

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 AII), 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.

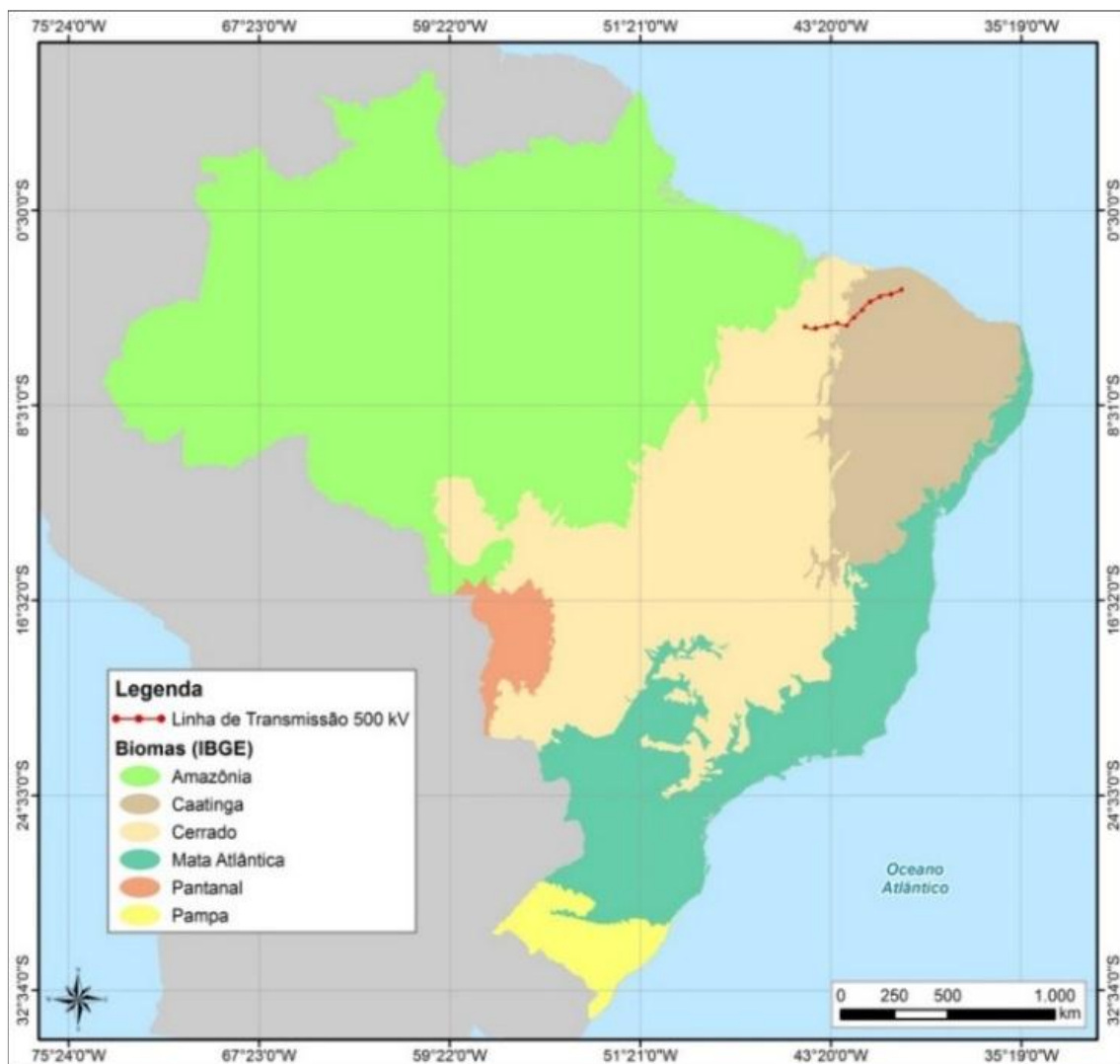


Figura 6.1. Ilustração do enquadramento do empreendimento no mapa de biomas brasileiros, adaptado de IBGE (2004). Elaboração: CARUSO JR., 2013.

