oriundos de horizontes superiores (e, às vezes, de solos adjacentes).

Horizonte B incipiente: O horizonte incipiente caracteriza-se como horizonte subsuperficial, subjacente ao horizonte A, Ap (antropizado) ou AB (transição do horizonte A para o horizonte B), que sofreu baixa alteração física e química mas que possibilitou o desenvolvimento de cor e unidades estruturais. Em relação à espessura, este horizonte deve apresentar no mínimo 10 cm e, em geral, apresenta cores brunadas, amareladas e avermelhadas.

Horizonte B Latossólico: É um horizonte mineral subsuperficial, cujos constituintes evidenciam avançado estágio de intemperização, que pode ser evidenciada pela alteração quase completa dos minerais primários e/ou pela presença de minerais de argila 2:1. Apresenta intensa lixiviação de bases e concentração residual de sesquióxidos, além de quantidades variáveis de óxidos de ferro e de alumínio. Deve ter no mínimo 50 cm de espessura, textura franco arenosa mais fina, não podendo haver mais de 4% de minerais primários alteráveis.

Horizonte B textural: É um horizonte mineral subsuperficial no qual há evidências de acumulação, por iluviação, de argila silicatada. O horizonte B textural

possui um acréscimo de argila em comparação com o horizonte sobrejacente eluvial e, usualmente, apresenta cerosidade. Este horizonte pode ser encontrado à superfície se o solo foi parcialmente truncado por erosão.

Horizonte C: Camada mineral de material inconsolidado, ou seja, por ser relativamente pouco afetado por processos pedogenéticos, o solo pode ou não ter se formado, apresentando-se sem ou com pouca expressão de propriedades identificadoras de qualquer outro horizonte principal.

Horizonte glei: Horizonte mineral subsuperficial ou eventualmente superficial caracterizado pela intensa redução de ferro e formado sob condições de excesso de água, o que lhe confere cores neutras ou próximas de neutras na matriz do solo, com ou sem mosqueados. Este horizonte é fortemente influenciado pelo lençol freático, sob prevalência de um regime de umidade redutor, virtualmente livre de oxigênio dissolvido, em virtude da saturação com água durante todo o ano ou pelo menos por um longo período.

Hornblenda: A designação dada a um grupo de minerais monoclinicos, do grupo das anfíbolas, constituídos por mistura isomorfa de silicatos de cálcio, magnésio, ferro, alumínio e, por vezes, também de sódio, manganês ou titânio. As hornblendas são minerais muito comuns nas rochas ígneas e metamórficas.

Hotspots: São regiões que concentram os mais altos níveis de biodiversidade, e onde as ações de conservação são consideradas urgentes e imprescindíveis.

Impacto ambiental: “Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente afetem: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais” (Resolução CONAMA nº 001/86).

Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM: Índice criado com intuito de medir o desenvolvimento humano considerando registros que não estão apenas relacionados à economia dos municípios, e sim, à qualidade de vida da população, sendo eles: longevidade, educação e renda.

Índices de Morisita: Método utilizado para a avaliação do padrão de distribuição espacial de indivíduos de espécies arbóreas, quando são empregadas parcelas como forma de amostragem.

Índices de Sorensen: Índice utilizado para o cálculo de similaridade.

Índicio arqueológico: Assinatura arqueológica indireta, fugaz e latente que autoriza, por indução, conclusão acerca da existência de algum interesse arqueológico.

Insetívoros: Animais que se alimentam somente de insetos.

In natura: Literalmente, “em sua própria natureza”, isto é, sem alteração. É como classificamos os despejos poluentes lançados no ambiente sem qualquer tipo de

tratamento, ou seja, "ao natural". O lançamento de esgotos in natura em rios e lagoas é uma grande fonte de poluição, e no caso da Baía de Guanabara, a maior carga poluidora.

In loco: No local, *in situ*.

In situ: No lugar, *in loco*.

Intemperismo: Conjunto de processos atmosféricos e biológicos que causam a alteração, decomposição química, desintegração e modificação das rochas e dos solos. O intemperismo é mais acentuado nas rochas que se formaram em profundidade, sob condições de temperatura e pressão elevadas, e que se encontram em desequilíbrio na superfície terrestre. Há minerais que não são afetados pelo intemperismo, como o quartzo. No entanto, a maioria se decompõe, formando minerais novos, estáveis em condições de superfície como o caulim. O produto final do processo de alteração das rochas é o solo.

