

GIOVANNI SANGUINETTI

TRANSMISSORA DE ENERGIA

LINHA DE TRANSMISSÃO 500 kV
MILAGRES II – AÇU III C2
E SUBESTAÇÃO MILAGRES II

EIA

Estudo de Impacto Ambiental

Processo IBAMA nº: 02001.001002/2017-98

VOLUME 1

bio 
dinâmica rio
engenharia consultiva ltda

dezembro
2017
Rev. 01

SUMÁRIO

VOLUME 1/2

1. INTRODUÇÃO	1-1
2. INFORMAÇÕES GERAIS.....	2-1
2.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR.....	2-1
2.2 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS.....	2-1
2.3 DADOS DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR	2-2
2.4 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	2-2
3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	3-1
3.1 HISTÓRICO, OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS TÉCNICAS	3-1
3.2 DESCRIÇÃO TÉCNICA DO PROJETO	3-4
3.2.1 TRAÇADO PREFERENCIAL	3-4
3.2.2 ESTABELECIMENTO DO TRAÇADO	3-8
3.2.3 TRAVESSIA DE OBSTÁCULOS.....	3-8
3.2.4 DISTÂNCIAS DE SEGURANÇA A OBSTÁCULOS	3-9
3.2.5 CRITÉRIOS LEGAIS	3-10
3.2.6 CONDICIONANTES SOCIOAMBIENTAIS.....	3-10
3.2.7 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	3-11
3.2.7.1 Estruturas e Cabos	3-12
3.2.7.2 Fundações	3-13
3.2.8 ÁREAS DE EMPRÉSTIMO E BOTA-FORAS	3-14
3.2.9 CRITÉRIOS ELÉTRICOS.....	3-14
3.2.9.1 Corona visual	3-14
3.2.9.2 Ruído Audível	3-15
3.2.9.3 Campo Elétrico no solo, próximo à LT	3-15
3.2.9.4 Campo Magnético.....	3-15
3.2.10 FAIXA DE SERVIDÃO	3-15
3.2.10.1 Principais restrições ao uso da Faixa de Servidão.....	3-16
3.2.11 INTERFERÊNCIA DA LT COM RODOVIAS E FERROVIAS	3-18

3.3 ASPECTOS CONSTRUTIVOS DAS OBRAS DE IMPLANTAÇÃO DA LT	3-21
3.3.1 GERAL	3-21
3.3.2 IMPLANTAÇÃO DOS CANTEIROS DE OBRAS, ESCRITÓRIOS DE APOIO, ALOJAMENTOS E ESTIMATIVA DE MÃO DE OBRAS	3-22
3.3.3 CRITÉRIOS PARA ABERTURA DE VIAS DE ACESSO	3-23
3.3.4 INTERVENÇÕES NO AMBIENTE NATURAL – SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO	3-23
3.3.4.1 Supressão na Fase de Serviços Preliminares de Engenharia.....	3-23
3.3.4.2 Supressão na Fase de Construção	3-23
3.3.5 IMPLANTAÇÃO DAS TORRES.....	3-29
3.3.5.1 Fundação das Estruturas	3-29
3.3.5.2 Montagem das Estruturas	3-29
3.3.5.3 Aterramento das Estruturas	3-29
3.3.5.4 Aterramento e Seccionamento de Cercas	3-30
3.3.5.5 Instalação dos Cabos Condutores e Para-raios.....	3-31
3.3.5.6 Geração e Destinação dos Resíduos e Efluentes.....	3-31
3.3.5.7 Abastecimento de Veículos e Armazenamento de Combustíveis.....	3-33
3.3.5.8 Abastecimento de Água	3-35
3.3.5.9 Logística de Saúde, Transporte e Emergência Médica das Frentes de Trabalho	3-35
3.3.5.10 Tipos de Acidentes que podem acontecer	3-36
3.4 PROCEDIMENTOS PARA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA LT	3-37
3.4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS	3-37
3.4.2 METODOLOGIA DE O&M	3-38
3.4.2.1 Inspeções Terrestres	3-38
3.4.2.2 Inspeções Aéreas	3-38
3.4.2.3 Treinamento	3-38
3.5 COMPATIBILIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO COM OS PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS E O ATENDIMENTO ÀS LEGISLAÇÕES FEDERAL, ESTADUAIS E MUNICIPAIS	3-38
3.6 PRAZO DE CONSTRUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE MÃO DE OBRA.....	3-39
4. METODOLOGIA	4-1
4.1 CONCEITUAÇÃO GERAL.....	4-1
4.2 MEIO FÍSICO	4-2
4.3 MEIO BIÓTICO	4-3
4.4 MEIO SOCIOECONÔMICO	4-8
4.5 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS, MEDIDAS E PROGRAMAS	4-9

5. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL APLICÁVEL AO EMPREENDIMENTO	5-1
5.1 GERAL	5-1
5.2 SUBESTAÇÕES, LINHAS DE TRANSMISSÃO E OUTROS	5-1
5.3 O LICENCIAMENTO AMBIENTAL	5-2
5.4 APLICAÇÃO DOS INSTRUMENTOS LEGAIS	5-3
5.4.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL	5-3
5.4.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL – CEARÁ	5-42
5.4.3 LEGISLAÇÃO ESTADUAL – PARAÍBA	5-53
5.4.4 LEGISLAÇÃO ESTADUAL – RIO GRANDE DO NORTE	5-59
5.4.5 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL – CEARÁ.....	5-63
5.4.5.1 Barro	5-63
5.4.5.2 Milagres.....	5-63
5.4.6 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL – PARAÍBA	5-64
5.4.6.1 Bom Sucesso	5-64
5.4.6.2 Cachoeira dos Índios	5-64
5.4.6.3 Cajazeiras	5-64
5.4.6.4 Catolé do Rocha	5-65
5.4.6.5 Lastro	5-66
5.4.6.6 Santa Cruz.....	5-66
5.4.6.7 São João do Rio do Peixe.....	5-66
5.4.6.8 Sousa	5-66
5.4.7 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL – RIO GRANDE DO NORTE.....	5-67
5.4.7.1 Alexandria	5-67
5.4.7.2 Assú.....	5-68
5.4.7.3 Campo Grande.....	5-69
5.4.7.4 Janduis	5-69
5.4.7.5 João Dias	5-69
5.4.7.6 Messias Targino	5-69
5.4.7.7 Paraú	5-70
5.4.7.8 Patu.....	5-70
6. ESTUDOS DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS	6-1
6.1 INTEGRAÇÃO REGIONAL	6-1
6.2 METODOLOGIA	6-1
6.3 DEFINIÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE TRAÇADO	6-2

6.4	CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS ALTERNATIVAS	6-2
6.4.1	EXTENSÕES DAS ALTERNATIVAS.....	6-3
6.4.2	CONDICIONANTES SOCIOAMBIENTAIS	6-9
6.4.2.1	Distâncias das Unidades de Conservação	6-9
6.4.2.2	Área atravessada por Tipologia Vegetacional	6-10
6.4.2.3	Extensão atravessada em Áreas de Preservação Permanente (APP) ..	6-10
6.4.2.4	Extensão atravessada em Projetos de Assentamentos.....	6-11
6.4.2.5	Limite Político	6-11
6.4.2.6	Paralelismo com LTs.....	6-12
6.4.3	ANÁLISE DOS DESVIOS DAS ALTERNATIVAS DE TRAÇADO	6-12
6.4.4	ESTABELECIMENTO DO TRAÇADO	6-16
6.5	COMPARAÇÃO DAS TRÊS ALTERNATIVAS DE TRAÇADO	6-16
6.6	SELEÇÃO DO TRAÇADO PREFERENCIAL	6-17
7.	ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....	7-1
7.1	CONCEITUAÇÃO GERAL.....	7-1
7.2	ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII).....	7-2
7.3	ÁREAS DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)	7-2
8.	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....	8-1
8.1	MEIO FÍSICO	8-1
8.1.1	CLIMATOLOGIA	8-1
8.1.1.1	Metodologia.....	8-1
8.1.1.2	Caracterização Climática	8-3
8.1.2	RECURSOS HÍDRICOS	8-15
8.1.2.1	Introdução	8-15
8.1.2.2	Metodologia.....	8-16
8.1.2.3	Contexto Regional – Região Hidrográfica.....	8-17
8.1.2.4	Áreas de Influência	8-19
8.1.2.5	Levantamento das Interferências.....	8-30
8.1.2.6	Suscetibilidade a Inundações	8-32
8.1.2.7	Mapa de Recursos Hídricos	8-33
8.1.2.8	Recursos Hídricos Subsuperficiais	8-33
8.1.2.9	Relatório Fotográfico	8-40

8.1.3 GEOLOGIA	8-44
8.1.3.1 Apresentação.....	8-44
8.1.3.2 Metodologia	8-44
8.1.3.3 Geologia Regional	8-45
8.1.3.4 Descrição das Unidades Litoestratigráficas na All	8-47
8.1.3.5 Caracterização Geológica de Campo	8-56
8.1.3.6 Relatório Fotográfico	8-61
8.1.4 CAVIDADES NATURAIS	8-74
8.1.4.1 Apresentação.....	8-74
8.1.4.2 Metodologia.....	8-74
8.1.4.3 Resultados.....	8-78
8.1.4.4 Conclusão.....	8-87
8.1.4.5 Relatório Fotográfico	8-88
8.1.5 SISMICIDADE	8-91
8.1.5.1 Introdução	8-91
8.1.5.2 Metodologia	8-92
8.1.5.3 Caracterização Regional	8-92
8.1.5.4 Eventos Sísmicos nas Áreas de Influência	8-95
8.1.6 GEOMORFOLOGIA.....	8-96
8.1.6.1 Introdução	8-96
8.1.6.2 Metodologia	8-96
8.1.6.3 Caracterização Geomorfológica.....	8-98
8.1.6.4 Características Geomorfológicas das Áreas de Influência da LT	8-98
8.1.6.5 Formas de Relevo Mapeadas.....	8-106
8.1.6.6 Relatório Fotográfico	8-110
8.1.7 PEDOLOGIA.....	8-114
8.1.7.1 Introdução	8-114
8.1.7.2 Metodologia	8-114
8.1.7.3 Caracterização Pedológica das Áreas de Influência	8-115
8.1.7.4 Classificação dos Tipos e Solos	8-116
8.1.7.5 Processos Erosivos	8-120
8.1.7.6 Relatório Fotográfico	8-127
8.1.8 RECURSOS MINERAIS.....	8-131
8.1.8.1 Introdução	8-131
8.1.8.2 Metodologia	8-131
8.1.8.3 Processos Minerários na All	8-137
8.1.8.4 Relatório Fotográfico	8-142

8.1.9 PALEONTOLOGIA	8-143
8.1.9.1 Introdução	8-143
8.1.9.2 Metodologia	8-143
8.1.9.3 Resultados	8-144
8.1.9.4 Conclusão	8-157
8.1.9.5 Relatório Fotográfico	8-158
8.1.10 VULNERABILIDADE GEOTÉCNICA	8-166
8.1.10.1 Introdução	8-166
8.1.10.2 Metodologia	8-166
8.1.10.3 Descrição das Variáveis Consideradas	8-168
8.1.10.4 Vulnerabilidade Geotécnica na AII	8-174
8.1.10.5 Trechos com maior vulnerabilidade geotécnica na AID	8-175
8.1.10.6 Risco Geotécnico na Área de Estudo	8-175
8.1.11 NÍVEL DE RUÍDO	8-177
8.1.11.1 Introdução	8-177
8.1.11.2 Metodologia	8-178
8.1.11.3 Comunidades Passíveis de Sofrer Influência de Poluição Sonora nas Áreas de Influência do Empreendimento	8-179
8.2 MEIO BIÓTICO	8-181
8.2.1 CARACTERIZAÇÃO DOS ECOSISTEMAS	8-181
8.2.2 FLORA	8-186
8.2.2.1 Aspectos Gerais	8-186
8.2.2.2 Aspectos Metodológicos	8-187
8.2.2.3 Resultados e Discussão	8-191
8.2.2.4 Considerações Finais	8-208
8.2.2.5 Registro Fotográfico	8-209
8.2.3 FAUNA	8-221
8.2.3.1 Avifauna	8-224
8.2.3.2 Mastofauna	8-247
8.2.3.3 Herpetofauna	8-260
8.2.3.4 Considerações Finais	8-270
8.2.3.5 Registro Fotográfico	8-272
8.2.4 ÁREAS PROTEGIDAS E DE INTERESSE CONSERVACIONISTAS	8-274
8.2.4.1 Conceituação	8-274
8.2.4.2 Aspectos Metodológicos	8-276
8.2.4.3 Resultados	8-278

8.3	MEIO SOCIOECONÔMICO	8-287
8.3.1	ASPECTOS METODOLÓGICOS	8-287
8.3.2	DIAGNÓSTICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)	8-289
8.3.2.1	Caracterização da População	8-289
8.3.2.2	Infraestrutura, Serviços Públicos e Vulnerabilidades	8-310
8.3.2.3	Organizações Sociais	8-354
8.3.2.4	Aspectos Econômicos	8-357
8.3.2.5	Uso e Ocupação do Solo da AII	8-267
8.3.2.6	Comunidades Tradicionais	8-374
8.3.3	DIAGNÓSTICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA	8-391
8.3.3.1	Introdução	8-391
8.3.3.2	Metodologia para o Mapeamento do Uso e Ocupação do Solo	8-391
8.3.3.3	Uso do Solo, Ocupação e Cobertura Vegetal na AID	8-393
8.3.3.4	Ocupação Humana na AID	8-410
8.3.4	DIAGNÓSTICO DO PATRIMÔNIO CULTURAL, HISTÓRICO, ARQUEOLÓGICO E PAISAGÍSTICO	8-462
8.3.4.1	Patrimônio Arqueológico	8-462
8.3.4.2	Patrimônios Imaterial	8-476
8.4	PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS GOVERNAMENTAIS	8-488
8.4.1	PLANOS E PROGRAMAS FEDERAIS	8-488
8.4.2	PLANOS E PROGRAMAS ESTADUAIS	8-489
8.4.3	PLANOS E PROGRAMAS NOS MUNICÍPIOS DA AII	8-491

VOLUME 2/2

9.	IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	9-1
9.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS	9-1
9.2	ASPECTOS METODOLÓGICOS	9-1
9.2.1	MAGNITUDE	9-3
9.2.2	IMPORTÂNCIA	9-4
9.2.3	INTENSIDADE E SENTIDO	9-5
9.3	IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS INTERFACES ENTRE O MEIO AMBIENTE E O PROJETO	9-10
9.4	IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS	9-11
9.4.1	IMPACTOS SOBRE O MEIO FÍSICO	9-12
9.4.1.1	Impacto (1) – Início e/ou Aceleração de Processos Erosivos	9-12
9.4.1.2	Impacto (2) – Interferências com Atividades de Mineração	9-14

9.4.1.3 Impacto (3) – Interferência com o Patrimônio Paleontológico	9-15
9.4.1.4 Impacto (4) – Alteração do Nível de Ruído	9-17
9.4.2 IMPACTOS SOBRE O MEIO BIÓTICO	9-20
9.4.2.1 Impacto (5) – Perdas de Áreas com Vegetação Nativa	9-20
9.4.2.2 Impacto (6) – Pressão sobre a Fauna	9-23
9.4.2.3 Impacto (7) – Colisão da Avifauna com as Estruturas da LT	9-27
9.4.3 IMPACTOS SOBRE O MEIO SOCIOECONÔMICO.....	9-30
9.4.3.1 Impacto (8) – Geração de Expectativas Desfavoráveis ao Empreendimento	9-30
9.4.3.2 Impacto (9) – Geração de Expectativas Favoráveis ao Empreendimento	9-32
9.4.3.3 Impacto (10) – Geração de Postos de Trabalho.....	9-33
9.4.3.4 Impacto (11) – Dinamização da Economia Regional	9-36
9.4.3.5 Impacto (12) – Interferências no Cotidiano da População	9-37
9.4.3.6 Impacto (13) – Pressão sobre a Infraestrutura de Serviços Básicos	9-41
9.4.3.7 Impacto (14) – Alteração no Uso e Ocupação das Terras.....	9-45
9.4.3.8 Impacto (15) – Alteração da Paisagem	9-46
9.4.3.9 Impacto (16) – Aumento na Oferta de Energia Elétrica	9-47
9.4.3.10 Impacto (17) – Interferências com o Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural	9-48
9.5 SÍNTESE ANALÍTICA DOS IMPACTOS	9-51
9.5 IMPACTOS CUMULATIVOS DO EMPREENDIMENTO COM A PRESENÇA DE OUTROS SIMILARES NA REGIÃO	9-58
9.7 MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS.....	9-66
10. PROGRAMAS AMBIENTAIS	10-1
10.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS	10-1
10.2 SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL	10-3
10.2.1 Justificativas.....	10-3
10.2.2 Objetivos.....	10-3
10.2.3 Metas.....	10-4
10.2.4 Metodologia.....	10-4
10.2.5 Público Alvo	10-5
10.2.6 Inter-relação com Outros Planos e Programas.....	10-5
10.2.7 Cronograma de Execução.....	10-5

10.3 PROGRAMAS INSTITUCIONAIS	10-7
10.3.1 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL	10-7
10.3.1.1 Justificativas.....	10-7
10.3.1.2 Objetivos	10-7
10.3.1.3 Metas	10-8
10.3.1.4 Metodologia	10-8
10.3.1.5 Público Alvo	10-9
10.3.1.6 Inter-relação com Outros Planos e Programas	10-10
10.3.1.7 Cronograma de Execução	10-10
10.3.2 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	10-10
10.3.2.1 Componente I – Programa de Educação Ambiental para os Grupos Sociais (PEAGS) das Áreas de Influência do Empreendimento	10-10
10.3.2.2 Componente II – Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores (PEAT).....	10-13
10.4 PROGRAMAS DE APOIO ÀS OBRAS	10-16
10.4.1 PROGRAMA DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA	10-16
10.4.1.1 Justificativas.....	10-16
10.4.1.2 Objetivos	10-16
10.4.1.3 Metas	10-17
10.4.1.4 Metodologia	10-17
10.4.1.5 Público Alvo	10-20
10.4.1.6 Inter-relação com Outros Planos e Programas	10-20
10.4.1.7 Cronograma de Execução	10-20
10.4.2 PROGRAMA DE PALEONTOLOGIA PREVENTIVA	10-21
10.4.2.1 Justificativas.....	10-21
10.4.2.2 Objetivos	10-22
10.4.2.3 Metas	10-22
10.4.2.4 Metodologia	10-23
10.4.2.5 Público Alvo	10-24
10.4.2.6 Inter-relação com Outros Planos e Programas	10-24
10.4.2.7 Cronograma de Execução	10-24
10.4.3 PROGRAMA DE LIBERAÇÃO DA FAIXA DE SERVIDÃO ADMINISTRATIVA E DE INDENIZAÇÕES	10-25
10.4.3.1 Justificativas.....	10-25
10.4.3.2 Objetivos	10-25

10.4.3.3 Metas	10-25
10.4.3.4 Metodologia	10-26
10.4.3.5 Público Alvo	10-27
10.4.3.6 Inter-relação com Outros Planos e Programas	10-27
10.4.3.7 Cronograma de Execução	10-27
10.4.4 PROGRAMA DE GESTÃO DAS INTERFERÊNCIAS COM AS ATIVIDADES DE	
MINERAÇÃO	10-28
10.4.4.1 Justificativas.....	10-28
10.4.4.2 Objetivos	10-29
10.4.4.4 Metodologia	10-29
10.4.4.5 Público Alvo	10-30
10.4.4.6 Inter-relação com Outros Planos e Programas	10-30
10.4.4.7 Cronograma de Execução	10-30
10.4.5 PROGRAMA DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO.....	10-31
10.4.5.1 Justificativas.....	10-31
10.4.5.2 Objetivos	10-32
10.4.5.3 Metas	10-32
10.4.5.4 Metodologia	10-32
10.4.5.5 Público Alvo	10-32
10.4.5.6 Inter-relação com Outros Planos e Programas	10-32
10.4.5.7 Cronograma de Execução	10-32
10.4.6 PROGRAMA DE SALVAMENTO DE GERMOPLASMA VEGETAL.....	10-33
10.4.6.1 Justificativas.....	10-33
10.4.6.2 Objetivos	10-33
10.4.6.3 Metas	10-33
10.4.6.4 Metodologia	10-33
10.4.6.5 Público Alvo	10-34
10.4.6.6 Inter-relação com Outros Planos e Programas	10-34
10.4.6.7 Cronograma de Execução	10-34
10.4.7 PROGRAMA DE MANEJO DA FAUNA	10-35
10.4.7.1 Justificativas.....	10-35
10.4.7.2 Objetivos	10-35
10.4.7.3 Metas	10-35
10.4.7.4 Metodologia	10-35
10.4.7.5 Público Alvo	10-36
10.4.7.6 Inter-relação com Outros Planos e Programas	10-36
10.4.7.7 Cronograma de Execução	10-36

10.5 PROGRAMAS DE SUPERVISÃO E CONTROLE DAS OBRAS	10-37
10.5.1 PLANO AMBIENTAL PARA A CONSTRUÇÃO (PAC)	10-37
10.5.1.1 Justificativas	10-37
10.5.1.2 Objetivos	10-37
10.5.1.3 Metas	10-38
10.5.1.4 Características de Obras de Linhas de Transmissão e Principais Aspectos Ambientais	10-38
10.5.1.5 Identificação dos Impactos	10-39
10.5.1.6 Supervisão e Inspeção – Estrutura Funcional (Sistema de Gestão Ambiental)	10-40
10.5.1.7 Requisitos Básicos para a Construção	10-41
10.5.1.8 Construção e Montagem da LT	10-45
10.5.1.9 Limpeza da Faixa de Serviço (Supressão de Vegetação)	10-47
10.5.1.10 Escavação para as Fundações das Estruturas da LT	10-49
10.5.1.11 Montagem de Estruturas	10-50
10.5.1.12 Instalação dos Cabos Condutores, Para-raios e Acessórios	10-51
10.5.1.13 Recomposição	10-52
10.5.1.14 Revegetação.....	10-52
10.5.1.15 Recuperação de Áreas Degradadas	10-53
10.5.1.16 Emissão Sonora	10-54
10.5.1.17 Higiene e Saúde	10-54
10.5.1.18 Plano de Ação de Emergência (PAE).....	10-54
10.5.1.19 Cuidados com a Fauna Silvestre	10-56
10.5.1.20 Patrimônios Arqueológico, Espeleológico e Paleontológico	10-56
10.5.1.21 Desmobilização de Canteiros	10-56
10.5.1.22 Diretrizes Básicas do Plano de Gerenciamento de Resíduos ...	10-57
10.5.1.23 Público Alvo	10-59
10.5.1.24 Inter-relação com Outros Planos e Programas.....	10-59
10.5.1.25 Cronograma de Execução	10-59
10.5.2 PROGRAMA DE PREVENÇÃO E CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS	10-60
10.5.2.1 Justificativas.....	10-60
10.5.2.2 Objetivos	10-60
10.5.2.3 Metas	10-60
10.5.2.4 Metodologia	10-61
10.5.2.5 Público Alvo	10-62
10.5.2.6 Inter-relação com Outros Planos e Programas	10-62
10.5.2.7 Cronograma de Execução	10-62

10.5.3 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS	10-63
10.5.3.1 Justificativas.....	10-63
10.5.3.2 Objetivos	10-63
10.5.3.3 Metas	10-63
10.5.3.4 Metodologia	10-64
10.5.3.5 Público Alvo	10-64
10.5.3.6 Inter-relação com Outros Planos e Programas	10-64
10.5.3.7 Cronograma de Execução	10-64
10.6 PROGRAMAS COMPLEMENTARES	10-65
10.6.1 PROGRAMA DE REPOSIÇÃO FLORESTAL	10-65
10.6.1.1 Justificativas.....	10-65
10.6.1.2 Objetivos	10-65
10.6.1.3 Metas	10-65
10.6.1.4 Metodologia	10-65
10.6.1.5 Público Alvo	10-66
10.6.1.6 Inter-relação com Outros Planos e Programas	10-66
10.6.1.7 Cronograma de Execução	10-66
10.6.2 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA AVIFAUNA.....	10-67
10.6.2.1 Justificativas.....	10-67
10.6.2.2 Objetivos	10-67
10.6.2.3 Metas	10-67
10.6.2.4 Metodologia	10-68
10.6.2.5 Público Alvo	10-69
10.6.2.6 Inter-relação com Outros Planos e Programas	10-69
10.6.2.7 Cronograma de Execução	10-69
10.6.3 PLANO DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL	10-70
10.6.3.1 Justificativas.....	10-70
10.6.3.2 Objetivos	10-71
10.6.3.3 Metas	10-71
10.6.3.4 Metodologia	10-71
10.6.3.5 Análise dos Parâmetros para o Cálculo do Grau de Impacto	10-75
10.6.3.6 Cálculo do Grau de Impacto (GI)	10-80
10.6.3.7 Seleção de Unidades de Conservação (UCs)	10-81
10.6.3.8 Público-Alvo	10-81
10.6.3.9 Inter-Relação com outros Planos e Programas	10-81
10.6.3.10 Cronograma de Execução	10-81

11. ANÁLISE INTEGRADA	11-1
11.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	11-1
11.2 INTEGRAÇÃO DOS MEIOS E SENSIBILIDADE AMBIENTAL	11-1
11.2.1 OBJETIVO.....	11-1
11.2.2 ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	11-1
11.2.3 SÍNTESE CARTOGRÁFICA SUCESSIVA – SOBREPOSIÇÃO DE TEMAS	11-9
11.3 SÍNTESE DA ANÁLISE INTEGRADA	11-11
11.3.1 CONCEITUAÇÃO E RESULTADOS.....	11-11
11.3.2 RECOMENDAÇÕES	11-22
11.3.2.1 MEIO SOCIOECONÔMICO	11-22
11.3.2.2 MEIO FÍSICO	11-23
11.3.2.3 MEIO BIÓTICO.....	11-23
11.3.3 SINERGIA E/OU CUMULATIVIDADE DE IMPACTOS AMBIENTAIS	11-24
12. PROGNÓSTICO AMBIENTAL.....	12-1
12.1 A REGIÃO SEM O EMPREENDIMENTO	12-1
12.2 A REGIÃO COM O EMPREENDIMENTO	12-2
13. CONCLUSÃO	13-1
14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	14-1
14.1 MEIO FÍSICO	14-1
14.2 MEIO BIÓTICO	14-12
14.3 MEIO SOCIOECONÔMICO	14-29
14.4 GERAL	14-34
15. GLOSSÁRIO.....	15-1
16. DADOS DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR	16-1
16.1 EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS.....	16-1
16.2 EQUIPE TÉCNICA DE APOIO.....	16-2

ANEXOS

ANEXO A – DOCUMENTAÇÃO RELACIONADA AO PROCESSO

- A1 – Ata de Reunião IBAMA-SEDE
- A2 – Ata de Reunião NLA/PB
- A3 – Consultas Realizadas
- A4 – Ofícios Recebidos
- A5 – Certidões de Uso e Ocupação do Solo

ANEXO B – ROTEIRO DE ENTREVISTAS DA AII

ANEXO C – ROTEIRO DE ENTREVISTAS DA AID

ANEXO D – CÓPIA DA CORRESPONDÊNCIA CO-059/17 e FCA

ANEXO E – RELATÓRIO DA CAMPANHA DE PRÉ-COMUNICAÇÃO

ILUSTRAÇÕES

ILUSTRAÇÃO 1	– LOCALIZAÇÃO E ACESSOS (1:600.000)
ILUSTRAÇÃO 2	– ALTERNATIVAS LOCACIONAIS (1:250.000)
ILUSTRAÇÃO 3	– ÁREAS DE INFLUÊNCIA (1:100.00)
ILUSTRAÇÃO 4	– RECURSOS HÍDRICOS (1:250.000)
ILUSTRAÇÃO 5	– GEOLOGIA/PALEONTOLOGIA (1:250.000)
ILUSTRAÇÃO 6	– GEOMORFOLOGIA (1:250.000)
ILUSTRAÇÃO 7	– CAVIDADES NATURAIS (1:250.000)
ILUSTRAÇÃO 8	– PEDOLOGIA (1:250.000)
ILUSTRAÇÃO 9	– PROCESSOS MINERÁRIOS – DNPM (1:250.000)
ILUSTRAÇÃO 10	– COBERTURA VEGETAL (1:250.000)
ILUSTRAÇÃO 11	– CARTA IMAGEM DE SATÉLITE (1:100.000)
ILUSTRAÇÃO 12	– OCUPAÇÃO HUMANA E POPULAÇÕES TRADICIONAIS (1:100.000)
ILUSTRAÇÃO 13	– VULNERABILIDADE GEOTÉCNICA (1:250.000)
ILUSTRAÇÃO 14	– SENSIBILIDADE E RESTRIÇÕES AMBIENTAIS (1:250.000)
ILUSTRAÇÃO 15	– USO E OCUPAÇÃO DO SOLO (1:250.000)
ILUSTRAÇÃO 16	– UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO, UTILIZAÇÃO SUSTENTÁVEL E REPARTIÇÃO DOS BENEFÍCIOS DA BIODIVERSIDADE (APCBS) (1:100.000)

1. INTRODUÇÃO

Conforme apresentado pelo Ministério de Minas e Energia (MME, 2016) no *fórum* “Os Desafios da Transmissão”, realizado em abril de 2016, os subsistemas das Regiões Norte e Nordeste concentram 70% da expansão da capacidade de geração energética, uma vez que a localização do parque gerador está obrigatoriamente associada à disponibilidade da fonte primária (recurso hídrico, solar, eólico, etc.). Por outro lado, 75% da demanda energética se encontram nos subsistemas das Regiões Sudeste, Centro-Oeste e Sul. Dada essa diferença espacial entre a carga a ser atendida e a fonte primária de geração, se faz necessária a expansão dos subsistemas de transmissão de energia elétrica.

Adicionalmente, no cenário atual, identificam-se algumas problemáticas relacionadas à carência de subsistemas de transmissão de energia. Conforme nota do Operador Nacional do Sistema (ONS), em algumas unidades da federação (UFs) os subsistemas encontram-se, praticamente, no limite da sua capacidade, não oferecendo confiabilidade, como também sem condições de prover o devido escoamento de energia proveniente de novos projetos, adiando ou limitando, de forma drástica, investimentos previstos para o Setor e a toda cadeia (produtos e serviços) associada.

A quase totalidade dos Estados da Região Nordeste, dado o quadro físico (latitude, insolação, ventos, entre outros), apresentam elevado potencial para geração de energia eólica e solar (fotovoltaica), Entretanto, registraram, recentemente, atrasos na implantação de alguns subsistemas estratégicos (por dificuldades financeiras de alguns empreendedores em concluir empreendimentos assumidos nos últimos anos), além de uma significativa quantidade de projetos de geração, sobretudo de complexos eólicos, que foram impedidos de participar de leilões de LER (Leilão de Energia Renovável), principalmente em função da falta de subsistemas de transmissão (linhas e subestações de energia) para que fosse possível elevar a tensão proveniente dessas fontes e o consequente escoamento dessa energia para as demais “pontas” do Sistema Interligado Nacional (SIN).

Nesse viés, surge a postura da Agência reguladora (ANEEL) em limitar a participação nos LERs à apenas empreendimentos (complexos eólicos, fotovoltaicos ou híbridos) de geração que tenham linhas de transmissão (LTs) e subestações de energia (SEs) previstas para serem implantadas e concluídas juntamente com a conclusão desses empreendimentos, para que seja possível o escoamento imediato da energia gerada. Além disso, a falta de novos subsistemas de transmissão também compromete a crescente e importante expansão de novas fontes de energia limpa na composição da matriz energética brasileira. A título de exemplo, o Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE), da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), prevê como meta o aumento de 41 GW na matriz energética brasileira até 2026, dos quais 19 GW seriam provenientes de parques eólicos e solares, meta essa que se tornará difícil de se concretizar caso não sejam solucionadas as problemáticas de escoamento apresentadas.

Dessa forma, se faz urgente o atendimento ao cronograma de execução dos empreendimentos de transmissão já leiloados, de modo a retomar a capacidade de escoamento energético e, com isso, viabilizar, o quanto antes, a reinclusão dos projetos suspensos ou que não puderam participar dos últimos leilões de energia.

Diante dessa necessidade de escoamento energético, especialmente considerando o cenário nacional de estrangulamento dos subsistemas de transmissão em alguns Estados, bastante em evidência atualmente, são estudadas alternativas para a expansão deles.

Nesse âmbito, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) realizou, em 28/10/16, a 2ª Etapa do Leilão de Transmissão nº 013/2015. Tal Leilão teve como objetivo contratar serviço público de transmissão em vários estados, buscando melhorar o intercâmbio de energia elétrica entre as várias Regiões brasileiras, fortalecendo, dessa forma, o SIN como um todo. Foram licitados 24 Lotes, que perfazem cerca de 6.800 km de LTs e também a ampliação e construção de SEs. Após a homologação do resultado desse Leilão, o **Consórcio Sertanejo** foi considerado vencedor de 3 (três) Lotes (10, 13 e 20).

Em atendimento às exigências previstas no Item 2.7 do Edital desse Leilão, para o Lote 13 (Trecho I), que corresponde à **LT 500 kV Milagres II – Açu III C2 e Subestação Milagres II**, esse Consórcio constituiu a Sociedade de Propósito Específico (SPE) **GIOVANNI SANGUINETTI Transmissora de Energia S.A. (GSTE)**, reconhecida pela Aneel como concessionária de serviços públicos de transmissão de energia elétrica e para ser a responsável pela implantação, operação e manutenção desse empreendimento, por um período mínimo de 30 (trinta) anos consecutivos.

Entre as empresas (projetista, topografia, fundiário e ambiental) contratadas pela **GSTE**, está a **Biodinâmica Rio Engenharia Consultiva Ltda.**, estabelecida na cidade do Rio de Janeiro, inscrita no CNPJ sob o nº 07.864.232/0001-37, responsável pela assessoria técnica especializada e realização dos estudos e projetos necessários ao licenciamento ambiental.

Com aproximadamente 292,2 km de extensão de LT, situadas nos Estados do Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte, o processo de licenciamento da mencionada LT foi iniciado como o preenchimento da Ficha de Caracterização da Atividade (FCA), nos Serviços *On-Line* do IBAMA, em 13/02/2017.

Em seguida, em 07/04/2017, o IBAMA emitiu o Ofício nº 02001.002744/2017-31 COEND/IBAMA, no qual estabeleceu os critérios para enquadramento e condução do licenciamento ambiental, com base na Portaria MMA nº 421/2011, e solicitou, no item nº 5 desse Ofício, o envio dos arquivos do traçado da LT (formatos *kmz* e *shapefile*), bem como os locais previstos às instalações associadas, visando à consulta aos órgãos intervenientes ou participantes na elaboração/complemento do Termo de Referência (TR).

Em atendimento a esse item nº 5, no dia 10/04/2017, foi protocolada a correspondência CO-038/17, com a apresentação da documentação solicitada. Na mesma ocasião, foi realizada uma Reunião Técnica no IBAMA-Sede, visando ao recebimento de orientações necessárias à estruturação do processo de licenciamento ambiental da LT em tela. A ata da mencionada Reunião Técnica está sendo apresentada no **Anexo A-1** deste documento.

Com base nos entendimentos da citada Reunião, com destaque ao enquadramento do empreendimento, foi protocolada no IBAMA, em 18/05/2017, mediante correspondência CO-063/17, a “Resposta ao Ofício nº 02001.002744/2017-31 COEND/IBAMA”, no qual a **GSTE**, entendendo não ferir nenhum dos incisos do Art. 5º da Portaria MMA 421/2011, declara que a condução deva ser por meio de processo simplificado de licenciamento, com a apresentação do Relatório Ambiental Simplificado (RAS)

e do respectivo Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais (RDPA), para obtenção das Licenças Prévia (LP) e de Instalação (LI).

Posteriormente, em 08/06/2017, foi protocolada através da correspondência CO-058/17, uma Proposta de TR para a elaboração do RAS, tendo como base mínima os critérios estabelecidos no Anexo I da Portaria MMA nº 421/2011. Em 12/06/2017, o IBAMA emitiu o Ofício nº 79/2017/CODUT/CGLIN/DILIC-IBAMA, informando que o Processo Administrativo da LT em tela havia sido descentralizado para o Núcleo de Licenciamento Ambiental da Superintendência do IBAMA na Paraíba (NLA/SUPE/PB), e que as tratativas do licenciamento deveriam ser feitas, a partir daquele momento, com esse Núcleo.

Seguindo essa orientação, em 03/07/2017, após ser agendada, foi realizada uma Reunião Técnica no NLA/SUPE/PB, para apresentação do projeto da futura LT e das equipes técnicas envolvidas (IBAMA, Giovanni Sanguinetti e Biodinâmica), assim como o acolhimento das orientações sobre a melhor forma de condução dos estudos socioambientais. A Ata de reunião está sendo apresentada no **Anexo A-2**.

Após os entendimentos dessa Reunião, ficou entendido entre as partes que o rito mais adequado para o enquadramento do empreendimento, considerando os itens do Art. 5º da Portaria MMA nº 421/2011 – especificadamente referente à fauna – é o ordinário, por meio da elaboração de um Estudo de Impacto Ambiental e do seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA).

Por esse motivo, foi apresentado ao IBAMA/PB, em 11/08/2017, mediante correspondência CO-080/17, uma nova Proposta de TR para a elaboração de um EIA/RIMA e o Plano de Trabalho do Meio Biótico. Em 01/09/2017, foi emitido o Parecer Técnico nº 8/2017/NLA-PB/DITEC-PB/SUPES-PB, em que são apresentadas as análises da Proposta do TR e do Plano de Trabalho do Meio Biótico, aprovando-os. Na sequência, em 05/09/2017, através do Ofício nº 85/2017/CGLIN/DILIC-IBAMA, o IBAMA disponibilizou o TR Definitivo (SEI nº 0698040) para a elaboração do EIA/RIMA da LT em estudo.

Cabe ressaltar, conforme disposto na Portaria nº MMA 421/2011, que dados levantados nas Áreas de Influência Direta e Indireta (AID e AII) do empreendimento, em prazo não superior a 5 (cinco) anos, e disponibilizados em estudos de impacto ambiental, devidamente aprovados por órgão ambiental competente, assim como em estudos técnicos elaborados por exigência dos órgãos envolvidos, podem ser considerados dados primários. Desse modo, o diagnóstico para caracterizar os meios biótico, físico e socioeconômico se baseou nos estudos ambientais do processo de licenciamento da LT 500 kV Milagres II – Açu III C1, Seccionamentos e Subestações Associadas, visto que a LT em foco deverá ser implementada paralelamente à primeira, que estava sendo construída, a uma distância mínima de 50 m entre os seus eixos (**Ilustração 1 – Localização e Acessos**), ou seja, as partes amostradas localizam-se nas Áreas de Influência da LT 500 kV Milagres II – Açu III C2, e, ainda, são levantamentos recentes e atuais.

No que tange às questões ambientais e atendendo aos tramites do licenciamento, a GSTE consultou, formalmente, a Fundação Nacional do Índio (FUNAI), a Fundação Cultural Palmares (FCP), a Superintendência Estadual do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), Instituto de Desenvolvimento Agrário do Ceará (IDACE), Instituto de Terras e Planejamento Agrícola da Paraíba (INTERPA), Secretaria de

Estado de Assuntos Fundiários e Apoio à Reforma Agrária (SEARA) e o II Comando Aéreo da Aeronáutica (II COMAR), conforme comprovantes apresentados no **Anexo A-3** deste EIA. Desses órgãos, a FCP, o INCRA (CE), o INTERPA (PB), a SEARA (PB) e o COMAR se manifestaram formalmente, conforme Ofícios apresentados na sequência, no **Anexo A-4**.