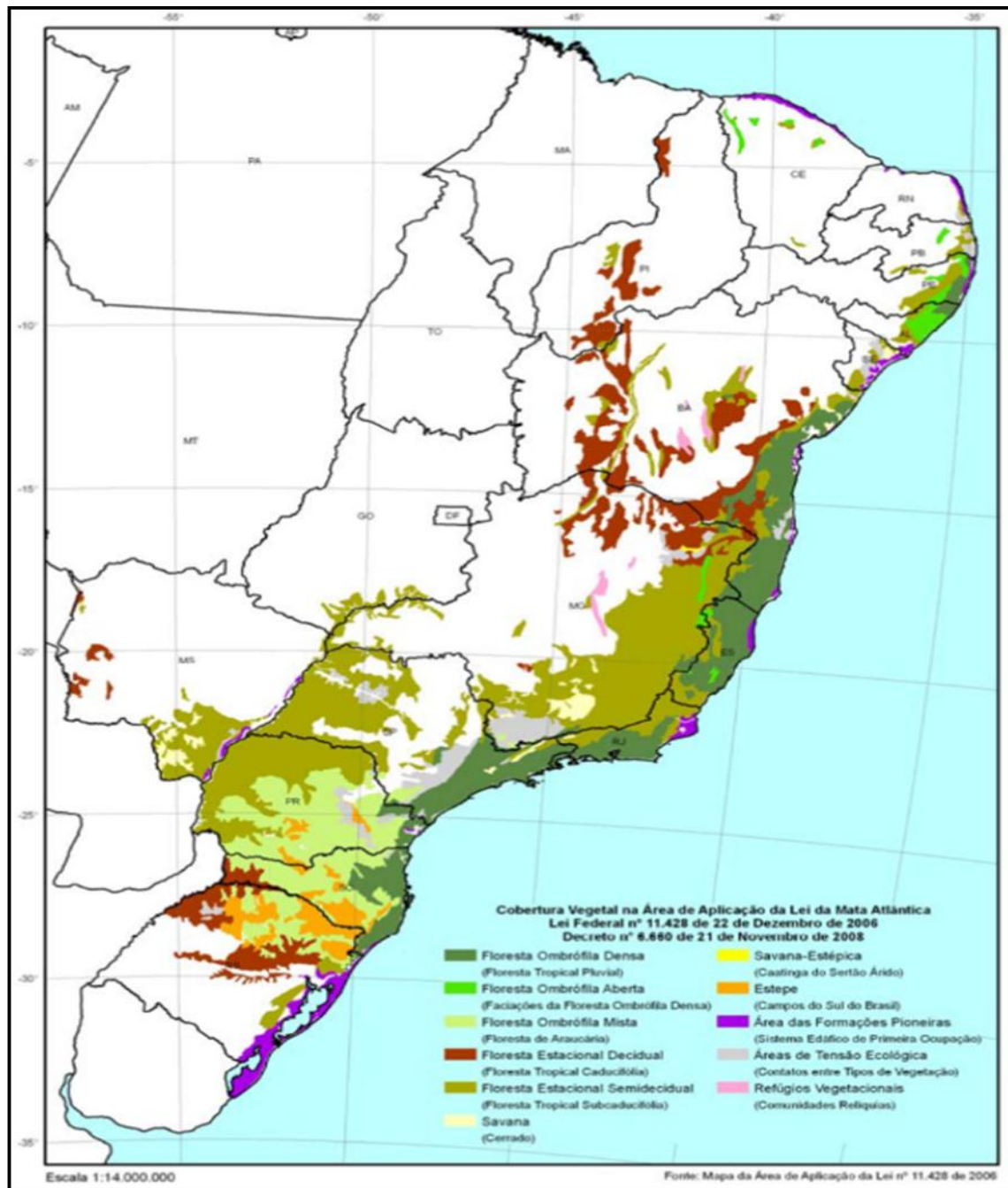


Figura 6.2. Áreas de abrangência do Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica período 2011-2012, conforme Lei Federal 11.428/2006, Decreto 6.660/2008 e IBGE (2006). Fonte SOS Mata Atlântica / INPE, 2013.

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.