Interflúvios: Pequenas ondulações que separam os vales, cujas vertentes são, na maioria dos casos, de forma convexa, constituindo pequenas colinas.

Intervenção Ambiental: Ações ou etapas do empreendimento, às quais estão associadas às principais atividades de planejamento, obra ou operação da LT.

Jackknife: Índice que possibilita estimar o número total de espécies em uma determinada comunidade a partir de dados amostrais.

Lajedo: Imensa elevação rochosa com topo plano, constituídas de blocos de granito.

Lascas: Fragmentos de rochas retirados de um núcleo através de percussão.

Laterização: Processo característico das regiões intertropicais de clima úmido, estação chuvosa e secas alternadas, acarretando a remoção da sílica, e o enriquecimento dos solos em rochas de ferro e alumina. Rocha proveniente: laterito.

Latitude: É a coordenada geográfica ou geodésica definida na esfera, no elipsoide de referência ou na superfície terrestre, que é o ângulo entre o plano do equador e a normal à superfície de referência.

Lato sensu: Expressão originada do latim que significa "em sentido lato, amplo, extenso".

Latossolos: São solos minerais, não hidromórficos, sempre com argila de atividade baixa, com horizonte do B tipo latossólico. São considerados solos em avançado estágio de evolução suficiente para transformar os minerais primários oriundos do material de origem em caulinita ou óxidos de ferro e alumínio. Apresentam baixa reserva de nutrientes para as plantas, mas em contrapartida, possuem ótimas condições físicas para o desenvolvimento radicular.

Lençol Freático: Superfície que delimita a zona do subsolo onde os poros estão totalmente preenchidos por água. A pressão da água nesta superfície está em equilíbrio com a pressão atmosférica. Os lençóis freáticos abastecem os mananciais

e são importantes como fonte de água para a população não abastecida por rede pública. Por serem rasos são muito vulneráveis à poluição.

Lianas: Plantas lenhosas que germinam no solo, mantêm-se enraizadas a vida inteira e necessitam de um suporte para se manterem eretas e crescerem em direção à luz.

Lindeiras: Diz-se de áreas cujos limites são situados ao longo das vias urbanas ou rurais.

Linha de Transmissão: Estrutura utilizada para transmitir energia eletromagnética.

Litoestratigráficas: Estratigrafia baseada nas feições físicas e petrográficas das rochas.

Longitude: Distância em graus entre o ponto 0, ou primeiro meridiano de Greenwich, e o meridiano do lugar considerado, contados de 0° a 180° tanto para leste como para oeste ao longo da linha equatorial.

Luvissolos: São solos rasos a pouco profundos, com horizonte B textural (horizonte resultante de acumulação ou concentração absoluta ou relativa de argila decorrente de processos de iluviação e/ou formação *in situ*) de cores vivas e argila de atividade alta, apresentando horizonte A fraco, de cor clara, pouco espesso, maciço ou com estrutura fracamente desenvolvida. São moderadamente ácidos a neutros, com elevada saturação por bases. Apresentam frequentemente revestimento pedregoso na superfície (pavimento desértico) ou na massa do solo e normalmente possuem uma crosta superficial de 5 a 10 mm de espessura, além de altos teores de silte. São altamente susceptíveis aos processos erosivos, em virtude da grande diferença textural entre o horizonte A e o horizonte B.

Marsupial: Constituem uma infra classe de mamíferos, onde há a presença, na fêmea, de uma bolsa abdominal, conhecida como marsúpio, onde se processa grande parte do desenvolvimento dos filhotes.

Mastofauna: Subdivisão da zoologia que estuda os mamíferos.

Mata Atlântica: Bioma de floresta tropical que abrange a costa leste, sudeste e sul do Brasil, leste do Paraguai e a província de Misiones, na Argentina.

Mata Ciliar: Designação dada à vegetação que ocorre nas margens de rios e mananciais. O termo refere-se ao fato de que ela pode ser tomada como uma espécie de "cílio" que protege os cursos de água do assoreamento.