Cabe registrar, ainda, que foram contatadas 18 (dezoito) Prefeituras dos municípios que deverão ter seus territórios interceptados pelo traçado preferencial da futura LT, nos quais foram protocolados ofícios acompanhados de mapa com o traçado do empreendimento em cada um deles, solicitando manifestação dos mesmos sobre a conformidade com a legislação municipal aplicável ao uso e ocupação do solo, atendendo ao disposto no parágrafo 1º do Artigo 10º da Resolução CONAMA 237/97. No **Anexo A-5**, estão sendo apresentadas as Certidões de Uso e Ocupação dos municípios a serem interceptados pela futura LT.

Considerando a necessidade de proteção do patrimônio arqueológico e a possibilidade de ocorrência de sítios arqueológicos na área de intervenção para a implantação da futura LT, está prevista a implementação de atividades de pesquisa arqueológica. Para tanto, em 17/05/17 foi protocolado no IPHAN, mediante correspondência CO-059/17, a FCA do empreendimento, solicitando o enquadramento, conforme determinado pela Instrução Normativa (IN) IPHAN nº 01/2015, sendo, em seguida, gerado o processo administrativo CNL-IPHAN nº 01450.007372/2017-88.

Dessa forma, neste documento, é apresentado o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da Linha de Transmissão (LT) **500 kV Milagres II – Açú III C2 e Subestação Milagres II**, visando à obtenção da Licença Prévia (LP) do empreendimento pelo IBAMA.

Além desta Introdução (1), compõem este EIA/RIMA, em seu **Volume 1/2**, mais 7 seções que, pela ordem, apresentam as Informações Gerais do empreendedor e da empresa consultora (2), a Caracterização do Empreendimento (3), a Metodologia de elaboração deste documento (4), a Legislação Ambiental Aplicável (5), as Alternativas Locacionais e Tecnológicas (6), a definição das Áreas de Influência do empreendimento (7), o Diagnóstico Ambiental das Áreas de Influência (8).

No **Volume 2/2**, estão inseridas mais 8 seções: a Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais (9), os Programas Ambientais propostos (10), a Análise Integrada (11), o Prognóstico Ambiental (12), a Conclusão (13), as Referências Bibliográficas (14), um Glossário (15) e a Equipe Técnica (16) envolvida na elaboração deste Estudo e 15 Ilustrações que acompanham o texto do **Volume 1/2**.

2. INFORMAÇÕES GERAIS

2.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

- **Razão Social:** *Giovanni Sanguinetti Transmissora de Energia S.A.*
- **Endereço:** Av. Presidente Wilson, nº 231 – Sala 1004 (parte), Centro
CEP 20.030-021 – Rio de Janeiro - RJ
- **CNPJ:** 26.896.005/0001-38
- **Inscrição Estadual:** 87.297.519
- **Cadastro Técnico Federal (CTF/APP):** 6.809.156

- **Representante Legal:** Felipe Carmo Martins da Costa
- **CPF:** 072.789.256-81
- **Endereço:** Av. Presidente Wilson, nº 231 – Sala 1004 (parte), Centro
CEP 20.030-021 – Rio de Janeiro - RJ
- **Fone:** (21) 2101-9908
- **E -mail:** fcarmoc@cymimasa.com

- **Profissional para Contato:** João Braga
- **CPF:** 016.742.737-70
- **Endereço:** Av. Presidente Wilson, nº 231 – Sala 1004 (parte), Centro
CEP 20.030-021 – Rio de Janeiro - RJ
- **Fone:** (21) 2101-9908
- **E-mail:** jbragaf@cymimasa.com

2.2 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS

- **Razão Social:** *Biodinâmica Rio Engenharia Consultiva Ltda.*
- **Endereço:** Rua México, nº 3, 3º andar, Centro CEP 20031-144 – Rio de Janeiro - RJ
- **CNPJ:** 07.864.232/0001-37
- **Cadastro Técnico Federal (CTF/AIDA):** 504.699
- **CREA:** 2006.204923 – RJ

- **Representante Legal:** Edson Nomiyama
 - **CPF:** 895.553.178-87
 - **Fone:** (21) 2524-5699, ramal 205. **Fax:** (21) 2240-2645
 - **E-mail:** edson@biodinamica.bio.br
 - **CREA:** 100.641/D – SP
 - **Cadastro Técnico Federal (CTF/AIDA):** 460.691

- **Profissional para contato:** Ana Carolina Coutinho Moreira
 - **CPF:** 012.716.216.06
 - **Fone:** (21) 2524-5699, ramal 224. **Fax:** (21) 2240-2645
 - **E-mail:** anacarolina@biodinamica.bio.br
 - **CREA:** 0000125549D - MG
 - **Cadastro Técnico Federal (CTF/AIDA):** 5.198.211

No final desta seção, estão apresentadas as Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs) da **Biodinâmica Rio Engenharia Consultiva Ltda.**, de seu Representante Legal, do Coordenador-Geral e dos Coordenadores dos Meios Físico e Biótico da Equipe Técnica deste EIA/RIMA.

2.3 DADOS DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR

Na **seção 16, Equipe Técnica**, deste documento, estão sendo apresentadas, para cada integrante responsável pela elaboração deste documento, as seguintes informações: nome, profissão, responsabilidade e números do CTF no IBAMA e do Registro Profissional no órgão de classe, quando aplicável.

2.4 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

- **Denominação:** LT 500 kV Milagres II – Açu III C2 e Subestação Milagres II
- **Localização:** Essa LT, com cerca de 292,2 km de extensão, tem início no município de Milagres, na futura Subestação de Energia (SE) Milagres II, em implementação, licenciada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), e fim na futura SE Açu III, em implantação, licenciada pelo IBAMA. Nesse percurso, interceptará territórios de 18 municípios, nos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Ceará: Assú (RN), Paraú (RN), Campo Grande (RN), Janduís (RN), Messias Targino (RN), Patu (RN), João Dias (RN), Alexandria (RN), Catolé do Rocha (PB), Bom Sucesso (PB), Santa Cruz (PB), Lastro (PB), Souza (PB), São João do Rio do Peixe (PB), Cajazeiras (PB), Cachoeira dos Índios (PB), Barro (CE) e Milagres (CE).

Na **Ilustração 1 – Localização e Acessos**, podem ser observadas as características locais e de vias de acesso mais importantes da região de inserção do empreendimento.

- CÓPIA DA ART DO REPRESENTANTE LEGAL DA GIOVANNI SANGUINETTI



CREA-RJ

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado do Rio de Janeiro
Rua Buenos Aires, 40 Centro-Rio de Janeiro RJ CEP: 20070-020 - Tel: (21) 2179-2000 - Fax: (21) 2179-2263 - TELECREA: (21) 2179-2007 - http://www.crea-rj.org.br


ART ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA **Nº OL00589033**
1ª Via - CONTRATADO

Natureza: OBRA E SERVIÇO		Fato Gerador: NAO INFORMADO Nº: -	Tipo: SUBSTITUTA Nº da ART principal: 00589033	
Nº do registro do profissional: 2013129593		Nome do profissional: FELIPE CARMO MARTINS DA COSTA		
Há Prof. Co-Responsável? Não	Há Profissional de Empresa Vinculada? Não	Código Entidade de Classe: SENGE - SINDICATO DOS ENGENHEIROS NO ESTADO DO RIO DE JA...		
Nº do registro da empresa: -		Nome da Empresa: -		
Nome do Contratante: (ILEIGOR) GIOVANNI SANGUINETTI TRANSMISSORA DE ENERGIA S.A.				CIC/CNPJ 26896005000138
Endereço: AVENIDA PRESIDENTE WILSON		Nº: 231	Complemento: 1003/1004	
Bairro: CENTRO	Município: RIO DE JANEIRO	UF: RJ	CEP: 20030021	
Nº do Contrato: -	Ramo: 2101	Ativ. Técnicas Res.: 50	Especif. da Ativ.: 73	Complemento da Ativ.: 94 160
Quantificação: 500,00 - kV	Nº Pavº: -	Data início: 10/02/2017	Prazo do Contrato: 36 mes(es)	Nº H.J.J.T.: -
Valor cont./Honorários: R\$ 676.200.655,04		Salário: -		
Descrição/Informações Complementares: RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO EMPREENDIMENTO DA LINHA DE TRANSMISSÃO JOÃO CÂMARA III - AÇU III 500KV; AÇU III-MILAGRES II; SUBESTAÇÕES JOÃO CÂMARA III 500 KV - AÇU III 500 KV; MILAGRES II 500 KV.				
Endereço: AVENIDA PRESIDENTE WILSON				
Bairro: CENTRO	Município: RIO DE JANEIRO	Nº: 231	Complemento: 1701	
UF: RJ		CEP: 20030021		
(*) Declaro o cumprimento das normas da ABNT referentes à Acessibilidade em atendimento ao parágrafo 1º do artigo n° 11 do Decreto n° 5.296/2004.				
Data: 10/02/2017	Profissional Contratado: Felipe Carmo Martins da Costa Engenheiro Eletricista	Contratante: Giovanni Sanguinetti		

REMITER ESTA VIA AO CREA-RJ Nº 2013129593. OS DECLARADOS NESTE FORMULÁRIO SÃO DE TOTAL RESPONSABILIDADE DO PROFISSIONAL, AUTOR DA ART. A autenticidade desta ART deve ser confirmada no site do CREA-RJ no endereço www.crea-rj.org.br

• CÓPIA DA ART DO REPRESENTANTE LEGAL DA BIODINAMICA RIO

1ª Via - CONTRATADO



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-RJ

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio de Janeiro

ART de Obra ou Serviço
2020170081445

Tipo ART: NORMAL

Fato Gerador: NAO INFORMADO

1. Responsável Técnico

EDSON NOMIYAMA

Título profissional:
ENGENHEIRO CIVIL

RNP: 2601549203

Registro: 1982104918

Empresa contratada:
BIODINAMICA RIO ENGA CONSULTIVA LTDA.

Registro: 2006204923

2. Dados do contrato

Contratante: GIOVANNI SANGUINETTI TRANSMISSORA DE ENERGIA S.A. CPF/CNPJ: 26896005000138

AVENIDA PRESIDENTE WILSON Nº: 231

Complemento: 1003/1004 Bairro: CENTRO UF: RJ CEP: 20030021

Cidade: RIO DE JANEIRO

3. Dados da obra/serviço

RUA MEXICO Nº: 3

Complemento: 3º ANDAR Bairro: CENTRO UF: RJ CEP: 20031144

Cidade: RIO DE JANEIRO

Data de Início: 29/06/2017 Previsão de término: 29/12/2018 Valor do contrato: R\$ 1.700.000,00

Número documento: 45-CT-EC-004

4. Atividade técnica

	Quantidade	Unidade	Pavimento
12 CONSULTORIA	1,00	NAO INFOR.	-
32 GERENCIA			
173 VIABILIDADE			

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

GERÊNCIA GERAL DOS ESTUDOS AMBIENTAIS DA LT 500KV MILAGRES II AÇU III C2 E LT 500 KV AÇU III JOÃ O CÂMARA III C2.

6. Declarações


Acessibilidade: Declara o cumprimento das normas da ABNT referentes à Acessibilidade em atendimento ao parágrafo 1º do artigo nº 11 do Decreto nº 5.296/2004.

7. Entidade de classe

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

de _____ de _____



GIOVANNI SANGUINETTI TRANSMISSORA DE ENERGIA S.A. Nº 26896005000138

Valor ART: R\$214,82

Felipe Martins da Costa
Cymn do Brasil Projetos e Serviços Ltda
Coordenador de LT

9. Informações

• A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação de comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea-RJ: www.crea-rj.org.br/servicos/autenticidade

• A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-rj.org.br/servicos/autenticidade.


• A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Valor Pago: R\$214,82 Nosso Número: 28078570000023530

www.crea-rj.org.br Tel: (21) 2179-2007

• CÓPIA DA ART DO COORDENADOR GERAL DO EIA

1ª Via - CONTRATADO



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-RJ

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio de Janeiro

ART de Obra ou Serviço
2020170012829

Tipo ART: NORMAL

Fato Gerador: NAO INFORMADO

1. Responsável Técnico

ANA CAROLINA COUTINHO MOREIRA

Título profissional: ENG FLORESTAL RNP: 1408380277

Registro: 2012120043

Empresa contratada: Registro: -

2. Dados do contrato

Contratante: BIODINAMICA RIO ENGA CONSULTIVA LTDA. CPF/CNPJ: 07864232000137

AVENIDA MARECHAL CAMARA Bairro: CENTRO Nº: 186

Complemento: 3 PAVIMENTO UF: RJ CEP: 20020080

Cidade: RIO DE JANEIRO

3. Dados da obra/serviço

AVENIDA MARECHAL CÂMARA Bairro: CENTRO Nº: 186

Complemento: 3 ANDAR UF: RJ CEP: 20020080

Cidade: RIO DE JANEIRO

Data de Início: 11/07/2017 Previsão de término: 11/07/2019 Valor do contrato: R\$ 10.000,00

Número documento: .

4. Atividade técnica

Atividade	Quantidade	Unidade	Pavimento
12 CONSULTORIA	1,00	NAO INFOR.	-
14 COORDENACAO TECNICA			
24 ESTUDO			
32 GERENCIA			
175 OUTROS			

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

COORDENAÇÃO GERAL DOS ESTUDOS PARA O LICENCIAMENTO AMBIENTAL DAS LTS 500KV MILAGRES II - AÇU III C2 E 500KV AÇU III - JOÃO CÂMARA III C2.

6. Declarações

Acessibilidade: Declara o cumprimento das normas da ABNT referentes à Acessibilidade em atendimento ao parágrafo 1º do artigo nº 11 do Decreto nº 5.296/2004.

7. Entidade de classe

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Rio de Janeiro, 12 de julho de 2017

Ana Carolina C. Moreira
ANA CAROLINA COUTINHO MOREIRA, 2711621166
Carlaellen Pitt
BIODINAMICA RIO ENGA CONSULTIVA LTDA. - 07864232000137

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea-RJ: www.crea-rj.org.br/servicos/autenticidade
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-rj.org.br/servicos/autenticidade.
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Valor ART: R\$142,68 Registrada em 11/07/2017 Valor Pago R\$142,68 Nosso Número: 201720031441159 www.crea-rj.org.br Tel: (21) 2179-2007

CÓPIA DA ART DO COORDENADOR DO MEIO FÍSICO DO EIA



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-RJ

2ª Via - CONTRATANTE

ART de Obra ou Serviço
2020170072492

Tipo ART: NORMAL

Fato Gerador: NAO INFORMADO

1. Responsável Técnico

GERALDO DUARTE CAMPOS

Título profissional:
GEOLOGO

RNP: 2001318081

Registro: 1980101973

Empresa contratada:
-

Registro: -

2. Dados do contrato

Contratante: BIODINAMICA RIO ENGA CONSULTIVA LTDA.

CPF/CNPJ: 07864232000137

AVENIDA MARECHAL CAMARA

Nº: 186

Complemento: 3 PAVIMENTO

Bairro: CENTRO

Cidade: RIO DE JANEIRO

UF: RJ

CEP: 20020080

3. Dados da obra/serviço

RUA JAIME PERDIGAO

Nº: 865

Complemento: 307

Bairro: JARDIM CARIOCA

Cidade: RIO DE JANEIRO

UF: RJ

CEP: 21920240

Data de Início: 06/10/2017

Previsão de término: 06/08/2019

Valor do contrato: R\$ 10.000,00

Número documento: -

4. Atividade técnica

12 CONSULTORIA
14 COORDENACAO TECNICA
24 ESTUDO
32 GERENCIA
73 OUTROS
38 DIAGNOSTICO AMBIENTAL

Quantidade 1,00 Unidade Pavimento
NAO INFOR. -

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

COORDENAÇÃO DOS ESTUDOS REFERENTE AO MEIO FÍSICO PARA O LICENCIAMENTO AMBIENTAL DA LTS 500 KV MILAGR
ES II - AÇU III C2 E 500 KV AÇU III - JOÃO CÂMARA III C2

6. Declarações

Acessibilidade: Declara o cumprimento das normas da ABNT referentes à Acessibilidade em atendimento ao parágrafo 1º do artigo nº 11 do Decreto nº 5.296/2004.

7. Entidade de classe

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

GERALDO DUARTE CAMPOS de *OUTUBRO* de *2017*
GERALDO DUARTE CAMPOS - 62809202753
BIODINAMICA RIO ENGA CONSULTIVA LTDA. - 07864232000137

Valor ART: R\$142,68

Registrada em 06/10/2017

9. Informações

▪ A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea-RJ: www.crea-rj.org.br/servicos/autenticidade

▪ A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-rj.org.br/servicos/autenticidade.

▪ A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Valor Pago R\$142,68

Nosso Número: 2807857000008583




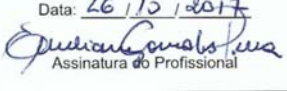
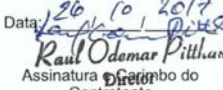
www.crea-rj.org.br
Tel: (21) 2179-2007

CÓPIA DA ART DO COORDENADOR DO MEIO BIÓTICO DO EIA

26/10/2017


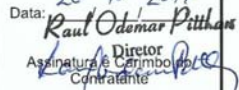
V.º de 380114

ART Eletrônica do CRBio-02

 <p>Autarquia Federal CONSELHO FEDERAL DE BIOLOGIA CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 2ª REGIÃO RJ/ES</p> 			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		1-ART Nº 2-24673/17-E	
CONTRATADO			
2.Nome: EMILIANE GONÇALVES PEREIRA		3.Registro no CRBio-02: 49474	
4.CPF: 04669422650	5.E-mail: emiliane@biodinamica.bio.br	6.Tel: (21) 9919-1650/2051-9564	
7.End.: R PEREIRA DA SILVA, 678, BLOCO B1 - APTO 304		8.Bairro:LARANJEIRAS	
9.Cidade: RIO DE JANEIRO	10.UF: RJ	11.Cep: 22221140	
CONTRATANTE			
12.Nome: BIODINÂMICA RIO ENGENHARIA CONSULTIVA LTDA			
13.Registro Profissional: 0		14.CPF/CNPJ: 07864232000137	
15.End. RUA MÉXICO, N 3, SALA 301			
16.Tel / E-mail: 2125245699 / central@biodinamica.bio.br	17.Bairro: CENTRO	18.Cidade: RIO DE JANEIRO	19.UF: RJ
20.CEP: 20031144			
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
21.1 Natureza: 1.7 Realização de consultorias/assessorias técnicas		21.2 Ocupação de Cargo/Função: a - Cargo/função técnica	
22. Identificação: COORDENAÇÃO E ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS REFERENTES AO MEIO BIÓTICO DA LT 500KV MILAGRES II - AÇU III C2			
23. Localização Geográfica: 23.1- do Trabalho: RJ 23.2 - da Sede: RJ		24 - UF: RJ	
25. Forma de participação: Equipe		26. Perfil da equipe: BIÓLOGOS	
27. Área do Conhecimento: Meio Ambiente ECOLOGIA, FLORA, FAUNA, HERPETOFAUNA		28. Campo de Atuação: Meio Ambiente e Biodiversidade Licenciamento Ambiental	
29. Descrição Sumária: COORDENAÇÃO E REVISÃO DOS ESTUDOS RELATIVOS AO MEIO BIÓTICO (FLORA, FAUNA, ÁREAS PROTEGIDAS, IMPACTOS E PROGRAMAS) E ELABORAÇÃO DO DIAGNOSTICO DA HERPETOFAUNA PARA P ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA/RIMA) E PROJETO BÁSICO AMBIENTAL (PBA) NO AMBIENTE DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL DA LT 500KV MILAGRES II - AÇU III, SEGUNDO CIRCUITO, A PARTIR DA ANÁLISE DE DADOS SECUNDÁRIOS E AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS AMBIENTES NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA (AII, AID, ADA). O EMPREENDIMENTO SITUA-SE NOS ESTADOS DO RIO GRANDE DO NORTE, PARAÍBA E CEARÁ.			
30. Valor: R\$ 11.000,00	31. Total de horas: 200	32. Início: 1/6/2017 00:00:00	33. Término: 31/5/2018 00:00:00
34. ASSINATURAS		35. CARIMBO DO CRBio:	
Declaro serem verdadeiras as informações acima.		 <p>Para autenticação da ART: http://www.crbio02.gov.br/autentica.aspx código 2017102511072124673</p>	
Data: 26/10/2017  Assinatura do Profissional	Data: 26/10/2017  Assinatura e Carimbo do Contratante		
36. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos do CRBio-02.		37. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
____/____/____ Data Assinatura do Profissional	____/____/____ Data Assinatura e Carimbo do Contratante	____/____/____ Data Assinatura do Profissional	____/____/____ Data Assinatura e Carimbo do Contratante
Código de Autenticação: 2017102511072124673 Situação da ART: Ativa Esta ART deve sempre ser acompanhada do recibo de pagamento Nº 2807838000016101		ART Eletrônica emitida em 25/10/2017 11:07:21 Impressão efetuada em 26/10/2017 20:21:06	

CÓPIAS DAS ARTs DOS BIÓLOGOS DA EQUIPE TÉCNICA DO EIA

26/10/2017 *Via J BATAIL* ART Eletrônica do CRBio-02

 Autarquia Federal CONSELHO FEDERAL DE BIOLOGIA CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 2ª REGIÃO RJ/ES			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		1-ART Nº 2-24681/17-E	
CONTRATADO			
2.Nome: BRANCA MARIA OPAZO MEDINA		3.Registro no CRBio-02: 42629	
4.CPF: 08233308773	5.E-mail: branca.medina@gmail.com	6.Tel: 2557-2384 / 212524-5699 R224	
7.End.: RUA SMITH DE VASCONCELOS, 55 / 305		8.Bairro: COSME VELHO	
9.Cidade: RIO DE JANEIRO	10.UF: RJ	11.Cep: 22241160	
CONTRATANTE			
12.Nome: BIODINÂMICA RIO ENGENHARIA CONSULTIVA LTDA			
13.Registro Profissional: 0		14.CPF/CNPJ: 07864232000137	
15.End. RUA MÉXICO, 3, SALA 301			
16.Tel / E-mail: 21 25245699 / central@biodinamica.bio.br	17.Bairro: CENTRO	18.Cidade: RIO DE JANEIRO	19.UF: RJ
20.CEP: 20031144			
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
21.1 Natureza: 1.7 Realização de consultorias/assessorias técnicas		21.2 Ocupação de Cargo/Função: a - Cargo/função técnica	
22. Identificação: COORDENAÇÃO E ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS REFERENTES AO MEIO BIÓTICO DA LT 500KV MILAGRES II - AÇU III C2			
23. Localização Geográfica: 23.1- do Trabalho: RJ 23.2 - da Sede:		24 - UF: RJ	
25.Forma de participação: Equipe		26.Perfil da equipe: BÓLOGOS	
27.Área do Conhecimento: Administração		28.Campo de Atuação: Meio Ambiente e Biodiversidade Diagnóstico, Controle e Monitoramento Ambiental	
29.Descrição Sumária: COORDENAÇÃO DO MEIO BIÓTICO (FLORA, FAUNA, ÁREAS PROTEGIDAS, IMPACTOS E PROGRAMAS) E ELABORAÇÃO DOS DIAGNÓSTICOS DE FLORA E DE ÁREAS PROTEGIDAS E DE INTERESSE CONSERVACIONISTA DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA/RIMA) DA LINHA DE TRANSMISSÃO 500KV MILAGRES II - AÇU III C2, A PARTIR DA ANÁLISE DE DADOS SECUNDÁRIOS E AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DA LT (AII, AID, ADA), O EMPREENDIMENTO SITUA-SE NOS ESTADOS DO RIO GRANDE DO NORTE, PARAÍBA E CEARÁ.			
30.Valor: R\$ 15.300,00	31.Total de horas: 200	32.Início: 1/6/2017 00:00:00	33.Término: 30/11/2017 00:00:00
34.ASSINATURAS		35. CARIMBO DO CRBio:	
Declaro serem verdadeiras as informações acima.		 <p>Para autenticação da ART: http://www.crbio02.gov.br/autentica.aspx código 2017102516503624681</p>	
Data: <i>26/10/2017</i>  Assinatura do Profissional	Data: <i>26/10/2017</i>  Assinatura e Carimbo do Contratante		
36. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos do CRBio-02.		37. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
/ / Data Assinatura do Profissional	/ / Data Assinatura do Profissional	/ / Data Assinatura e Carimbo do Contratante	/ / Data Assinatura e Carimbo do Contratante
Código de Autenticação: 2017102516503624681 Situação da ART: Ativa Esta ART deve sempre ser acompanhada do recibo de pagamento Nº 2807838000016156			


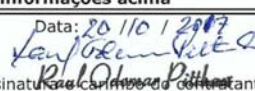
20/10/2017

Imprimir ART



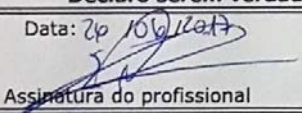
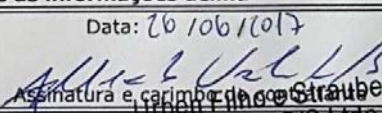


Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 7ª REGIÃO



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		Nº: 07-6810/17
CONTRATADO		
Nome: LUIZ HENRIQUE ARGOLO CAMILO		Registro CRBio: 79261/07-D
CPF: 72504633149		Tel: 91440790
E-mail: luizhenrique.argolo@gmail.com		
Endereço: R. ADIR DALABONA, Nº 20		
Cidade: CURITIBA		Bairro: ORLEANS
CEP: 82310-354		UF: PR
CONTRATANTE		
Nome: Biodinâmica Rio Engenharia Consultiva LTDA		
Registro profissional:		CPF/CGC/CNPJ: 07.864.232/0001-37
Endereço: AV. MARECHAL CAMARA, 186, 3 PAVIMENTO		
Cidade: RIO DE JANEIRO		Bairro: CENTRO
CEP: 20020-080		UF: RJ
Site: www.biodinamica.bio.br		
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL		
Natureza: Prestação de Serviços - 1.1, 1.7, 1.8, 1.9		
Identificação: Elaboração Estudos Meio Biótico no licenciamento ambiental LT 500 kV Milagres II - Açú III C2		
Município do trabalho: Curitiba	Município da sede: Rio de Janeiro	UF: RJ
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos	
Área do conhecimento: Ecologia	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: Elaboração dos estudos do Meio Biótico (Diagnóstico da Mastofauna, Impactos e Programas) para o EIA/RIMA e elaboração do Projeto Básico Ambiental (PBA) no Licenciamento Ambiental da LT 500 kV Milagres II - Açú III, C2, nos estados RN, PB e CE, a partir de dados secundários e avaliação ambiental na área de estudo.		
Valor: R\$ 4500,00	Total de horas: 100	
Início: 01/06/2017	Término:	
ASSINATURAS		
Declaro serem verdadeiras as informações acima		
<p>Data: 20/10/2017</p> <p> Luiz Henrique Argolo Camilo</p> <p>Assinatura do profissional</p>	<p>Data: 20/10/2017</p> <p> Rafael Oliveira Pinheiro</p> <p>Assinatura e carimbo do contratante</p>	<p>Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio7-24 horas em nosso site e depois o serviço Conferência de ART</p>
<p>Solicitação de baixa por distrato</p> <p>Data: / /</p> <p>Assinatura do profissional</p> <p>Data: / /</p> <p>Assinatura e carimbo do contratante</p>	<p>Solicitação de baixa por conclusão</p> <p>Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.</p> <p>Data: / / Assinatura do profissional</p> <p>Data: / / Assinatura e carimbo do contratante</p>	

[Imprimir ART](#)

 Serviço Público Federal CONSELHO FEDERAL CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 7ª REGIÃO		
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		Nº: 07-6141/17
CONTRATADO		
Nome: LEONARDO RAFAEL DECONTO		Registro CRBio: 50716/07-D
CPF: 03808776943		Tel: 96343935
E-mail: leonardo@hori.bio.br		
Endereço: RODOVIA DEPUTADO JOAO LEOPOLDO JACOMEL 13328 BL. 4 APTO. 101		
Cidade: PINHAIS	Bairro: EMILIANO PERNETA	
CEP: 83324-292	UF: PR	
CONTRATANTE		
Nome: URBEN FILHO E STRAUBE CONSULTORES S/S LTDA.		
Registro profissional:		CPF/CGC/CNPJ: 08.201.421/0001-92
Endereço: RUA AFONSO LIPINSKI, 623		
Cidade: CURITIBA	Bairro: ORLEANS	
CEP: 81200-390	UF: PR	
Site: www.hori.bio.br		
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL		
Natureza: Ocupação de Cargo/Função - Cargo/função técnica *		
Identificação: EIA LT 500kV Milagres II - Açú III C2 e Subestações Associadas		
Município do trabalho: Curitiba	Município da sede: Curitiba	UF: PR
Forma de participação: Individual	Perfil da equipe:	
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: Elaboração do diagnóstico de fauna do EIA da LT 500kV Milagres II - Açú III C2 e Subestações Associadas (Rio Grande do Norte, Paraíba e Ceará). Estudo realizado através de análise de dados secundários, orientado após vistoria técnica de cinco dias nas áreas de influência do empreendimento.		
Valor: R\$ 3500,00		Total de horas: 176
Início: 26/06/2017		Término:
ASSINATURAS		
Declaro serem verdadeiras as informações acima		
Data: 26/06/2017  Assinatura do profissional	Data: 26/06/2017  Assinatura e carimbo do contratante	Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio7-24 horas em nosso site e depois o serviço Conferência de ART
Solicitação de baixa por distrato Data: / / Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	Solicitação de baixa por conclusão Declaramos a conclusão do trabalho em 26/06/2017 na presente ART, razão pela qual solicitamos a devolução da BAIXA junto aos arquivos desse CRBio. Data: / / Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	

Imprimir ART

3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

3.1 HISTÓRICO, OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS TÉCNICAS

O Setor Elétrico brasileiro vem experimentando, ao longo das duas últimas décadas, um significativo avanço, caracterizado pela intensificação do uso eficiente dos recursos naturais, notadamente do seu potencial hidroenergético. Isso porque, com o fortalecimento das interligações entre os subsistemas, permite-se que uma região com hidrologia favorável alimente outra cuja situação, momentaneamente, seja desfavorável. Ou seja, um reservatório que poderia estar vertendo água e, portanto, desperdiçando energia potencial ou secundária, como é tecnicamente conhecida, produz energia elétrica para outra região que, por sua vez, vai mantendo ou armazenando água, circunstancialmente escassa, em outros reservatórios, como reserva.

Esse é o conceito do modelo de operação introduzido no Setor Elétrico nacional, em que o Operador Nacional do Sistema – ONS gerencia a produção de energia elétrica, determinando a cada instante com quanto os diversos empreendimentos devem contribuir para o Sistema Interligado Nacional (SIN), deplecionando ou não os reservatórios das usinas hidrelétricas.

Por outro lado, com um potencial eólico considerável, o Brasil vem impulsionando essa tecnologia de produção de energia numa escala expressiva. Destaque-se que, em âmbito nacional, o Nordeste é a região mais vocacionada para utilização dessa nova fonte limpa e renovável de energia, reforçando a Matriz Elétrica Brasileira.

Nesse contexto, a Linha de Transmissão a ser implantada, a LT 500 kV Milagres II – Açú III C2 e Subestação Milagres II, motivo deste Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), encerra as duas características enfocadas acima. Contribui tanto para a intensificação da interligação dos subsistemas regionais do Nordeste a outras áreas do País, quanto através do Sistema Interligado Nacional – SIN, para todo o conjunto de regiões brasileiras.

No Relatório “Estudo para escoamento do Potencial Eólico da Área Leste da Região Nordeste (EPE, 2014)”, parte integrante do edital do Leilão ANEEL 013/2016 – 2ª Etapa, verificou-se diversas linhas de transmissão para serem incorporados ao SIN (**Figura 3.1-1**). Nesse contexto, a LT em estudo faz parte do Lote 13 (Trecho I), conforme apresentado na **Figura 3.1-2**.

Os estudos de planejamento da rede básica identificaram a necessidade de obras de reforço para o escoamento do potencial eólico da área leste da região Nordeste, no sentido de expandir a capacidade do Sistema de Transmissão, de forma que não haja empecilhos para o pleno crescimento e escoamento dos potenciais eólicos lá previstos.

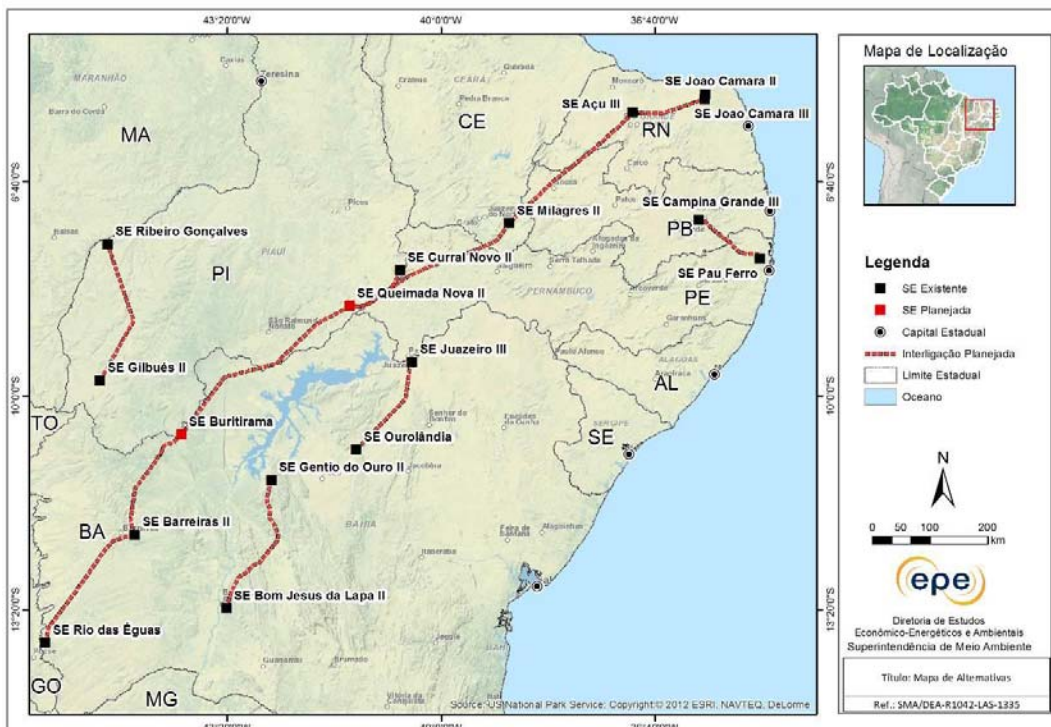


Figura 3.1-1 – Estudo para Escoamento do Potencial Eólico da Área Leste da Região Nordeste
Fonte: EPE-DEE-RE-147/2014-rev2, dez/2014

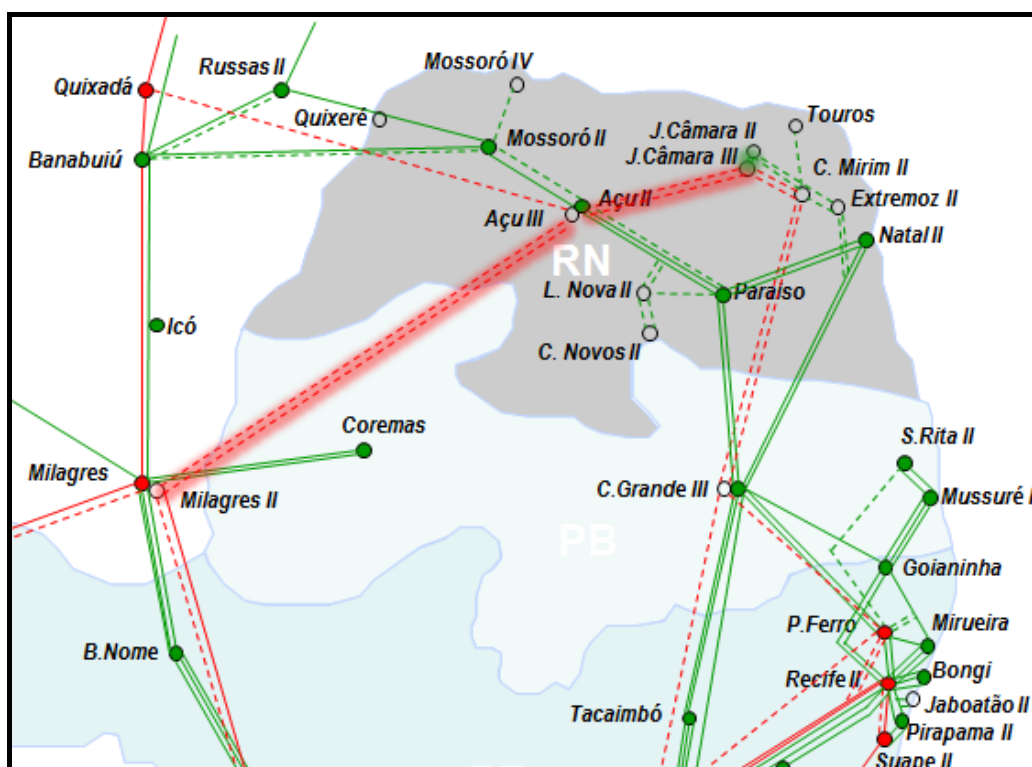


Figura 3.1-2 – Interligações que compõem a alternativa de transmissão selecionada
Lote 13 – LT 500 kV Milagres – Açú III C2 e LT 500 kV Açú III – SE João Câmara III C2
Fonte: EPE, 2014

Faz-se necessário mencionar, conforme consta na **Figura 3.1.2**, apresentada anteriormente, que a LT 500 kV Milagres II – Açu III **C2**; objeto deste estudo, foi denominada como sendo o segundo circuito (**C2**); entretanto o primeiro circuito, a LT 500 kV Milagres II – Açu III **C1**, não foi concluído, apesar de ter sido devidamente licenciado ambientalmente, através da Licença Prévia (LP) e de Instalação (LI) pelo IBAMA e já se encontrava com as obras avançadas, quando foi paralisada, e, até o presente momento, ainda não se tem um horizonte da sua continuidade, pois a concessionária ABENGOA entrou em recuperação judicial. Desta forma, se o primeiro circuito já constava no planejamento do SIN, com a sua paralisação, hoje o segundo circuito passa a ser de maior importância ainda para atender à demanda do Sistema Interligado Nacional – SIN.

Para conhecimento, apresentam-se, a seguir, os dados da LT 500 kV Milagres II – Açu III **C1**, pertencente ao Lote E do Leilão da ANEEL Nº 07/2012, que, segundo o cronograma previsto na época, era para ter sido concluída e já deveria estar em operação desde 25 de fevereiro de 2016.

- Empreendedor: ATE XVII Transmissora de Energia S.A.
- Processo de Licenciamento no IBAMA: Nº 02001.000103/2013-18
- Licença de Instalação: Nº 1050/2015

Nesta seção, estão sendo apresentados os dados gerais e a caracterização técnica da implantação (planejamento, construção, operação e manutenção) da Linha de Transmissão (LT) 500 kV Milagres II – Açu III C2 e Subestação Milagres II, objeto de licenciamento ambiental pelo **Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA (Processo nº 02001.001002/2017-98)**. Salienta-se que o trecho Açu II – João Câmara III foi objeto de licenciamento no **Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte – IDEMA (Processo nº 2017-110624/TEC/LP-0043)**.