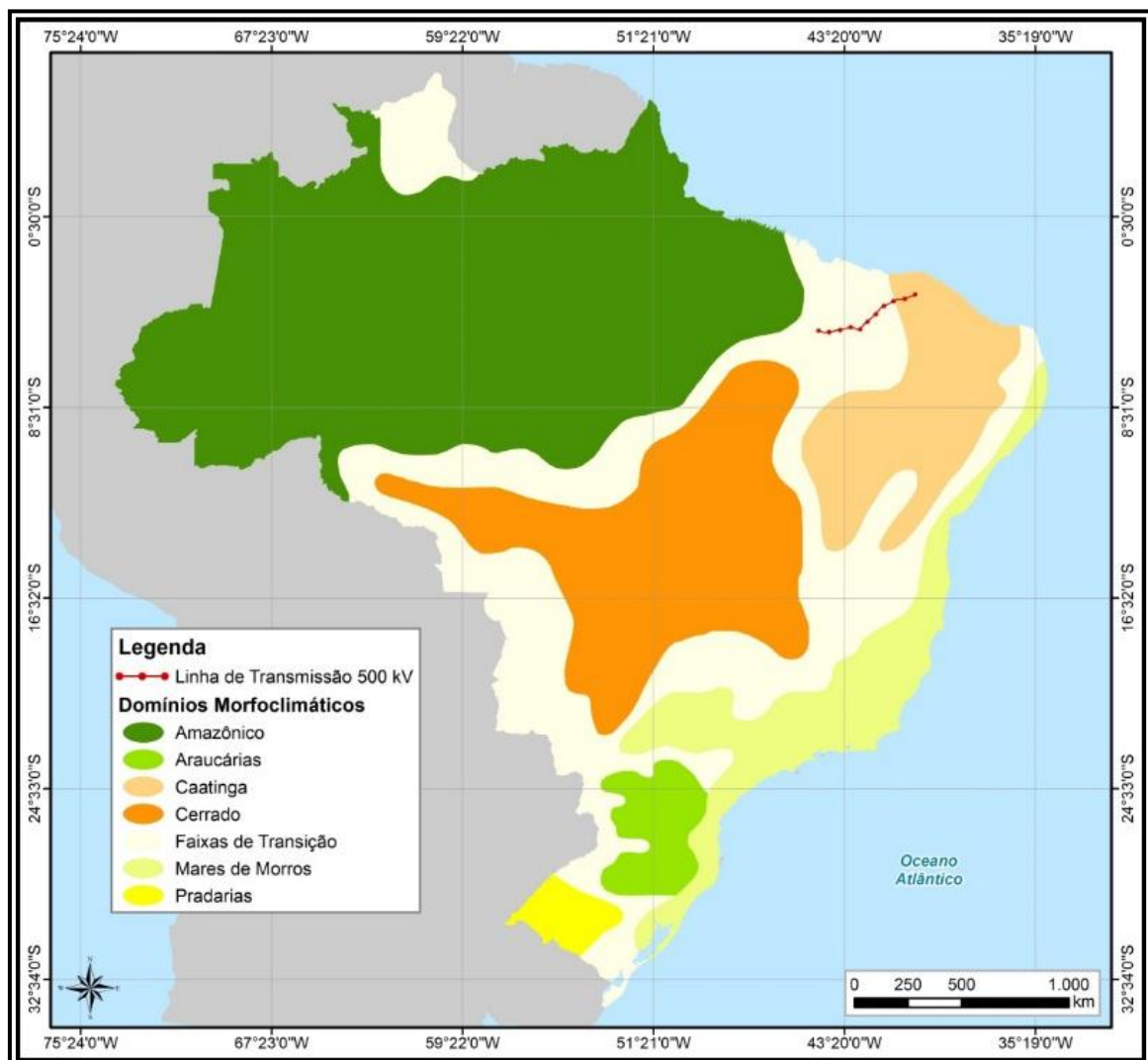


Figura 6.3. Enquadramento do empreendimento no mapa de domínios morfoclimáticos, adaptado de Ab'Saber (1970). Elaboração: CARUSO JR., 2013.

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.

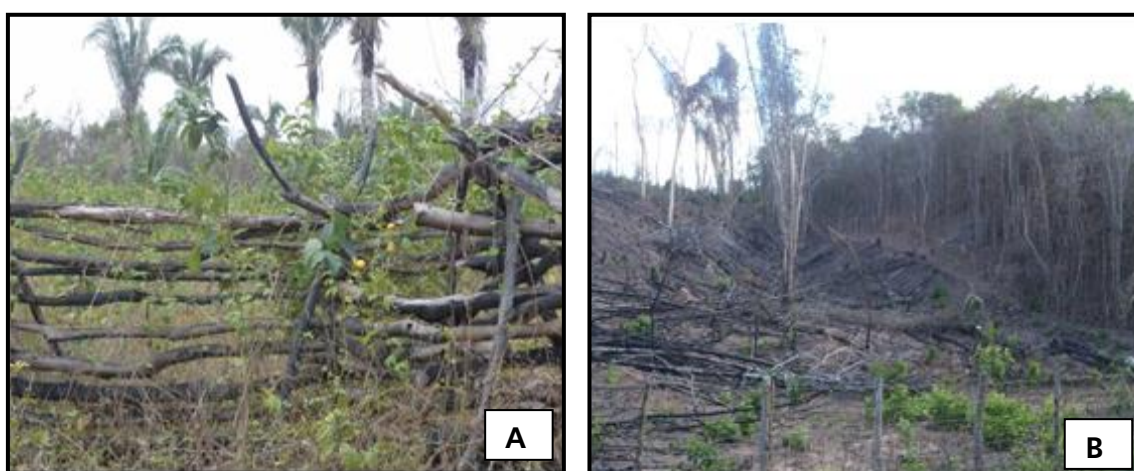


Figura 6.4. Prática da “roça de toco” no estado do Maranhão (A). Fogo como ferramenta de manejo e galhos e troncos para delimitar a roça (B). Fotos: CARUSO JR., 2013.

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).