Matéria Orgânica do Solo: Refere-se aos compostos orgânicos em diferentes graus de decomposição, originados dos restos de animais e vegetais; no longo prazo resultam na formação de húmus e em elementos minerais.

Meandros: Sinuosidades descritas pelos rios, formando, por vezes, amplos semicírculos em zona de terrenos planos.

Medidas Compensatórias: Referem-se a formas de compensar impactos negativos considerados irreversíveis, como por exemplo, a supressão de vegetação

necessária para a implantação das futuras pistas, para a qual a legislação prevê o plantio de áreas maiores que as suprimidas em um terceiro local.

Medidas Mitigadoras: São as medidas que visam minimizar os impactos adversos identificados e quantificados no diagnóstico ambiental da área de influência. Essas medidas deverão ser classificadas quanto à sua natureza (preventiva, corretiva, potencializadora, compensatória), à fase do empreendimento em que deverão ser adotadas (implantação, pré-operação e operação), ao fator ambiental a que se destina (físico, biológico ou sócio-econômico), ao prazo de permanência de sua aplicação (permanente ou temporário), à responsabilidade por sua implementação (empreendedor, poder público), à avaliação de custos.

Medidas Preventivas: Medida preventiva refere-se a toda ação antecipadamente planejada de forma a garantir que os impactos potenciais previamente identificados possam ser evitados. Um exemplo é a escolha de traçado para evitar interferências inadequadas.

Meio Biótico: A caracterização e análise do meio biótico abrange o entendimento dos ecossistemas terrestres, aquáticos e de transição da área de influência do empreendimento.

Meio Físico: A caracterização e análise do meio físico abrange o entendimento do clima e condições meteorológicas, da geologia, da geomorfologia, dos solos e dos recursos hídricos, além de outros, da área de influência do empreendimento.

Meio Socioeconômico: Caracteriza-se pelas temáticas analisadas para o estudo das relações sociais e econômicas em um determinado espaço ou grupo social, neste caso a área de influência do empreendimento. Aborda o entendimento da dinâmica populacional, do uso e ocupação do solo, do nível de vida, da estrutura produtiva e de serviços, da organização social, da infraestrutura de dos aspectos culturais, entre outros.

Mesoescala: Fenômenos atmosféricos menores que os de escala sinótica, porém, maiores que a microescala. São exemplo de fenômenos de mesoescala as brisas marítimas/terrestres e vale/montanhas e linhas de instabilidade.

Metamorfismo: Todo processo que leva a mudanças, no estado sólido, na mineralogia e/ou textura de uma rocha. Estas mudanças acontecem devido à variação das condições de pressão e temperatura atuantes sobre a rocha.

Microclima: Conjunto de condições climáticas existentes numa área relativamente restrita, geralmente próxima à superfície, influenciadas pela vegetação, constituição e uso do solo.

Micro-habitat: É a parte específica do *habitat* em que determinado organismo encontra as suas melhores condições de vida.

Migratórios: Diz-se dos animais que se deslocam periodicamente para outras regiões.

Milonito: Rocha metamórfica que se consolida após deformação por ação tectônica extrema.

Morfoespécies: Espécie tipológica reconhecida apenas pela morfologia (o valor dos caracteres depende da experiência e da intuição do observador).

Não-conformidade: Parâmetro de reconhecimento da ocorrência de desvios do Sistema de Gestão Ambiental de uma organização, levando em consideração sua política, objetivos e metas.

Nectarívoras: Animais que se alimentam de néctar das flores.

Neocomiana: Época inferior ao cretáceo.

Neossolos: Solos constituídos por material mineral ou por material orgânico pouco espesso com pequena expressão dos processos pedogenéticos em consequência da baixa intensidade de atuação destes processos, que não conduziram, ainda, a modificações expressivas do material originário, de características do próprio material, pela sua resistência ao intemperismo ou composição química, e do relevo, que podem impedir ou limitar a evolução desses solos.

Nerítico: Ampla variedade de partículas derivadas do continente que se acumulam na margem continental.

Nidificar: Fazer ninho; aninhar, ninhar.

Nível Cerâmico: Indica o número de dias de trovadas por ano em uma determinada região.