O empreendimento em questão refere-se ao Trecho I do Lote 13 do Leilão promovido pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), em 28/10/2016, e foi arrematado pela **Giovanni Sanguinetti Transmissora de Energia S.A. (GSTE)**, constituída por uma Sociedade de Propósito Específico (SPE), visando à construção, operação e manutenção, por 30 (trinta) anos consecutivos.

A caracterização apresentada a seguir baseia-se principalmente nas informações técnicas disponibilizadas pelo empreendedor para este fim. Essas informações foram extraídas do Projeto Básico de Engenharia protocolado na ANEEL.

Desta forma, com o objetivo de incentivar a inserção da energia eólica na Matriz Energética Nacional, considerando os benefícios ambientais, socioeconômicos e operacionais desses empreendimentos, busca-se a sua viabilização no licenciamento ambiental deste empreendimento.

3.2 DESCRIÇÃO TÉCNICA DO PROJETO

Apresenta-se, a seguir, uma breve descrição das características e dos requisitos técnicos básicos da LT 500 kV Milagres II – Açú III C2, em atendimento às especificações do Termo de Referência (TR) emitido pelo IBAMA em 05/09/2017.

3.2.1 TRAÇADO PREFERENCIAL

O empreendimento consiste na construção da Linha de Transmissão 500 kV Milagres II – Açú III C2, utilizando estruturas estaiadas e autoportantes e Ampliação da Subestação Milagres II.

A Diretriz do Traçado considerada no Projeto Básico está apresentada na **Ilustração 1 – Localização e Acessos**.

Em seu projeto otimizado, objeto dos estudos apresentados neste EIA, a futura LT 500 kV Milagres II – Açú III C2 possui extensão aproximada de 292,2 km. Cabe registrar que o traçado da LT aqui denominado preferencial (selecionado) poderá sofrer, como é normal acontecer, alguns pequenos ajustes em seu Projeto Executivo, visando a sua plena otimização. O IBAMA será informado sobre qualquer alteração de traçado em qualquer fase do licenciamento (Licenças Prévia e de Instalação).

A LT aqui estudada atravessa 18 municípios, sendo 2 (dois) no Estado do Ceará, 8 (oito) na Paraíba e 8 (oito) no Rio Grande do Norte, conforme apresentado no **Quadro 3.2.1-1**.

Quadro 3.2.1-1 – Municípios e extensões atravessadas pela LT

Estado	Item	Município	Extensão Atravessada (km)	%
Ceará	1	Milagres	13,3	4,5
	2	Barro	30,5	10,4
Subtotal CE			43,8	14,9
Paraíba	3	Cachoeira dos Índios	1,3	0,4
	4	Cajazeiras	36,8	12,5
	5	São João do Rio do Peixe	10,2	3,5
	6	Sousa	25,9	8,9
	7	Lastro	4,0	1,4
	8	Santa Cruz	17,8	6,1
	9	Bom Sucesso	11,3	3,9
	10	Catolé do Rocha	15,1	5,2
Subtotal PB			122,4	41,9
Rio Grande do Norte	11	Alexandria	12,8	4,4
	12	João Dias	15,5	5,3
	13	Patu	16,9	5,8
	14	Messias Targino	4,9	1,7
	15	Janduís	12,8	4,4
	16	Campo Grande	31,6	10,8
	17	Paraú	19,6	6,7
	18	Assú	12,0	4,1
Subtotal RN			126,0	43,2
Total			292,2	100

Fonte: Biodinâmica Rio, set/2017

As extensões atravessadas nos municípios são resultantes da implantação do traçado, representado por 64 vértices, devendo-se incluir os dois pórticos de saída e entrada nas SEs Milagres II e Açú III, respectivamente, conforme se apresenta no **Quadro 3.2.1-2**.

Quadro 3.2.1-2 – Coordenadas dos Vértices do Traçado Preferencial

VÉRTICE	UTM/FUSO 24		GEODÉSICA	
	LESTE (E)	NORTE (N)	LATITUDE	LONGITUDE
SE Milagres II	508380,723	9188315,219	7° 20' 35,369"	38° 55' 26,637"
V01	508351,756	9188413,263	7° 20' 32,176"	38° 55' 27,583"
V02	508435,976	9188900,389	7° 20' 16,312"	38° 55' 24,838"
V02A	508876,814	9191235,499	7° 19' 0,267"	38° 55' 10,473"
V03	509173,575	9192328,679	7° 18' 24,666"	38° 55' 0,800"
V03A	509241,061	9192751,262	7° 18' 10,904"	38° 54' 58,602"
V03B	509284,747	9193808,072	7° 17' 36,489"	38° 54' 57,183"
V04	509510,080	9194894,674	7° 17' 1,102"	38° 54' 49,841"
V04A	509647,191	9195531,812	7° 16' 40,353"	38° 54' 45,373"
V05	510670,673	9196556,136	7° 16' 6,989"	38° 54' 12,001"
V05A	511173,559	9197210,366	7° 15' 45,680"	38° 53' 55,606"
V06	513780,182	9200245,681	7° 14' 6,814"	38° 52' 30,625"
V07	516496,094	9203472,600	7° 12' 21,703"	38° 51' 2,094"
V08	519720,066	9206262,717	7° 10' 50,805"	38° 49' 17,002"
V09	523243,381	9209686,541	7° 8' 59,259"	38° 47' 22,171"
V10	530100,875	9216509,261	7° 5' 16,960"	38° 43' 38,722"
V11	541531,029	9227280,490	6° 59' 25,938"	38° 37' 26,390"
V12	543337,092	9228997,694	6° 58' 29,970"	38° 36' 27,573"
V13	546243,394	9231347,388	6° 57' 13,372"	38° 34' 52,921"
V14	548188,989	9233047,062	6° 56' 17,965"	38° 33' 49,566"
V15	555310,950	9238105,757	6° 53' 33,003"	38° 29' 57,647"
V16	558964,274	9241784,682	6° 51' 33,073"	38° 27' 58,738"
V17	561589,625	9244361,367	6° 50' 9,068"	38° 26' 33,295"
V18	568991,653	9251197,477	6° 46' 26,163"	38° 22' 32,419"
V19	569078,491	9251377,663	6° 46' 20,292"	38° 22' 29,598"
V20	570810,206	9253115,038	6° 45' 23,643"	38° 21' 33,260"
V21	571807,598	9254216,453	6° 44' 47,734"	38° 21' 0,818"
V22	573998,628	9256070,836	6° 43' 47,252"	38° 19' 49,530"
V23	579930,202	9261752,042	6° 40' 41,978"	38° 16' 36,594"
V24	584976,619	9266322,711	6° 38' 12,895"	38° 13' 52,469"
V25	586476,487	9267308,390	6° 37' 40,722"	38° 13' 3,675"
V26	590779,903	9270758,767	6° 35' 48,142"	38° 10' 43,718"
V27	592502,689	9271988,019	6° 35' 8,021"	38° 9' 47,686"
V28	598881,165	9276910,067	6° 32' 27,389"	38° 6' 20,276"
V29	605613,427	9282259,460	6° 29' 32,801"	38° 2' 41,413"
V30	606214,478	9282889,683	6° 29' 12,243"	38° 2' 21,884"
V31	606434,167	9282915,124	6° 29' 11,401"	38° 2' 14,734"
V32	614578,183	9289525,250	6° 25' 35,648"	37° 57' 50,048"
V33	614823,260	9291628,392	6° 24' 27,151"	37° 57' 42,210"

VÉRTICE	UTM/FUSO 24		GEODÉSICA	
	LESTE (E)	NORTE (N)	LATITUDE	LONGITUDE
V34	615887,763	9297321,505	6° 21' 21,709"	37° 57' 7,938"
V35	617864,436	9298624,440	6° 20' 39,153"	37° 56' 3,694"
V36	622605,520	9301646,559	6° 19' 0,428"	37° 53' 29,608"
V37	625482,194	9303689,110	6° 17' 53,721"	37° 51' 56,139"
V38	628198,452	9305530,811	6° 16' 53,562"	37° 50' 27,882"
V39	630725,000	9305538,000	6° 16' 53,144"	37° 49' 5,670"
V40	633657,592	9305283,330	6° 17' 1,218"	37° 47' 30,226"
V41	636145,345	9306667,634	6° 16' 15,958"	37° 46' 9,383"
V42	644785,330	9313258,708	6° 12' 40,685"	37° 41' 28,790"
V43	645910,564	9314046,590	6° 12' 14,942"	37° 40' 52,246"
V44	649539,605	9316550,388	6° 10' 53,127"	37° 38' 54,391"
V45	652693,670	9318144,294	6° 10' 0,971"	37° 37' 11,921"
V46	654043,037	9319545,562	6° 9' 15,236"	37° 36' 28,145"
V47	656989,738	9323733,781	6° 6' 58,630"	37° 34' 52,653"
V48	658060,633	9324616,962	6° 6' 29,784"	37° 34' 17,898"
V49	662722,217	9328659,360	6° 4' 17,772"	37° 31' 46,636"
V50	665649,838	9331292,359	6° 2' 51,792"	37° 30' 11,659"
V51	671820,136	9336842,903	5° 59' 50,532"	37° 26' 51,510"
V52	683788,392	9347684,196	5° 53' 56,474"	37° 20' 23,406"
V53	685548,286	9349292,152	5° 53' 3,959"	37° 19' 26,350"
V54	686797,575	9350233,048	5° 52' 33,207"	37° 18' 45,830"
V55	688401,496	9351521,616	5° 51' 51,103"	37° 17' 53,817"
V56	689206,335	9352599,035	5° 51' 15,951"	37° 17' 27,761"
V57	694632,577	9357925,636	5° 48' 22,017"	37° 14' 31,916"
V58	695497,363	9358953,395	5° 47' 48,474"	37° 14' 3,913"
V59	709160,000	9372913,000	5° 40' 12,667"	37° 6' 41,360"
V60	710307,811	9374515,358	5° 39' 20,389"	37° 6' 4,236"
V61	712569,368	9377351,529	5° 37' 47,833"	37° 4' 51,058"
V62	713249,449	9378622,156	5° 37' 6,403"	37° 4' 29,099"
V63	716330,362	9380830,299	5° 35' 54,200"	37° 2' 49,243"
V64	718100,246	9382686,110	5° 34' 53,605"	37° 1' 51,946"
SE Açú III	718126,248	9382870,937	5° 34' 47,586"	37° 1' 51,122"

Fonte: Projeto Básico GSTE, set/2017

3.2.2 ESTABELECIMENTO DO TRAÇADO

Foram considerados, dentre outros, os seguintes critérios básicos para a elaboração do projeto:

- as tangentes foram as mais longas possíveis, evitando-se grandes ângulos de deflexão;
- procurou-se, sempre que possível, local a LT próximo a estradas ou caminhos acessíveis a veículos motorizados;
- buscou-se minimizar a ocorrência de ângulos de cruzamentos de estradas de rodagem importantes, rios e outras linhas de transmissão;
- evitou-se passar em vizinhanças de aeródromos;
- a trajetória da LT foi afastada (sempre que possível) das encostas dos terrenos com inclinação transversal superior a 45°;
- evitou-se a passagem da LT sobre matas ciliares, virgens, em encostas íngremes, protetoras de nascentes e reservas florestais;
- procurou-se minimizar interferências com remanescentes de vegetação (Caatinga);
- evitou-se a passagem nas imediações de núcleos residenciais habitados.

3.2.3 TRAVESSIA DE OBSTÁCULOS

Os cruzamentos com rodovias importantes, rios de maior porte ou outras LTs foram evitados o máximo possível, uma vez que dificultam os trabalhos de montagem e exigem, em alguns casos, estruturas ou fundações especiais para a LT em análise.

No caso de travessias sobre linhas elétricas ou de telecomunicações, vias de transporte, edificações e vegetação considerada de preservação permanente, foram integralmente respeitados os requisitos do Capítulo 11 da Norma ABNT NBR 5422. Adicionalmente, deverão ser também respeitadas as exigências específicas do proprietário ou concessionário do obstáculo atravessado, sempre que respaldadas pela legislação vigente.

Obedeceram-se aos ângulos mínimos de cruzamento do eixo da futura LT com os eixos dos vários obstáculos, assim resumidos:

- rodovias federais (DNIT) e estaduais (DER/RN e DER): 15°;
- linhas de transmissão: 15°;
- linhas de comunicação: 60°.

Os vértices dos ângulos, porventura existentes nos cruzamentos inevitáveis, foram localizados de modo a que ficassem, no mínimo, 20 m fora do limite das faixas de domínio dos obstáculos.

Foram evitados os cruzamentos de rodovias construídas sobre grandes aterros, uma vez que isso exigiria o emprego de estruturas altas e demasiadamente caras. Evitaram-se, também, tanto quanto possível, pontos de cruzamentos que requeressem utilização de estruturas muito altas ou muito baixas.

3.2.4 DISTÂNCIAS DE SEGURANÇA A OBSTÁCULOS

As distâncias de segurança adotadas no projeto da LT foram calculadas conforme as recomendações da citada NBR 5422, listadas a seguir, para condição operativa de longa duração.

Quadro 3.2.4-1 – Distâncias de Segurança à LT

Natureza da Região ou Obstáculo Atravessado pela LT ou que dela se Aproxime (1)	Distância Básica "a" NBR-5422 (m)	Distância Mínima D (m)	Distância Adotada D (m)
Locais acessíveis apenas a pedestres	6,0	8,68	10,00
Locais onde circulam máquinas agrícolas	6,5	9,18	10,00 (1)
Rodovias, ruas e avenidas	8,0	10,68	11,00
Ferrovias não eletrificadas	9,0	11,68	12,00
Ferrovias eletrificadas ou eletrificáveis	12,0	14,68	15,0
Suporte de linha pertencente à ferrovia	4,0	6,68	7,0
Águas navegáveis	H + 2,0	H + 4,7	H + 5,00 (2)
Águas não navegáveis	6,0	8,68	10,00
Linhas de energia elétrica	1,2	(3)	(3)
Linhas de telecomunicações	1,8	4,48	5,00
Telhados e terraços	4,0	6,68	7,0
Paredes	3,0	5,68	6,00
Instalações Transportadoras	3,0	5,68	6,00
Veículos rodoviários e ferroviários	3,0	5,68	6,0

Fonte: FLUXO/CYMI – 3.51.23-A4-011, 10/02/2017

Notas:

As distâncias apresentadas nesta tabela são os valores mínimos que devem ser respeitados entre obstáculos e os cabos da LT, considerando a flecha máxima destes condutores na condição final, com "creep" de 10 anos, sem vento.

- (1) A altura máxima de máquina agrícola empregada no Brasil é de 4,30 m. Considerando-se que a distância mínima calculada para veículos rodoviários e ferroviários é de 5,68 m, tem-se:
5,68 m + 4,30 m = 9,98 m < 10,00 m.
- (2) "H" corresponde à altura, em metros, do maior mastro de embarcação que passa no local e deve ser fixado pela autoridade responsável pela navegação na via considerada.
- (3) Para distância vertical mínima no cruzamento entre duas LTs será utilizado o critério apresentado no Item 10.3.1 da NBR-5422. Para a distância básica a = 1,2 m, têm-se:

LTs com Cabos Para-raios	Distância Básica "a" (m)	Distância D (m)	Distância Adotada (m)
Cruzamento com LT até 69 kV	1,2	D= 3,80	4,00
Cruzamento com LT até 138 kV	1,2	D= 4,22	4,50
Cruzamento com LT até 230 kV	1,2	D= 4,78	5,00
Cruzamento com LT até 345 kV	1,2	D= 5,47	6,00
Cruzamento com LT até 525 kV	1,2	D= 6,55	7,00

Fonte: FLUXO/CYMI – 3.51.23-A4-011, 10/02/2017

3.2.5 CRITÉRIOS LEGAIS

Em todas as travessias e paralelismos, obedeceu-se à legislação própria associada a cada entidade proprietária.

Na ausência de legislação específica, atenderam-se às prescrições da NBR 5422 – Projeto de LTs de Energia Elétrica, da ABNT, em sua última revisão.

3.2.6 CONDICIONANTES SOCIOAMBIENTAIS

Quanto aos aspectos de meio ambiente, foram observadas as seguintes recomendações:

- se possível, utilizar áreas existentes no corredor de estudos que já tenham sido caracterizadas como de utilidade pública;
- mínima interferência com a população e com suas atividades produtivas;
- buscar a integração da diretriz da LT com outros sistemas já existentes, tais como as malhas de circulação hídrica, rodoviária, as redes de energia elétrica e de comunicações;
- evitar que os limites das áreas de segurança da LT venham a criar áreas vazias e sem uso;
- evitar proximidade de rodovias federais, de grande circulação de veículos e locais de valor paisagístico;
- assegurar uma distância adequada em relação a quaisquer cursos d'água, lagos e nascentes, procurando garantir a proteção deles durante a implantação do projeto, evitando a poluição/contaminação superficial e subterrânea desses recursos por eventuais resíduos e efluentes, quando da operação e manutenção do empreendimento;
- evitar a passagem em pontos altos de estradas, para reduzir o impacto visual, atravessando, quando possível, entre dois pontos altos e um declive, ou sobre uma curva;
- evitar espaços abertos de água (brejos), particularmente aqueles utilizados por aves aquáticas migratórias e os que são usados como corredores por outras aves, se for o caso;
- respeitar as áreas legalmente protegidas;
- nas áreas administradas por agências governamentais ou organizações privadas, consultá-las para coordenar a localização da LT com seus planos e programas de desenvolvimento setorial e dos Governos Federal, Estaduais e Municipais e com Planos Diretores que orientam a organização do espaço urbano;
- obter soluções que usem, ao máximo, sempre que possível, as barreiras naturais, para evitar a fácil visualização da LT e não afetar significativamente a paisagem existente.

3.2.7 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

A LT 500 kV Milagres II – Açu III C2 possui as características técnicas apresentadas no **Quadro 3.2.7-1**, incluindo os cabos condutores, para-raios e as estruturas e fundações detalhados nos itens seguintes.

Quadro 3.2.7-1 – Sumário das características técnicas da LT em estudo.

Característica	Descrição
Tensão Nominal da LT	500 kV
Número de Circuitos	1 (simples)
Extensão (km)	292,2 km
Largura (m) / área (ha) da faixa de servidão	61 m
Largura da faixa de serviço (m)	4 a 7 m
Nº total de estruturas	608
Tipos de estruturas (torres)	Estaiada – 517
	Autoportante – 91
Altura média das estruturas (m)	38
Distância média entre as torres (m)	480
Nº de fases por circuito	3
Nº de cabos condutores por fase	4
Nº de cabos para-raios ao longo da LT	2
Tipos de Cabos Condutores	CAL 1120 – 944 kCM-61
Tipos de Cabo Para Raios	CAA 176,9 kCM DOTTEREL, aço galvanizado 3/8", OPGW 15,6 mm, OPGW 12,4 mm

Fonte: PBE, CYMI, 2017.

LT 500 kV Milagres II – Açu III C2 possui paralelismo com o Circuito 1 e a distância mínima entre os eixos é de 50 m. A Subestação Milagres II possui área total de 8,54ha e área de 2,5ha referente ao pátio a ser energizado e sua descrição está sendo apresentada no **Quadro 3.2.7-2**.

Quadro 3.2.7-2 – Características Técnicas da SE Milagres II.

Subestação	Tensão	Descrição
Milagres II	500 kV	Reator de barra (M) 100 Mvar - 1Ø - (3+1) x 33,33 Mvar Reator de linha (F) 240 Mvar - 1Ø - (3+1) x 80 Mvar ref. Queimada Nova II – Milagres II C1 Reator de linha (F) 155 Mvar - 1Ø - (3) x 51,66 Mvar ref. Açu III – Milagres II C2

3.2.7.1 Estruturas e Cabos

Os principais materiais a serem utilizados na construção são estruturas metálicas para fixação dos cabos condutores e dos cabos para-raios, cadeias de fixação dos cabos condutores, amortecedores de vibração para os cabos condutores e para-raios, esferas de sinalização e fio contrapeso para aterramento elétrico das estruturas.

A série de estruturas de suporte dos condutores e para-raios será formada por treliças, em aço galvanizado, com silhuetas como as mostradas nas **Figuras 3.2.7.1-2 a 3.2.7.1-10**, apresentadas ao final desta **seção 3**.

A montagem das mesmas será feita em seções aparafusadas. As estruturas serão instaladas em fundações de concreto, com profundidades variáveis, em conformidade com as condições locais do solo, conforme mostrado nas figuras de fundações típicas, também no final desta **seção 3**. Essas estruturas serão predominantemente do tipo estaiada, contando, ainda, com estruturas autoportantes com altura variável, conseguindo, através da combinação da extensão entre torres e suas alturas, atingir alturas úteis até 52 m (cabo condutor-solo), para causar o mínimo impacto ambiental, tais como proximidades de APPs, ou seja, instalar a menor “praça de montagem” possível e evitar a necessidade de corte de vegetação, mesmo que seletivo, nessas áreas. O feixe de condutores a ser instalado consiste em 4 subcondutores por fase, em alumínio com alma de aço do tipo CAL 1120 – 944 kCM-61.

No quadro abaixo, constam as características da série de estruturas previstas para serem utilizadas na LT

Quadro 3.2.7.1-1 – Composição da série de estruturas previstas para a LT em questão

Características	Tipo de Estrutura e Aplicação									
	CLG5	CMG5	CPG5	EPG5	STG5	SLG5	SPG5	AMG5	ATG5	
	Suspensão Leve	Suspensão Alta	Suspensão Pesada	Suspensão Ângulos	Transposição	Suspensão Leve	Suspensão Pesada	Ancoragem até 30°	Ancoragem até 60°	Terminal
Tipo	Cross-Rope	Cross-Rope	Cross-Rope	Estaiada V	Autoportante	Autoportante	Autoportante	Autoportante	Autoportante	Autoportante
Vão de vento (m)	550 / 0°	550 / 0°	650 / 0°	650 / 0°	550 / 0°	550 / 0°	700 / 0°	450 / 30°	350 / 60°	350
Deflexão máxima	2°	2°	2°	6°	0°	3°	8°	30°	60°	30° / 30°
Vão de peso máximo (m)	Condutor 750	750	750	900	750	750	1000	1200	1000	1000
	Para-raios 850	850	850	1000	850	850	1100	1350	1100	1100
Vão de peso mínimo (m)	Condutor 300	300	300	100	100	100	100	-300	-200	-200
	Para-raios 250	250	250	50	50	50	50	-350	-250	-250
Altura mínima misula-solo (m)	-	-	-	24,0	24,0	24,0	24,0	18,0	18,0	18,0
Altura mínima condutor-solo (m)	23,0	39,5	23,0	19,0	19,0	19,0	19,0	18,0	18,0	18,0
Altura máxima misula-solo (m)	-	-	-	45,0	51,0	51,0	57,0	39,0	33,0	33,0
Altura máxima condutor-solo (m)	38,0	47,0	38,0	40,0	46,0	46,0	52,0	39,0	33,0	33,0
Corpo básico (m)	-	-	-	-	22,5	22,5	22,5	16,5	16,5	16,5
Extensões (m)	-	-	-	-	6,0 / 12,0 / 18,0	6,0 / 12,0 / 18,0	6,0 / 12,0 / 18,0 / 24,0	6,0 / 12,0	6,0	6,0
Pernas (m)	-	-	-	-	1,5 a 10,5	1,5 a 10,5	1,5 a 10,5	1,5 a 10,5	1,5 a 10,5	1,5 a 10,5

Notas:

1. A estrutura terminal ATG5 deverá ser projetada para suportar um ângulo de até 30° do lado de tração reduzida e 30° do lado de tração plena.
2. As alturas das estruturas variam de 1,5 m.
3. As estruturas Cross-Rope CLG5, CMG5 e CPG5 para a hipótese de construção deverão ter o içamento de uma fase por vez.
4. As alturas das estruturas Cross-Rope deverão ser confirmadas na elaboração do seu projeto a fim de otimizar o seu peso por altura.

Em cada uma das extremidades superiores das estruturas, serão suspensos dois cabos para-raios, com a finalidade de proteger as fases contra descargas atmosféricas.

Nos cruzamentos sobre rodovias, ferrovias, rios navegáveis, linhas de transmissão de tensão igual ou superior a 69 kV e nas áreas de proteção de aeródromos, serão instaladas esferas de sinalização, com o intuito de alertar as aeronaves que trafegam na região da existência da LT.

Para minimizar as vibrações eólicas, serão instalados amortecedores nos cabos.

Todas as estruturas serão solidamente ligadas à terra, através de cordoalha de aço galvanizado, denominado fio contrapeso, conectado a cada uma das pernas da torre e estendido radialmente sob o solo, com a finalidade de garantir o escoamento para a terra das correntes elétricas, ocasionalmente provenientes de falha de isolamento e das descargas atmosféricas que, porventura, venham a circular pela estrutura. O dimensionamento de tal aterramento considera não só a confiabilidade elétrica do sistema, como também a manutenção de tensão de passo e de toque dentro dos limites de segurança.

Em locais de resistividade (medida da oposição de um material ao fluxo de corrente elétrica) elevada e, desde que a consistência do solo permita, os quatro ramais de fio contrapeso serão complementados por quatro hastes de aterramento. Essas hastes deverão ser enterradas a uma profundidade a ser definida no projeto executivo e conectadas às estruturas utilizando ramais curtos de fio contrapeso. A **Figura 3.2.7.1-1** mostra um esquema de aterramento com cabo contrapeso.



Figura 3.2.7.1-1 – Esquema de cabo contrapeso

3.2.7.2 Fundações

As fundações para as torres autoportantes poderão ser executadas em tubulões, sapatas, em bloco chumbado em rocha ou em estacas especiais. A escolha de cada tipo será definida em função das características do solo e das condições de acesso ao local da fundação. Já as torres estaiadas terão suas fundações em sapata para os mastros, em bloco chumbado em rocha para os mastros, em estacas para mastros, em bloco pré-moldados (viga L) para os estais – haste de âncora, em tubulão para os estais – grampo assimétrico ou *stub* (elemento metálico de ligação à perna da estrutura, transmissor do carregamento à fundação), com haste ancorada em rocha ou solo para os estais, em bloco chumbado

em rocha para os estais – grampo assimétrico ou *stubs* ou com estaca helicoidal para os estais. (ver **Figuras 3.2.7.2-1 a 3.2.7.2-13**, no final desta **seção 3**).

A solução em tubulões constitui-se em elementos moldados *in loco*, em concreto armado, com dimensões e profundidades racionalmente determinadas, onde são fixados os *stubs*. A solução em sapatas constitui-se em elementos moldados localmente, em concreto armado, com o fuste acompanhando o ângulo de inclinação dos *stubs*. A solução em tubulões (ou blocos) engastados em rocha constitui-se em elementos moldados localmente, sem alargamento de base, em concreto armado, com dimensões e profundidades racionalmente determinadas, onde são fixados os *stubs*. Os tubulões poderão também ser ancorados na rocha através de tirantes, constituindo-se na solução em tubulões (ou blocos) ancorados em rocha.

As cargas nas fundações serão obtidas a partir das memórias de cálculo das estruturas que compõem a série a ser utilizada.

3.2.8 ÁREAS DE EMPRÉSTIMO E BOTA-FORAS

A previsão de áreas de empréstimo e bota-fora, a serem utilizadas para implantação da futura LT 500 kV Milagres II – Açu III C2, será informada ao IBAMA, após a conclusão das sondagens a serem efetuadas, a partir da obtenção da LP e, se for o caso, no decorrer da elaboração do Projeto Executivo do empreendimento.

3.2.9 CRITÉRIOS ELÉTRICOS

As LTs de alta tensão produzem, sobre o ambiente, nas proximidades por onde elas passam, campos elétricos e magnéticos, devido à tensão nelas aplicada e às correntes que circulam nos cabos. Torna-se, portanto, necessário calcular a intensidade desses campos e compatibilizá-la com as limitações normativas, no sentido de reduzir os efeitos e incômodos sobre o meio ambiente e os seres vivos.

Apresentam-se, a seguir, os resultados dos estudos relativos aos efeitos e interferências devidos aos campos elétricos e magnéticos, submetidos à análise e aprovação da ANEEL, cujos resumos são aqui apresentados, os quais constam nos Estudos de Campos Elétricos e Magnético, Nº 45-L000-0006, de 10/02/2017.

3.2.9.1 Corona visual

Os resultados dos cálculos mostraram que os valores de campo elétrico superficial dos cabos condutores de fase estão sempre muito abaixo dos valores de início de corona visual, o que demonstra, do ponto de vista de campo elétrico, que o projeto adotado tem margem de segurança significativa.

Os requisitos exigidos pela ANEEL são os de que a LT, com seus cabos e acessórios, bem como as ferragens das cadeias de isoladores, não deve apresentar corona visual em 90% do tempo para as condições atmosféricas predominantes na região atravessada por ela.

Nos estudos desenvolvidos (Relatório 45-L000-0005-RA – Determinação do Feixe de Cabos Condutores), o campo elétrico crítico foi calculado utilizando-se diretamente a fórmula de Peek. O valor máximo encontrado na superfície dos subcondutores foi de 27,71 kVp/cm, inferior ao campo elétrico de corona visual de 28,67 kVp/cm, atendendo ao especificado pelo Edital da ANEEL.

Com relação à radiointerferência, o Edital da ANEEL estabelece que o sinal mínimo referido na norma DENTEL seja protegido, garantindo-se uma relação sinal-ruído de 24 dB para 50% das condições atmosféricas do ano. Para a frequência de 1 MHz, o sinal mínimo protegido é de 66 dB, ou seja, com radiointerferência máxima de 42 dB.

O resultado dos estudos obtidos indicou uma largura mínima necessária de 57,8 m para a faixa de servidão, para evitar problemas, com as comunidades vizinhas.

3.2.9.2 Ruído Audível

No que se refere ao ruído audível, os valores obtidos são inferiores ao critério estabelecido pela ANEEL, de 50 dBA. Portanto, o ruído audível não limita a largura da faixa de passagem da LT.

3.2.9.3 Campo Elétrico no solo, próximo à LT

Pelos resultados obtidos no estudo de campo elétrico, a largura da faixa de passagem necessária para atender ao valor de 4,17 kVRMS/m, especificado pelo Edital, é de 36 m.

Para a distância mínima condutor-solo, o campo elétrico máximo no interior da faixa é de 7,97 kVRMS/m, inferior a 8,33 kVRMS/m. Com este nível de campo máximo, evitam-se descargas potencialmente incômodas ou perigosas em pessoas dirigindo veículos de grande porte situados embaixo da LT.

3.2.9.4 Campo Magnético

O valor máximo para a densidade de fluxo magnético, ao longo de toda a faixa de pesquisa, foi de 68,61 μ T, inferior ao limite estabelecido pela ANEEL, de 200 μ T, para o público em geral. Portanto, o campo magnético também não limita a largura da faixa de passagem da LT.

3.2.10 FAIXA DE SERVIDÃO

Para a determinação da faixa de servidão da linha de transmissão, foram considerados os critérios de balanço de cabos, de forma a garantir a distância de segurança entre os condutores e eventuais obstáculos, nas condições mais severas de vento.

Além desse fator, a determinação da faixa de servidão da linha de transmissão foi efetuada levando-se em consideração os efeitos eletromagnéticos ocasionados pela LT, de maneira a mitigar os impactos que a mesma possa vir a causar no meio ambiente, ou seja, campos elétrico e magnético, caracterizados pelo Ruído Audível (RA) e pela Rádio Interferência (RI). De um modo geral, ao ser verificado o critério de Rádio Interferência (RI), dentro de uma relação sinal-ruído obedecendo à Norma NBR ABNT-5422, os outros critérios elétricos são automaticamente atendidos, com boa margem de segurança. Para o caso específico dessa linha, a faixa de servidão foi calculada e estabelecida como de **61 m**, sendo **30,50 m** para cada lado a partir do eixo da mesma.

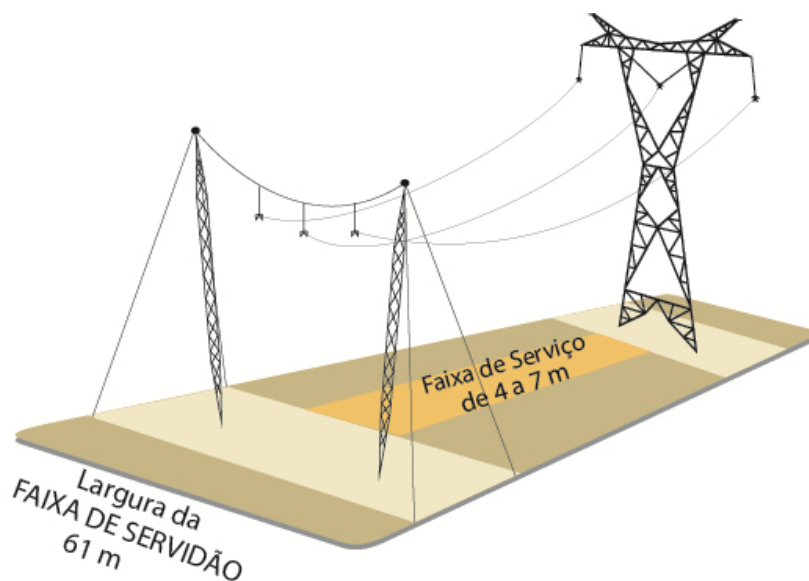


Figura 3.2 10 - 1 – Esquema da Faixa de Servidão da LT.

3.2.10.1 Principais Restrições ao Uso da Faixa de Servidão

São aplicáveis medidas restritivas para as atividades a serem realizadas nessa área, conforme preconizado no **Quadro 3.2.10.1-1**, a saber.

Quadro 3.2.10-1 - Usos e restrições da faixa de servidão.

Uso	Restrições das Áreas da Faixa de Servidão
Benfeitorias utilizadas como moradia	Não são permitidas construções de madeira, de alvenaria ou outros materiais que mantenham pessoas permanente ou temporariamente ou com a mesma permanência das já existentes nas áreas A, B e C, pois há risco de efeitos elétricos, como choque por indução ou efeitos mecânicos, como queda de estruturas.
Áreas de recreação, industrial, comercial e cultural	Atividades como parques de diversão, quadras de esporte, estacionamentos, feiras em geral, circos, exposições e outros são proibidas nas áreas A, B e C, devido ao grande número de pessoas e à preocupação com a segurança.
Benfeitorias associadas às atividades agrícolas e pecuárias	Benfeitorias rústicas de pequeno porte, construídas com materiais como madeira, bambu ou alvenaria, em que a presença de pessoas é esporádica, poderão ser permitidas nas áreas B ou C, desde que não estejam sob um ou mais condutores. Essa definição será feita após avaliação técnica e autorização expressa da área técnica da Veredas. Benfeitorias de porte médio a grande, onde são desenvolvidas atividades que exigem a permanência de pessoas, no mínimo, durante o dia, não são permitidas nas áreas A, B e C.

Uso	Restrições das Áreas da Faixa de Servidão
Atividades agrícolas	Plantações de culturas com altura máxima de 3,0m são permitidas nas regiões C e/ou B, desde que os processos de colheita não violem as distâncias de segurança. Na área A, estarão sujeitas a prejuízos em razão de possível tráfego de veículos, durante as inspeções e manutenções. Para os casos de culturas que utilizam máquinas de médio e grande porte na plantação e colheita, a altura dessas máquinas deve ser avaliada em relação à altura dos cabos nos vãos onde estão sendo utilizadas.
Hortas comunitárias	Poderão ser instaladas nas áreas B e C, desde que seja apresentado um projeto para a análise da área técnica da Veredas e tenha uma autorização expressa desta.
Cultura de cana de açúcar	Os canaviais caracterizam-se por estarem periodicamente sujeitos a queimadas, o que pode provocar desligamentos das linhas. Por isso, de maneira geral, não é permitida a permanência desse tipo de cultura na faixa da LT.
Instalações elétricas e mecânicas em propriedades rurais	Caracterizam-se como conjuntos de equipamentos e/ou acessórios que compõe uma determinada instalação (casa de bombas, pequenas usinas motores, etc.). Devido às suas características, utilizadas para apoio de fazendas e similares, essas benfeitorias somente são permitidas nas áreas “B” e “C”, devidamente aterradas e após autorização expressa da área técnica da Veredas.
Depósito de madeiras inflamáveis e/ou explosivos	Por causa do risco de explosão, não serão permitidos depósitos de madeiras inflamáveis ou explosivos dentro da faixa de segurança.
Loteamentos	A área da faixa de servidão da linha é considerada não edificável. Os loteamentos nas áreas laterais às faixas de servidão poderão existir, desde que seus projetos sejam analisados e aprovados pela área técnica da Veredas.
Áreas verdes	Podem ser implantadas nas faixas, desde que se constituam em locais com finalidade exclusivamente paisagística, e subdivididas de tal forma que não atraiam pessoas ou transformem o local em área de esporte e/ou lazer.
Delimitadores de áreas	A construção de delimitadores como muros, cercas de arame e cercas metálicas, entre outros, é permitida desde que a altura de segurança em relação aos cabos condutores seja mantida. O delimitador não pode impedir a entrada dos funcionários e nem a execução da manutenção da LT.
Ruas, redes de água, rede elétrica e de comunicação	Os cruzamentos ou paralelismos de ruas, redes de água, rede elétrica e de comunicação com a faixa de servidão da linha é permitido desde que analisados e aprovados expressamente pela área técnica da Veredas. Cercas elétricas não são permitidas na faixa de servidão. E as cercas comuns devem ser seccionadas e aterradas, mediante comunicação e orientação área técnica da Veredas.

Uso	Restrições das Áreas da Faixa de Servidão
Atividades de “Pesque Pague”	Essas atividades geram aglomeração de pessoas, além do perigo no lançamento do fio da vara de pescar (molhado) próximo dos cabos. Portanto, de modo geral, esse tipo de benfeitoria não é permitido. Nos casos onde a topografia é favorável a segurança e o local está devidamente delimitado e advertido, esta atividade pode ser permitida, entretanto tal permissão deve ser concedida pela área técnica da Veredas.
Açudes	São permitidos desde que haja distância de segurança entre os cabos na condição de máxima temperatura e a lâmina d’água na condição de maior cheia. Se existir a possibilidade de pesca no local, essa permissão deve ser concedida pela área técnica da Veredas.
Exploração de jazidas e serviços de terraplenagem	Será autorizada somente mediante apresentação de projeto específico, que deverá ser analisado e aprovado pela área técnica da Veredas.
Instalações especiais	Os casos não abordados nos itens anteriores devem ser analisados pela equipe técnica da Veredas.

3.2.11 INTERFERÊNCIA DA LT COM RODOVIAS E FERROVIAS

São previstos cruzamentos com importantes rodovias que atendem ao fluxo regional de pessoas e produtos: a BR-116, nos Km 4,3 e 28,7; com a CE-380, acesso para a localidade de Cuncas, no Km 36,4; com a PB-400, no Km 58,4; a BR-230, no Km 68,5; com a BR-405, no Km 82,5; com a PB-391, no Km 108,9; com a PB-383, no Km 107,1; com a PB-359, no Km 139,8; com a PB 323 no Km 147,8; com a RN-077 no Km 178,5; com a PB-325, na altura do Km 191; com a RN-501, no Km 203,6; com a BR-226, nos Km 213,5, 245 e 249.