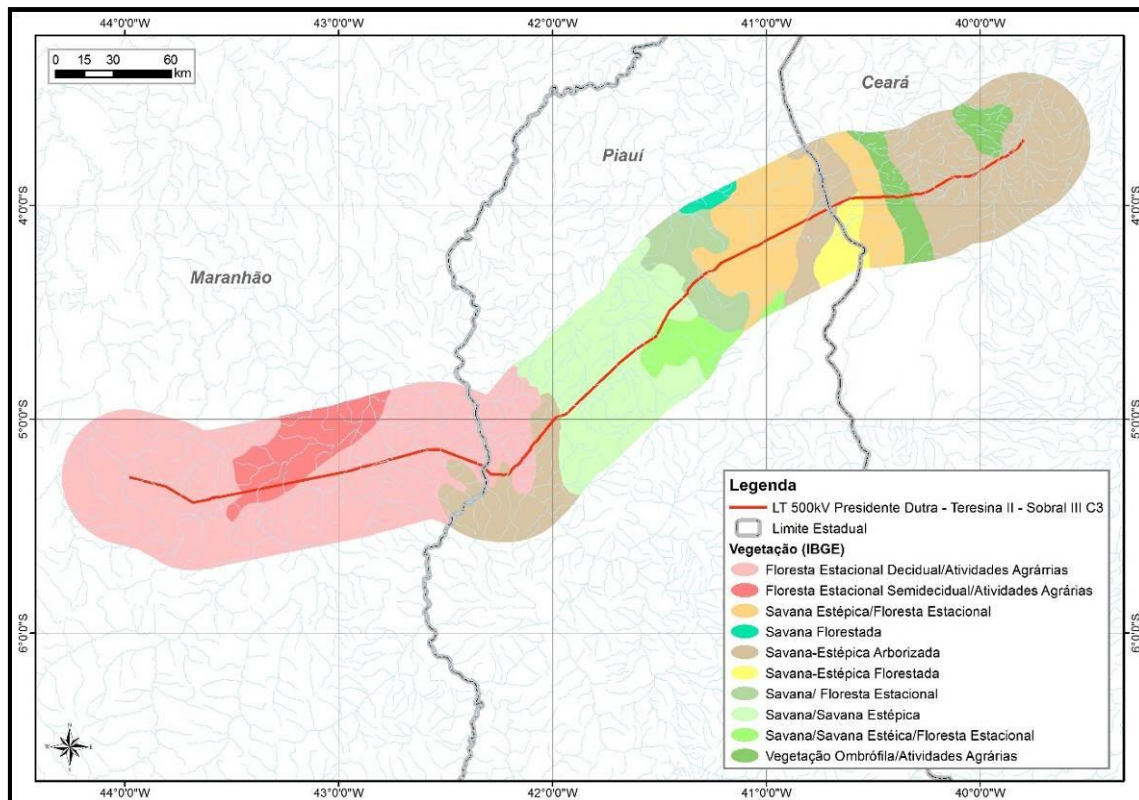


Figura 6.5. Tipologias vegetais presentes no traçado da linha de transmissão em estudo.
 Fonte: IBGE, 2004a. Elaboração: CARUSO JR., 2013.

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).

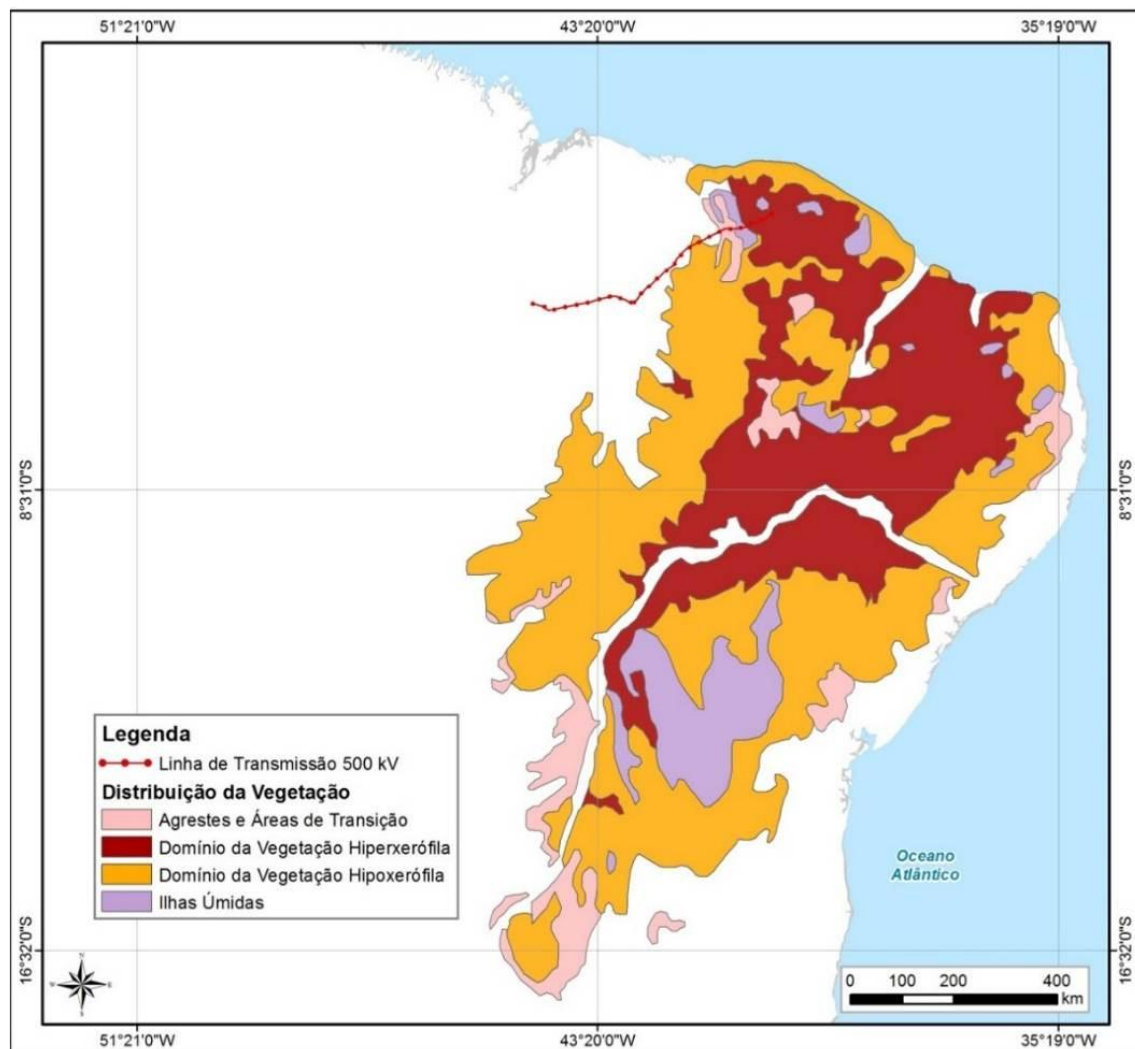


Figura 6.6. Distribuição da vegetação de caatinga no nordeste brasileiro de acordo com as zonas de aridez. Fonte Silva et al., 2004. Elaboração: CARUSO JR., 2013.

Os domínios da Caatinga estendem-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).