Nível de base: Nível limite além do qual a ação erosiva das águas correntes não pode mais rebaixar uma região. Assim o nível do mar ou o nível de um lago representam os níveis de base para os rios que neles desembocam.

Nutrientes: As águas naturais, em geral, contêm nitratos em solução e, além disso, principalmente tratando-se de águas que recebem esgotos, podem conter quantidades variáveis de compostos mais complexos, ou menos oxidados, tais como: compostos orgânicos quaternários, amônia e nitritos. Em geral, a presença destes denuncia a existência de poluição recente, uma vez que essas substâncias são oxidadas rapidamente na água, graças principalmente à presença de bactérias nitrificantes. Por essa razão, constituem um importante índice da presença de despejos orgânicos recentes. Os compostos de fósforo são um dos mais importantes fatores limitantes à vida dos organismos aquáticos e a sua economia, em uma massa d'água, é de importância fundamental no controle ecológico das algas. Despejos orgânicos, especialmente esgotos domésticos, bem como alguns tipos de despejos industriais, podem enriquecer as águas com esse elemento.

Ocupação Vertical: Ocupação caracterizada por edificações de dois ou mais gabaritos.

Órgãos Subterrâneos de Resistência: Raízes que acumulam água e outras substâncias capazes de resistir a ações não favoráveis (fogo).

Ornitofauna: Subdivisão da zoologia que estuda as aves.

Orogênese: Conjunto de fenômenos que, no ciclo geológico, levam à formação de montanhas ou cadeias montanhosas, produzidas principalmente pelo diastrofismo (dobramentos, falhas ou combinações destes). A orogênese reflete os diversos aspectos das forças endógenas, porém as formas de relevo dela resultantes estão sempre esculpadas pelos agentes exógenos.

Paisagem: Área heterogênea formada por um conjunto de ecossistemas interagentes que se repete em determinada região. Do ponto de vista da socioeconomia a paisagem corresponde a um conjunto de feições e dinâmicas sociais e econômicas contingenciadas em uma determinada área e notáveis visualmente.

Peçonhento: Venenoso.

Paleoclimáticos: Referente paleoclimatologia: estudo dos climas existentes em eras passadas. Este tipo de pesquisa é feito através dos fósseis animais e vegetais, das alterações de rochas, dos diferentes depósitos, da estratificação do material e das próprias formas de relevo. É de grande importância o estudo dos paleoclimas para explicar as formas atuais do relevo.

Paleontologia: ciência que estuda os seres vivos que existiram nos diversos períodos da história da Terra. Graças à paleontologia, os geólogos puderam definir e caracterizar as mudanças na coluna geológica. A determinação da idade dos terrenos pode ser feita com relativa segurança, quando baseada em dados fornecidos pela paleontologia. Os fósseis, encontrados em certos depósitos, são fundamentais para o desenvolvimento dessa ciência

Paleossolos: são solos formados em condições remotas, antigas, tendo sido preservados por enterramento sob sedimentos mais aluvionares ou depósitos vulcânicos.

Palinológica: de Palinologia, que corresponde à parte da botânica dedicada ao estudo do pólen.

Palinomorfos: São assim denominadas as partículas orgânicas de dimensões microscópicas entre compreendidas entre 05 e 500 μm , encontradas em sedimentos e em registros fósseis.

Pampa: Bioma que se referem à região pastoril de planícies com coxilhas localizado no sul da América do Sul. Abrange a metade meridional do estado brasileiro do Rio Grande do Sul (ocupando cerca de 63% do território do estado), o Uruguai, as províncias argentinas de Buenos Aires, La Pampa, Santa Fé, Córdoba, Entre Ríos e Corrientes.

Patrimônio Arqueológico: Conjunto de expressões materiais da cultura referentes às sociedades indígenas pré-coloniais e aos diversos segmentos da sociedade nacional (inclusive as situações de contato inter-étnico), potencialmente incorporáveis à memória local, regional e nacional, compondo parte da herança cultural legada pelas gerações do passado às gerações futuras.

Patrimônio Espeleológico: Conjunto de elementos bióticos e abióticos, socioeconômicos e histórico-culturais, subterrâneos ou superficiais, representados pelas cavidades naturais subterrâneas ou elementos a estas associados.