O traçado prevê o cruzamento com a ferrovia operada pela Cia. Transnordestina, nova denominação da Companhia Ferroviária do Nordeste – CFN, na altura do Km 89, no trecho entre Sousa e São João do Rio do Peixe. No Km 138,5, ocorre o cruzamento com o trecho Souza-Messias Targino de ferrovia fora de operação (**Quadro 3.2.7-2**).

Quadro 3.2.7-2 - Intercepções da LT 500 kV Milagres II - Açú III C2 ao longo do traçado

Município	Tipo	Nome	Descrição	Coord. E	Coord. S	km da LT
				SIRGAS 2000 UTM 24M		
Milagres	Cruzamento	LT 500Kv Milagres II – Açú III C1	LT em construção	509607.06	9195293.81	7,1
	Cruzamento	Estrada vicinal	Bairro Padre Cícero	508608.06	9188677.70	0,35
	Cruzamento	Rodovia BR - 116	Rodovia Federal	509223.46	9192651.06	4,3
	Cruzamento	Estrada vicinal	Acesso Comunidade São Domingos	509608.04	9195369.92	7,2
Barro	Cruzamento	Estrada vicinal	Acesso Comunidade Minador dos Machados	5764438.01	92033993.48	17,45
	Cruzamento	Estrada vicinal	Acesso Comunidade	521403.53	9207892.81	25,0
	Cruzamento	Estrada vicinal	Acesso Comunidade Carnaúba	523005.00	9209464.28	26,64
	Cruzamento	Rodovia BR - 116	Rodovia Federal	524471.08	9211006.30	28,63
	Cruzamento	Estrada vicinal	Acesso Comunidade Engenho Velho	533543.65	9220159.84	42,44
Cajazeiras	Cruzamento	Estrada vicinal	Acesso Comunidade	539637.35	9225486.03	50,0
	Cruzamento	Estrada vicinal	Acesso Comunidade Azevém	542791.45	9228482.03	54,0
	Cruzamento	Rodovia PB - 400	Rodovia Estadual	546158.08	9230936.71	58,6
	Cruzamento	Rodovia BR - 230	Rodovia Federal	554159.30	9228482.03	68,5
	Cruzamento	Estrada vicinal	Acesso Comunidade Sítio Alma	560530.58	92429998.00	77,52
São João do Rio do Peixe	Cruzamento	Rodovia BR - 450	Rodovia Federal	564284.74	9246842.95	82,49
	Cruzamento	Ferrovias	Linha Férrea	567750.09	9252347.17	89,0
Sousa	Cruzamento	Rodovia PB - 391	Rodovia Estadual	576141.30	9258172.66	99,0
	Cruzamento	Rodovia PB - 383	Rodovia Estadual	581736.40	9263139.45	107,18

Município	Tipo	Nome	Descrição	Coord. E	Coord. S	km da LT
				SIRGAS 2000 UTM 24M		
Santa Cruz	Cruzamento	Ferrovias	Linha Férrea	606303.99	92822908.77	138,0
	Cruzamento	Rodovia PB – 359	Rodovia Estadual	607212.70	9283520.23	139,0
	Cruzamento	Rodovia PB – 323	Rodovia Estadual	613997.84	9289044.31	147,83
João Dias	Cruzamento	LT 500Kv Milagres II – Açú III C1	LT em construção	628323.81	9305508.04	171,0
	Cruzamento	Rodovia PB – 077	Rodovia Estadual	635250.86	9306138.84	178,6
Catolé do Rocha	Cruzamento	Rodovia PB – 325	Rodovia Estadual	645097.83	9313534.57	190,97
Patu	Cruzamento	Rodovia RN – 501	Rodovia Estadual	655092.48	9321026.22	203,53
Messias Trajano	Cruzamento	Rodovia BR-226	Rodovia Federal	661195.15	9327206.08	213,53
Campo Grande	Cruzamento	Rodovia BR-226	Rodovia Federal	685243.28	9349008.59	245,0
	Cruzamento	Rodovia BR-226	Rodovia Federal	68847.68	9391600.04	249,0
Paraú	Cruzamento	LT 500Kv Milagres II – Açú III C1	LT em construção	709592.75	9373488.38	279,5
Assú	Cruzamento	Estrada vicinal	Acesso ao PA Bom Lugar	712585.67	9377359.08	284,0
	Cruzamento	Estrada vicinal	Acesso ao PA Novos Pingos	713682.39	9379125.07	287,0

Fonte: Biodinâmica. Levantamentos de Campo e Imagens de Satélite (Julho de 2017)

3.3 ASPECTOS CONSTRUTIVOS DAS OBRAS DE IMPLANTAÇÃO DA LT

3.3.1 GERAL

As atividades de construção terão início após a obtenção da Licença de Instalação e Autorização de Supressão de Vegetação, concedidas pelo órgão ambiental licenciador, bem como da licença de passagem obtida com os proprietários e com a entrega da documentação de projeto, tais como desenhos, especificações técnicas e instruções de montagem. Inicialmente, haverá a instalação dos canteiros de obras, localizados estrategicamente em relação ao traçado, levando também em consideração a infraestrutura dos potenciais locais.

No caso específico da obra em análise, os canteiros principais estão previstos, em princípio, para os municípios de Assú (RN) e Cajazeira (PB), além de canteiros secundários nos municípios de Alexandria (RN), Campo Grande (RN) e Milagres (CE). O canteiro de obras é usualmente composto por um conjunto de edificações onde serão instalados o escritório técnico-administrativo do empreendimento para o trecho correspondente, o almoxarifado de ferramentais e equipamentos, pátio para depósito e guarda de materiais de aplicação (estruturas metálicas, cabos condutores e ferragens), cantina e instalações sanitárias. Normalmente, o alojamento dos colaboradores é feito mediante a locação de imóveis na localidade onde é instalado o canteiro.

Uma vez mobilizado o canteiro, inicia-se o transporte dos materiais de aplicação com o devido acondicionamento dos mesmos no pátio de materiais, e a conferência da topografia e outras atividades como construção de acessos e limpeza da faixa de servidão.

A localização dos canteiros de obras, bem como seus projetos e as respectivas medidas de controle ambiental específicas, tais como a gestão de resíduos e efluentes e o projeto de drenagem, será apresentada quando da solicitação da Licença de Instalação, de forma mais detalhada.

As frentes de serviço posteriores de execução de fundações, montagem de estruturas e lançamento de cabos são implementadas, então, de forma sequencial, de acordo com o cronograma dos trabalhos. Ressalta-se que a construção ficará a cargo da **CYMI**, empresa com larga experiência em execução de obras similares, que implementará, no empreendimento, programa de qualidade e segurança no trabalho, de acordo com as melhores práticas do mercado e respeitando integralmente a legislação vigente.

A seguir, são descritas, sucintamente, as principais atividades de construção e montagem, principalmente aquelas que podem acarretar impacto ambiental.

Ressalta-se que todo o processo construtivo deverá seguir os procedimentos do Plano Ambiental para a Construção, apresentado no **item 10.5.1** deste EIA.

3.3.2 IMPLANTAÇÃO DOS CANTEIROS DE OBRAS, ESCRITÓRIOS DE APOIO, ALOJAMENTOS E ESTIMATIVA DE MÃO DE OBRA

Essa fase compreende as atividades relacionadas à seleção e preparação de locais ao longo do eixo da linha de transmissão ou nas suas proximidades, já dotados de infraestrutura necessária ao alojamento de pessoal, almoxarifado, abrigo e manutenção dos equipamentos de construção, sistema de esgotamento sanitário e disposição adequada de resíduos sólidos, atendendo às exigências das normas de Segurança e Medicina do Trabalho.

Os canteiros de obras serão instalados, preferencialmente, em área urbana. Para definição dos locais, será considerada a disponibilidade de infraestrutura necessária.

Durante a execução das obras, serão desenvolvidos os Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social, com o objetivo de respeitar os costumes e cultura da região e sensibilizar os colaboradores à tomada de atitudes ambientalmente corretas na área do canteiro de obras e implantação do empreendimento. Essas ações serão implementadas conforme o estabelecido na **subseção 10.3** – Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental deste EIA.

Após concluídos os serviços, será efetuada a limpeza da área e das instalações utilizadas e tudo será devolvido aos seus proprietários em condições as mais próximas possíveis das originais.

O **Quadro 3.3.2-1** apresenta os canteiros de obras previstos, com as respectivas quantidades de mão de obra estimadas por canteiro.

Quadro 3.3.2-1 – Estimativa de mão de obra por canteiro (LT 500 kV Milagres II – Açu III C2)

Nome do Canteiro (Previsto)	Município / UF (Previsto)	Mão de obra NÃO especializada (Prevista)	Mão de obra especializada (Prevista)	Total de mão de obra (Prevista)
Canteiros Principais da LT				
Assú	Assú/RN	180	270	450
Cajazeira	Cajazeira/PB	200	230	430
Canteiros Secundários da LT				
Alexandria	Alexandria/RN	120	180	300
Campo Grande	Campo Grande/RN	120	180	300
Milagres	Milagres/CE	120	180	300
SUBTOTAL DA LT		740	1.040	1.780
Canteiro da Subestação (SE) (1)				
SE Milagres II (Ampliação)	Milagres/CE	20	25	45
SUBTOTAL DA SE		20	25	45
TOTAL (LT + SE)		760	1.065	1.825

Fonte: CYMI, 2017

Nota: (1) As obras de ampliação da SE Açu III estão sendo objeto de licenciamento na esfera estadual, no IDEMA/RN sob o nº de processo 2017-113495/TEC/LI-0062.

3.3.3 CRITÉRIOS PARA ABERTURA DE VIAS DE ACESSO

Por outro lado, considerando a necessidade de abertura de acessos de serviço pelo centro da faixa de servidão para os trabalhos de construção e montagem, incluindo o lançamento de cabos condutores, a abertura de novas vias de acesso só será concretizada se não for possível fazer o que está preconizado a seguir.

- Priorizar o uso de estradas existentes para o acesso até o eixo da faixa de servidão da linha de transmissão.
- No eixo da faixa de servidão, abrir um acesso de 4 m de largura, removendo-se tocos, evitando-se cortes de terreno, passagens molhadas ou a instalação de bueiros, preservando-se a vegetação de porte e as áreas de conservações definidas.

3.3.4 INTERVENÇÕES NO AMBIENTE NATURAL - SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO

3.3.4.1 Supressão na Fase de Serviços Preliminares de Engenharia

Nessa fase, somente será necessária, eventualmente, a abertura de uma picada no eixo da LT, de largura suficiente para que possam ser efetuadas visadas nos pontos onde serão posteriormente instaladas as estruturas (largura máxima de 1 m). Essa picada é feita de forma manual com uso de foices com baixo impacto na vegetação local, não necessitando de qualquer tipo de destoca ou intervenção no solo. A Autorização para Abertura de Picada foi emitida em 26/06/2017, sob o nº 1221/2017.

3.3.4.2 Supressão na Fase de Construção

A limpeza da faixa, o corte de árvores e as atividades de poda seletiva serão feitos de acordo com os critérios estabelecidos pela NBR 5422/85 e o Programa de Supressão de Vegetação, apresentado no **item 10.4.5** deste EIA.

Deverão ser preservadas, a princípio, todas as culturas de pequeno porte (até 3 m de altura), a exemplo de culturas de subsistência e pastagens.

Nos locais de implantação das estruturas autoportantes, será aberta uma área com dimensões máximas de 40 m x 40 m, aproximadamente 1.600 m² (**Figura 3.3.4.2-1**). No caso de estruturas estaiadas, essa supressão será feita em área de aproximadamente 1.200 m² (**Figura 3.3.4.2-2**). As chamadas praças de montagem, com supressão da vegetação e limpeza da área, serão feitas de forma criteriosa, limitando ao mínimo viável a intervenção na vegetação e solo local, não sendo permitida a raspagem do terreno. Essa ação tem por objetivo evitar danos desnecessários à vegetação no entorno do terreno das fundações, o que pode ocasionar processos erosivos.

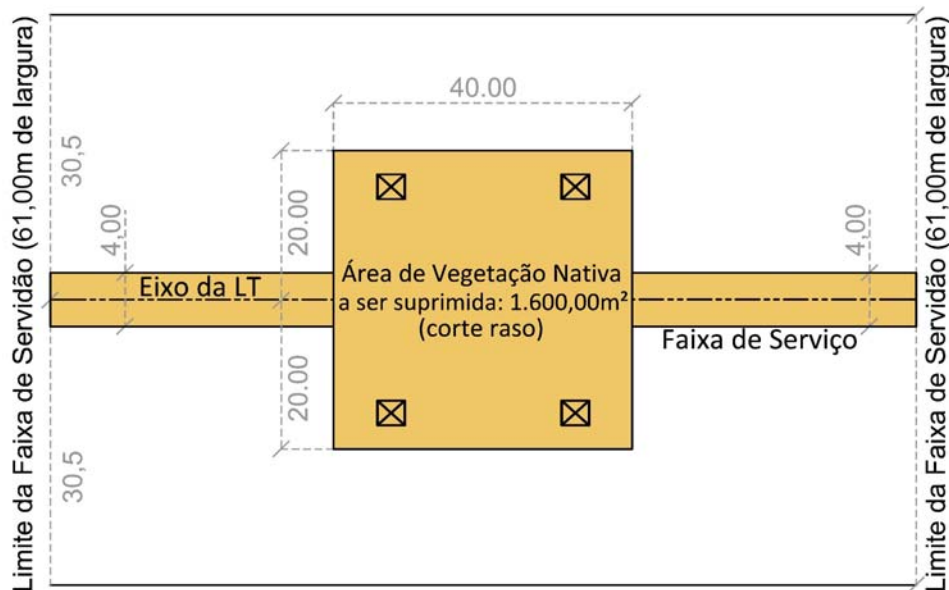
Dessa forma, executar-se-á a supressão, ao longo da faixa, de forma manual ou mecânica sem, contudo, ser efetuada a raspagem do solo local. As áreas destinadas ao acesso de veículos e equipamentos (com largura máxima de 4 m) serão, preferencialmente, localizadas no eixo da faixa de servidão. Nas praças de montagem e lançamento dos cabos, eventualmente, além da supressão efetuada de forma manual, poderá ser necessário efetuar o processo de destoca da área, de modo a permitir o trânsito e circulação de veículos e equipamentos.

Nas áreas de vegetação nativa, deverão ser evitadas, ao máximo, interferências nos fragmentos florestais interceptados, nas matas ciliares, caso houver, sendo utilizadas torres de maior altura útil,

locadas estrategicamente fora das Áreas de Influência dessa mata, evitando-se, dessa forma, causar impacto sobre as mesmas.

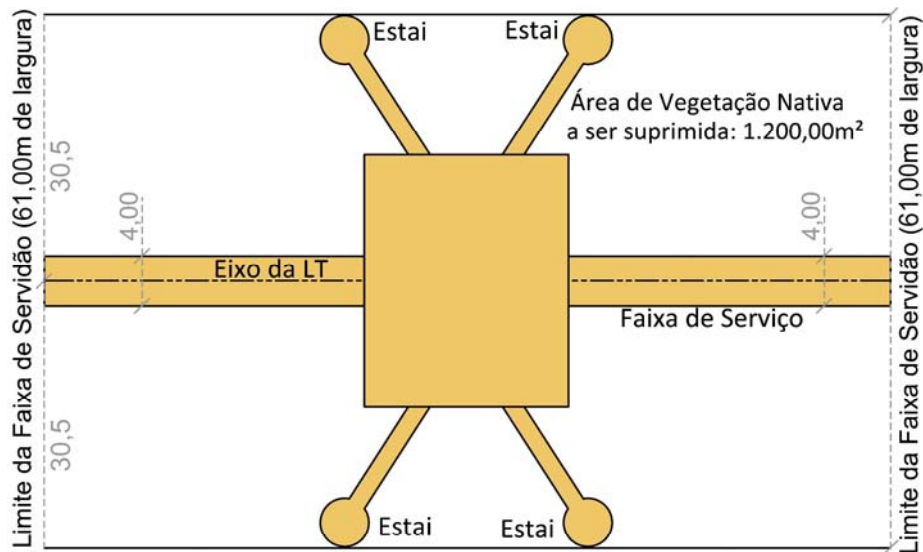
Para possibilitar e facilitar os trabalhos de lançamento dos cabos, será necessária a abertura de uma faixa central, com largura de 4 m a 7 m, estritamente para a passagem dos equipamentos de montagem e lançamento dos cabos, além do corte e poda de árvores que possam ameaçar a segurança operacional da linha de transmissão, na fase de operação.

Essas atividades serão executadas por equipes técnicas de motosserristas das empreiteiras, devidamente treinados e sob a supervisão do Coordenador Ambiental, com os necessários registros das motosserras, e seguindo disposições do Programa de Supressão de Vegetação do RDPA, a ser apresentado ao IBAMA na fase de pré-instalação, que visa minimizar a vegetação a ser suprimida, com a aplicação de medidas de controle e acompanhamento eficientes, atendendo a critérios técnicos e de segurança para a instalação e operação da LT, realizando os cortes raso e seletivo, conforme detalhes a seguir, e de acordo com as normas vigentes, em especial a NBR 5422/1985.



SUPRESSÃO NA PRAÇA DA TORRE AUTOPORTANTE

Figura 3.3.4.2-1 – Área de Trabalho da Torre Autoportante



SUPRESSÃO NA PRAÇA DA TORRE ESTAIADA

Figura 3.3.4.2-2 – Área de Trabalho da Torre Estaiada

A madeira nativa que for cortada (supressão) para a passagem da LT será empilhada, não sendo retirada das propriedades. Os proprietários poderão utilizar a madeira da forma que acharem mais conveniente. Entretanto, para vendê-la ou transportá-la para fora da propriedade, é necessário obter um termo de entrega específico com a GSTE e depois com o IBAMA, para a obtenção do Documento de Origem Florestal (DOF) – que é uma espécie de Guia de Transporte da madeira.

Além das equipes técnicas de motosserristas (denominadas de supressão semi-mecanizada), recentemente vem se aplicando nas obras de linha de transmissão do **Grupo CYMI**, que é a empresa contratada para a construção do empreendimento, o uso do desbastador florestal (supressão mecanizada), conforme alguns registros, realizados nos últimos 12 meses na Região Nordeste, a seguir (**Fotos 3-1 a Foto 3-20**).





Foto 3-3 - Conferência das dimensões em área de torre



Foto 3-4 - Supressão mecanizada com o maquinário Prentice (desbastador florestal)



Foto 3-5 - Supressão mecanizada com o maquinário Prentice.



Foto 3-6 - Supressão semi-mecanizada.



Foto 3-7 - Empilhamento da matéria prima florestal



Foto 3-8 - Matéria prima florestal empilhada



Foto 3-9 - Supressão mecanizada em faixa de serviço.



Foto 3-10 - Colaborador utilizando os EPIs apropriados para a atividade.



Foto 3-11 - Bobcat com cabeçote desbastador florestal, utilizado para supressão nessa área



Foto 3-12 - Supressão finalizada



Foto 3-13 - Supressão realizada em faixa de serviço.



Foto 3-14 - Área de vivência dos colaboradores



Foto 3-15 - Lixeira separadora de resíduos e lavabo padronizada de campo.



Foto 3-16 - Tenda sanitária



Foto 3-17 - Supressão realizada em área de torre autoportante



Foto 3-18 - Supressão em faixa de serviço



Foto 3-19 - Solo com cobertura vegetal se recuperando logo após supressão para instalação da praça de torre.



Foto 3-20 - Supressão em faixa de serviço com limites dentro do autorizado.

Ressalta-se que essa atividade somente poderá ser iniciada a partir do momento em que o IBAMA emitir a Licença de Instalação (LI) e a Autorização de Supressão de Vegetação (ASV), além da necessidade da Autorização de Coleta, Captura e Transporte da Material Biológico (ACCTMB), para a atividade de resgate/salvamento, e as equipes responsáveis pelos resgates de fauna estarem devidamente habilitadas.

3.3.5 IMPLANTAÇÃO DAS TORRES

3.3.5.1 Fundação das Estruturas

A execução das fundações das estruturas da LT será iniciada pela locação e nivelamento das cavas de fundação, posteriormente à supressão da vegetação e à limpeza do solo propriamente dito, com a finalidade de preparar as praças de montagem.

Após a execução dos trabalhos de fundação e montagem de estruturas, as praças de montagem serão limpas, sendo retirados todos os restos de materiais e embalagens de materiais utilizados durante a construção. Serão estabelecidos locais estratégicos para acondicionamento de restos de materiais que foram utilizados na montagem das estruturas, visando evitar que tais materiais fiquem expostos no ambiente. Para tal, serão adotadas medidas relacionadas aos cuidados adequados com resíduos resultantes dessa atividade.

Os trabalhos de escavação e reaterro serão executados com toda a cautela necessária, a fim de não interferir no meio circunvizinho, objetivando, desse modo, não interferir nas condições de estabilidade do terreno.

Outros cuidados importantes serão seguidos, tais como evitar os trabalhos de escavação em dias chuvosos e cobrir as cavas abertas para evitar acidentes com pessoas e animais.

3.3.5.2 Montagem das estruturas

A montagem das estruturas da LT, em condições normais, terá início com a limpeza e preparação das “praças” e pela pré-montagem no solo das seções predeterminadas, prosseguindo com o içamento e acoplamento das seções.

A montagem será executada respeitando rigorosamente os desenhos do fabricante das estruturas e seguindo as listas construtivas, os desenhos e as especificações do projetista do empreendedor.

3.3.5.3 Aterramento das estruturas

Serão aterradas, através de cabo contrapeso, todas as estruturas, sem exceção. Os trabalhos de instalação do sistema de aterramento se efetivarão, simultaneamente com a execução das fundações, aproveitando-se as escavações e conectando-se os cabos contrapeso às mesmas, estendendo-os em valetas cavadas, dentro dos limites da faixa de servidão, com as seguintes profundidades:

- 50 cm em terreno não cultivado;
- 80 cm sob estradas não pavimentadas;
- 75 cm em terrenos cultivados ou que tenham possibilidades de serem cultivados.

A passagem do cabo contrapeso por terrenos rochosos e o seu cruzamento com estradas pavimentadas, rios, riachos, córregos ou outros obstáculos da mesma natureza será evitada.

As valetas oriundas dessa instalação serão fechadas com terra, devidamente compactada, após a instalação do contrapeso, devendo ser reconstituída a vegetação na superfície, objetivando evitar a erosão do solo.

3.3.5.4 Aterramento e seccionamento de cercas

Tendo em vista a necessidade de se garantir a segurança contra eventuais descargas elétricas, bem como indução elétrica, todas as cercas metálicas que cruzem a faixa de servidão da linha de transmissão ou venham a se situar dentro de seu perímetro serão seccionadas e/ou aterradas convenientemente. As **Figuras 3.3.5.4-1 e 3.3.5.4-2** apresentam exemplos de seccionamento e aterramento de cercas.



Figura 3.3.5.4-1– Exemplo de cerca seccionada e aterrada. Destacam-se, na cor azul, o seccionamento da cerca e, na cor vermelha, o aterramento



Figura 3.3.5.4-2– Exemplo de cerca seccionada e aterrada.

3.3.5.5 Instalação dos Cabos Condutores e Para-raios

O processo de instalação dos cabos condutores e para-raios de uma linha de transmissão em 500 kV compreendem, basicamente, três etapas: lançamento, nivelamento e grampeamento.

Para a etapa de lançamento, serão utilizados equipamentos puxador e tensionador (puller e freio) instalados na faixa, nivelados, chamados de praças de lançamento, distantes entre si de 10 a 12 km, em tramos com terreno de características planas, e de 8 a 10 km em tramos com terreno de características acidentadas. Ressalta-se a necessidade de que os puxadores e tensionadores deverão possuir dispositivos que permitam o lançamento simultâneo, sob tensão mecânica constante e uniforme, de todos os subcondutores de uma fase. Estão previstas, em princípio, 22 (vinte e duas) praças de puller, medindo 20 m X 10 m e 22 (vinte e duas) de freio, medindo 60 m X 40 m.

Nos cruzamentos de rodovias, ferrovias, linhas de transmissão de energia elétrica, de telecomunicações e sobre outros obstáculos, serão instaladas estruturas de proteção, com altura adequada para manter a distância necessária ao obstáculo atravessado (empolcaduras). Entretanto, conforme a necessidade, deverá ser instalada uma rede ou malha de material não condutor, a fim de evitar a queda do cabo sobre o obstáculo a ser atravessado em caso de falha mecânica no processo de lançamento.

Destaca-se que o lançamento de cabos, paralelamente a outras linhas energizadas nas proximidades, é precedido do aterramento dos equipamentos das praças de lançamento e do próprio cabo, em estruturas intermediárias, de maneira que a distância entre os aterramentos não venha a exceder 3 km.

No caso de cruzamento sobre alguma linha de transmissão energizada, o cabo em questão é aterrado em estruturas adjacentes ao cruzamento, por medida de segurança. Portanto, nessas circunstâncias específicas, as equipes de nivelamento e grampeamento dos cabos, bem como as de instalações de acessórios, trabalharão, sempre, entre trechos aterrados.

As praças de lançamento serão instaladas, em princípio, fora de fragmentos florestais, sendo implantadas dentro de áreas preferencialmente antropizadas.

3.3.5.6 Geração e Destinação dos Resíduos e Efluentes

a. Tratamento dos Resíduos

O gerenciamento ambiental dos resíduos sólidos está baseado nos princípios da redução da geração, na reutilização e na reciclagem, além do apropriado encaminhamento dos resíduos para destinação final, conforme preconizado na Resolução CONAMA nº 307/2002, que estabelece as diretrizes, os critérios e os procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

Essa Resolução já foi objeto de várias alterações, a seguir listadas.

- Resolução nº 469/2015 (altera o inciso II do art. 3º e inclui os § 1º e 2º do art. 3º).
- Resolução nº 448/12 (altera os artigos 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 e revoga os artigos 7º, 12 e 13).
- Resolução nº 431/11 (alterados os incisos II e III do art. 3º).
- Resolução nº 348/04 (alterado o inciso IV do art. 3º).

A Norma NBR 10004/04, da ABNT, que os define quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que eles possam ter manuseio e destinação final adequados, igualmente deverá ser aplicada.

Todo resíduo gerado durante a implantação da LT e construção ou ampliações das SEs deverá ser adequadamente segregado, acondicionado e destinado, de maneira a atender à legislação vigente e reduzir os impactos ambientais. Para tanto, os resíduos deverão ser segregados de acordo com a sua classificação, devidamente dispostos em embalagens apropriadas para cada tipo de resíduo (sacos plásticos, tambores, etc.) e armazenados temporariamente em baias, que deverão ter piso impermeável, estar devidamente fechadas e com cobertura adequada, para evitar que esses resíduos sejam carregados e/ou infiltrem no solo, causando contaminação da área. No caso de resíduos perigosos, além de piso impermeável e cobertura adequada, as baias deverão possuir uma bacia de contenção, para evitar qualquer vazamento. As baias deverão ser identificadas com sinalização, conforme a Resolução CONAMA nº 275/2001.

Como já mencionado, os resíduos de construção serão separados de acordo com a sua natureza e armazenados ordenadamente em baias, caçambas, bombonas ou bigbags, entre outros. Antes do acondicionamento, todos os resíduos deverão ser classificados e identificados, para serem continuamente remetidos ou recolhidos por empresa especializada e detentora de Licença Ambiental para disposição final. Madeiras de construção e ferragens poderão ser reutilizadas ou recicladas.

Os resíduos gerados nos canteiros e frentes de obras serão temporariamente armazenados em local construído para esta finalidade, com cobertura, piso impermeabilizado e placas de identificação dos diferentes tipos de resíduos. Para o armazenamento temporário dos resíduos Classe I, essas áreas deverão ser providas também de canaletas de contenção.

A coleta dos resíduos Classe II, sempre que possível, deverá ser realizada pelo sistema público municipal. Para os resíduos Classe I, será firmado contrato com empresas especializadas na coleta, transporte e disposição final desses resíduos até uma estação de tratamento, devidamente acompanhado do documento necessário, identificando o tipo de resíduo que está sendo transportado, origem e destinação, bem como informações do transportador.

Outros detritos e o lixo orgânico deverão ser armazenados em coletores devidamente tampados e, posteriormente, encaminhados para instalações de tratamento licenciadas para esse fim, respeitando uma temporalidade curta, a fim de evitar o mau cheiro e a atração de vetores transmissores de doenças. Para resíduos específicos, que demandem tratamento especial, deverão ser contratadas empresas autorizadas para realizar o transporte e que esses resíduos sejam encaminhados para disposição final em locais licenciados pelo órgão ambiental competente.

(1) Efluentes

Caso a rede pública para tratamento de efluentes não possa atender às instalações dos canteiros de obras, será necessária a construção de fossas sépticas, que deverão ser usadas para a receber o esgoto gerado nos banheiros dos alojamentos. Essas fossas sépticas, se realmente vierem a ser necessárias,

deverão ser construídas seguindo os padrões especificados pelas Normas Técnicas NBR-7.229:1993 e NBR-9.650:1986.

Dentre as características das obras desses tanques sépticos, destaca-se a construção dos reservatórios em alvenaria ou fibra, que deverão ser dimensionados de acordo com a quantidade de pessoas que vierem a ser alojadas no canteiro. Basicamente, deverão ser construídos 2 (dois) reservatórios:

- o primeiro para recebimento dos efluentes, denominado tanque séptico;
- o segundo para filtração e decantação, denominado filtro anaeróbio.

Após receber o tratamento de filtração e decantação, os efluentes líquidos serão destinados a sumidouros compostos de mais material filtrante, como blocos de rocha, brita e areia.

Periodicamente, para a limpeza dos resíduos provenientes da decantação, deverá ser contratada uma empresa especializada, licenciada para a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final desses resíduos.

Ressalta-se que a primeira atividade – Topografia – em função da necessidade de avanços na definição do traçado da LT, e por meio da Autorização de Abertura de Picada 1221/2017, concedida pela IBAMA por um prazo de 1 (um) ano (em 26/06/17, já está sendo realizada).

Embora já esteja definida a macrolocalização da possível diretriz do empreendimento, ainda não foi possível estabelecer, os locais de apoio às obras, tais como eventuais áreas de bota-fora, empréstimo e canteiros e a necessidade de novos acessos, que poderão ser apresentados no documento de atendimento às Condicionantes da LP e PBA.

A localização do empreendimento e suas Áreas de Influência podem ser vistos nas **Ilustrações 1 – Localização e Acessos, 3 – Áreas de Influência** deste EIA.

3.3.5.7 Abastecimento de Veículos e Armazenamento de Combustíveis

a. Abastecimento

Para o abastecimento dos veículos das obras, está prevista a utilização dos postos de combustível existentes nas localidades próximas às frentes de obra. Nos locais em que eventualmente não houver disponibilidade, serão utilizados caminhões-comboio para suprir a demanda de combustível desses veículos/equipamentos em campo que possuem pouca mobilidade de deslocamento, principalmente dos quindastes e equipamentos, conforme modelo similar constante na **Figura 3.3.5.7-1** de Comboio Tanque Lastro.

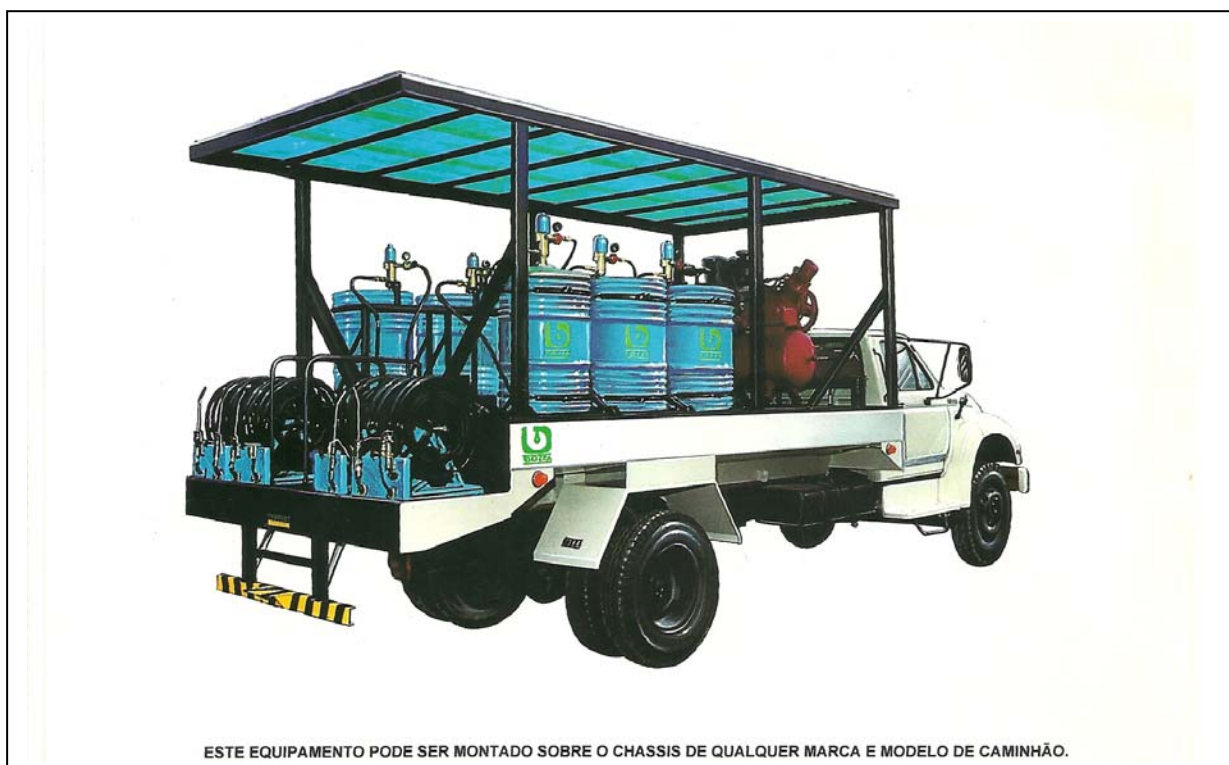


Figura 3.3.5.7-1– Exemplo de comboio de tanque lastro.

b. Armazenamento de Combustíveis

O armazenamento nos canteiros, quando necessário, em função da carencia de fornecedores locais, será feito com a instalação de tanques de combustíveis nos canteiros de obras, atendendo as NBR.

Caso seja necessária a instalação de tanques de combustíveis com capacidade superior a 15.000 m³, deverá ser atendido ao disposto na Resolução CONAMA n° 273/00, sobretudo no que se refere à apresentação de todos os documentos e informações elencados no Art. 5º dessa norma.

Nos canteiros, quando necessário for, serão instalados tanques de abastecimento que contarão com uma bacia de contenção com dimensionamento adequado para conter a quantidade de combustível armazenada no local, caso ocorra um vazamento, haverá proteção do solo onde irão ocorrer os abastecimentos, estando tudo de acordo com as normas ambientalmente vigentes; também deverão apresentar proteção contra incêndios (extintores); o abastecimento será realizado por profissional qualificado para tal atividade, etc. O abastecimento do tanque de combustível será realizado por empresa especializada, devidamente licenciada. As instalações para o mesmo terão que estar em consenso com a NR-20 e a NBR 17.505.

O costado inferior do tanque (fundo) até o piso da bacia de contenção terá altura mínima de 60cm (sempre), tanto para tanque vertical como para tanque horizontal. A **Figura 3.5.7-2**, a seguir, apresenta um desenho esquemático contendo as características básicas do tanque de contenção.

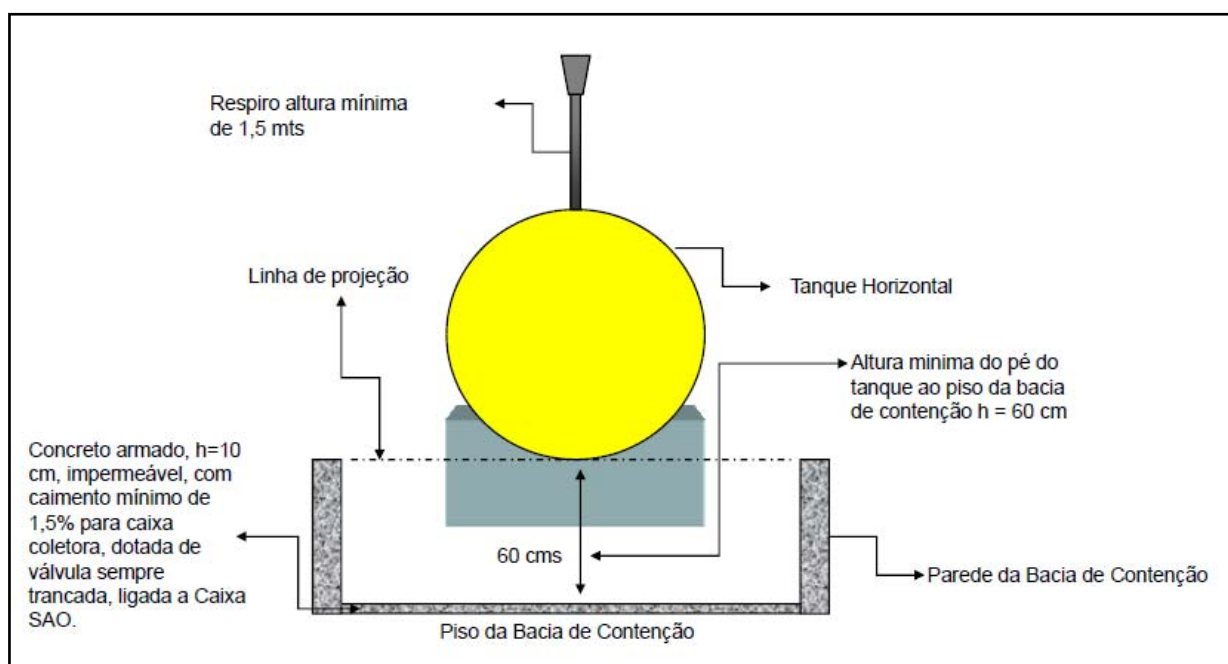


Figura 3.5.7-2- Bacia de contenção, de acordo com a NBR 17.505

Caso seja necessário a instalação de tanques de combustíveis com capacidade superior a 15.000 m³, deverá ser atendido ao disposto na Resolução CONAMA n° 273/00, sobretudo no que se refere à apresentação de todos os documentos e informações elencados no Art. 5º dessa norma.

3.3.5.8 Abastecimento de água

O abastecimento de água de todos os canteiros de obras será prioritariamente realizado por meio de ligação temporária à rede pública de abastecimento, se disponível e, alternativamente, por meio do uso de poço tubular devidamente licenciado e que atenda à NBR 12212 – Projetos de poços tubulares e NBR 12244 – Construção de poços tubulares. As definições relacionadas ao abastecimento de água deverão ocorrer tão logo tenha sido igualmente definida a localização dos canteiros de obra dentre as alternativas em estudo. Durante a fase de pré-instalação dos canteiros de obras, os pontos de captação de água deverão analisados, visando planejar a utilização desse sistema.

3.3.5.9 Logística de Saúde, Transporte e Emergência Médica das Frentes de Trabalho

Dados os riscos de acidentes com a mão de obra que são inerentes a empreendimentos como o que aqui é considerado, é indispensável à implantação do Programa de Saúde e Segurança do Trabalhador nas obras, com os seguintes objetivos gerais:

- promover as condições de preservação da saúde e segurança de todos os empregados da obra;
- dar atendimento às situações de emergência;
- ampliar o conhecimento sobre prevenção da saúde e de acidentes aos trabalhadores vinculados à obra; e
- atender às normas do empreendedor.