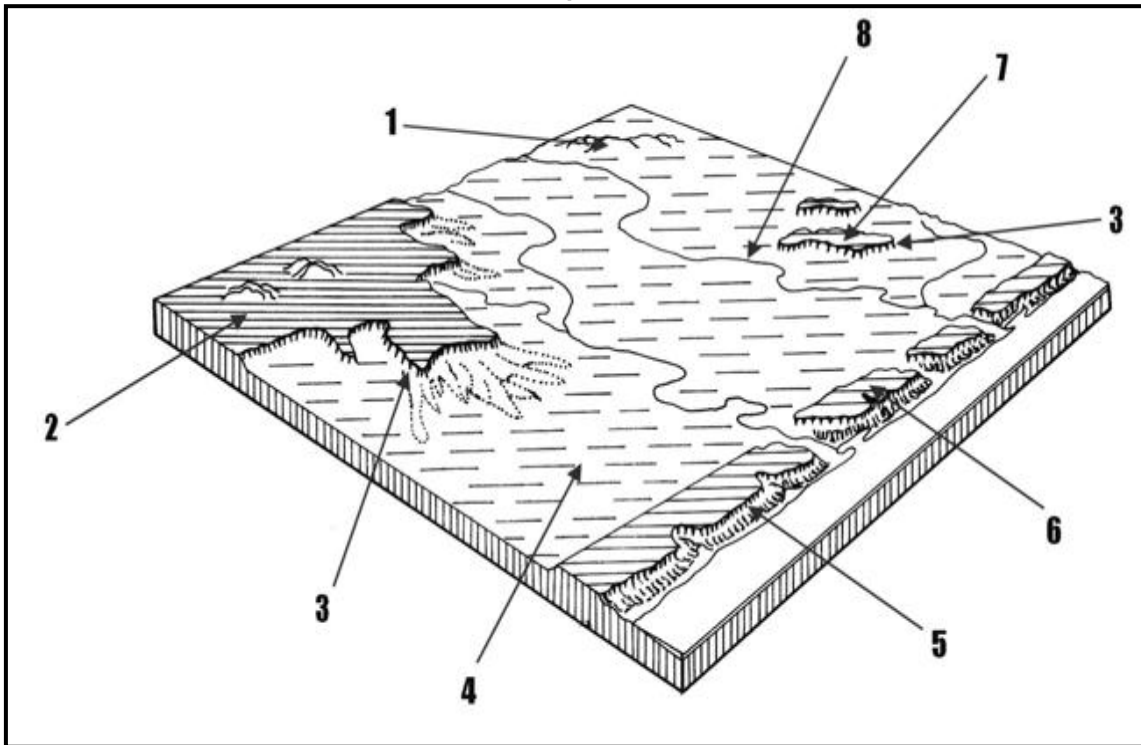


Figura 6.7. Desenho esquemático da relação entre a vegetação e a geomorfologia no nordeste do Brasil (redesenhado de Cole 1960). (1) floresta de caatinga nas encostas de serras; (2) cerrados na superfície "Sul-Americana"; (3) floresta de caatinga ou floresta seca em encostas; (4) caatinga arbustiva na 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* (*calumbíes* 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)