Patrimônio Paleontológico: Registro da vida do passado geológico da Terra através de fósseis. Representa a memória biológica do Planeta para preservação.

Pediplano: Região aplainada (peneplano) em clima árido ou semiárido e que se caracteriza por apresentar capeamentos pedimentares, litossolos e/ou extensos afloramentos.

Pedimento: Superfície de erosão plana, levemente inclinada, entalhada no embasamento, geralmente coberta por cascalhos fluviais. Ocorre entre frentes de montanhas ou vales ou fundo de bacias e comumente forma extensas superfícies de embasamento acima das quais os produtos de erosão retirados das frentes das montanhas são transportados para as bacias.

Pedogênese: Diz-se dos processos que dão origem à formação dos solos e sua evolução.

Pedologia: Ciência que estuda os solos, com os olhos voltados para a agricultura e o meio ambiente.

Perene (rio): Aquele com água sempre fluindo em seu leito.

Perturbações Ambientais: Alteração ambiental que pode ou não causar alguma resposta na população de interesse (UNDERWOOD, 1989).

Plano Diretor: É um instrumento básico para orientar a política de desenvolvimento e de ordenamento da expansão urbana definido pelo Estatuto das Cidades (Lei Federal 10.257/2001), obrigatório para municípios com população acima de 20.000 habitantes.

Planossolos: Solos minerais imperfeitamente ou mal drenados, com horizonte superficial ou subsuperficial eluvial, de textura mais leve, que contrasta abruptamente com o horizonte B imediatamente subjacente, adensado, geralmente de acentuada concentração de argila, permeabilidade lenta ou muito lenta, constituindo, por vezes, um horizonte pan, responsável pela detenção de lençol d'água sobreposto, de existência periódica e presença variável durante o ano.

Platôs: Terrenos mais ou menos planos situados em altitudes variáveis.

Playback: Técnica utilizada para descrever o processo de sonorização que utiliza uma gravação prévia do som emitido.

Pleistoceno: Época do período Quaternário da era Cenozoica do éon Fanerozoico que está compreendida entre 2,588 milhões e 11,5 mil anos atrás, aproximadamente.

Plintossolos: Solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte plíntico, litoplíntico ou concrecionário, todos provenientes da segregação localizada de ferro, que atua como agente de cimentação. São fortemente ácidos,

podem apresentar saturação por bases baixa (distróficos) ou alta (eutróficos), predominando os de baixa saturação. Verificam-se também solos com propriedades solódica e sódica.

Polarização: Ato de polarizar; centralizar; atrair algo para um polo.

Ponto de Escuta: Método utilizado para o levantamento de herpetofauna e avifauna que ocorre através da identificação de vocalizações das espécies *in loco*.

Práticas Conservacionistas: Ações que visam melhorar a qualidade e estrutura do solo.

Presas: Animal caçado ou capturado para alimentação de outro animal.

Primata: São animais mamíferos plantígrados, com dentição completa e polegares oponíveis aos outros dedos.

Processo Indutor - PIN: Conjunto de ações a serem realizadas para a implementação do empreendimento e que potencialmente produzirão alterações sobre o meio ambiente.

Procura Ativa: Método que consiste na amostragem por meio de transecções para observação visual e auditiva, realizando-se deslocamentos a pé ao longo de trilhas.

Produto Interno Bruto - PIB: Estimativa do valor agregado pelos setores de atividade econômica acrescido dos impostos incidentes sobre a produção e descontado os subsídios destinados também ao setor produtivo.

Quirópteros: Ordem de mamíferos noturnos, providos de patágio, e de uropatágio, que prende total ou parcialmente a cauda, e com membros anteriores e dedos, em número de dois a cinco, muito alongados. São os morcegos, os únicos mamíferos com a capacidade natural de voar.

Raízes adventícias: São raízes que servem como um tipo de "escora" para a planta, pois partem da região aérea do caule e atingem o solo, aumentando desta forma a fixação da planta.

Ravina: Sulco no solo produzido pelo escoamento livre da água de chuva. Este tipo de erosão é frequente em solos agrícolas onde não se segue as considerações corretas de manejo. As ravinas se iniciam como sulcos rasos, que se anastomosam (se juntam) à medida que a água escorre sobre a superfície.