A estratégia desse programa é exigir das construtoras os serviços necessários na área de saúde e segurança, assim como fiscalizar e avaliar, continuamente, a execução desses serviços.

3.3.5.10 Tipos de Acidentes que Podem Acontecer

As principais causas de mortes de trabalhadores são acidentes de trânsito e quedas de pessoas e materiais. Para reduzir ao máximo os acidentes de trânsito, os funcionários que forem dirigir automóveis, caminhões e maquinário terão treinamento específico, incluindo direção defensiva e orientação quanto aos riscos do excesso de velocidade, impudências e bebidas alcoólicas.

Com relação às quedas de pessoas e material, devem ser tomadas todas as medidas necessárias para que as atividades se desenvolvam com total segurança para o trabalhador e terceiros. Sendo assim, em todo serviço executado em altura igual ou superior a 2,0m deverá ser previsto sistema de proteção contra queda, que abrange os seguintes cuidados:

- todo procedimento de subida, movimentação e descida deve seguir o método 100% conectado, adequado a cada situação de trabalho e devidamente orientado por profissional de segurança e/ou supervisores e fiscais de obra presentes no local;
- os trabalhadores deverão usar capacete de segurança, cinto de segurança tipo paraquedista, talabarte “Y”, calçado de segurança com solado de borracha, luva de couro e evitar roupas largas e soltas em altura elevada;
- os capacetes de segurança deverão ser bem ajustados à cabeça, possibilitando a circulação de ar e serem seguros ao queixo junto à jugular;
- deve ser empregado o talabarte “Y” com absorvedor de impacto de 1,0m, gancho de 110mm de abertura e fita de ancoragem com comprimento de 60cm;
- os cintos de segurança deverão ser sempre guardados e revisados;
- os trabalhadores deverão descer ou subir nas torres somente pelos pedaróis;
- deve ser expressamente proibida a descida das torres deslizando nos estais;
- não deverá ser permitida a descida por corda e trava-queda direto do vão, entre torres, salvo em condição de emergência;
- escalada usando talabarte em “Y”. O procedimento consiste em escalar a estrutura sempre ancorado em um ponto, tanto em deslocamento vertical, como horizontal, conforme mostrado na **Figura 3.3.5.10-1 (A)**. O talabarte deverá ser fixado em local seguro, que sustente o peso do trabalhador, observando-se se não está preso em peças frouxas ou frágeis; e
- escalada com instalação da linha de vida com talabarte em “Y” e uso de trava quedas. Primeiramente, enquanto uma equipe prepara o ferramental na base da torre, um trabalhador escala a torre usando talabarte em “Y”, levando a corda de linha de vida, sendo esta liberada por outro na base da torre. A corda linha de vida será ancorada na estrutura da torre, no local onde serão realizados os serviços, por meio de fita de alta resistência, com uma volta ao redor

do perfil metálico e presa por mosquetão pelas duas pontas. Ao chegar à mísula, a corda linha de vida é ancorada na estrutura com estropo duplo e mosquetão de aço de 40kN, numa posição que facilite ao máximo a escalada da estrutura com trava quedas. Após a ancoragem da corda linha de vida na estrutura superior e na base da torre com um peso para mantê-la esticada, os demais trabalhadores sobem e descem a estrutura utilizando trava quedas, conforme ilustrado na **Figura 3.3.5.10-1** a seguir:

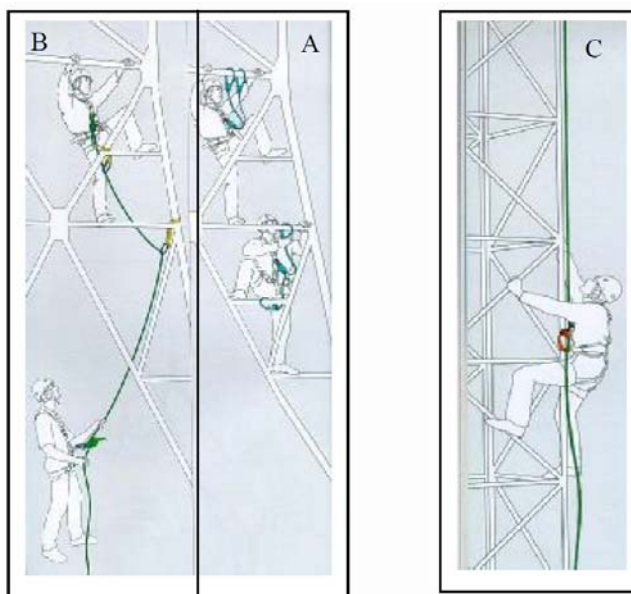


Figura 3.3.5.10-1 - Escalada com talabarte “Y” (A) e escalada da torre com trava queda (C). (Fonte: Eletronorte).

3.4 PROCEDIMENTOS PARA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA LT

3.4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A operação do empreendimento será efetuada em obediência ao disposto pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), conforme os Procedimentos de redes em vigência, que organiza, de forma estruturada e sistematizada, as premissas, os conceitos básicos, as diretrizes, os critérios, as regras, as responsabilidades, as atividades específicas e os procedimentos operacionais a serem seguidos pelos agentes de operação, neste caso, a concessionária **Giovanni Sanguinetti Transmissora de Energia S.A.**

Para a fase de operação e controle do empreendimento, é prevista a alocação de 5 profissionais, que se estabelecerão na SE Açú III. Os serviços de manutenção preventiva (periódica) e corretiva (restabelecimento de interrupções) caberão a equipes treinadas. Essas equipes trabalham em regime de plantão, ficando alojadas em locais que lhes deem condições de atender prontamente às solicitações que venham a ocorrer. O efetivo estimado é pequeno, não devendo ultrapassar 5 profissionais. Para a fase de manutenção, deverão ser 10 trabalhadores.

Portanto, para a operação e manutenção (O&M) da LT, estão previstos no máximo 10 profissionais, no quadro fixo, podendo, no entanto, haver subcontratações para ações específicas, como podas seletivas e contenção de processos erosivos.

3.4.2 METODOLOGIA DE O&M

A metodologia aplicada contempla períodos e ações de inspeção, programação e execução definidas em seus procedimentos.

As inspeções, após passarem por um processo de consistência, alimentam arquivos eletrônicos que viabilizam a obtenção de outras informações de controle.

As inspeções nas instalações são classificadas em consonância com o enfoque, características e objetivos da ação, conforme indicado a seguir.

3.4.2.1 Inspeções Terrestres

Objetivam aferir o estado de conservação dos componentes da estrutura, faixa de servidão, vegetação e acessos, cadeia de isoladores, cabos condutores e sistema de proteção (cabos para-raios, fios-terra e contrapesos). As anomalias identificadas são registradas e introduzidas no sistema de gestão de manutenção, servindo de subsídio fundamental à elaboração dos programas. Também servem como identificação de possíveis defeitos e/ou interferências de terceiros, tais como vandalismo, invasões, etc.

3.4.2.2 Inspeções Aéreas

Poderão ser realizadas com o uso de helicóptero adaptado com instrumentação especial que permita ao inspetor aferir, através de binóculos de alta precisão, termovisores, detectores de corona, etc., o estado dos condutores, cabos para-raios, cadeias de isoladores e seus componentes.

A periodicidade das inspeções deverá ser definida em conformidade com o seu objetivo, observando-se as características particulares de cada uma das instalações, as peculiaridades das regiões em que se encontram inseridas e o tempo em que estão em funcionamento.

3.4.2.3 Treinamento

Todas as bases regionais terão, pelo menos, um supervisor e uma equipe treinados para atender a contingências em suas instalações, utilizando estruturas de emergência. A especialização de outras equipes é feita nos Programas de Treinamentos Internos e a reciclagem geral dessas bases é promovida anualmente.

3.5 COMPATIBILIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO COM OS PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS E O ATENDIMENTO ÀS LEGISLAÇÕES FEDERAL, ESTADUAIS E MUNICIPAIS

O empreendimento não colide com nenhum Plano, Programa ou Projeto Governamental ou Privado para as suas Áreas de Influência, conforme se pode constatar pela leitura da **subseção 8.4** deste EIA. Quanto ao atendimento à legislação, apresenta-se, na **seção 5**, uma síntese dos aspectos relativos à legislação ambiental aplicável ao empreendimento.

3.6 PRAZO DE CONSTRUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE MÃO DE OBRA

O prazo de construção estimado para o empreendimento é de 18 (dezoito) meses, prevendo-se a alocação de um contingente, na época de maior demanda, da ordem de 1.825 trabalhadores, dos quais cerca de 1.095 deverão ser oriundos de outras regiões do País (pessoal especializado) e 730, recrutados local e regionalmente.

A mão de obra total está dividida em: indireta, que inclui o pessoal técnico e administrativo não envolvido com a implantação do empreendimento; e direta, que inclui todo o pessoal utilizado na construção e montagem da LT.

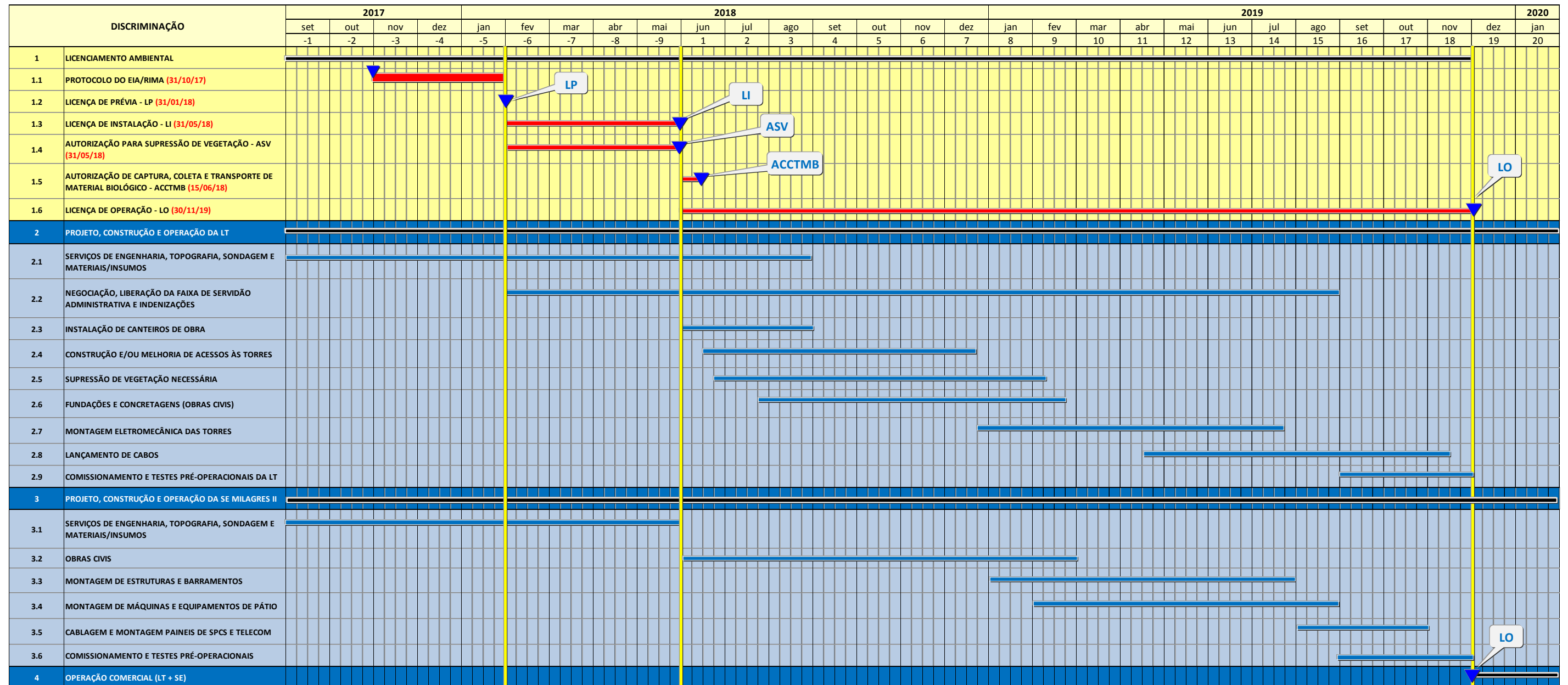
O valor estimado para a implantação da futura **LT 500 kV Milagres II – Açu III C2** é de **R\$ 297.223.556,00** (duzentos e noventa e sete milhões, duzentos e vinte e três mil mil, e quinhentos e cinquenta e seis reais), e, para a **SE Milagres II**, é de **R\$ 56.750.400,00** (cinquenta e seis milhões, setecentos e cinquenta mil e quatrocentos reais).

No **Quadro 3.6-1**, constam a estimativa do quantitativo da mão de obra/atividade a ser utilizada durante a fase de construção e montagem da LT.

Quadro 3.6-1 – Estimativa do quantitativo de mão de obra para a LT

Atividades	Nº de trabalhadores	%
Topografia para definição do traçado	40	2,2
Liberação do traçado	45	2,5
Topografia e sondagem	63	3,4
Abertura de faixa e acessos (supressão)	215	11,8
Fundações das torres	412	22,6
Montagem de torres	403	22,1
Lançamento de cabos	580	31,7
Comissionamento e Testes pré-operacionais	67	3,7
TOTAL	1.825	100,0

CRONOGRAMA FÍSICO DE IMPLANTAÇÃO DA LT 500KV MILAGRES II - AÇU III C2 E SUBESTAÇÃO MILAGRES II



**SÉRIE DE ESTRUTURAS
SILHUETAS BÁSICAS**

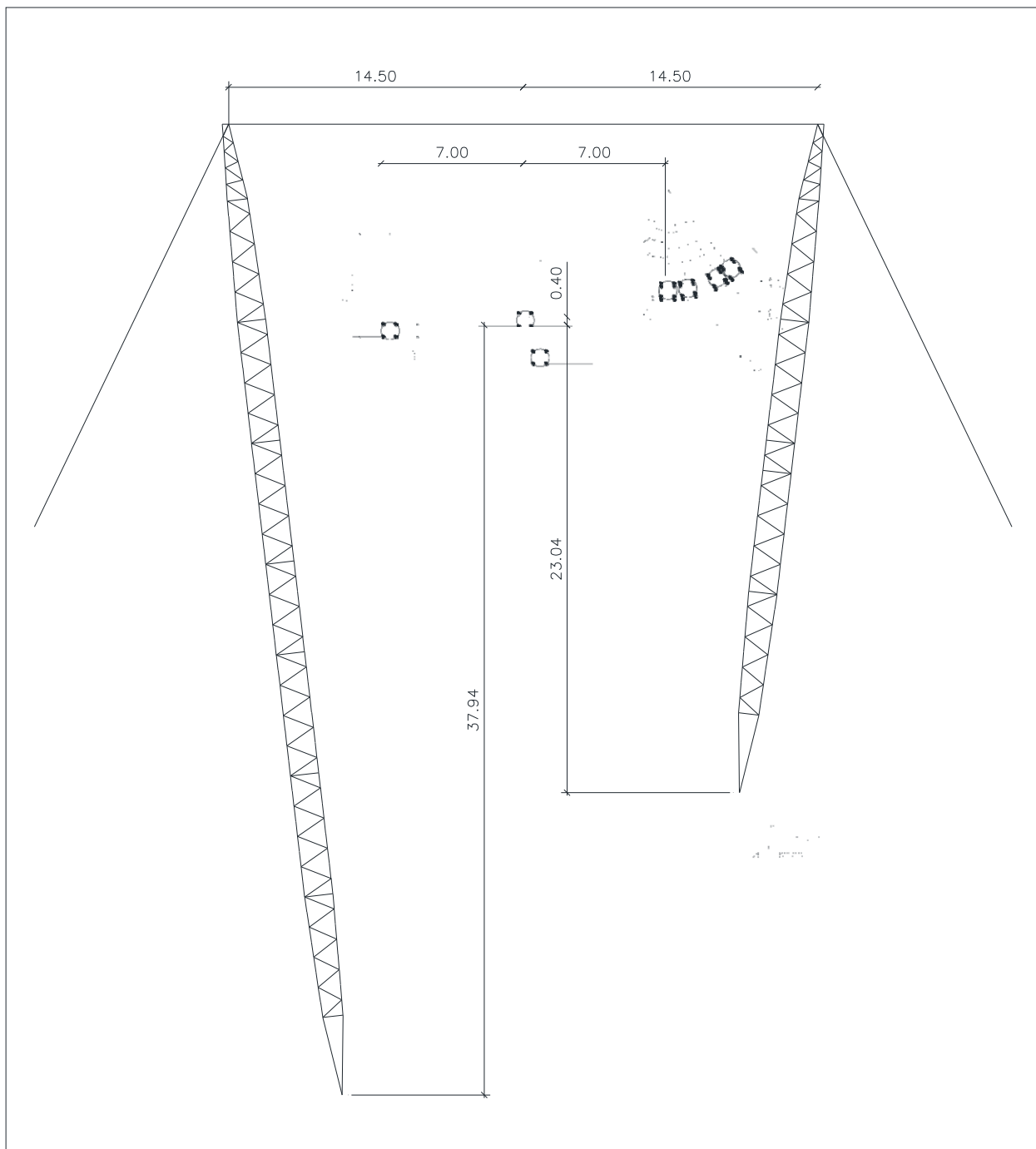


Figura 3.2.7.1-4 – Estrutura CPG5.

NOTA: COTAS EM METRO

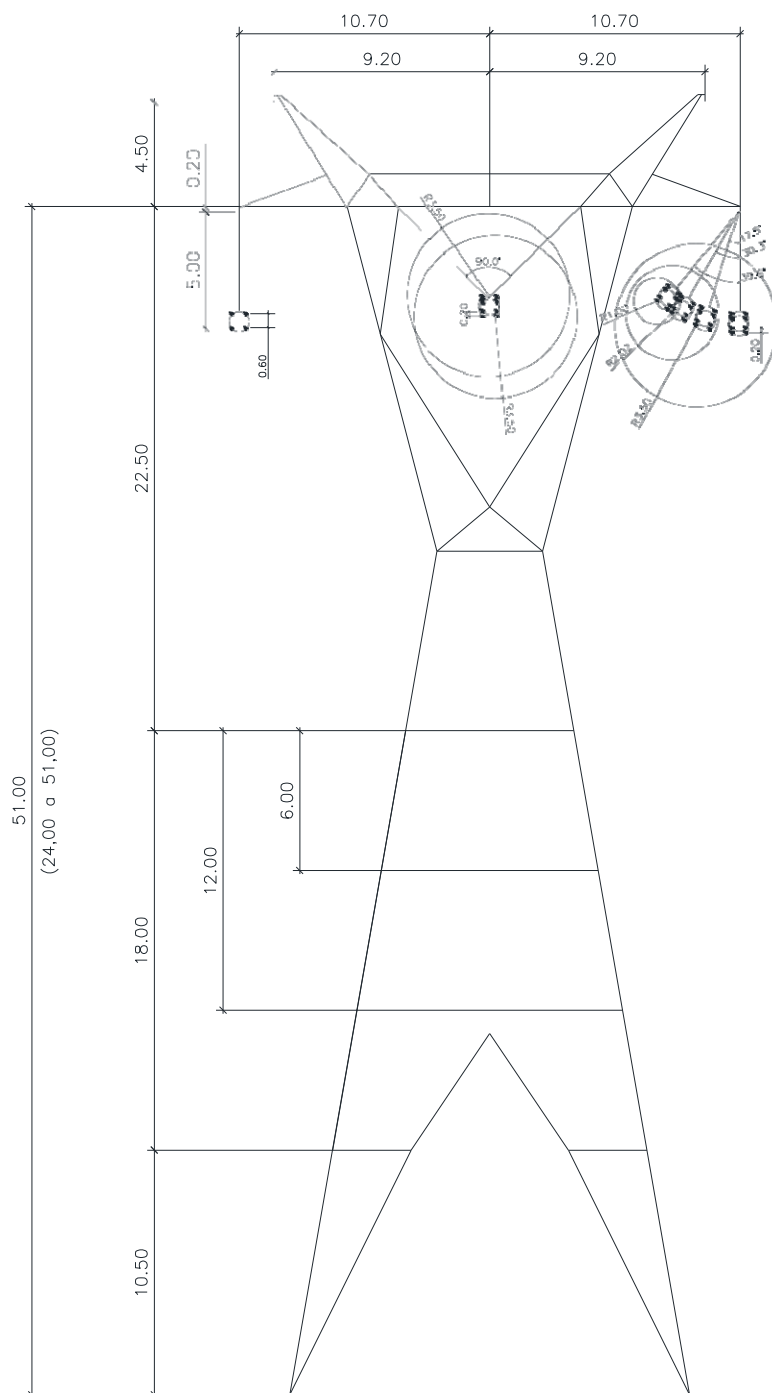


Figura 3.2.7.1-5 – Estrutura SLG5.

NOTAS: CADEIA V – 90°
COTAS EM METRO

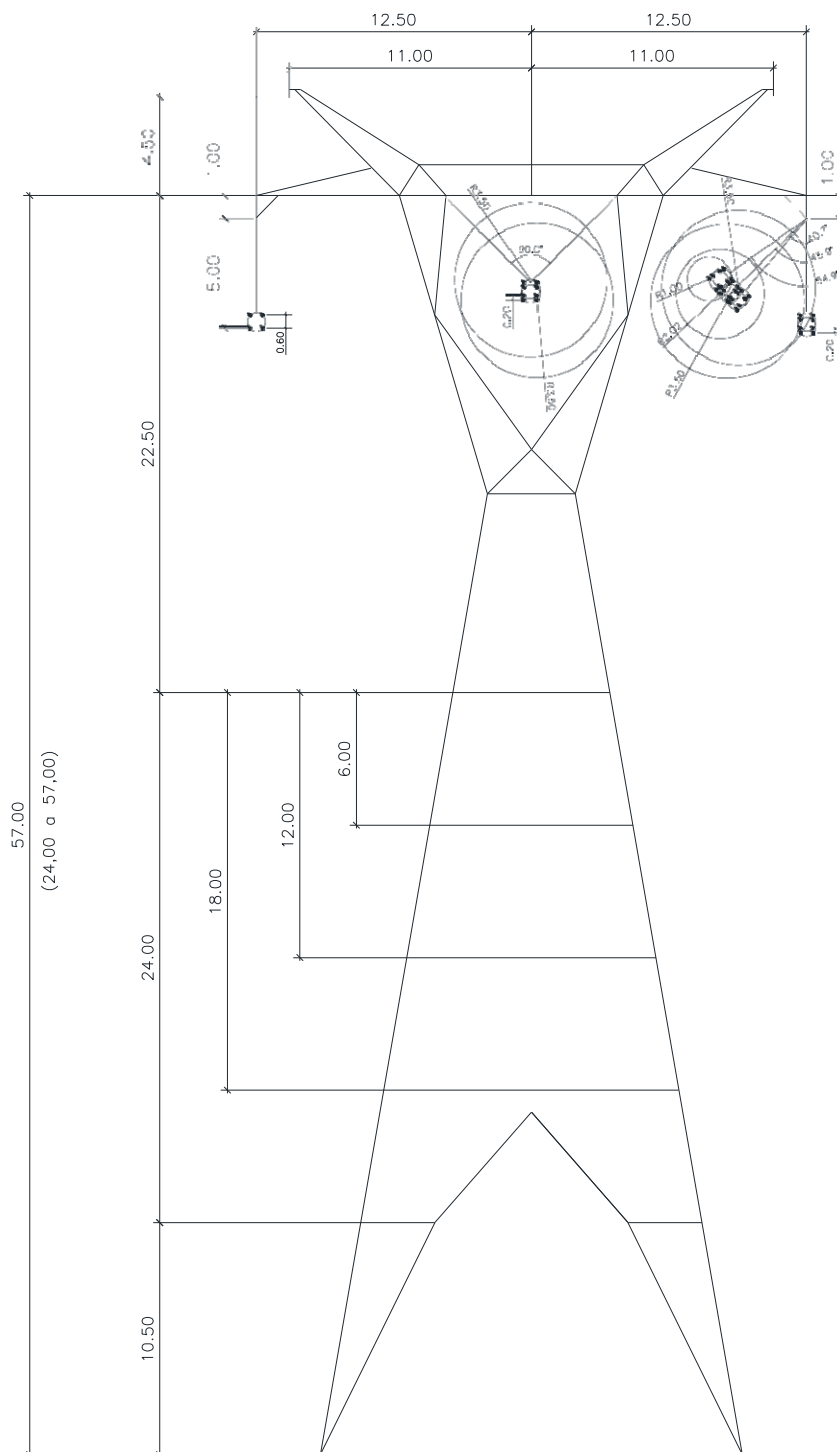


Figura 3.2.7.1-6 – Estrutura SPG5.

NOTAS: CADEIA V – 90°
COTAS EM METRO

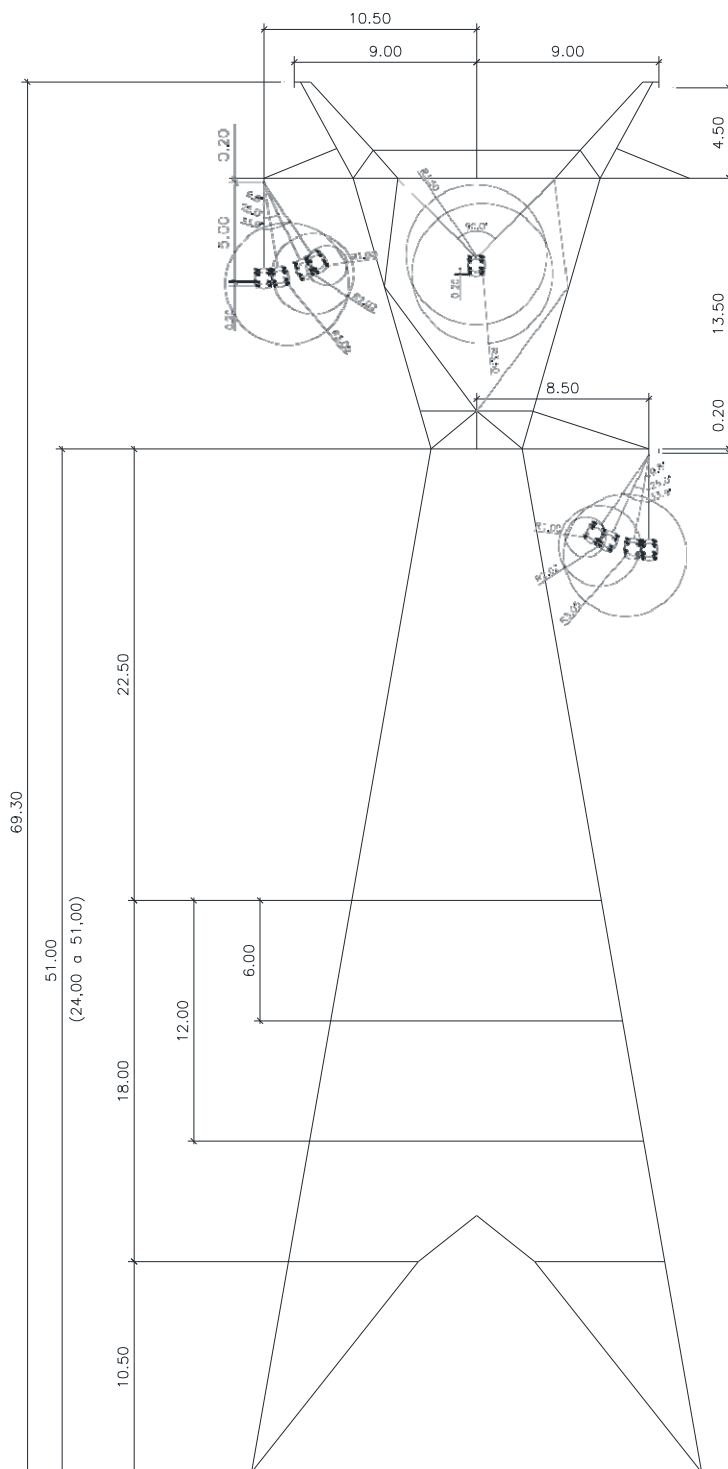


Figura 3.2.7.1-7 – Estrutura STG5.

NOTAS: CADEIA V – 90°
COTAS EM METRO

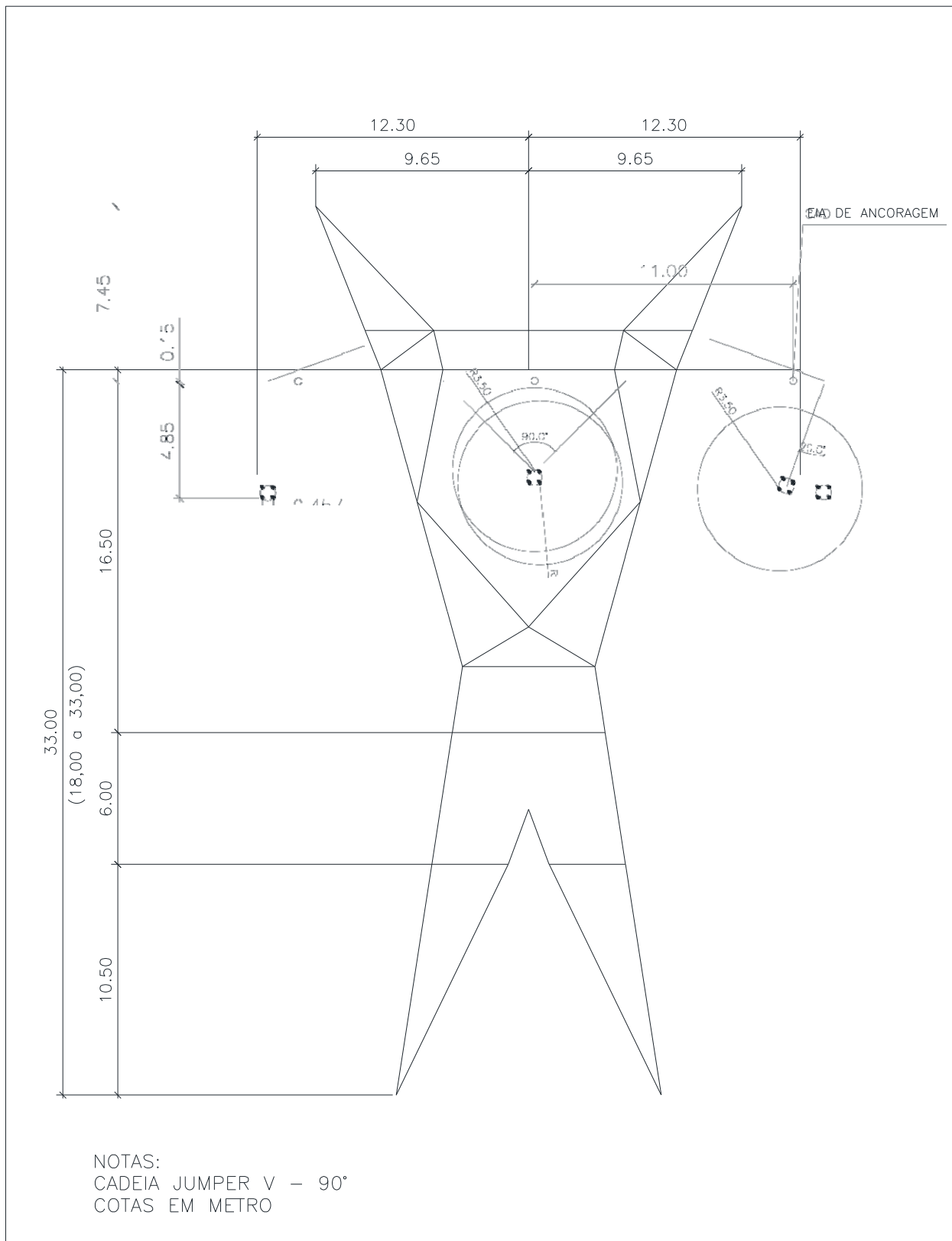


Figura 3.2.7.1-8 – Estrutura AMG5.

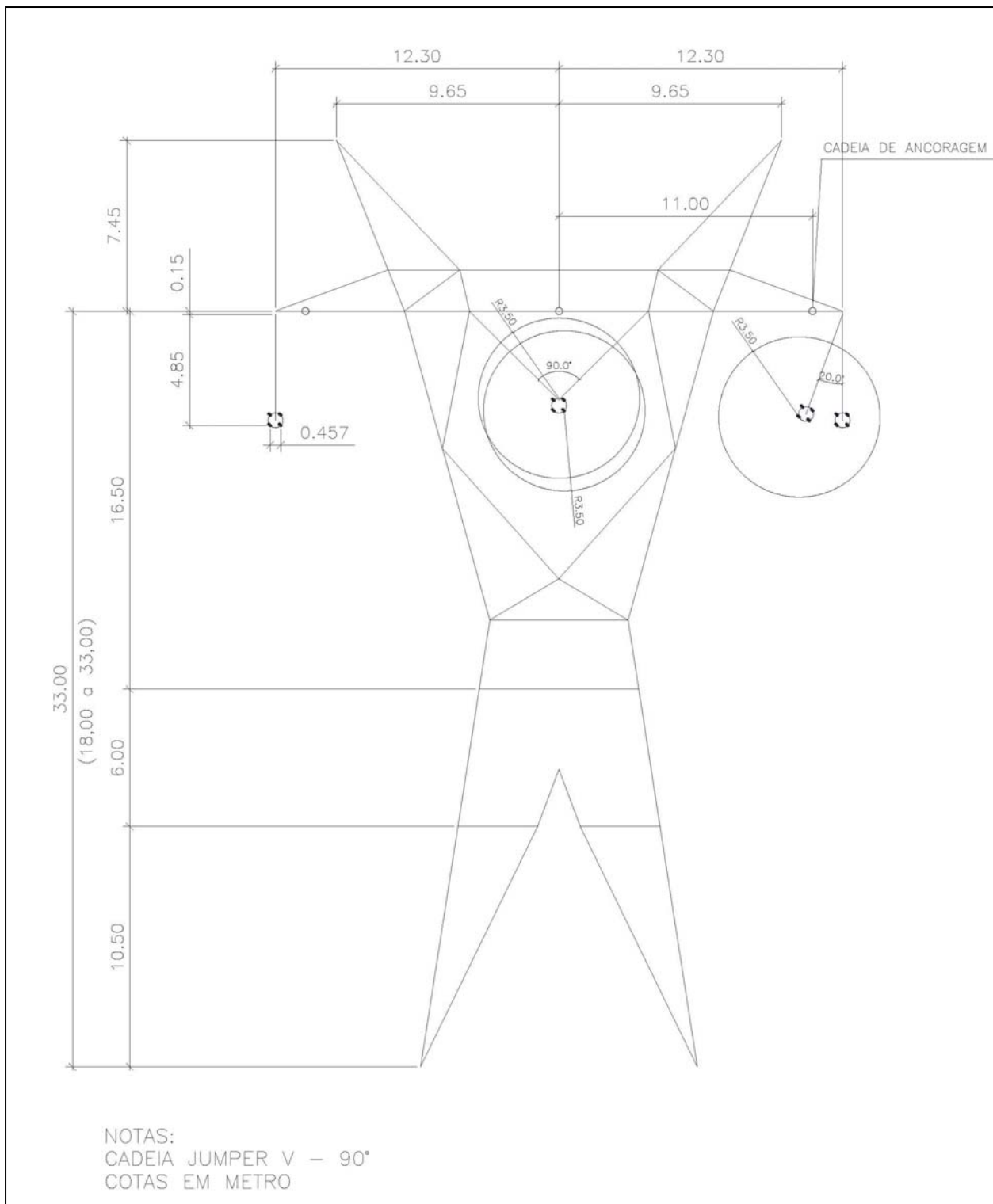


Figura 3.2.7.1-9 – Estrutura ATG5.

FUNDAÇÕES TÍPICAS

ESTRUTURAS AUTOPORTANTES

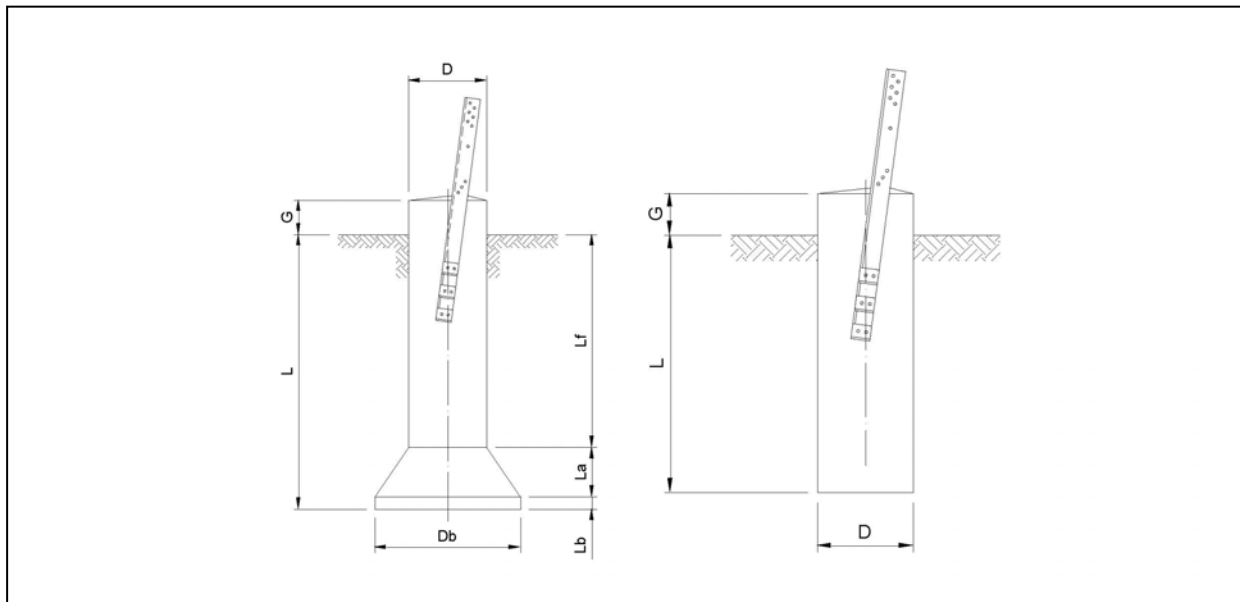


Figura 3.2.7.2-1 – Fundação Tipo com ou sem Base Alargada.