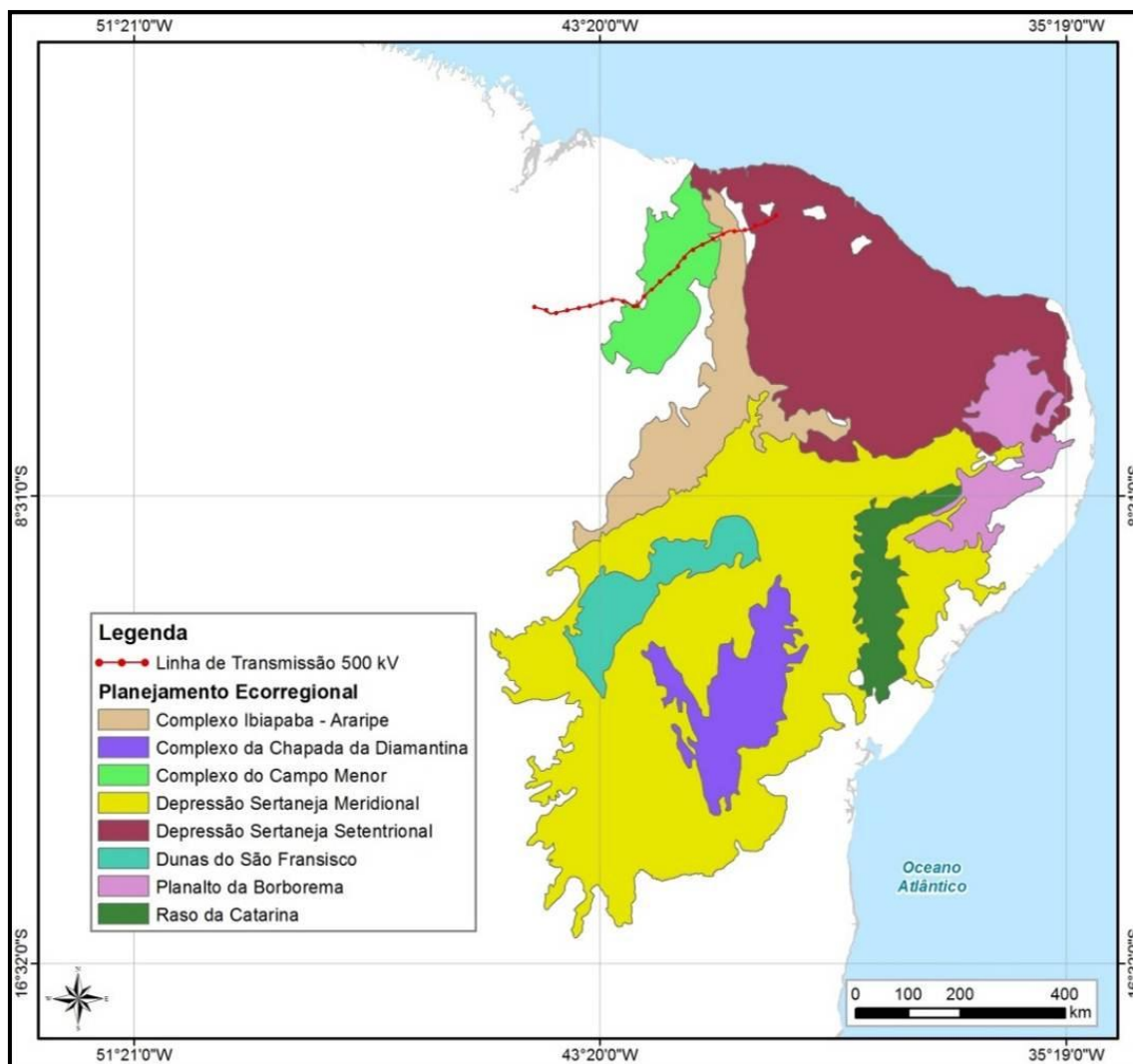


Figura 6.8. Divisão da Ecorregional da Caatinga. Adaptado de Velloso; Sampaio; Pareyn (2002). Elaboração: CARUSO JR., 2013.

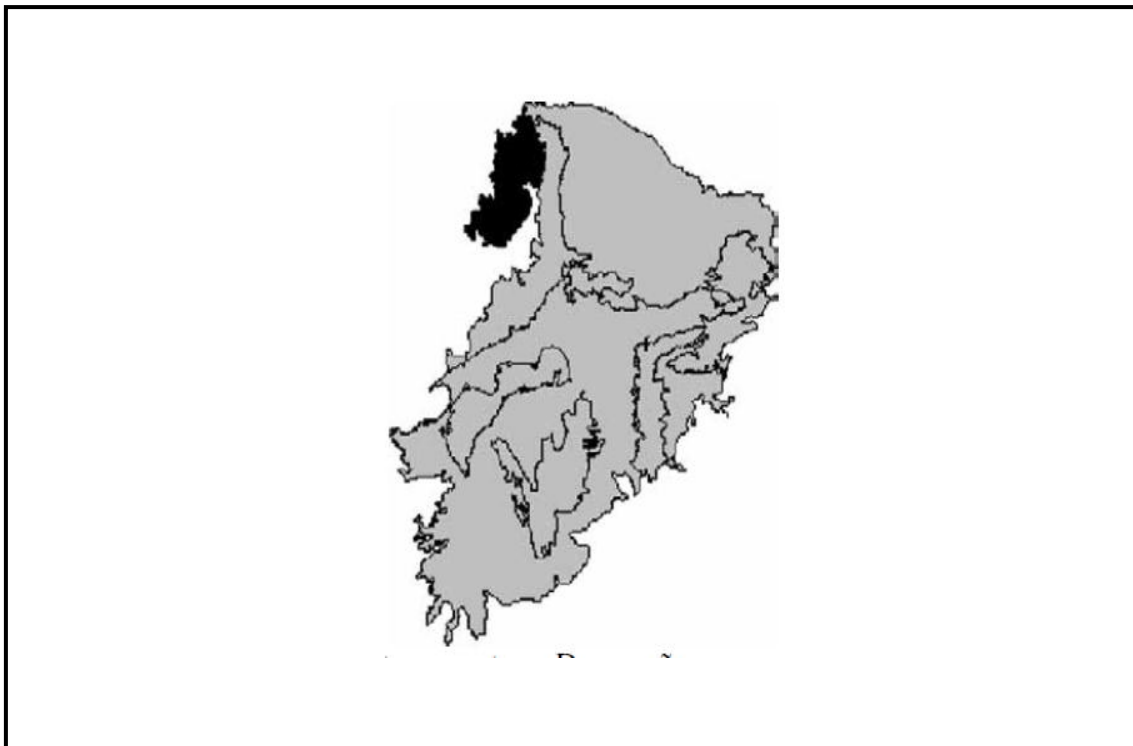


Figura 6.9. Ecorregião do Complexo Campo Maior interceptadas pela área de influência da linha de transmissão 500 kV. Fonte VELLOSO; SAMPAIO; PAREYN (2002)

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:

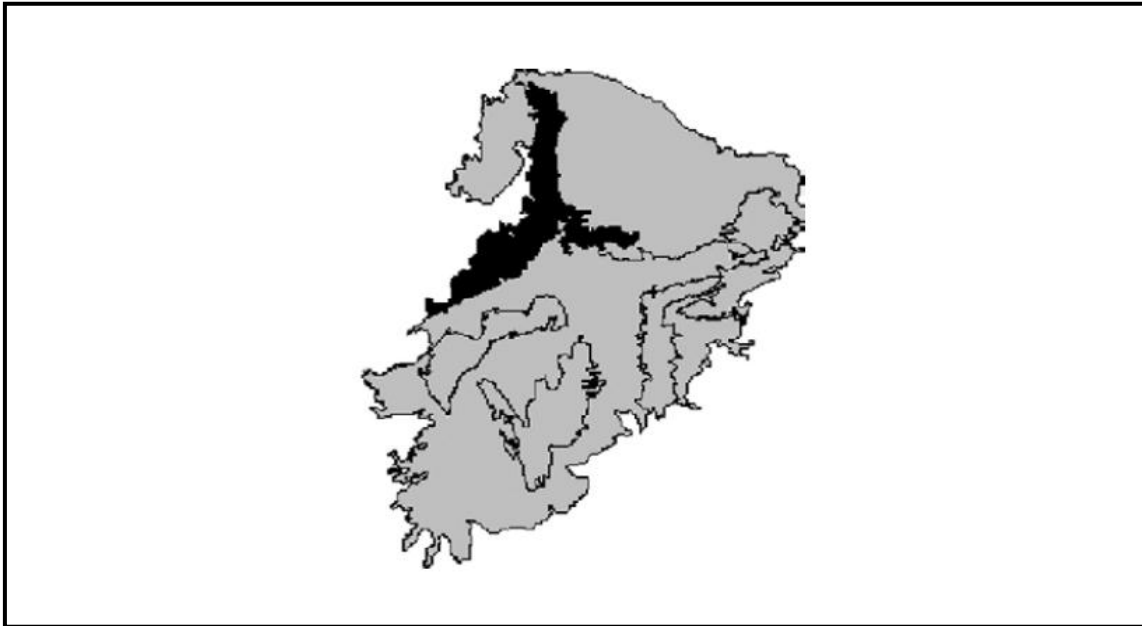


Figura 6.10. Ecorregiões do Complexo Ibiapaba em Araripe, interceptadas pela área de influência da linha de transmissão 500 kV Fonte Velloso; Sampaio; Pareyn (2002).

“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)

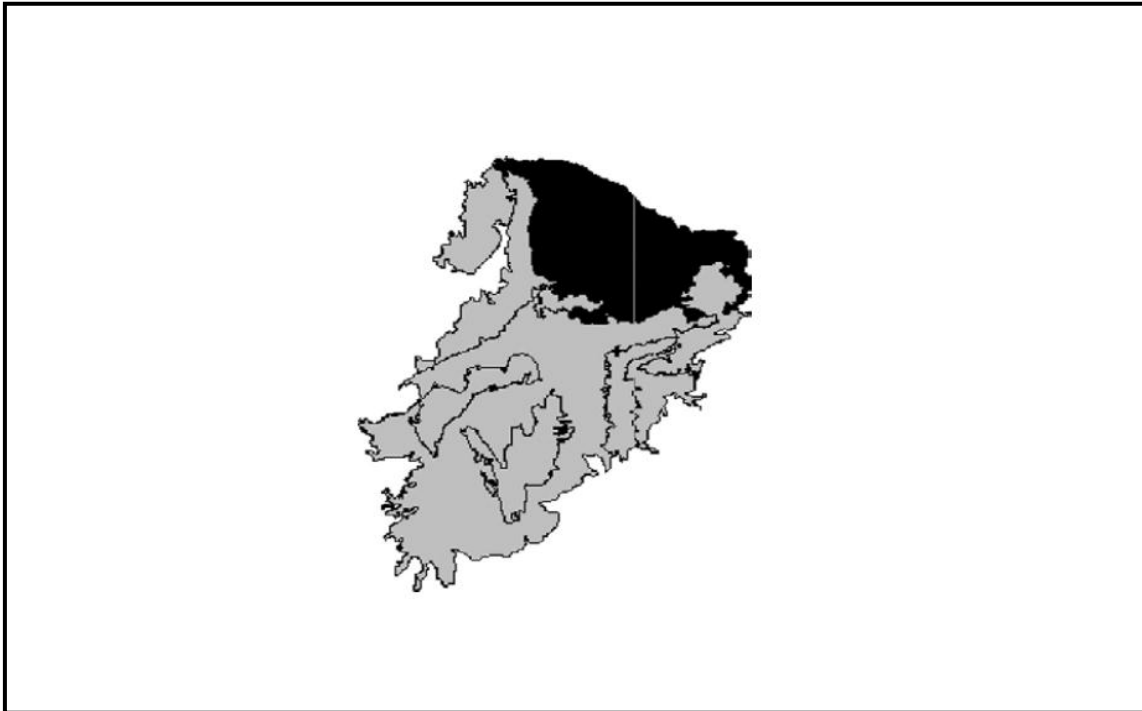


Figura 6.11. Ecorregião Depressão Sertaneja Setentrional no RN até a fronteira norte de Pernambuco

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*, *Ximena americana*, *Lantana spinosa*, *Luetzelburgia auriculata*, *Auxemma onocalyx*, *Mimosa caesalpinifolia*, *Combretum lerposum*, *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 Nordestino (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: *Cavanillesia* 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; *Cnidocolus 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”.