Recomposição Ambiental: Restauração natural do ambiente, sem interferência humana.

Recuperação ambiental: Processo artificial de recomposição de determinadas áreas degradadas ao seu estado natural original

Recursos ambientais: A atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora.

Rede de Neblina: Artefato utilizado para a captura de mamíferos voadores (morcegos) e aves.

Registro Arqueológico: Referência genérica aos objetos, artefatos, estruturas e construções produzidas pelas sociedades do passado, inseridas em determinado contexto.

Regiões Fitogeográficas: Termo usado para enaltecer as diferenças entre a distribuição geográfica dos vegetais e de comunidades nas diferentes regiões conforme as zonas climáticas e fatores que influenciam na adaptação das espécies, sobretudo referentes aos fatores do meio físico.

Regiões Hidrográficas: São as divisões hidrográficas do país definidas segundo o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) conforme a Resolução CNRH Nº 32, de 15 de outubro de 2003.

Relatório de Impacto Ambiental - RIMA: Resumo dos estudos e conclusões do EIA - Estudo de Impacto Ambiental em linguagem acessível.

Remanescentes florestais: São fragmentos ou áreas florestais que não sofreram degradação completa pela atividade humana ou desastres ambientais e que ainda apresentam algum grau de preservação. Podem ser remanescentes de floresta primária ou secundária.

Répteis: Constituem uma classe de animais vertebrados tetrápodes e ectotérmicos, ou seja, que não possuem temperatura corporal constante, são todos amniotas (animais cujos embriões são rodeados por uma membrana amniótica), esta característica permitiu que os répteis ficassem independentes da água para reprodução. Os répteis atuais são representados por quatro ordens, Crocódilia, Rhynchocephalia, Squamata e Testudinea.

Resiliência: Capacidade que tem um sistema ambiental de suportar as alterações ou perturbações mantendo sua estrutura geral quando sua situação de equilíbrio é modificada, ou seja, é a capacidade de retornar à sua condição original de equilíbrio após modificações consideráveis.

Rio perene: Curso d'água que se mantém constante em seu fluxo durante todas as estações.

Ripária: Mesmo que ribeirinha, originária da beira do rio.

Riqueza: Medida do número de espécies em determinada unidade de amostragem. É um dos componentes da diversidade.

Risco: *Quando dos riscos ambientais* - se refere aos agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador (NR-9 PPRA).

Roedores: Animais representantes da ordem Rodentia, que compreendem aos mamíferos com placenta, geralmente herbívoros, cujos dentes incisivos crescem continuamente.

Rural: Região não urbanizada, destinada a atividades da agricultura e pecuária, extrativismo, turismo rural, silvicultura ou conservação ambiental.

Savana: Vegetação típica de regiões de clima tropical com estação seca bem definida, são formadas por gramíneas, com presença espalhada de árvores de pequeno porte e arbustos.

Savana Arborizada: Aquela que possui uma quantidade de árvores bastante expressiva.

Savana Florestada: Formação vegetal inserida no Sistema de Classificação da Vegetação Brasileira do IBGE (1992) na classe savana, mas com estrutura e florística próprias de tipologia estacional, com predomínio de fanerófitos, de altura variando entre 0,25 e 20 m, e menor frequência de caméfitos, hemicriptófitos e palmeiras anãs.

Sazonal: Relativo ao que ocorre em um determinado período de tempo, geralmente curto em relação ao todo.

Sedimento: Toda substância, inorgânica ou orgânica, que possa se acumular na superfície da Terra dando origem a depósitos sedimentares inconsolidados.

Semiárido: Tipo climático caracterizado pelas altas temperaturas e regime pluviométrico irregular.

Semidecidual: Característica de um tipo florestal que sofre influência da ocorrência de clima estacional que determina semideciduidade da folhagem da cobertura florestal. Na zona tropical, associa-se à região marcada por acentuada seca hiberna e por intensas chuvas de verão; na zona subtropical, correlaciona-se a clima sem período seco, porém com inverno bastante frio (temperaturas médias mensais inferiores a 15°C), que determina repouso fisiológico e queda parcial da folhagem. A porcentagem das árvores caducifólias no conjunto florestal, e não das espécies que perdem as folhas individualmente, situa-se, ordinariamente, entre 20% e 50%.