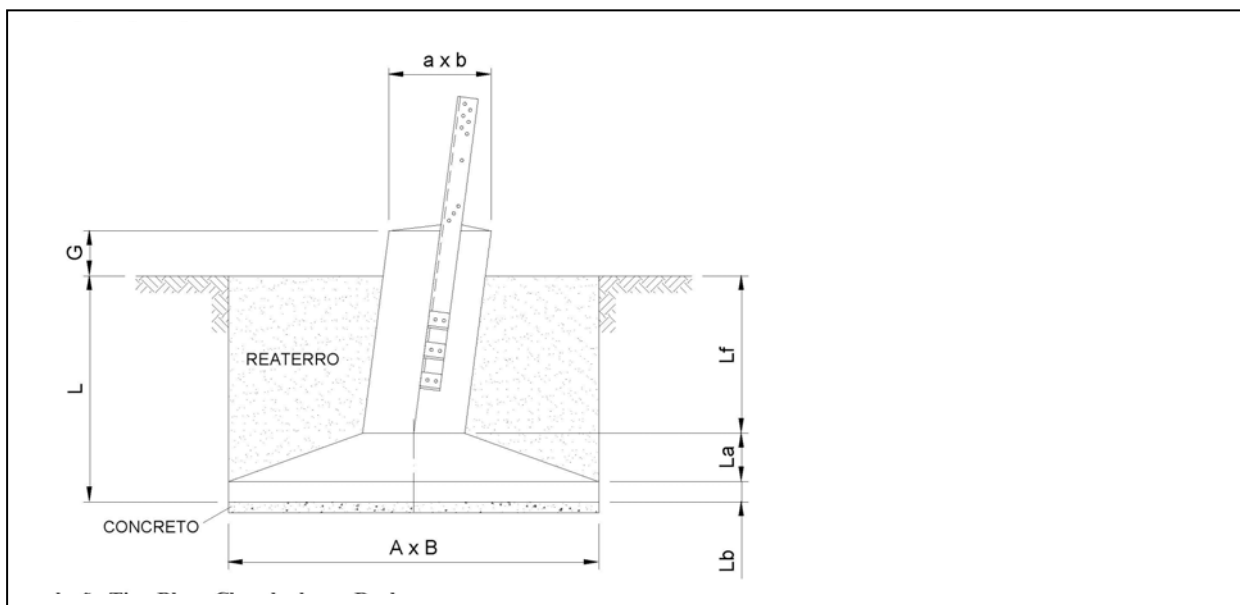


Figura 3.2.7.2-2 – Fundação Tipo Sapata.

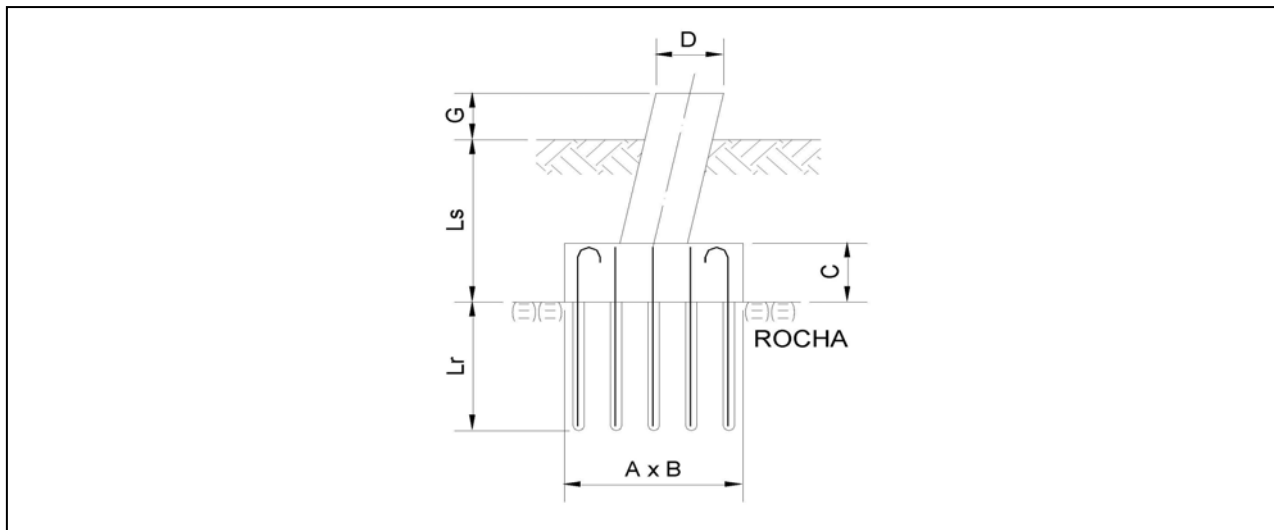


Figura 3.2.7.2-3 – Fundação Tipo Bloco Chumbado em Rocha.

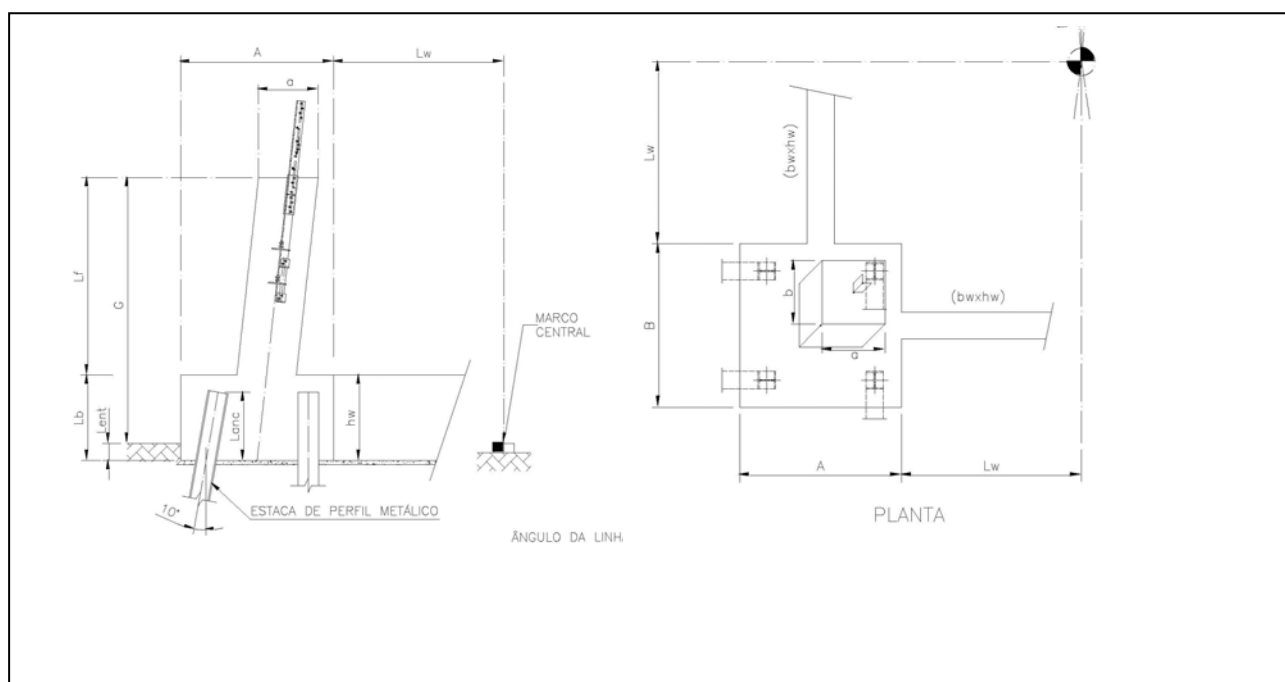


Figura 3.2.7.2-4 – Fundação Tipo Estacas.

ESTRUTURAS ESTAIADAS

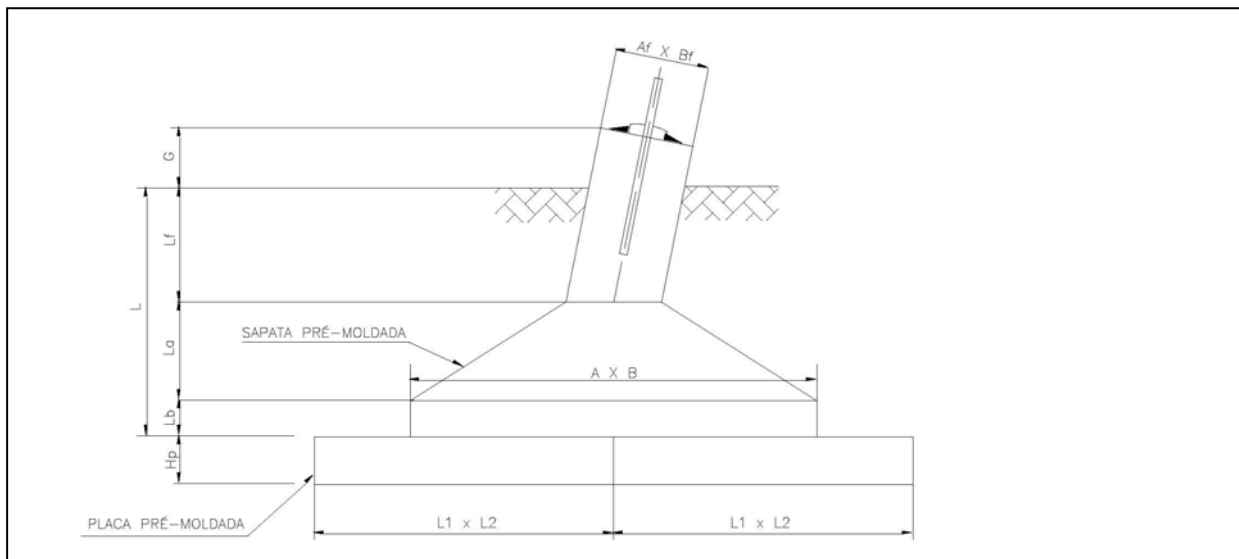


Figura 3.2.7.2-5 – Mastros Tipo Sapata Pré-Moldada com ou sem Placa Pré-Moldada.

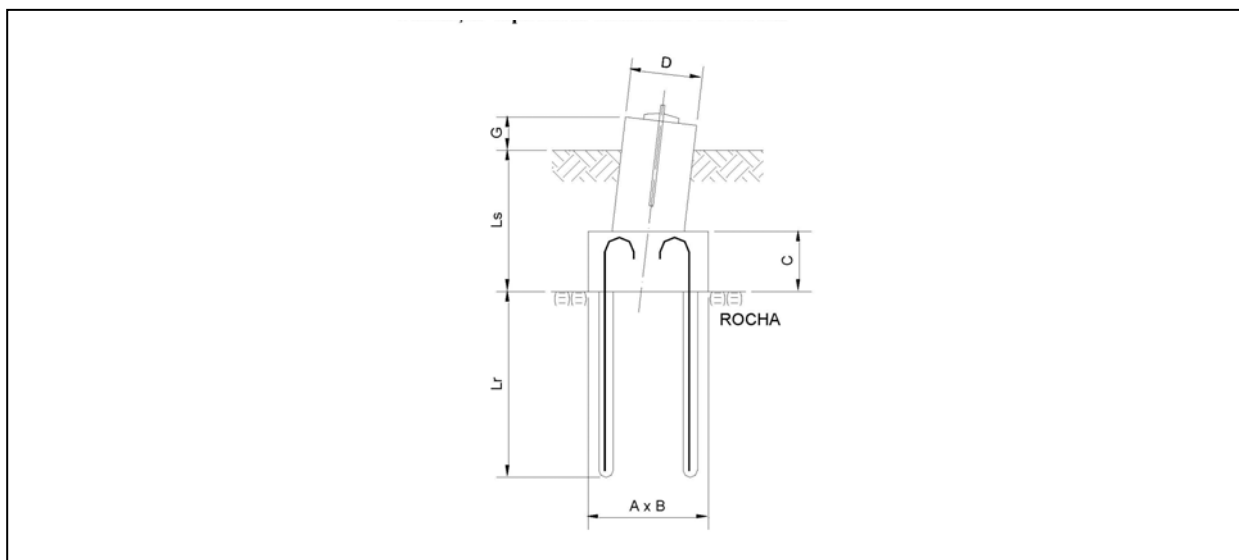


Figura 3.2.7.2-6 – Fundação Tipo Bloco Chumbado em Rocha.

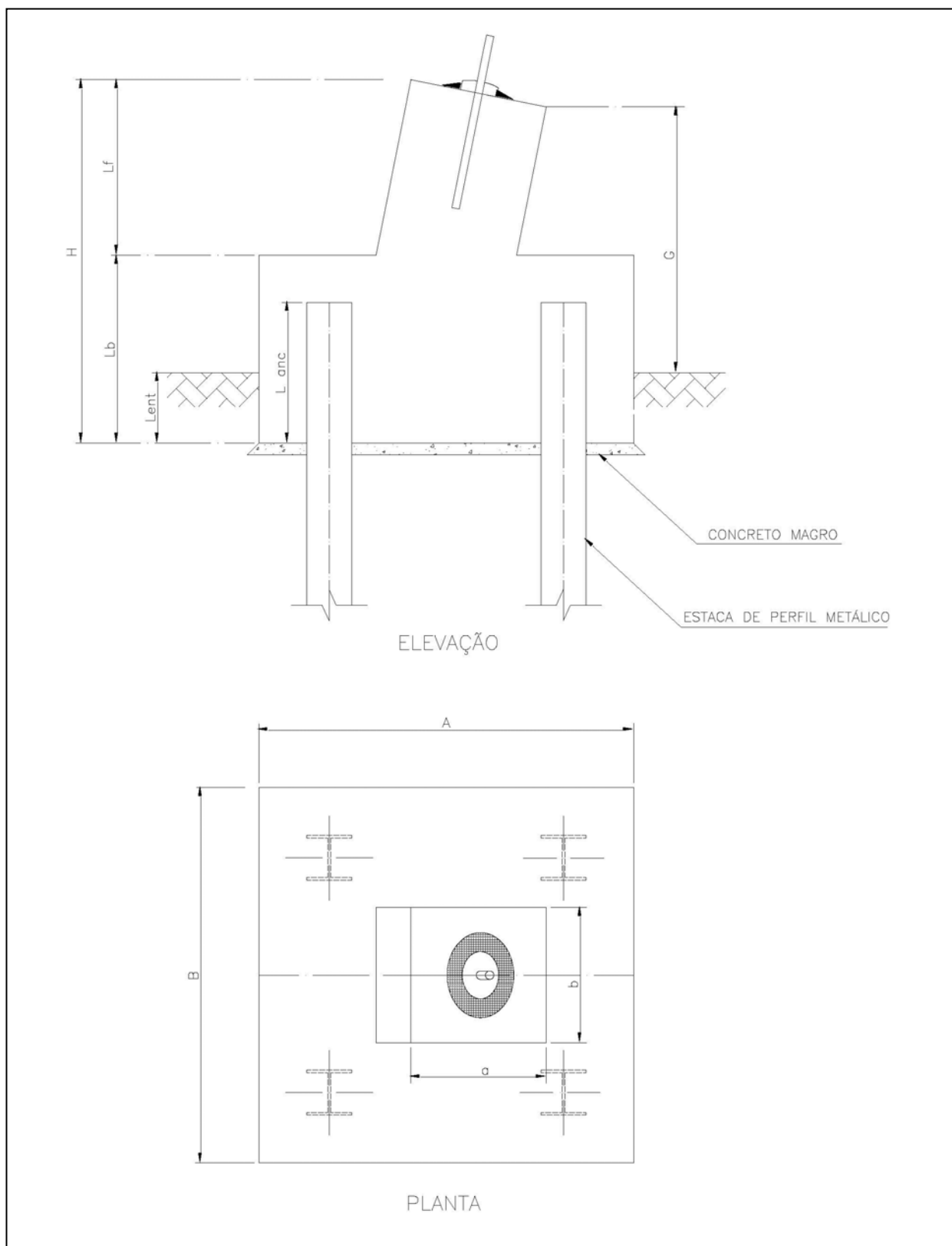


Figura 3.2.7.2-7 – Fundação Tipo Estacas.

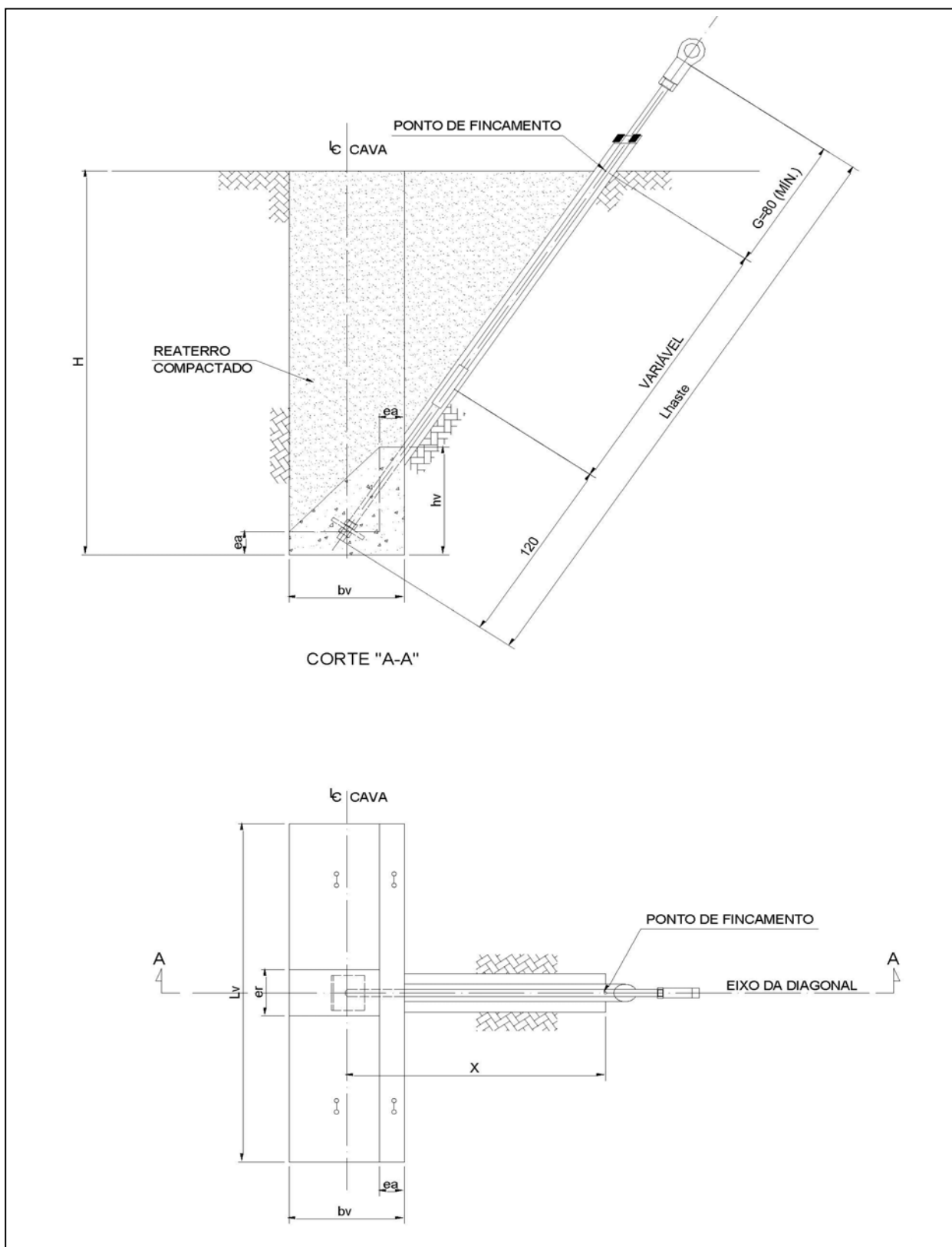


Figura 3.2.7.2-8 – Fundação Tipo Viga L com Haste de Âncora.

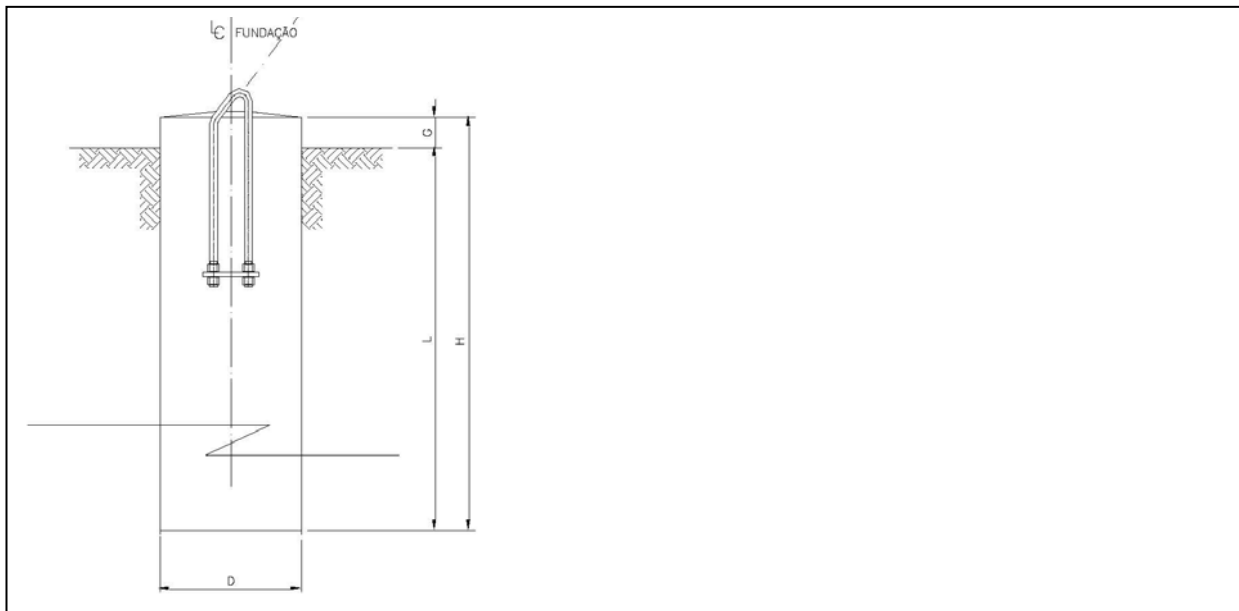


Figura 3.2.7.2-9 – Fundação Tipo Tubulão Assimétrico ou Stub – sem Base Alargada.

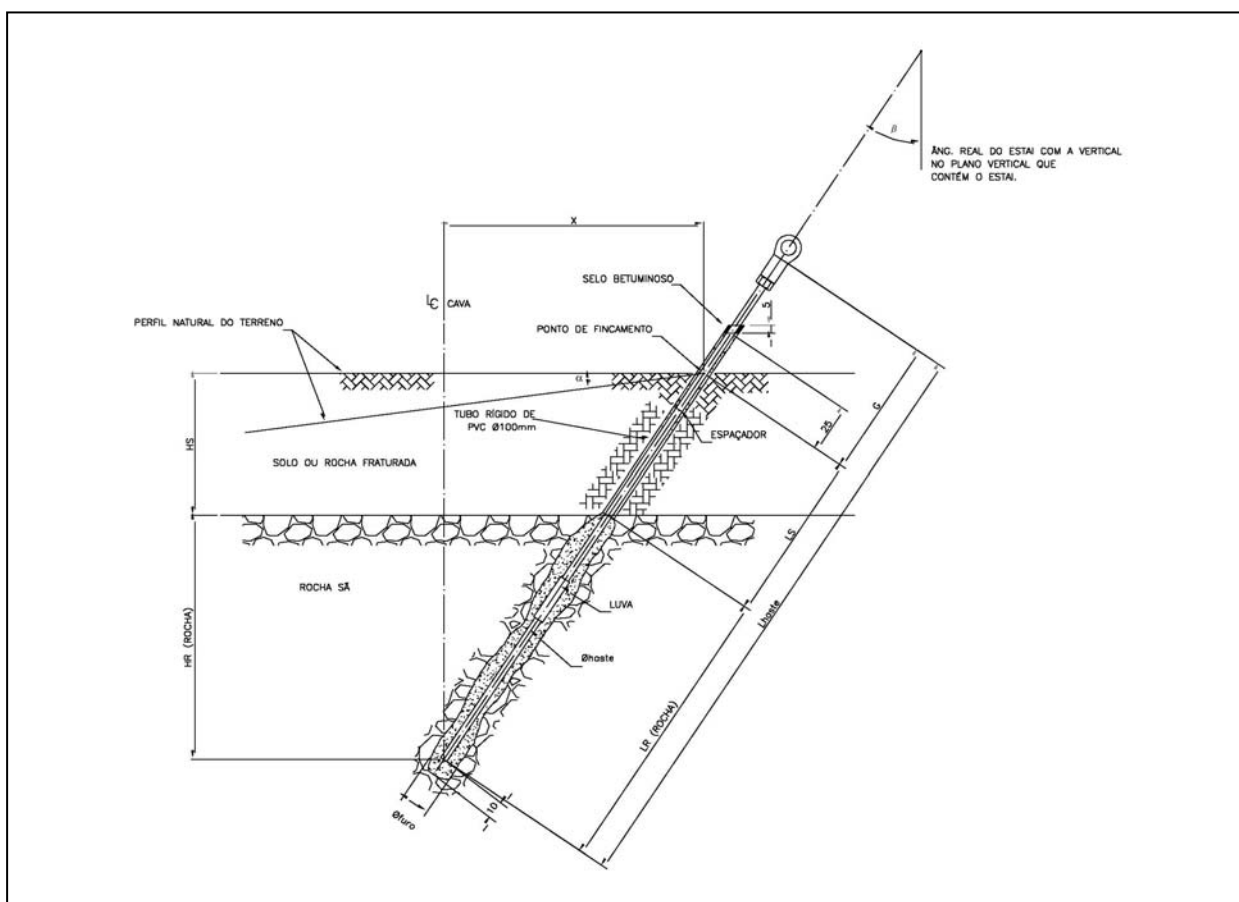


Figura 3.2.7.2-10 – Fundação Tipo Tirante Injetável em Rocha (“Rock Drill”).

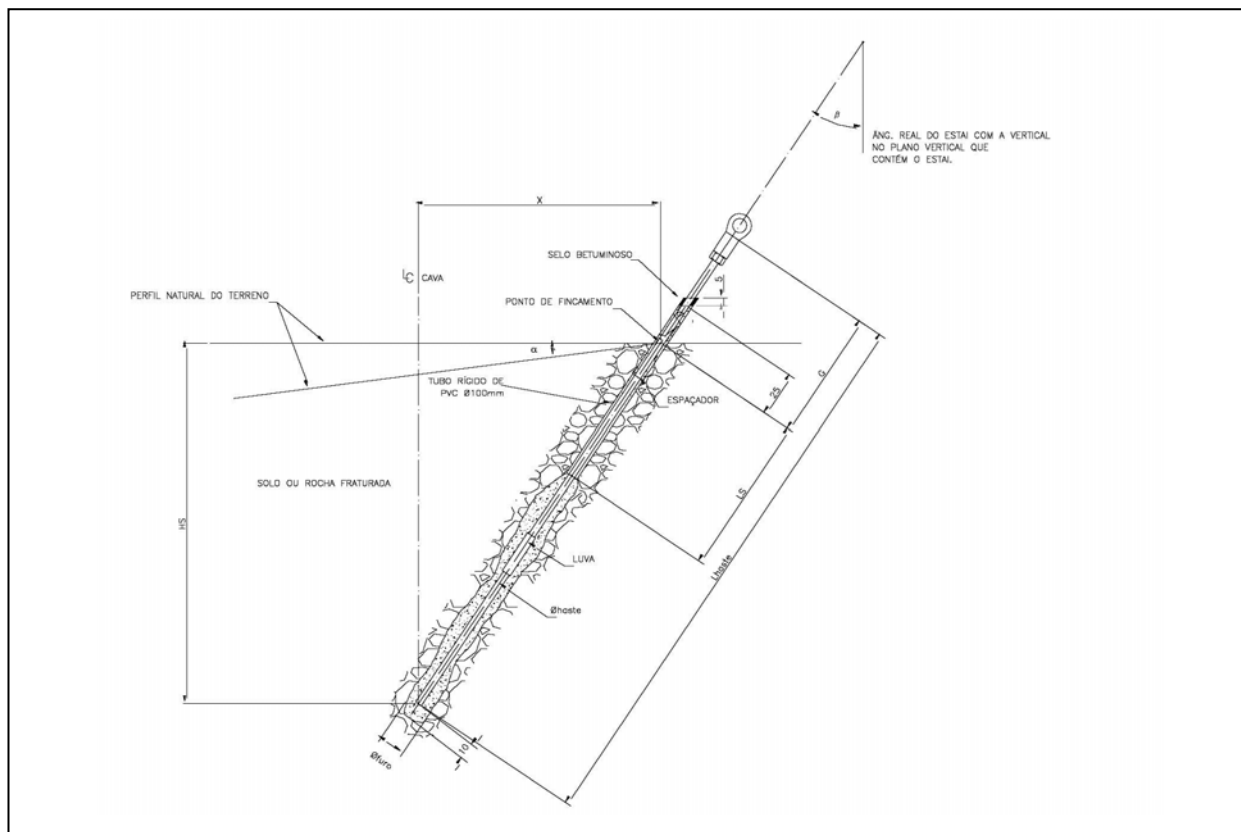


Figura 3.2.7.2-11 – Estais - Fundação Tipo Tirante Injetável em Solo com Auxílio de Broca Auto Perfurante (“Ischibeck”).

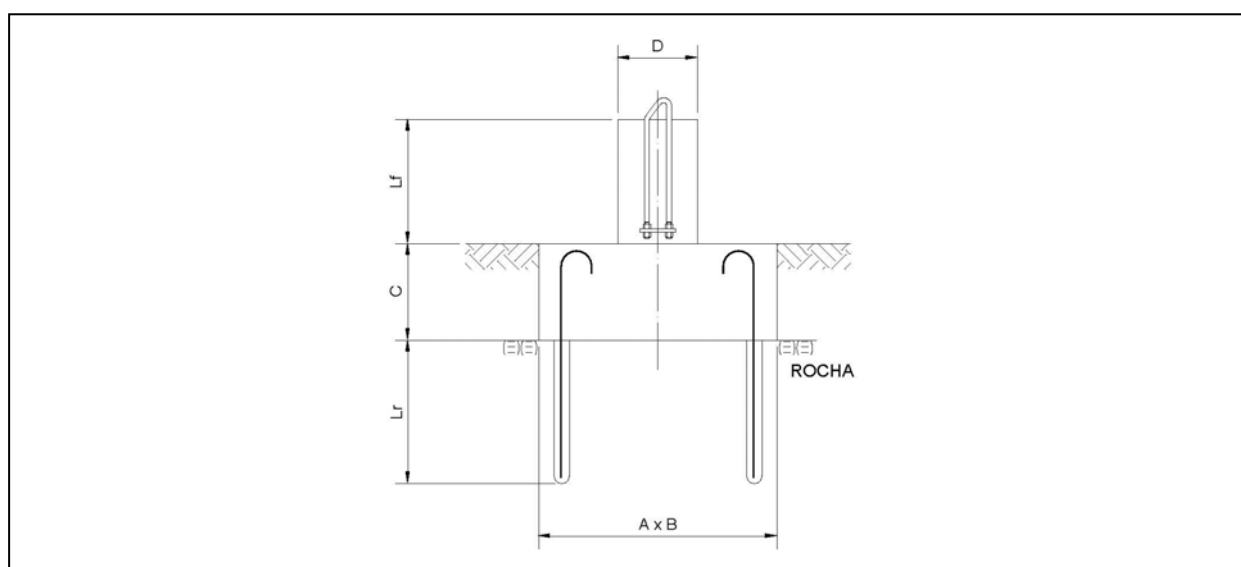


Figura 3.2.7.2-12 – Fundação Tipo Bloco Chumbado em Rocha com Grampo Assimétrico.

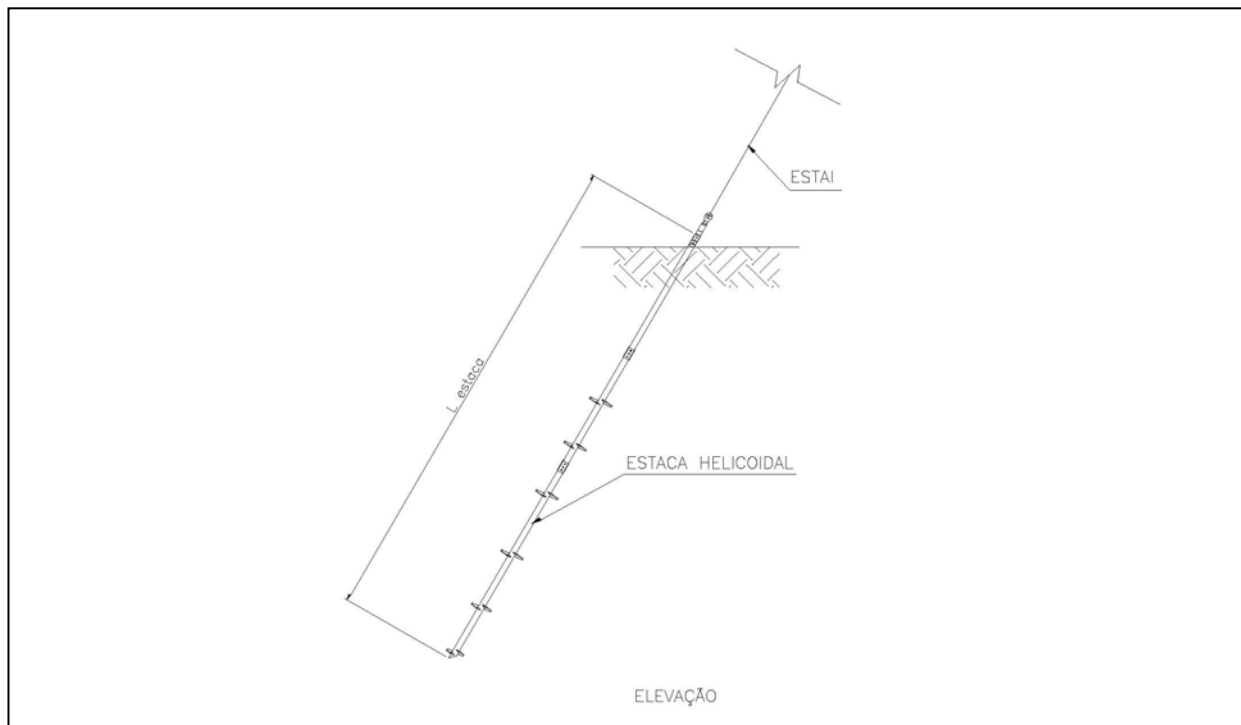


Figura 3.2.7.2-13 – Fundação Tipo Estacas – Helicoidal.

4. METODOLOGIA

4.1 CONCEITUAÇÃO GERAL

A metodologia geral aplicada neste trabalho seguiu o tradicional roteiro de elaboração de estudos ambientais, observando-se o conteúdo mínimo do estudo, definido no Anexo I da Portaria nº MMA 421/2011.

Inicialmente, procurou-se, conhecer os aspectos de engenharia do empreendimento, diagnosticar e caracterizar os aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos, traçando a situação atual da região onde o empreendimento deverá ser implantado e analisar os efeitos dessa inserção na Área de Influência do empreendimento.

Uma particularidade metodológica foi, contudo, utilizada neste Estudo de Impacto Ambiental (EIA), representada pelo uso intensivo, como base de dados secundários e os considerados primários, decorrentes das campanhas de campo, obtidos para a elaboração do EIA da LT 500 kV Milagres II – Açu III C1 (ATE XVII/BOURSCEID, 2013), no qual o processo de licenciamento ambiental foi iniciado no Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), sob o nº 02001.000103/2013-18.

Posteriormente, o IBAMA emitiu o Ofício nº 02001.013240/2013-12 DILIC/IBAMA, em 24 de outubro de 2013, informando a necessidade de adequação do EIA e que o prazo de licenciamento estava interrompido até que a versão adequada fosse protocolada.

Após o protocolo da nova versão do EIA, em 6 de dezembro de 2013 o IBAMA, emitiu a Licença Prévia nº 487/2014, em 29 de julho de 2014.

Visando subsidiar a Licença de Instalação (LI), a **ATE XVII Transmissora de Energia S.A.**, CNPJ nº 17.330.292/0001-23, protocolou, nesse Instituto, o Relatório de Atendimento às Condicionantes da LP e o Detalhamento dos Programas Ambientais. Após aprová-lo, o IBAMA emitiu a Licença de Instalação (LI) nº 1050/2015, em 12 de março de 2015, e a Autorização para Supressão Vegetação (ASV) nº 1023/2015, em 14 de abril de 2015.

A utilização dos dados da LT 500 kV Milagres II – Açu III C1 deveu-se ao fato de que a LT 500 kV Milagres II – Açu III C2 e a Subestação Milagres II deverão ser implementadas paralelamente a esta LT, que estava sendo construída, a uma distância mínima de 50 m e média de 70 m entre os seus eixos, atravessando os 18 municípios alcançados pela LT em foco.

Em função das informações levantadas, a partir dos dados primários e secundários, pôde-se avaliar os impactos positivos e negativos previstos nas fases de instalação e operação do empreendimento. Para os impactos negativos, foram feitas recomendações de medidas e programas ambientais que possam, efetivamente, mitigar, neutralizar ou compensar qualquer dano, a fim de garantir a viabilidade técnico-econômico-ambiental da implantação e operação da linha de transmissão em análise.

Assim, nesta seção, apresenta-se, de forma geral, a maneira como cada meio de análise — físico, biótico e socioeconômico — foi estudado e, também, como foram avaliados e elaborados os impactos, as medidas e os programas ambientais. Mais detalhes sobre as metodologias aplicadas estão inseridos nas seções específicas deste EIA, abrangendo, como citado, o diagnóstico ambiental, a identificação e avaliação dos impactos e a previsão de medidas e programas associados.

4.2 MEIO FÍSICO

A caracterização climática da Área de Influência Indireta (AII) foi realizada através da análise dos seguintes parâmetros: precipitação pluviométrica, vento (direção e velocidade), temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressão atmosférica, insolação, nebulosidade e nível ceráunico.

Para essa caracterização, foram consultados diferentes estudos climatológicos, como os da Agência Nacional de Águas (ANA), do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC/INPE) e as Normas Climatológicas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Registra-se, todavia, que os subitens referentes à Climatologia **(8.1.1)** e aos Recursos Hídricos **(8.1.2)** foram atualizados, pois, a partir de 2013, o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) passou a disponibilizar *on-line* os dados de todas as estações meteorológicas do país (BDMEP), e a Agência Nacional de Águas (ANA) atualizou o banco de dados hidrológicos (Hidroweb).

Os aspectos geológicos das Áreas de Influência da LT 500 kV Milagres II – Açu III C2 e Subestação Milagres II foram inseridos no item de Geologia do Diagnóstico Ambiental contido neste EIA **(8.1.3)**, que utilizou como base as Cartas Geológicas da CPRM: escala 1:250.000 (Folha Sousa SB.24-Z-A); escala 1:500 (Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Norte e Folha Jaguaribe-SE SB.24-Z); e escala 1:1.000.000 (Folha Jaguaribe SB.24) e SOUZA et al., 2017: escala 1:100.000 (Folha Pau dos Ferros SB.24-Z-A-II).

A Geomorfologia da AII foi objeto de mapeamento visando à identificação das unidades geomorfológicas e das diferentes unidades de relevo nelas ocorrentes, apresentadas na **Ilustração 6 – Geomorfologia**.

Os solos e a suscetibilidade à erosão que eles apresentam foram representados na **Ilustração 8 – Pedologia**. Para os solos, utilizaram-se as nomenclaturas e os símbolos das unidades de mapeamento, prioritariamente, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SiBCS (EMBRAPA SOLOS, 2013) e o Manual Técnico de Pedologia (IBGE, 2015).

Já os estudos relacionados à caracterização geotécnica, com o objetivo de avaliar-se a vulnerabilidade geológico-geotécnica das Áreas de Influência **(Ilustração 13)**, foram objeto da integração, com auxílio de técnicas de geoprocessamento, dos dados precedentes de clima, em especial da precipitação, geologia, geomorfologia, solos e declividade, além da cobertura vegetal, do uso e da ocupação das terras e dos processos erosivos já instalados.

Quanto à paleontologia das Áreas de Influência da LT em estudo, foi realizada ampla pesquisa bibliográfica, paralelamente a criteriosa análise das unidades litoestratigráficas a serem atravessadas pelo empreendimento, além de consultas aos dados da Base PALEO da GeoSBG/CPRM, entre outras instituições, relativos à região de inserção do empreendimento, associada a trabalhos de verificação e avaliação no campo.