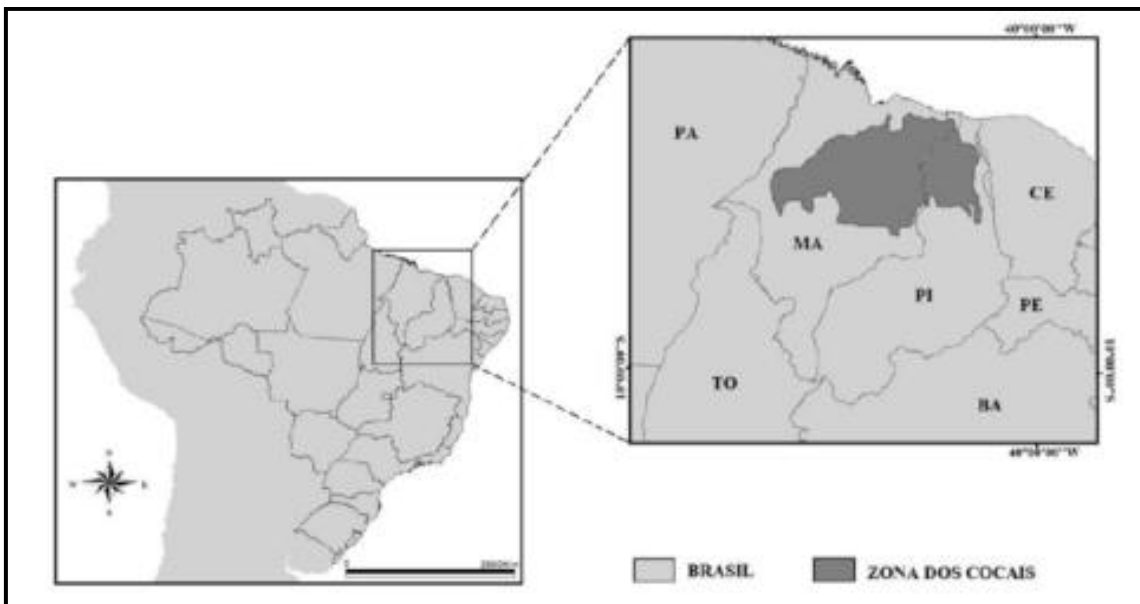


Figura 6.13. Detalhe em cinza escuro representando a ocorrência da zona dos Cocais nos estados do Maranhão e Piauí. Fonte Santos-Filho; Júnior; Soares (2013).

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.

6.3.1.1.5.12 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.

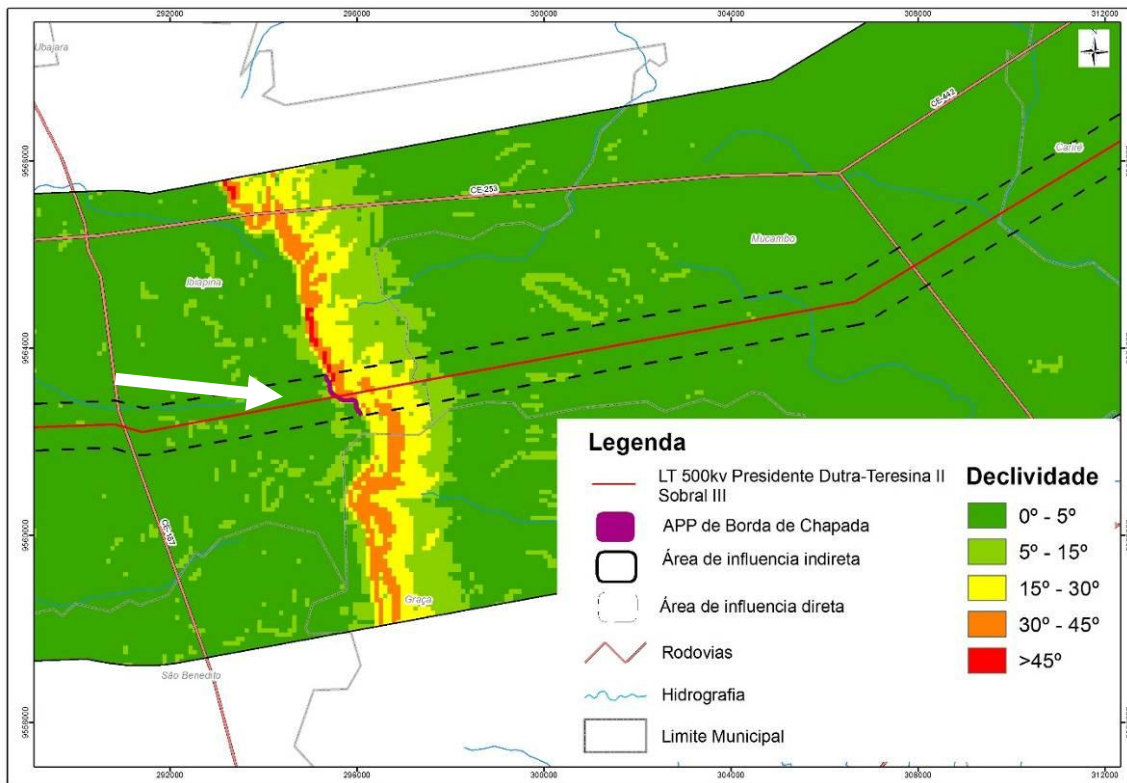


Figura 6.14. Áreas de APP da Serra da Ibiapaba em decorrência da existência de vertentes com inclinação superior a 45° e formação tipo chapada indicadas pela cor vermelha e faixa lilás as quais são destacadas pela seta branca. Elaboração: CARUSO JR., 2013.

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 de 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.