Sensoriamento Remoto: É o conjunto de técnicas que possibilita a obtenção de informações sobre alvos na superfície terrestre (objetos, áreas, fenômenos), através do registro da interação da radiação eletromagnética com a superfície, realizado por sensores distantes, ou remotos. Geralmente estes sensores estão presentes em plataformas orbitais ou satélites, aviões e em nível de campo.

Serrapilheira: Camada superficial de solos consistindo de folhas caídas, ramos, caules, cascas e frutos. Equivalente ao horizonte O dos solos minerais. Sinônimos: folhedo, folhiço.

Setor Censitário: é a menor unidade territorial de coleta das operações censitárias do IBGE, definida pelo próprio instituto, que possui limites físicos identificados em áreas contínuas, respeitando a divisão político-administrativa do Brasil.

Shannon-Wiener: Índice que estima a diversidade de variáveis categóricas em uma população, avaliando aspectos da riqueza e equitabilidade. Uma população

com maior número de categorias que outra é atribuída como riqueza, e a uma população com mais homogeneidade nas proporções de suas categorias é atribuída maior equitabilidade.

Silvestre: Espécies que ocorrem de maneira espontânea em determinado *habitat*.

Sinantrópico: São espécies que vivem próximas a áreas urbanizadas ou habitações humanas.

Sinéclise: Estrutura deprimida ou negativa de uma plataforma, geralmente isométrica em planta, produzida por lenta subsidência durante o curso de vários períodos geológicos. Apresenta flancos pouco inclinados e bastante amplos, de extensão regional (centenas a milhares de quilômetros quadrados). Geralmente comporta espesso pacote de camadas sedimentares.

Sítio Amostral: Local onde determinado esforço, ou combinações, são empregadas na coleta de dados, buscando resultados concisos sobre determinada área.

Sítio Arqueológico: Menor unidade do espaço passível de investigação, fundamental na classificação dos registros arqueológicos, dotada de objetos (e outras assinaturas) intencionalmente produzidos ou rearranjados que testemunham os comportamentos das sociedades do passado.

Soleira: Massa de rocha ígnea com forma tabular que intruiu lateralmente por entre as camadas mais antigas de rocha sedimentar.

Strictu sensu. Expressão originária do latim que significa “em sentido restrito”, palavra que se refere a algo considerado mais restrito. Conhecimento específico, focado em uma determinada área.

Subarbustiva: Planta baixa cuja parte aérea ocorre na época mais favorável de crescimento e cuja parte subterrânea é perene.

Subestação: Instalação elétrica de alta potência, contendo equipamentos para a transmissão e distribuição de energia elétrica.

Sucessão ecológica: é o nome dado à sequência de comunidades, desde a colonização até a comunidade clímax, de determinado ecossistema. Estas comunidades vão sofrendo mudanças ordenadas e graduais. As primeiras plantas que se estabelecem (líquens, gramíneas) são denominadas pioneiras, e vão gradualmente sendo substituídas por outras espécies de porte médio (arbustos), até que as condições ambientais chegam uma comunidade clímax (árvores grandes), apresentando uma diversidade compatível com as características daquele ambiente. Nesta fase, o ecossistema apresenta um equilíbrio com o meio.

Sulcos: Concentração do escoamento superficial nas depressões da superfície do terreno, evoluindo para a formação de canais ou ravinas, o que faz aumentar a degradação dos solos pela erosão hídrica.

Sumidouro: Poço destinado a receber o efluente da fossa séptica e também permitir que haja infiltração deste efluente.

Surgências: Pode ser uma nascente de água ou um brotamento de magma, por exemplo.

Taxocenoses: Grupo de espécies com identidade taxonômica que pode ou não possuir similaridade em suas distribuições geográficas ou papéis ecológicos.

Táxon: Unidade taxonômica que pode indicar uma unidade de qualquer nível de um sistema de classificação (reino, gênero e espécie).

Taxonomia: Objetiva individualizar e descrever cada *táxon*.