Os estudos espeleológicos foram desenvolvidos, preliminarmente, no escritório, constando de levantamento bibliográfico e análise dos dados topográficos, geológicos e geomorfológicos das Áreas de Influência, seguindo-se da integração, em meio digital, dessas informações e elaboração de relatório preliminar; e, em campo, através de trabalhos realizados *in loco*, propriamente ditos, compostos por prospecções e avaliações. A **Ilustração 7 – Cavidades Naturais** apresenta as diferentes classes de potencialidade espeleológica, assim como a localização das cavidades existentes e cadastradas no CANIE/CECAV.

Além dessas informações, foram efetuados trabalhos de campo, cujo planejamento foi realizado sobre carta-imagem de satélite LandSat 8, dentre outros (**Ilustração 11**, no **Volume 2/2** deste EIA), para melhor caracterizar as Áreas de Influência deste empreendimento, atualizar as bases de dados e, principalmente, gerar acervo fotográfico próprio.

A **Ilustração 9 – Processos Minerários – DNPM**, no **Volume 2/2** deste EIA mostra a representação cartográfica dos processos identificados no banco de dados DNPM/SIGMINE, atualizada para o mês de junho de 2017.

Os dados de sismicidade foram oriundos de pesquisa na Rede Sismográfica Brasileira, que é constituída de quatro sub-redes operadas pelas instituições RSCN (UnB), BRASIS (USP), RSISNE (UFRN) e RSIS (ON-MCTO).

Foram apresentados também os dados mais relevantes referentes aos ruídos, tendo como referência as normas e regulamentos aplicáveis, o projeto de engenharia e as características das regiões elegíveis para a instalação de canteiros de obra.

4.3 MEIO BIÓTICO

O diagnóstico ambiental das Áreas de Influência da LT 500 kV Milagres II – Açú III C2 e Subestação Milagres II abordou os temas Flora, Fauna e áreas protegidas e de interesse conservacionista.

Para caracterizar a fisionomia da vegetação nativa, utilizaram-se as Classificações do IBGE (2012), de VELOSO e colaboradores (1991) e de RIZZINI (1997). Conforme apresentado anteriormente, neste estudo foram utilizados como dados primários, por representarem fragmentos inseridos nas Áreas de Influência do presente empreendimento e por terem sido levantados, há menos de 5 anos, o EIA (ATE XVII/BOURSCHEID, 2013) e o inventário florestal (ATE XVII/BOURSCHEID, 2014a) da LT 500 kV Milagres II – Açú III C1.

As campanhas de campo para levantamento da flora para o EIA ocorreram entre os dias 2 e 20 de abril de 2013 e de 09 a 10 de maio de 2013. Para o levantamento florestal, foi realizada uma campanha de 20

dias em junho de 2014. No total, foram amostradas 59 parcelas de 400m², distribuídas da seguinte forma:

- em áreas de Savana-Estépica Florestada – Td;
- 30 parcelas em Savana-Estépica Arborizada – Ta;
- 11 em Savana-Estépica Parque – Tp;
- 13 em áreas de agricultura – Ag

Foi realizada uma vistoria entre 23 e 27/07/2017, para avaliar as áreas mais relevantes para a biota local, atualizar o estado de conservação e a classificação da vegetação para o mapeamento.

Esse mapeamento foi elaborado a partir da análise integrada de dados secundários e primários, através de Sistema de Informações Geográficas (SIG), com o programa ArcGis 10.4. Imagens de satélite Landsat 8, de 2016, foram cruzadas com o mapeamento do IBGE de 2013, gerando um mapeamento prévio que foi conferido e atualizado em campo. Posteriormente, os polígonos foram editados manualmente para resultar no mapeamento final.

As principais atualizações e complementações sobre a flora da região do empreendimento foram: SOUZA & RODAL (2010); GOMES & ALVES (2010); PEREIRA Jr. *et al.* (2012); GUEDES *et al.* (2012); SANTOS *et al.* (2012); ETN/BIODINAMICA (2012); CHESF/BIODINAMICA (2012); SOUSA *et al.* (2013); MARANGON *et al.* (2013); SILVA (2014); SE NARANDIBA/BIODINÂMICA (2014); CALIXTO JÚNIOR & DRUMOND (2014); LEITE *et al.* (2015); SABINO *et al.* (2016); SANTOS *et al.* (2017).

Foi verificada a presença das espécies levantadas nas listas de espécies ameaçadas nos níveis internacional (*International Union for Conservation of Nature*, IUCN, 2017) e nacional (Portaria MMA 443, de 17/12/2014). Também foram consultados os anexos da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES, 2017), reconhecida oficialmente no Brasil pela Instrução Normativa MMA 1, de 15/04/2014.

Para as espécies raras, foi utilizado o livro “Plantas Raras do Brasil” (GIULIETTI *et al.*, 2009).

Quanto ao uso das espécies, foi considerado o informado no EIA e no Levantamento Florestal das LTs 500 kV Açú III – João Câmara III, 500 kV João Câmara III – Ceará-Mirim II e 230 kV Ceará-Mirim II – João Câmara II (ESPERANZA/ECOLOGY, 2015a, c), que são levantamentos recentes.

Em relação ao endemismo, foi utilizado o sítio eletrônico Flora do Brasil (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br>) e GIULIETTI *et al.* (2002).

Todas as informações acerca de cada grupo de fauna foram inicialmente embasadas em uma análise extensiva dos dados de base, oriundos da literatura especializada, acervos digitais e/ou exemplares depositados em museus. Para a compreensão geral das características bióticas representadas nas Áreas de Influência do empreendimento, bem como no auxílio à preparação das listas de referência da fauna local, adotaram-se também, na presente abordagem, os estudos de empreendimentos similares realizados na região, com ênfase naqueles mais recentes.

As fontes básicas de informação de campo, consideradas como dados primários, foram os estudos realizados recentemente na Área de Influência Indireta do empreendimento, constantes do processo de licenciamento ambiental da LT 500 kV Milagres II – Açu III C1: EIA (ATE XVII/BOURScheid, 2013) e seu respectivo Monitoramento de Fauna (ATE XVII/BOURScheid, 2014). Para esses trabalhos, foram selecionadas cinco unidades amostrais, cada qual com 55,5 km de comprimento, cujos levantamentos de campo ocorreram em:

- **Mastofauna** 11 a 30/05/2013 e 07 a 25/09/2014;
- **Herpetofauna**: 10 a 29/05/2013 e 07 a 19/08/2014;
- **Avifauna**: 11 a 29/05/2013 e 07 a 19/08/2014.

Os principais estudos que complementaram e atualizaram esses levantamentos foram:

- **Avifauna**: PEREIRA (2010), DAMASCENO *et al.*, (2013), MENDES & SOUSA, (2016), ESPERANZA/BIODINÂMICA RIO (2017b)
- **Mastofauna**: GEISE *et al.* (2010), FEIJÓ & LANGGUTH (2013), CARMIGNOTTO *et al.* (2012), NASCIMENTO *et al.* (2013), GUTIÉRREZ & MARINHO-FILHO (2017), NOVAES & LAURINDO (2014); ESPERANZA/BIODINÂMICA RIO (2017b)
- **Herpetofauna**: GUEDES *et al.* (2014), FREITAS (2015), ESPERANZA/ECOLOGY (2015) e ESPERANZA/BIODINÂMICA RIO (2017b)

Foi dada especial atenção a espécies endêmicas, raras e ameaçadas de extinção nos âmbitos internacional (IUCN, 2017) e nacional (Portaria MMA 444, de 17/12/2014), e aquelas com restrição ao comércio internacional (CITES, 2017). Aspectos biogeográficos e a apresentação de espécies exóticas, invasoras, migratórias e de interesse epidemiológico também foram levadas em consideração no diagnóstico.

Foi realizada uma vistoria entre os dias 23 e 27/07/2017, para avaliar as áreas mais relevantes para a biota local, os habitats para a fauna e para atualizar o estado de conservação dos ambientes.

O levantamento das áreas protegidas e de interesse conservacionista considerou:

- Unidades de Conservação (UCs) – implementadas e propostas;
- Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade (APCB);
- Reserva da Biosfera da Caatinga (RBCaa);
- Reservas Legais (RLs);
- Áreas de Preservação Permanente (APPs);

- Outras áreas de interesse conservacionista não categorizadas ou oficializadas (AICs, em transição para se tornarem Unidades de Conservação, ou já protegidas por legislação específica, mas que não se enquadram no SNUC

Foi realizado um levantamento das informações constantes nas bases disponibilizadas pelo MMA, ICMBio, IDEMA/RN, SUDEMA/PB, SEMACE/CE, além de outras fontes relacionadas à conservação ambiental na região do empreendimento, nos seguintes endereços eletrônicos:

<http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>

<http://www.icmbio.gov.br/portal/comunicacao/downloads.html>

[http://sistemas.icmbio.gov.br/simrppn/publico/.](http://sistemas.icmbio.gov.br/simrppn/publico/)

<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira/%C3%A1reas-priorit%C3%A1rias/item/10724>

<http://www.idema.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=CATALG&TARG=88&ACT=&PAGE=0&PARM=&LBL=A CERVO+NUC>

<http://paraiba.pb.gov.br/meio-ambiente-dos-recursos-hidricos-e-da-ciencia-e-tecnologia/uce/>

<http://www.semace.ce.gov.br/institucional/servicos-institucional/shape-definicoes-e-conversao/>

<http://www.car.gov.br/publico/imoveis/index>

Além disso, foi consultado, também, o Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs>), listando-se todas as UCs localizadas nos municípios atravessados, de forma a complementar a informação dos *shapefiles*. Neste caso, foram pesquisados seus decretos de criação e, quando existentes, seus planos de manejo, visando, primordialmente, identificar suas localizações e de suas possíveis Zonas de Amortecimento. Todo o levantamento das UCs foi realizado em um *buffer* de 30 km no entorno da LT (15 km para cada lado).

Da mesma forma, foram identificadas as APPs, as RLs, as APCBs e as zonas da RBCa localizadas na AII da LT.

Por fim, para um levantamento ainda mais preciso das UCs e AICs municipais, foram incluídas, no questionário submetido às Prefeituras dos municípios atravessados pela AII, perguntas sobre a existência de possíveis UCs e AICs e sua localização.

No levantamento, foram enfatizadas as seguintes UCs, dentro dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 428/2010:

- as atravessadas pelo traçado da LT 500kV Milagres II – Açú III C2;
- as que tivessem suas Zonas de Amortecimento, quando já delimitadas, atravessadas pelo traçado da LT ;
- as das Unidades de Conservação que não tinham Zonas de Amortecimento definidas e que estivessem a uma distância igual ou menor que 3 km do traçado, à exceção de APAs e RPPNs.

As APPs foram definidas de acordo com o Artigo 4 da Lei 12.651/2012, sendo selecionadas aqui aquelas que se aplicam à região do empreendimento:

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

- a) 30 metros, para os cursos d’água de menos de 10 metros de largura;*
- b) 50 metros, para os cursos d’água que tenham de 10 a 50 metros de largura;*
- c) 100 metros, para os cursos d’água que tenham de 50 a 200 metros de largura;*
- d) 200 metros, para os cursos d’água que tenham de 200 a 600 metros de largura;*
- e) 500 metros, para os cursos d’água que tenham largura superior a 600 metros;*

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

- a) 100 metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d’água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 metros;*
- b) 30 metros, em zonas urbanas;*

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 partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

(...)

IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d’água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação.

As RLs (Artigo 12 da Lei 12.651/2012) foram baixadas do SisCAR; na região do empreendimento, a porcentagem mínima em relação à área do imóvel rural é de 20%. Foram consideradas as classes definidas no SisCAR:

- Averbada: oficializada em cartório;
- Aprovada e não averbada: aprovada pelo órgão competente, porém ainda não oficializada em cartório;
- Proposta: ainda não aprovada pelo órgão competente, tampouco oficializada em cartório.

4.4 MEIO SOCIOECONÔMICO

O diagnóstico do meio socioeconômico da Área de Influência Direta (AID) foi realizado visando identificar as principais características de uso e ocupação das terras ao longo do traçado da LT 500 kV Milagre II – Açú III C2 e Subestação Milagres II, a estrutura econômica e a dinâmica social da população residente em localidades, povoados, sítios, Projetos de Assentamento Rural e Comunidades Quilombolas.

Essa caracterização serviu de referência para avaliar os impactos e definir as medidas que serão adotadas pelo empreendedor, de modo que suas ações assumam caráter sustentável e adequado às particularidades locais.

As atividades de caracterização foram realizadas com base em dados fornecidos pelas Prefeituras Municipais da AII e subsidiadas por trabalhos de campo realizados no mês de julho de 2017, quando a equipe percorreu o entorno do futuro empreendimento, analisando o uso do solo sob a ótica das características da dinâmica socioeconômica e territorial local e regional, das ocupações humanas, dos modos de vida presentes, da infraestrutura de serviços públicos oferecidos e da estrutura produtiva. A dinâmica microrregional foi considerada na elaboração desse diagnóstico, uma vez que o empreendimento estará integrado a outros projetos, que incluem investimentos na expansão do Setor Elétrico e suas cadeias produtivas, incremento na infraestrutura local e expansão das ocupações humanas.

Durante os trabalhos de campo, seguindo um roteiro com questões semiestruturadas, foram realizadas entrevistas com os moradores da AID, que forneceram informações qualitativas e quantitativas a respeito do uso e ocupação do espaço, dos recursos disponíveis e da sua dinâmica sociocultural.

A Área de Influência Indireta (AII) da LT 500 kV Milagres II – Açú III C2 e Subestação Milagres II é formada por 18 municípios dos Estados do Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte atravessados pela diretriz do traçado e apresentados no **Quadro 4.4-1**.

Quadro 4.4-1 - Municípios da AII

Nº	UF	Municípios
1	CE	Milagres
2		Barro
3	PB	Cachoeiras dos Índios
4		Cajazeiras
5		São João do Rio do Peixe
6		Sousa
7		Lastro
8		Santa Cruz
9		Bom Sucesso
10		Catolé do Rocha

Nº	UF	Municípios
11	RN	Alexandria
12		João Dias
13		Patu
14		Messias Targino
15		Janduís
16		Campo Grande
17		Paraú
18		Assú

Neste estudo, também foram utilizados os dados primários do EIA da LT 500 kV Milagres II – Açu III C1, (ATE XVII/BOURSCHEID, 2013), cujo processo de licenciamento ambiental também foi conduzido pelo IBAMA, com rito de licenciamento ambiental por EIA/RIMA já concluído. Os dados obtidos nos estudos acima referenciados foram utilizados como dados primários, por estarem localizados nas Áreas de Influência deste empreendimento, e por terem sido levantados há menos de 5 anos, em conformidade com a Portaria MMA nº 421/2011 que prevê a utilização como dados primários de informações provenientes de levantamentos disponibilizados em estudos de impacto ambiental, aprovados por órgão ambiental competente, em prazo não superior a 5 (cinco) anos, com abrangência nas Áreas de Influência Direta e Indireta do empreendimento.

É importante ressaltar que o diagnóstico socioeconômico da All foi realizado em função de uma análise do tipo regional, a qual permite compreender melhor os fenômenos sociais e econômicos locais, bem como fornecer uma visão ampliada da área, identificando, ao mesmo tempo, cenários similares e especificidades municipais. Esse tipo de análise está alinhado com a concepção teórica que sustenta a intervenção nos municípios ou a reflexão a respeito deles a partir de uma perspectiva integrada já que, em geral, estão fortemente subordinados às características regionais.

Para identificar a existência de Populações Tradicionais, além da pesquisa de campo, foram consultadas, formalmente, a Fundação Cultural Palmares (FCP) e a Superintendência Estadual do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). No levantamento dos Patrimônios Cultural, Histórico e Arqueológico, procedeu-se ao estudo do contexto arqueológico da região por meio de consulta a fontes secundárias e de diagnóstico visual *in situ*.

4.5 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS, MEDIDAS E PROGRAMAS

O método adotado neste EIA é resultante de adaptações da equipe técnica no Modelo de Avaliação e Gestão de Impactos Ambientais (MAGIA), com apoio em matriz modificada do tipo *Leopold* (CANTER, 1996), aplicando-se ao empreendimento individualmente, ou seja, não levando em consideração a presença ou ausência de empreendimentos similares.

Na Matriz de Impactos Ambientais, estão descritos os impactos ambientais e consideradas suas relações com as **Ações Impactantes**, para depois serem eles valorados. O resultado dessa valoração é expresso, no final, pela **significância** de cada impacto, obtida em função da **magnitude**, **importância**, **intensidade** e **sentido** de cada um deles (**seção 9**).

A **magnitude**, a **importância** e a **intensidade** foram as variáveis selecionadas para a definição da **significância** de cada impacto ambiental, sendo aqui avaliadas por meio da delimitação de atributos.

A **magnitude** é expressa por atributos que consideram a indução de mudanças na qualidade ambiental nas Áreas de Influência do empreendimento.

A **importância** é a ponderação relativa do grau de expressão de um determinado impacto. Para sua distinção, foram utilizados três atributos de caracterização objetiva: cumulatividade, reversibilidade e probabilidade.

A variável **intensidade** expressa a força com que o impacto ambiental deverá se manifestar sobre determinado meio (físico, biótico ou socioeconômico), em cada uma das fases do empreendimento analisadas (planejamento, implantação e operação).

O **sentido** identifica a tendência relativa de um impacto, na medida em que este, de modo positivo ou negativo, se expressa sobre o ambiente onde ocorre.

A matriz de avaliação elaborada permitiu identificar os impactos com maior **significância**, sendo esses os que mereceram maior atenção na proposição das medidas e dos programas ambientais. Para facilitar a análise, os valores de **significância** foram agrupados em classes.

Na **seção 9** deste EIA, a metodologia de Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais é apresentada em detalhes.

Essa avaliação teve por objetivo atender ao disposto no Art. 6º. Inciso II da Resolução CONAMA nº 01/86, que determina: *“Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais”*.

Uma vez analisados os impactos ambientais, foi elaborado um planejamento das ações destinadas ao gerenciamento de impactos ambientais, na qual possibilitou a proposição e definição das medidas **preventivas, mitigadoras, corretivas, compensatórias e potencializadoras** necessárias, a serem executadas durante as diferentes fases do empreendimento, apresentadas na **seção 10 – Planos e Programas Ambientais**.

Desta maneira, a partir da proposição dos programas ambientais, foi possível elaborar as seções do **Prognóstico Ambiental (seção 12)**, a **Conclusão (seção 13)**, as **Referências Bibliográficas (seção 14)** e o **Glossário (seção 15)**, presentes neste EIA.

5. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL APLICÁVEL AO EMPREENDIMENTO

5.1 GERAL

A Constituição Federal de 1988, em vigor, determinou que a legislação sobre água e energia, incluindo os empreendimentos delas decorrentes, fosse de competência da União, podendo, entretanto, ser complementada em níveis estaduais e municipais, sem prejudicar a aplicação prioritária das leis federais.

Em relação a esses temas, o primeiro documento editado foi o Código de Águas, em 10.07.34, promulgado pelo Decreto 24.643, e que, com as devidas adaptações e alterações, vigora até hoje. Dentre as diversas mudanças posteriores, destacam-se, sobre a água, a Lei dos Recursos Hídricos, 9.433, de 08.01.97, e a Lei 9.984, de criação da Agência Nacional das Águas (ANA), de 17.07.00. Quanto à energia, a maior alteração ocorreu com a criação da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), pela Lei 9.427, de 26.12.96. A ANA e a ANEEL vieram substituir o DNAEE – Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica, órgão esse extinto na última década do século passado. Cabe destacar, também, a criação da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), em 15.03.04, com a finalidade de planejamento do Setor Elétrico, e o Operador Nacional do Sistema (ONS), em 26.08.98, para monitorar e alterar, quando necessário, o funcionamento dos empreendimentos existentes, em especial das usinas hidrelétricas e termelétricas.

A Lei dos Crimes Ambientais ou “Lei da Natureza”, de nº 9.605, de 13.02.98, também se reveste de grande importância, por seu objetivo de proteção ao meio ambiente.

Por sua constante aplicabilidade, destaca-se, ainda, a Resolução CONAMA 237, de 19.12.97, que atualizou e disciplinou todo o processo de licenciamento ambiental e os níveis de competência dos entes federativos federal, estaduais e municipais. Complementarmente, pode-se ressaltar a Portaria Interministerial 60, de 24.03.15, que estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação da Fundação Nacional do Índio (FUNAI), da Fundação Cultural Palmares (FCP), do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) e do Ministério da Saúde nos processos de licenciamento ambiental de competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

5.2 SUBESTAÇÕES, LINHAS DE TRANSMISSÃO E OUTROS

Sobre Subestações (SEs), Linhas de Transmissão (LTs) e outros empreendimentos de energia elétrica, abrangendo geração, transmissão e distribuição, cabe inicialmente destacar a Lei 8.987, de 13.02.95, que trata do regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos.

O poder concedente, como definido nessa Lei, deve regulamentar e fiscalizar o serviço autorizado, em especial quanto à preservação do meio ambiente. Se esse serviço não estiver sendo executado a contento, poderá nomear um interventor, fixando por decreto o tempo da intervenção, os objetivos e os limites desse ato.

No mesmo ano, a Lei 9.074, de 07.07.95, definiu as normas para outorga e prorrogações das concessões, permissões e autorizações de exploração de serviços e instalações de energia elétrica. Essa lei permitiu ao poder concedente firmar convênios de cooperação com os estados e o Distrito Federal para realizarem atividades complementares de fiscalização e controle dos serviços prestados em seus respectivos territórios.

Em 1996, a já citada Lei 9.427, que instituiu a ANEEL, definiu as competências dessa instituição e disciplinou o regime de concessões dos serviços públicos de energia elétrica.

Cumprir registrar, ainda, a norma NBR 5422/1985, da ABNT, a partir da qual é dimensionada a largura da faixa de servidão de uma linha de transmissão, de forma a serem evitadas, por exemplo, interferências elétricas e magnéticas com aparelhos de rádio e TV das comunidades do seu entorno.

5.3 O LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Ao regulamentar a Lei 6.938/81, o Decreto Federal 99.274/90 delegou ao Conselho Nacional do Meio Ambiente a competência para estabelecer normas e critérios gerais para o licenciamento das atividades potencialmente poluidoras. Atualmente, os procedimentos de licenciamento ambiental encontram-se estabelecidos, de forma geral, nas Resoluções CONAMA 01, de 23.01.86, CONAMA 237, de 19.12.97, e, para empreendimentos do setor elétrico, de forma complementar, na Resolução CONAMA 06, de 16.10.87, e na Resolução CONAMA 279, de 27.06.01. Esta última estabelece procedimentos para o enquadramento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental.

A Resolução CONAMA 01/86 dispôs sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o uso e implementação da avaliação de impacto ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente. A Resolução CONAMA 06/1987 trata das três fases de licenciamento de obras de geração, de transmissão e de distribuição de energia elétrica, listando os documentos e relatórios necessários, para que possam ser editadas a Licença Prévia (LP), que considera viável o empreendimento, a Licença de Instalação (LI), que autoriza o início das obras em conjunto com a Autorização de Supressão de Vegetação (ASV), e a Licença de Operação (LO), que conduz à energização e funcionamento das usinas ou das linhas de transmissão e distribuição.

Posteriormente, o CONAMA editou a citada Resolução 237/97, definindo a nova caracterização dos empreendimentos e atividades que poderão depender de elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), a critério do órgão licenciador.

As competências para tramitação do processo de licenciamento ambiental também se encontram estabelecidas nessa última Resolução, cabendo ao IBAMA liberar empreendimentos localizados entre o território nacional e outro país, ou quando os impactos dele provenientes tiverem abrangência internacional ou, ainda, quando, o empreendimento a ser licenciado abranger dois ou mais estados

brasileiros. Considera, complementarmente, situações específicas, como a interferência direta em Terras Indígenas e Unidades Federais de Conservação de domínio da União, quando houver manipulação de material radioativo em todos os estágios e quando se referir a bases ou projetos militares.

Secundariamente, o IBAMA pode transferir a responsabilidade do exame técnico e licenciamento de empreendimentos diversos aos órgãos ambientais estaduais ou municipais, de acordo com a citada Resolução CONAMA 237/97.

Mais recentemente, visando à agilização dos processos de licenciamento, considerando os mais e os menos impactados, foram editadas algumas Portarias, pelas quais os empreendimentos poderiam ser enquadrados em análises mais simplificadas ou não. Para o caso específico de sistemas de transmissão de energia, destaca-se a Portaria MMA 421, de 26.10.11.

5.4 APLICAÇÃO DOS INSTRUMENTOS LEGAIS

O empreendedor e todas as empresas que forem contratadas para a implantação da Linha de Transmissão (LT) 500 kV Milagres II – Açú III C2 e Subestação Milagres II se obrigam a cumprir todos os regulamentos, normas, leis, decretos e resoluções a seguir apresentados e resumidamente descritos, nas esferas de governos federal, estadual e municipais.

5.4.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Proteção do Meio Ambiente	Lei 6.938, de 31.08.81	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Alterada pelas Leis 7.804/89, 9.985/00 (ver em “Áreas Legalmente Protegidas”), 10.165/00, 11.284/06 (ver em “Flora e Fauna”), e 12.727/12 ((ver em “Flora e Fauna”) e pela Lei Complementar 140/11. Regulamentada pelos Decretos 97.632/89, 99.274/90 (ver em “Áreas Legalmente Protegidas”), 4.297/02 e 5.975/06.
	Lei 7.347, de 24.07.85	Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico e turístico.
	Resolução CONAMA 001, de 16.03.88	Regulamenta o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Proteção do Meio Ambiente (continuação)	Constituição Federal de 05.10.88, atualizada até a Emenda 92/17	O Título VIII, Capítulo VI, art. 225, estabelece que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum ao povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.
	Lei 7.735, de 22.02.89	Dispõe sobre a extinção da Secretaria do Meio Ambiente – SEMA e da Superintendência do Desenvolvimento da Pesca – SUDEPE e cria o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Alterada pela Lei 11.516/07.
	Decreto 97.632, de 10.04.89	Dispõe sobre a regulamentação do art. 2º, Inciso VIII, da Lei 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente.
	Resolução CONAMA 005, de 15.06.89	Dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar – PRONAR. Complementada pelas Resoluções CONAMA 03/90, 08/90 e 436/11.
	Lei 7.797, de 10.07.89	Cria o Fundo Nacional do Meio Ambiente. Regulamentada pelo Decreto 6.985/09. Alterada pela Lei 13.156/15.
	Lei 7.804, de 18.07.89	Altera as Leis 6.902/81 (ver em “Áreas Legalmente Protegidas”), 6.938/81 e 7.735/89.
	Resolução CONAMA 001, de 08.03.90	Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas.
	Decreto 99.274, de 06.06.90	Regulamenta a Lei 6.902/81 e a Lei 6.938/81, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, Alterado pelos Decretos 122/91, 3.942/01 e 6.792/09.
	Resolução CONAMA 003, de 28.06.90	Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR.
	Resolução CONAMA 008, de 06.12.90	Dispõe sobre o estabelecimento de limites máximos de emissão de poluentes no ar para processos de combustão externa de fontes fixas de poluição. Complementa a Resolução CONAMA 05/89.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Proteção do Meio Ambiente (continuação)	Decreto 122, de 17.05.91	Dá nova redação ao art. 41 do Decreto 99.274/90.
	Portaria Normativa IBAMA 48, de 23.04.93	Cria a Rede Nacional de Informação sobre o Meio Ambiente – Renima, com o objetivo de dar suporte informacional às atividades técnico-científicas e industriais e apoiar o processo de gestão ambiental.
	Decreto 1.306, de 09.11.94	Regulamenta o Fundo de Defesa de Direitos Difusos, de que tratam os artigos 13 e 20 da Lei 7.347/85.
	Lei 9.605, de 13.02.98	Lei de Crimes Ambientais. Define as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Alterada pelas Leis 9.985/00 (ver em “Áreas Legalmente Protegidas”), 11.284/06 (ver em “Flora e Fauna”), 12.305/10, 13.052/14 e pela Medida Provisória 2.163-41/01.
	Lei 9.795, de 27.04.99	Dispõe sobre a Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Regulamentada pelo Decreto 4.281/02.
	Decreto 3.524, de 26.06.00	Regulamenta a Lei 7.797/89. Alterado pelo Decreto 5.877/06.
	Lei 10.165, de 27.12.00	Altera a Lei 6.938/81.
	Medida Provisória 2.163-41, de 23.08.01	Acrescenta dispositivo à Lei 9.605/98.
	Decreto 3.942, de 27.09.01	Dá nova redação aos artigos 4º, 5º, 6º, 7º, 10 e 11 do Decreto 99.274/90.
	Lei 10.406, de 10.01.02	Institui o novo Código Civil Brasileiro.
	Decreto 4.281, de 25.06.02	Regulamenta a Lei 9.795/99.
	Resolução CONAMA 307, de 05.07.02	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Alterada pelas Resoluções CONAMA 348/04, 431/11, 448/12 e 469/15.
	Decreto 4.297, de 10.07.02	Regulamenta o art. 9º, Inciso II, da Lei 6.938/81, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil – ZEE. Alterado pelo Decreto 6.288/07.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Proteção do Meio Ambiente (continuação)	Decreto 4.339, de 22.08.02	Institui princípios e diretrizes para implementação da Política Nacional da Biodiversidade.
	Resolução CONAMA 313, de 29.10.02	Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.
	Lei 10.650, de 16.04.03	Dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do SISNAMA. Regulamentada, em parte, pelo Decreto 5.975/06.
	Decreto 4.703, de 21.05.03	Dispõe sobre o Programa Nacional da Diversidade Biológica – PRONABIO e a Comissão Nacional da Biodiversidade. Alterado pelos Decretos 5.312/04 e 6.043/07.
	Resolução CONAMA 348, de 16.08.04	Altera a Resolução CONAMA 307/02, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.
	Decreto 5.312, de 15.12.04	Dá nova redação ao art. 7º do Decreto 4.703/03.
	Decreto 5.975, de 30.11.06	Regulamenta o art. 4º, inciso III, da Lei 6.938/81, o art. 2º da Lei 10.650/03, e altera e acrescenta dispositivos ao Decreto 3.420/00 (ver em “Flora e Fauna”). Modificado pelo Decreto 6.514/08.
	Resolução CONAMA 382, de 26.12.06	Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas. Complementada pela Resolução CONAMA 436/11.
	Lei 11.445, de 05.01.07	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Altera a Lei 6.766/79 (ver em “Política Urbana”). Regulamentada pelo Decreto 7.217/10. Alterada pela Lei 12.862/13.
	Decreto 6.043, de 12.02.07	Dá nova redação ao art. 7º do Decreto 4.703/03.
	Lei 11.516, de 28.08.07	Dispõe sobre a criação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio; altera as Leis 7.735/89, 9.985/00 (ver em “Áreas Legalmente Protegidas”) e 11.284/06.
Decreto 6.288, de 06.12.07	Dá nova redação ao art. 6º e acresce os arts. 6-A, 6-B, 6-C, 13-A e 21-A ao Decreto 4.297/02.	

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Proteção do Meio Ambiente (continuação)	Decreto 6.514, de 22.07.08	Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente e estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações. Altera os Decretos 5.975/06 e 6.231/08. Modificado pelos Decretos 6.686/08, 7.497/11, 7.640/11 e 7.719/12.
	Decreto 6.515, de 22.07.08	Institui, no âmbito dos Ministérios do Meio Ambiente e da Justiça, os Programas de Segurança Ambiental denominados Guarda Ambiental Nacional e Corpo de Guarda-Parques.
	Decreto 6.686, de 10.12.08	Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto 6.514/08.
	Decreto 6.792, de 10.03.09	Altera e acresce dispositivos ao Decreto 99.274/90, para dispor sobre a composição e funcionamento do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.
	Lei 11.934, de 05.05.09	Dispõe sobre limites à exposição humana a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos. Regulamentada pela Resolução ANEEL 398/10.
	Decreto 6.985, de 20.10.09	Dá nova redação ao art. 4º do Decreto 3.524/00.
	Instrução Normativa ICMBIO 06, de 01.12.09	Dispõe sobre o processo e os procedimentos para apuração de infrações administrativas por condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.
	Lei 12.187, de 29.12.09	Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC. Regulamentada, em parte, pelo Decreto 7.390/10.
	Resolução CONAMA 422, de 23.03.10	Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme Lei 9.795/99.
Resolução Normativa ANEEL 398, de 23.03.10	Regulamenta a Lei 11.934/09, no que se refere aos limites à exposição humana a campos elétricos e magnéticos originários de instalações de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, na frequência de 60 Hz. Alterada pelas Resoluções Normativas ANEEL 413/10 e 616/14.	

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Proteção do Meio Ambiente (continuação)	Decreto 7.217, de 21.06.10	Regulamenta a Lei 11.445/07. Alterado pelo Decreto 8.211/14.
	Lei 12.305, de 02.08.10	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e altera a Lei 9.605/98. Regulamentada pelo Decreto 7.404/10.
	Resolução Normativa ANEEL 413, de 03.11.10	Altera a redação dos artigos 6º e 8º, insere o art. 8º-A e substitui o Anexo da Resolução Normativa ANEEL 398/10.
	Decreto 7.390, de 09.12.10	Regulamenta os artigos 6º, 11 e 12 da Lei 12.187/09. Alterado pelo Decreto 7.643/11.
	Decreto 7.404, de 23.12.10	Regulamenta a Lei 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa,
	Instrução Normativa IBAMA 04, de 13.04.11	Estabelece procedimentos para elaboração de Projeto de Recuperação de Área Degradada - PRAD ou Área Alterada, para fins de cumprimento da legislação ambiental, bem como dos Termos de Referência constantes dos Anexos I e II desta Instrução Normativa.
	Resolução CONAMA 431, de 24.05.11	Altera o art. 3º da Resolução CONAMA 307/02, estabelecendo nova classificação para o gesso.
	Decreto 7.497, de 09.06.11	Dá nova redação ao art. 152 do Decreto 6.514/08.
Decreto 7.515, de 08.07.11	Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções Gratificadas do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - Instituto Chico Mendes, e altera o Decreto 3.607/00, que dispõe sobre a implementação da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção - CITES. Alterado pelos Decretos 8.099/13 e 8.974/17.	