Taxonômicas: Classificação hierárquica dos grupos de organismos.

Terraço: Superfície horizontal ou levemente inclinada, constituída por depósito sedimentar, ou superfície topográfica modelada pela erosão fluvial, marinha ou lacustre e limitada por dois declives do mesmo sentido.

Textura: Refere-se à composição granulométrica do solo, em termos de percentagem de areia do tamanho entre 2 e 0.5mm, silte entre 0.5 e 0.002mm e argila no tamanho igual ou menor que 0.002mm.

Tipologias vegetais: São as diferentes classes de uso do solo ocupadas por vegetação que são encontradas ao longo da área de estudo.

Tomahawk: Armadilhas utilizadas para a captura de animais vivos, principalmente para a captura de animais de pequeno e médio porte. Essas armadilhas são confeccionadas em grades de arame e galvanizadas.

Topografia: Diz respeito à ciência que representa uma determinada área da superfície do globo terrestre com todos os pormenores naturais (paisagem física) e artificiais (paisagem natural) que ali se encontram, incluindo os acidentes naturais.

Traçado: Refere-se à diretriz de uma linha que representa todo o trecho percorrido por um empreendimento linear, por exemplo, Linhas de Transmissão, Gasodutos, Minerodutos e Óleodutos.

Transecções: Seção transversal feita a partir de um eixo.

Tributário: Diz-se de um curso de água que vai desaguar noutro maior; afluente.

Unidade de Conservação - UC: Diz-se do território e de seus recursos ambientais de características naturais relevantes, incluindo as águas jurisdicionais, de limites definidos legalmente instituído pelo Poder Público visando a conservação, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000).

Unidade de Mapeamento: Grupo de delimitações que representam áreas de características similares, compostas de 01 (um) ou mais classes similares.

Urbano: Área caracterizada pela edificação contínua e equipamentos sociais.

Valor de Cobertura - VC: Também conhecido como Índice de Valor Cobertura (IVC), é obtido pela soma dos valores relativos de densidade e dominância de cada espécie em uma determinada comunidade vegetal.

Valor de Importância – VI: Também conhecida como Índice de Valor de Importância (VI), se refere a uma combinação dos valores fitossociológicos relativos a cada espécie em uma comunidade vegetal atribuindo valor a cada uma delas seguindo MATTEUCCI & COLMA, 1982.

Valor de Importância Ampliado - VIA: Também chamado de Índice de Valor de Importância Ampliado (IVIA), reúne os valores obtidos na análise das estruturas horizontal e vertical retratando a heterogeneidade e a irregularidade entre os estratos da vegetação para estimar a importância ecológica da espécie, observando a sua distribuição não apenas do ponto de vista horizontal ou vertical, mas, pelo somatório das duas análises leva em consideração a participação da espécie na regeneração natural, segundo (FINOL, 1971).

Várzea: Terrenos baixos e mais ou menos planos que se encontram junto às margens dos rios.

Vegetação Primária: Vegetação de máxima expressão local, com grande diversidade biológica, sendo os efeitos das ações antrópicas mínimos, a ponto de não afetar significativamente suas características originais de estrutura e de espécies.

Vegetação Secundária: Vegetação resultante de processos naturais de sucessão, após supressão total ou parcial da vegetação primária por ações antrópicas ou causas naturais, podendo ocorrer árvores remanescentes da vegetação primária. Também chamada de vegetação de regeneração.

Vertebrados: Animais caracterizados pela presença da coluna vertebral.

Vicinais: Estradas de caráter secundário, na maioria das vezes intra ou intermunicipais, não asfaltadas em grande parte dos casos. Em algumas localidades são chamadas de *ramais*.

Vocalizar: Ato de emitir som.

Voçoroca/Boçoroca: Palavra derivada do tupi, *iby-soroc*, (*iby*=terra e *soroc*=fenda) significando fenda, ravina, ruptura na terra. É empregada em geologia para se referir a ravinas onde o lençol freático foi atingido e que, em função disto, assume uma dinâmica de evolução própria e até certo ponto independente das águas superficiais, dando início ao processo de erosão remontante ou erosão regressiva.

Vulnerável: Suscetível a ser ferido.