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Proteção do Meio Ambiente (continuação)	Lei 12.512, de 14.10.11	Institui o Programa de Apoio à Conservação Ambiental e o Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais. Regulamentada, em parte, pelo Decreto 7.644/11.
	Portaria MMA 452, de 17.11.11	Aprova o Regimento Interno do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.
	Lei Complementar 140, de 08.12.11	Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do <i>caput</i> e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei 6.938/81. Regulamentada, em parte, pelo Decreto 8.437/15.
	Decreto 7.640, de 09.12.11	Altera o art. 152 do Decreto 6.514/08.
	Decreto 7.643, de 15.12.11	Altera o art. 4º do Decreto 7.390/10.
	Decreto 7.644, de 16.12.11	Regulamenta o Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais, instituído pela Lei 12.512/11.
	Resolução CONAMA 448, de 18.01.12	Altera os artigos 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10, 11da Resolução CONAMA 307/02.
	Decreto 7.719, de 11.04.12	Altera o art. 152 do Decreto 6.514/08.
	Portaria MMA 169, de 23.05.12	Institui, no âmbito da Política Nacional de Educação Ambiental, o Programa de Educação Ambiental e Agricultura Familiar- PEAAF.
	Instrução Normativa IBAMA 10, de 07.12.12	Regula os procedimentos para apuração de infrações administrativas por condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, a imposição das sanções, a defesa, o sistema recursal e a cobrança de multas no âmbito do IBAMA. Alterada pelas Instruções Normativas IBAMA 04/13 e 15/13.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Proteção do Meio Ambiente (continuação)	Instrução Normativa IBAMA 13, de 18.12.12	Publica a Lista Brasileira de Resíduos Sólidos, a qual será utilizada pelo Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, pelo Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental e pelo Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos, bem como por futuros sistemas informatizados do Ibama que possam vir a tratar de resíduos sólidos.
	Instrução Normativa IBAMA 01, de 25.01.13	Regulamenta o Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos (CNORP), estabelece sua integração com o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF-APP) e com o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental (CTF-AIDA), e define os procedimentos administrativos relacionados ao cadastramento e prestação de informações sobre resíduos sólidos, inclusive os rejeitos e os considerados perigosos.
	Instrução Normativa IBAMA 04, de 05.02.13	Altera a Instrução Normativa IBAMA 10/12.
	Instrução Normativa IBAMA 06, de 15.03.13	Regulamenta o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTF/APP. Altera a Instrução Normativa IBAMA 21/09. Alterada pelas Instruções Normativas IBAMA 01/14 e 18/14.
	Instrução Normativa IBAMA 15, de 19.07.13	Altera os artigos 12, 126 e o Anexo I da Instrução Normativa IBAMA 10/12.
	Decreto 8.099, de 04.09.13	Dispõe sobre a transferência de centros especializados do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA para o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - Instituto Chico Mendes, e remaneja os cargos em comissão. Altera o Decreto 7.515/11.
	Lei 12.862, de 17.09.13	Altera a Lei 11.445/07, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, com o objetivo de incentivar a economia no consumo de água.
	Instrução Normativa IBAMA 01, de 31.01.14	Altera a Instrução Normativa IBAMA 06/13.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Proteção do Meio Ambiente (continuação)	Decreto 8.211, de 21.03.14	Altera o Decreto 7.217/10.
	Resolução Normativa ANEEL 616, de 01.07.14	Altera a Resolução Normativa ANEEL 398/10.
	Instrução Normativa ICMBIO 03, de 01.09.14	Fixa normas para a utilização do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBio, na forma das diretrizes e condições previstas nesta Instrução Normativa, e regulamenta a disponibilização, o acesso e o uso de dados e informações recebidos pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade por meio do SISBio.
	Instrução Normativa IBAMA 15, de 06.10.14	Institui o Sistema Nacional de Emergências Ambientais - Siema, ferramenta informatizada de comunicação de acidentes ambientais, visualização de mapas interativos e geração de dados estatísticos dos acidentes ambientais registrados pelo Ibama.
	Lei 13.052, de 08.12.14	Altera o art. 25 da Lei 9.605/98.
	Instrução Normativa ICMBIO 11, de 11.12.14	Estabelece procedimentos para elaboração, análise, aprovação e acompanhamento da execução de Projeto de Recuperação de Área Degradada ou Perturbada - PRAD, para fins de cumprimento da legislação ambiental.
	Instrução Normativa IBAMA 18, de 19.12.14	Acrescenta as descrições de atividades constantes no Anexo I desta Instrução Normativa à tabela constante no Anexo I da Instrução Normativa IBAMA 06/13.
	Resolução CONAMA 469, de 29.07.15	Altera a Resolução CONAMA 307/02, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
	Lei 13.153, de 30.07.15	Institui a Política Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca e seus instrumentos e prevê a criação da Comissão Nacional de Combate à Desertificação.
	Lei 13.156, de 04.08.15	Altera a redação do § 2º do art. 5º da Lei 7.797/89, que cria o Fundo Nacional de Meio Ambiente.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Proteção do Meio Ambiente (continuação)	Lei 13.186, de 11.11.15	Institui a Política de Educação para o Consumo Sustentável.
	Portaria MMA 150, de 10.05.16	Institui o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima.
	Portaria ICMBIO 304, de 30.05.16	Estabelece os procedimentos de gestão de documentos, processos e arquivos pelo Sistema Eletrônico de Informações - SEI/ICMBIO, no âmbito do Instituto Chico Mendes Conservação da Biodiversidade - ICMBio.
	Portaria IBAMA 34, de 08.11.16	Institui o Comitê Intersetorial Permanente de Educação Ambiental (Cipea), com a finalidade de fortalecer, articular e integrar as ações de educação ambiental desenvolvidas pelo IBAMA.
	Decreto 8.974, de 24.01.17	Revoga os artigos 1º, 2º, 3º e 6º e os Anexos I, II e III, do Decreto 7.515/11.
Licenciamento Ambiental	Resolução CONAMA 001, de 23.01.86	Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Modificada pelas Resoluções CONAMA 011/86 e 237/97.
	Resolução CONAMA 006, de 24.01.86	Dispõe sobre a aprovação de modelos para publicação de pedidos de licenciamento. Complementada pela Resolução CONAMA 281/01.
	Resolução CONAMA 011, de 08.03.86	Altera e acrescenta incisos no art. 2º da Resolução CONAMA 001/86.
	Resolução CONAMA 006, de 16.09.87	Dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras do setor de geração e distribuição de energia elétrica.
	Resolução CONAMA 009, de 03.12.87	Regulamenta a questão das Audiências Públicas.
	Resolução CONAMA 001, de 16.03.88	Dispõe sobre o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental.
	Resolução CONAMA 237, de 22.12.97	Revisa procedimentos e critérios utilizados no Licenciamento Ambiental, de forma a efetivar a utilização do sistema de licenciamento como instrumento de gestão ambiental. Esta Resolução complementa e altera, em parte, a Resolução CONAMA 001/86.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Licenciamento Ambiental (continuação)	Resolução CONAMA 281, de 12.07.01	Dispõe sobre os pedidos de licenciamento, sua renovação e concessão. Complementa a Resolução CONAMA 006/86.
	Resolução CONAMA 371, de 05.04.06	Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei 9.985/00. Alterações: Decreto 6.848/09, adiante.
	Portaria MMA 253, de 18.08.06	Institui, no âmbito do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, o Documento de Origem Florestal- DOF, em substituição à Autorização para Transporte de Produtos Florestais - ATPF.
	Instrução Normativa IBAMA 146, de 10.01.07	Estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre em áreas de influência de empreendimentos e atividades considerados efetiva ou potencialmente causadores de impacto à fauna. Modificada pela Portaria Normativa IBAMA 10/09.
	Instrução Normativa IBAMA 178, de 23.06.08	Define as diretrizes e procedimentos, por parte do IBAMA, para apreciação e anuência relativas à emissão das autorizações de supressão de florestas e outras formas de vegetação nativa em área maior que dois mil hectares em imóveis rurais localizados na Amazônia Legal e mil hectares em imóveis rurais localizados nas demais regiões do país.
	Instrução Normativa IBAMA 184, de 17.07.08	Estabelece os procedimentos para o licenciamento ambiental federal. Alterada pelas Instruções Normativas IBAMA 14/11, 10/13 e 23/13.
	Instrução Normativa IBAMA 006, de 07.04.09	Dispõe sobre a emissão da Autorização de Supressão de Vegetação - ASV e as respectivas Autorizações de Utilização de Matéria-Prima Florestal - AUMPF nos empreendimentos licenciados pela Diretoria de Licenciamento Ambiental do IBAMA que envolvam supressão de vegetação.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Licenciamento Ambiental (continuação)	Decreto 6.848, de 14.05.09	Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto 4.340/02 (SNUC) para regulamentar a compensação ambiental.
	Portaria Normativa IBAMA 10, de 22.05.09	Sem prejuízo dos dispositivos da legislação de tutela à fauna, a aplicação da Instrução Normativa IBAMA 146/07 fica restrita ao licenciamento de empreendimentos de aproveitamento hidrelétrico.
	Instrução Normativa ICMBIO 04, de 02.09.09	Estabelece procedimentos administrativos para autorização de atividades condicionadas ao controle do poder público e não sujeitas ao licenciamento ambiental previsto na Resolução CONAMA 237/97 e de atividades cuja autorização seja exigida por normas específicas.
	Instrução Normativa ICMBIO 09, de 28.04.10	Estabelece procedimentos para a obtenção de Autorização de Supressão de Vegetação no interior de Florestas Nacionais para a execução de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social, bem como para uso alternativo do solo, nas hipóteses admitidas pela Lei 9.985/00 (ver em "Áreas Legalmente Protegidas") pelo ato de criação da Unidade de Conservação e por seu respectivo Plano de Manejo.
	Portaria MMA 416, de 03.11.10	Cria, no âmbito do Ministério do Meio Ambiente, a Câmara Federal de Compensação Ambiental - CFCA.
	Resolução CONAMA 428, de 17.12.10	Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental, sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o art. 36, § 3º, da Lei 9.985/00, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Licenciamento Ambiental (continuação)	Instrução Normativa IBAMA 08, de 14.07.11	Regulamenta, no âmbito do IBAMA, o procedimento da Compensação Ambiental, conforme disposto no Decreto 4.340/02, com as alterações introduzidas pelo Decreto 6.848/09. Alterada pela Instrução Normativa IBAMA 11/13.
	Portaria IBAMA 12, de 05.08.11	Transfere da Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas (DBFLO) para a Diretoria de Licenciamento Ambiental (DILIC), a competência para emitir autorizações de captura, coleta e transporte de material biológico para a realização de atividades de levantamento, monitoramento e resgate/salvamento de fauna no âmbito dos processos de licenciamento ambiental federal.
	Portaria MMA 421, de 26.10.11	Dispõe sobre o licenciamento e a regularização ambiental federal de sistemas de transmissão de energia elétrica.
	Instrução Normativa IBAMA 14, de 27.10.11	Altera e acresce dispositivos à Instrução Normativa IBAMA 184/08.
	Resolução CONAMA 436, de 22.12.11	Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas instaladas ou com pedido de licença de instalação anteriores a 02 de janeiro de 2007.
	Instrução Normativa IBAMA 02, de 27.03.12	Estabelece as bases técnicas para programas de educação ambiental apresentados como medidas mitigadoras ou compensatórias, em cumprimento às condicionantes das licenças ambientais emitidas pelo IBAMA.
	Instrução Normativa IBAMA 06, de 15.03.13	Regulamenta o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais - CTF/APP. Alterada pela Instrução Normativa IBAMA 05/14.
	Instrução Normativa IBAMA 10, de 27.05.13	Regulamenta o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental - CTF/AINDA. Altera a Instrução Normativa IBAMA 184/08. Alterada pela Instrução Normativa IBAMA 15/15.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Licenciamento Ambiental (continuação)	Instrução Normativa IBAMA 11, de 05.06.13	Altera a Instrução Normativa IBAMA 08/11.
	Portaria Conjunta MMA/IBAMA/ICMBIO 342, de 16.08.13	Cria, no âmbito do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, o Comitê de Compensação Ambiental Federal-CCAF. Altera a Portaria Conjunta 225/11.
	Instrução Normativa IBAMA 23, de 30.12.13	Instaura o Sistema Integrado de Gestão Ambiental – SIGA. Altera a Instrução Normativa IBAMA 184/08.
	Portaria Interministerial 37, de 03.02.14	Estabelece os novos parâmetros para o cálculo do valor da cessão de uso onerosa, devida pelas concessionárias, permissionárias e autorizadas de serviços de distribuição e transmissão de energia elétrica nos casos de intervenção de suas instalações elétricas sobre áreas de Unidades de Conservação Federais de Uso Sustentável.
	Portaria MMA 55, de 17.02.14	Estabelece procedimentos entre o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – Instituto Chico Mendes e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA relacionados à Resolução 428/10, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA e dá outras providências no âmbito do licenciamento ambiental federal.
	Instrução Normativa IBAMA 05, de 20.03.14	Altera a Instrução Normativa IBAMA 06/13.
	Portaria MMA 190, de 22.05.14	Estabelece instruções para a aplicação de recursos de compensação ambiental destinados às ações sobre fauna e flora em unidades de conservação.
	Instrução Normativa ICMBIO 07, de 05.11.14	Estabelece procedimentos do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade nos processos de licenciamento ambiental.
	Instrução Normativa ICMBIO 10, de 05.12.14	Regula os procedimentos administrativos para a celebração de termos de compromisso para cumprimento da obrigação referente à compensação ambiental de que trata o art. 36 da Lei 9.985/00, no âmbito das unidades de conservação federais.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Licenciamento Ambiental (continuação)	Portaria Interministerial 60, de 24.03.15	Estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental de competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA.
	Instrução Normativa IPHAN 01, de 25.03.15	Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe.
	Instrução Normativa FCP 01, de 25.03.15	Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pela Fundação Cultural Palmares nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe.
	Instrução Normativa FUNAI 02, de 27.03.15	Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pela Fundação Nacional do Índio - Funai, quando instada a se manifestar nos processos de licenciamento ambiental federal, estadual e municipal, em razão da existência de impactos socioambientais e culturais aos povos e terras indígenas decorrentes da atividade ou empreendimento objeto do licenciamento.
	Decreto 8.437, de 22.04.15	Regulamenta o disposto no art. 7º, caput, inciso XIV, alínea "h", e parágrafo único, da Lei Complementar 140/11, para estabelecer as tipologias de empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental será de competência da União.
	Instrução Normativa MMA 02, de 10.07.15	Estabelece novas regras para autorização de supressão de vegetação em áreas de espécies da flora e da fauna ameaçadas de extinção.
	Instrução Normativa IBAMA 15, de 21.09.15	Altera o Anexo II da Instrução Normativa IBAMA 10/13, que regulamenta o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental - CTF/AIDA.
	Resolução CONAMA 473, de 11.11.15	Prorroga os prazos previstos no §2º do art. 1º e inciso III do art. 5º da Resolução CONAMA 428/10.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Licenciamento Ambiental (continuação)	Resolução Normativa ANEEL 740, de 11.10.16	Estabelece os procedimentos gerais para requerimento de Declaração de Utilidade Pública – DUP, de áreas de terra necessárias à implantação de instalações de geração e de Transporte de Energia Elétrica, por concessionários, permissionários e autorizados.
	Instrução Normativa ICMBIO 01, de 24.01.17	Estabelece procedimentos para definição de outras formas de compensação ao impacto negativo irreversível em cavidade natural subterrânea com grau de relevância alto, conforme previsto no art. 4º, § 3º do Decreto 99.556/90. Alterada pela Instrução Normativa ICMBIO 04/17.
	Portaria Normativa IBAMA 09, de 24.04.17	Estabelece e padroniza os procedimentos do processo eletrônico e gestão de documentos, processos e arquivo pelo Sistema Eletrônico de Informações – SEI no âmbito do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – Ibama.
	Instrução Normativa IBAMA 08, de 14.07.17	Estabelece os procedimentos para a solicitação e emissão de Autorização para Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (Abio) no âmbito dos processos de licenciamento ambiental federal.
	Instrução Normativa ICMBIO 04, de 20.09.17	Acrescenta o art. 5-A à Instrução Normativa ICMBIO 01/17.
Áreas Legalmente Protegidas	Decreto 84.017, de 21.09.79	Aprova o regulamento dos Parques Nacionais Brasileiros.
	Lei 6.902, de 27.04.81	Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental. Alterada pela Lei 7.804/89 (ver em “Proteção do Meio Ambiente”). Regulamentada pelo Decreto 99.274/90 (Ver em “Proteção do Meio Ambiente”).
	Decreto 89.336, de 31.01.84	Dispõe sobre as Reservas Ecológicas e Áreas de Relevante Interesse Ecológico.
	Resolução CONAMA 012, de 14.09.89	Dispõe sobre a proibição de atividades em Área de Relevante Interesse Ecológico que afetem o ecossistema.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Áreas Legalmente Protegidas (continuação)	Decreto 99.274, de 06.06.90	Regulamenta as Leis 6.902/81 e 6.938/81. Alterado pelos Decretos 122/91, 3.942/01 e 6.792/09.
	Decreto 122, de 17.05.91	Dá nova redação ao art. 41 do Decreto 99.274/90.
	Decreto 1.298, de 27.10.94	Estabelece o regulamento das Florestas Nacionais.
	Decreto 1.922, de 05.06.96	Dispõe sobre reconhecimento das Reservas Particulares do Patrimônio Natural.
	Lei 9.985, de 18.07.00	Regulamenta o art. 225, § 1º, Incisos I, II, III e VII, da Constituição Federal e institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC. Modificada pelas Leis 11.132/05, 11.460/07 e 11.516/07 (ver em “Proteção do Meio Ambiente”). Regulamentada pelos Decretos 4.340/02, 5.566/05, 5.746/06 e 5.950/06. Altera dispositivos das Leis 6.938/81 (ver em “Proteção do Meio Ambiente”) e 9.605/88 (ver em “Proteção do Meio Ambiente”).
	Portaria MMA 245, de 18.07.01	Cria a Floresta Nacional Açú, com área de 215,28ha, localizada no município de Açú, Estado do Rio Grande do Norte,
	Decreto 3.942, de 27.09.01	Dá nova redação aos artigos 4º, 5º, 6º, 7º, 10 e 11 do Decreto 99.274/90.
	Resolução CONAMA 302, de 20.03.02	Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.
	Resolução CONAMA 303, de 20.03.02	Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.
	Decreto 4.340, de 22.08.02	Regulamenta artigos da Lei 9.985/00. Modificado pelos Decretos 5.566/05 e 6.848/09.
	Decreto 5.092, de 21.05.04	Define regras para identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade, no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente.
Instrução Normativa IBAMA 62, de 11.03.05	Estabelece critérios e procedimentos administrativos referentes ao processo de criação de Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN.	

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Áreas Legalmente Protegidas (continuação)	Lei 11.132, de 04.07.05	Acrescenta artigo à Lei 9.985/00. Modificada pela Lei 11.460/07.
	Decreto 5.566, de 26.10.05	Dá nova redação ao <i>caput</i> do art. 31 do Decreto 4.340/02.
	Resolução CONAMA 369, de 28.03.06	Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente – APP.
	Decreto 5.746, de 05.04.06	Regulamenta o art. 21, da Lei 9.985/00.
	Decreto 5.758, de 13.04.06	Institui o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas – PNAP, seus princípios, diretrizes, objetivos e estratégias.
	Decreto 5.950, de 31.10.06	Regulamenta o art. 57-A da Lei 9.985/00, para estabelecer os limites para o plantio de organismos geneticamente modificados nas áreas que circundam as unidades de conservação.
	Portaria MMA 009, de 23.01.07	Reconhece, como áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira, as áreas referenciadas no § 2º desta Portaria, denominadas Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira ou Áreas Prioritárias para a Biodiversidade, para efeito da formulação e implementação de políticas públicas, programas, projetos e atividades sob a responsabilidade do Governo Federal.
	Lei 11.460, de 21.03.07	Dispõe sobre o plantio de organismos geneticamente modificados em unidades de conservação; acrescenta dispositivos às Leis 9.985/00 e 11.105/05.
	Decreto 6.792, de 10.03.09	Altera e acresce dispositivos ao Decreto 99.274/90, para dispor sobre a composição e funcionamento do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Áreas Legalmente Protegidas (continuação)	Decreto 6.848, de 14.05.09	Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto 4.340/02, para regulamentar a compensação ambiental.
	Instrução Normativa MMA 04, de 08.09.09	Dispõe sobre procedimentos técnicos para a utilização da vegetação da Reserva Legal sob regime de manejo florestal sustentável.
	Instrução Normativa MMA 05, de 08.09.09	Dispõe sobre os procedimentos metodológicos para restauração e recuperação das Áreas de Preservação Permanente e da Reserva Legal.
	Decreto 7.154, de 09.04.10	Sistematiza e regulamenta a atuação de órgãos públicos federais, estabelecendo procedimentos a serem observados para autorizar e realizar estudos de aproveitamentos de potenciais de energia hidráulica e sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica no interior de Unidades de Conservação bem como para autorizar a instalação de sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica em Unidades de Conservação de uso sustentável.
	Instrução Normativa ICMBIO 10, de 20.05.10	Estabelece os procedimentos relativos à concessão de autorização para a realização de estudos técnicos sobre potenciais de energia hidráulica e sobre a viabilidade técnica, socioeconômica e ambiental da instalação de sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica em unidades de conservação federais.
	Resolução CONAMA 425, de 25.05.10	Dispõe sobre critérios para a caracterização de atividades e empreendimentos agropecuários sustentáveis do agricultor familiar, empreendedor rural familiar, e dos povos e comunidades tradicionais como de interesse social para fins de produção, intervenção e recuperação de Áreas de Preservação Permanente e outras de uso limitado.
	Resolução CONAMA 429, de 28.02.11	Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente – APPs.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Áreas Legalmente Protegidas (continuação)	Instrução Normativa ICMBIO 16, de 04.08.11	Regula, no âmbito do Instituto Chico Mendes, as diretrizes e os procedimentos administrativos para a aprovação do Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS) comunitário para exploração de recursos madeireiros no interior de Reserva Extrativista, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Floresta Nacional, proposto por população tradicional beneficiária da Unidade de Conservação - UC.
	Instrução Normativa ICMBIO 19, de 16.09.11	Regulamenta o uso de imagens de unidades de conservação federais, dos bens ambientais nestas incluídos e do seu patrimônio, bem como a elaboração de produtos, subprodutos e serviços obtidos ou desenvolvidos a partir dos recursos naturais, biológicos, cênicos, culturais ou da exploração da imagem de unidade de conservação, independentemente de fim comercial. Alterada pela Instrução Normativa ICMBIO 04/16.
	Instrução Normativa ICMBIO 26, de 04.07.12	Estabelece diretrizes e regulamenta os procedimentos para a elaboração, implementação e monitoramento de termos de compromisso entre o Instituto Chico Mendes e populações tradicionais residentes em unidades de conservação onde a sua presença não seja admitida ou esteja em desacordo com os instrumentos de gestão.
	Instrução Normativa ICMBIO 31, de 17.01.13	Estabelece diretrizes, normas e procedimentos para o processo de revisão de planos de manejo das Unidades de Conservação federais.
	Decreto 8.235, de 05.05.14	Estabelece normas gerais complementares aos Programas de Regularização Ambiental dos Estados e do Distrito Federal, de que trata o Decreto 7.830/12, institui o Programa Mais Ambiente Brasil
	Instrução Normativa ICMBIO 10, de 05.12.14	Regula os procedimentos administrativos para a celebração de termos de compromisso para cumprimento da obrigação referente à compensação ambiental de que trata o art. 36 da Lei 9.985/00, no âmbito das unidades de conservação federais.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Áreas Legalmente Protegidas (continuação)	Portaria ICMBIO 25, de 14.04.15	Aprova o Roteiro Metodológico para Elaboração de Plano de Manejo para Reserva Particular do Patrimônio Natural.
	Instrução Normativa ICMBIO 04, de 13.05.16	Altera a Instrução Normativa ICMBIO 19/11.
	Instrução Normativa ICMBIO 05, de 19.05.16	Estabelece os procedimentos para a Compensação de Reserva Legal, em imóveis localizados no interior de Unidades de Conservação Federais de domínio público, visando à regularização da sua situação fundiária.
	Portaria MMA 223, de 21.06.16	Reconhece as Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade do Cerrado, do Pantanal e da Caatinga, resultantes da 2ª atualização.
Patrimônio Cultural e Natural	Decreto-Lei 25, de 30.11.37	Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional.
	Decreto-Lei 4.146, de 04.03.42	Dispõe sobre a proteção dos depósitos fossilíferos.
	Lei 3.924, de 26.07.61	Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.
	Decreto 80.978, de 12.12.77	Promulga a Convenção Relativa à Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural.
	Constituição Federal de 05.10.88, atualizada até a Emenda 92/17	O Título III, Capítulo II, art. 20, Inciso X, estabelece que as cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos e pré-históricos, existentes no território nacional, são bens da União.
	Portaria IPHAN 07, de 01.12.88	Regulamenta os pedidos de permissão e autorização das pesquisas arqueológicas.
	Portaria IBAMA 887, de 15.06.90	Determina a realização de diagnóstico da situação do patrimônio espeleológico nacional, através de levantamento e análise de dados, identificando áreas críticas e definindo ações e instrumentos necessários para a sua devida proteção e uso adequado.
	Decreto 99.556, de 01.09.90	Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional. Alterado pelo Decreto 6.640/08.
	Portaria IBAMA 005, de 05.06.97	Institui o Centro Nacional de Estudos, Proteção e Manejo de Cavernas – CECAV.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Patrimônio Cultural e Natural (continuação)	Decreto 3.551, de 04.08.00	Institui o Registro de Bens Culturais de Natureza Imaterial que constituem patrimônio cultural brasileiro e cria o Programa Nacional do Patrimônio Imaterial.
	Resolução CONAMA 347, de 10.09.04	Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico. Alterada pela Resolução CONAMA 428/10.
	Decreto 5.753, de 12.04.06	Promulga a Convenção para a Salvaguarda do Patrimônio Cultural Imaterial, adotada em Paris, em 12 de outubro de 2003 e assinada em 3 de novembro de 2003.
	Decreto 6.640, de 07.11.08	Dá nova redação aos artigos 1º, 2º, 3º, 4º e 5º e acrescenta os artigos 5-A e 5-B ao Decreto 99.556/90.
	Portaria MMA 358, de 30.09.09	Institui o Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico, que tem como objetivo desenvolver estratégia nacional de conservação e uso sustentável do patrimônio espeleológico brasileiro.
	Lei 12.343, de 02.12.10	Institui o Plano Nacional de Cultura - PNC, e cria o Sistema Nacional de Informações e Indicadores Culturais – SNIIC.
	Instrução Normativa IPHAN 001, de 25.03.15	Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe.
	Portaria IPHAN 137, de 28.04.16	Estabelece diretrizes de Educação Patrimonial no âmbito do Iphan e das Casas do Patrimônio.
	Lei 13.364, de 29.11.16	Eleva o Rodeio, a Vaquejada, bem como as respectivas expressões artístico-culturais, à condição de manifestação cultural nacional e de patrimônio cultural imaterial.
	Instrução Normativa ICMBIO 01, de 24.01.17	Estabelece procedimentos para definição de outras formas de compensação ao impacto negativo irreversível em cavidade natural subterrânea com grau de relevância alto, conforme previsto no art. 4º, § 3º do Decreto 99.556/90. Alterada pela Instrução Normativa ICMBIO 04/17.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Patrimônio Cultural e Natural (continuação)	Instrução Normativa ICMBIO 04, de 20.09.17	Acrescenta o art. 5-A à Instrução Normativa ICMBIO 01/17.
Flora e Fauna	Decreto 58.054, de 23.03.66	Promulga a Convenção para a proteção da flora, fauna e das belezas cênicas naturais dos países da América, assinada pelo Brasil, em 27/02/40.
	Lei 5.106, de 02.09.66	Dispõe sobre os incentivos concedidos a empreendimentos florestais.
	Lei 5.197, de 03.01.67	Estabelece o tratamento que deve ser dispensado à fauna. Modificada pelas Leis 7.584/87, 7.653/88, 9.111/95 e 9.985/00 (ver em "Áreas Legalmente Protegidas").
	Lei 7.584, de 06.01.87	Acrescenta parágrafo ao art. 33 da Lei 5.197/67.
	Lei 7.653, de 12.02.88	Altera a redação dos artigos 18, 27, 33 e 34 da Lei 5.197/67.
	Portaria IBDF 217, de 27.07.88	Dispõe sobre o reconhecimento de propriedades particulares como reservas particulares de fauna e flora.
	Decreto 97.633, de 10.04.89	Dispõe sobre o Conselho Nacional de Proteção à Fauna – CNPF.
	Instrução Normativa IBAMA 01, de 09.01.91	Regulamenta a exploração de vegetação caracterizada como pioneira, capoeirinha, capoeira, floresta descaracterizada e floresta secundária e proíbe a exploração em floresta primária.
	Lei 8.171, de 17.01.91	Dispõe sobre a política agrícola. Alterada pelas Leis 9.272/96, 9.712/98, 10.228/01, 10.246/01, 10.298/01, 10.990/04 e 12.805/13.
	Portaria Normativa IBAMA 83, de 26.09.91	Proíbe o corte e exploração da Aroeira legítima ou Aroeira do Sertão (<i>Astronium urundeuva</i>), das Baráunas (<i>Melanoxylon brauna</i> e <i>Schinopsis brasiliensis</i>), do Gonçalo Alves (<i>Astronium fraxinifolium</i>) em Floresta Primária.
	Decreto 318, de 31.10.91	Promulga o novo texto da Convenção Internacional para a Proteção dos Vegetais.
	Lei 9.111, de 10.10.95	Acrescenta dispositivo à Lei 5.197/67.
	Lei 9.272, de 03.05.96	Acrescenta incisos ao art. 30 da Lei 8.171/91, que dispõe sobre a política agrícola.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Flora e Fauna (continuação)	Resolução CONAMA 009, de 24.10.96	Define “corredor de vegetação entre remanescentes” como área de trânsito para a fauna.
	Lei 9.456, de 25.04.97	Institui a Lei de Proteção de Cultivares. Regulamentada pelo Decreto 2.366/97.
	Decreto 2.366, de 05.11.97	Regulamenta a Lei 9.456,/97, e dispõe sobre o Serviço Nacional de Proteção de Cultivares – SNPC.
	Portaria Normativa IBAMA 94, de 09.07.98	Institui a queima controlada, como fator de produção e manejo em áreas de atividades agrícolas, pastoris, florestais e outras.
	Lei 9.712, de 20.11.98.	Altera a Lei 8.171/91, acrescentando-lhe dispositivos referentes à defesa agropecuária.
	Decreto 3.420, de 20.04.00	Dispõe sobre a criação do Programa Nacional de Florestas – PNF. Alterado pelos Decretos 4.864/03 e 5.794/06.
	Decreto 3.607, de 21.09.00	Dispõe sobre a implementação da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção - CITES. Alterado pelo Decreto 7.515/11.
	Lei 10.228, de 29.05.01	Acrescenta artigo à Lei 8.171/91, que dispõe sobre a política agrícola, a fim de estabelecer procedimentos relativos ao cadastramento e à recuperação de áreas desertificadas.
	Lei 10.246, de 02.07.01	Acrescenta parágrafo único ao art. 4º e dá nova redação ao § 3º do art. 8º da Lei 8.171/91, que dispõe sobre a política agrícola.
	Lei 10.298, de 30.10.01	Acrescenta incisos ao art. 3º da Lei 8.171/91, que dispõe sobre a política agrícola.
	Lei 10.711, de 05.08.03	Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas – SNSM. Regulamentada pelo Decreto 5.153/04.
	Decreto 4.864, de 24.10.03	Acresce e revoga dispositivos do Decreto 3.420/00.
Decreto 5.153, de 23.07.04	Aprova o Regulamento da Lei 10.711/03.	
Lei 10.990, de 13.12.04	Altera o art. 25 da Lei 8.171/91, que dispõe sobre a política agrícola.	

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Flora e Fauna (continuação)	Lei 11.284, de 02.03.06	Dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável; institui, na estrutura do Ministério do Meio Ambiente, o Serviço Florestal – SFB; cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal – FNDF; altera as Leis 6.938/81 (ver em “Proteção do Meio Ambiente”) e 9.605/98 (ver em “Proteção do Meio Ambiente”). Alterada pela Lei 11.516/07 (ver em “Proteção do Meio Ambiente”). Regulamentada pelos Decretos 6.063/07 e 7.167/10.
	Resolução CONAMA 378, de 19.10.06	Define os empreendimentos potencialmente causadores de impacto ambiental nacional ou regional para fins do disposto no Inciso III, § 1º, art. 19 da Lei 4.771/65. Alterada pela Resolução CONAMA 428/10.
	Resolução CONAMA 379, de 19.10.06	Cria e regulamenta sistema de dados e informações sobre a gestão florestal no âmbito do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA.
	Instrução Normativa MMA 06, de 15.12.06	Dispõe sobre a reposição florestal e o consumo de matéria-prima florestal.
	Instrução Normativa IBAMA 141, de 19.12.06	Regulamenta o controle e o manejo ambiental da fauna sinantrópica nociva.
	Instrução Normativa IBAMA 146, de 10.01.07	Estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre em áreas de influência de empreendimentos e atividades considerados efetiva ou potencialmente causadores de impacto à fauna. Alterada pela Portaria Normativa MMA 10/09.
	Decreto 6.063, de 20.03.07	Regulamenta dispositivos da Lei 11.284/06.
	Instrução Normativa MMA 02, de 27.06.07	Altera dispositivos da Instrução Normativa MMA 05/06.
Instrução Normativa SFB 002, de 06.07.07	Regulamenta o Cadastro Nacional de Florestas Públicas, define os tipos de vegetação e as formações de cobertura florestal, para fins de identificação das florestas públicas federais. Alterada pela Instrução Normativa SFB 003/11.	

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Flora e Fauna (continuação)	Portaria MMA 53, de 20.02.08	Institui o Sistema Nacional de Gestão da Fauna Silvestre – SISFAUNA.
	Instrução Normativa MMA 001, de 29.02.08	Regulamenta os procedimentos administrativos das entidades vinculadas ao Ministério do Meio Ambiente em relação ao embargo de obras ou atividades que impliquem desmatamento, supressão ou degradação florestal, quando constatadas infrações administrativas ou penais contra a flora.
	Instrução Normativa MMA 01, de 25.06.09	Dispõe sobre procedimentos técnicos para elaboração, apresentação, execução e avaliação técnica de Planos de Manejo Florestal Sustentável – PMFS da Caatinga e suas formações sucessoras.
	Instrução Normativa MMA 04, de 09.09.09	Dispõe sobre procedimentos técnicos para a utilização da vegetação da Reserva Legal sob regime de manejo florestal sustentável.
	Decreto 7.167, de 05.05.10	Regulamenta o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal – FNDF.
	Decreto 7.172, de 07.05.10	Aprova o zoneamento agroecológico da cultura da palma de óleo e dispõe sobre o estabelecimento pelo Conselho Monetário Nacional de normas referentes às operações de financiamento ao segmento da palma de óleo, nos termos do zoneamento.
	Decreto 7.515, de 08.07.11	Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções Gratificadas do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - Instituto Chico Mendes, e altera o Decreto 3.607/00, que dispõe sobre a implementação da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção – CITES.
	Lei 12.484, de 08.09.11	Dispõe sobre a Política Nacional de Incentivo ao Manejo Sustentado e ao Cultivo do Bambu.
	Resolução SFB 003, de 20.09.11	Acrescenta o § 3º, incisos I e II ao art. 16 da Resolução SFB 002/07.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Flora e Fauna (continuação)	Instrução Normativa IBAMA 11, de 29.09.11	Estabelece procedimentos para transporte e armazenamento de plantas matrizes das espécies nativas do Brasil das famílias Bromeliaceae, Cactaceae e Orchidaceae constantes em listas oficiais da flora ameaçada de extinção e/ou nos anexos da CITES.
	Instrução Normativa MAPA 56, de 08.12.11	Regulamenta a produção, a comercialização e a utilização de sementes e mudas de espécies florestais, nativas e exóticas, visando garantir sua procedência, identidade e qualidade.
	Portaria ICMBIO 22, de 17.02.12	Aprova o Plano de Ação Nacional para a Conservação das Eriocaulaceae do Brasil - PAN Sempre Vivas, contemplando 16 espécies ameaçadas de extinção.
	Portaria ICMBIO 37, de 23.03.12	Aprova o Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Primatas do Nordeste - PAN Primatas do Nordeste, contemplando cinco espécies ameaçadas de extinção.
	Lei 12.651, de 25.05.12	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. (Código Florestal). Alterada pelas Leis 12.727/12 e 12.335/16. Altera a Lei 6.938/81 (ver em "Proteção do Meio Ambiente")
	Lei 12.725, de 16.10.12	Dispõe sobre o controle da fauna nas imediações de aeródromos.
	Lei 12.727, de 17.10.12	Altera a Lei 12.651/12, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera a Lei 6.938/81 (ver em "Proteção do Meio Ambiente"); e revoga as Leis 4.771/65 e 7.754/89, a Medida Provisória 2.166-67/01, e o § 2º do art. 4º da Lei 12.651/12.
	Decreto 7.830, de 17.10.12	Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural, estabelece normas de caráter geral aos Programas de Regularização Ambiental, de que trata a Lei 12.651/12.
	Resolução CFBio 301, de 08.12.12	Dispõe sobre os procedimentos de captura, contenção, marcação, soltura e coleta de animais vertebrados <i>in situ</i> e <i>ex situ</i> .

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Flora e Fauna (continuação)	Resolução SFB 20, de 08.02.13	Institui o "Guia para Medição de Produtos e Subprodutos Florestais Madeireiros das Concessões Florestais Federais" para aplicação e cálculo do volume efetivamente explorado nos contratos de concessão florestal em florestas públicas federais.
	Lei 12.805, de 29.04.13	Institui a Política Nacional de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta e altera a Lei 8.171/91.
	Instrução Normativa ICMBIO 32, de 13.08.13	Estabelece diretrizes, normas e procedimentos para atuação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade como Autoridade Científica da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e da Fauna Selvagens em Perigo de Extinção - CITES. Esta norma regulamenta o inciso XXIV do art. 2º do Anexo I do Decreto Federal 7.515/11.
	Lei 12.854, de 26.08.13	Fomenta e incentiva ações que promovam a recuperação florestal e a implantação de sistemas agroflorestais em áreas rurais desapropriadas e em áreas degradadas, nos casos que especifica.
	Decreto Legislativo 387, de 15.10.13	Aprova o texto da Convenção sobre a Conservação das Espécies Migratórias de Animais Silvestres – CMS, assinado em Bonn, em 23 de junho de 1979.
	Instrução Normativa ICMBIO 34, de 17.10.13	Disciplina as diretrizes e procedimentos para a Avaliação do Estado de Conservação das Espécies da Fauna Brasileira, a utilização do Sistema ESPÉCIES e a publicação dos resultados e cria a Série Fauna Brasileira.
	Resolução SFB 21, de 21.11.13	Regulamenta os procedimentos para utilização, em benfeitorias, de madeiras provenientes de Manejo Florestal em Florestas Públicas da União sob concessão e o pagamento dos valores devidos ao Serviço Florestal Brasileiro.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Flora e Fauna (continuação)	Instrução Normativa IBAMA 20, de 23.12.13	Especifica tecnicamente, dentro do sistema de marcação individual de animais, a identificação individual de espécimes da fauna silvestre, objeto do Termo de Depósito de Animal Silvestre – TDAS e Termo de Guarda de Animal Silvestre – TGAS.
	Portaria MMA 43, de 31.01.14	Institui o Programa Nacional de Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção - Pró-Espécies, com o objetivo de adotar ações de prevenção, conservação, manejo e gestão, com vistas a minimizar as ameaças e o risco de extinção de espécies.
	Portaria ICMBIO 32, de 27.03.14	Aprova o Plano de Ação Nacional para Conservação dos Pequenos Felinos – PAN Pequenos Felinos, contemplando quatro espécies ameaçadas de extinção.
	Instrução Normativa MMA 02, de 05.05.14	Dispõe sobre os procedimentos para a integração, execução e compatibilização do Sistema de Cadastro Ambiental Rural-SICAR e define os procedimentos gerais do Cadastro Ambiental Rural-CAR.
	Portaria ICMBIO 56, de 22.05.14	Aprova o Plano de Ação Nacional para Conservação do Tatu-bola (<i>Tolypeutes tricinctus</i> e <i>Tolypeutes matacus</i>) - PAN Tatu-bola.
	Portaria MMA 443, de 17.12.14	Reconhece como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção" – Lista, conforme Anexo à presente Portaria, que inclui o grau de risco de extinção de cada espécie, em observância aos artigos 6º e 7º da Portaria MMA 43/14.
	Portaria MMA 444, de 17.12.14	Reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção" – Lista, conforme Anexo I da presente Portaria, em observância aos artigos 6º e 7º, da Portaria MMA 43/14.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Flora e Fauna (continuação)	Portaria MMA 445, de 17.12.14	Reconhece como espécies de peixes e invertebrados aquáticos da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção – Peixes e Invertebrados Aquáticos" – Lista, conforme Anexo I desta Portaria, em observância aos artigos 6º e 7º, da Portaria MMA 43/14. Alterada pelas Portarias MMA 98/15 e 163/15.
	Instrução Normativa MMA 03, de 18.12.14	Institui a Política de Integração e Segurança da Informação do Sistema de Cadastro Ambiental Rural.
	Instrução Normativa IBAMA 03, de 26.03.15	Define período de restrição das atividades de construção de estradas, pátios, corte, arraste e transporte na floresta no período chuvoso, para os Planos de Manejo Florestal Sustentável nas concessões florestais federais.
	Instrução Normativa IBAMA 04, de 30.03.15	Altera os artigos 2º, 4º, 8º, 10 e 11 da Instrução Normativa IBAMA 22/14.
	Portaria MMA 98, de 28.04.15	Altera a Portaria MMA 445/14.
	Instrução Normativa IBAMA 07, de 30.04.15	Institui e normatiza as categorias de uso e manejo da fauna silvestre em cativeiro, e define, no âmbito do IBAMA, os procedimentos autorizativos para as categorias estabelecidas.
	Portaria MMA 163, de 08.07.15	Altera a Portaria MMA 445/14.
	Portaria MMA 365, de 27.11.15	Institui o Programa de Monitoramento Ambiental dos Biomas Brasileiros.
	Portaria MMA 370, de 02.12.15	Estabelece a Estratégia Nacional para Redução das Emissões de Gases de Efeito Estufa Provenientes do Desmatamento e da Degradação Florestal, Conservação dos Estoques de Carbono Florestal, Manejo Sustentável de Florestas e Aumento de Estoques de Carbono Florestal (REDD+) do Brasil-ENREDD+.
Portaria ICMBIO 18, de 09.03.16	Atualiza e aprova o Plano de Ação Nacional para a Conservação das aves da Caatinga – PAN Aves da Caatinga, contemplando 33 táxons ameaçados de extinção.	

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Flora e Fauna (continuação)	Resolução CONAMA 474, de 16.04.16	Altera a Resolução CONAMA 411/09.
	Portaria ICMBIO 85, de 24.08.16	Aprova o Plano de Ação Nacional para a Conservação da Ariranha.
	Portaria ICMBIO 92, de 29.09.16	Aprova o 2º ciclo de implementação do Plano de Ação Nacional para a Conservação do Soldadinho do Araripe – PAN Soldadinho-do-araripe, contemplando 1 táxon ameaçado de extinção.
	Decreto 8.972, de 23.01.17	Institui a Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa.
	Instrução Normativa MMA 01, de 09.03.17	Publica as alterações dos Anexos I, II e III da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção – CITES ocorridas na 17ª Conferência das Partes realizada em 2016, na África do Sul.
	Instrução Normativa IBAMA 08, de 14.07.17	Estabelece os procedimentos para a solicitação e emissão de Autorização para Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (Abio) no âmbito dos processos de licenciamento ambiental federal.
Recursos Hídricos	Decreto 24.643, de 10.07.34	Institui o Código de Águas. Alterado pelos Decretos-Lei 852/38 e 3.763/41.
	Decreto-Lei 852, de 11.11.38	Altera o Decreto 24.643/34.
	Decreto-Lei 3.763, de 25.10.41	Altera o Decreto 24.643/34.
	Lei 9.433, de 08.01.97	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Regulamentada pelo Decreto 4.613/03. Alterada pela Lei 12.334/10.
	Lei 9.984, de 17.07.00	Cria a Agência Nacional de Águas – ANA. Alterada pelas Leis 12.334/10 e 13.081/15.
	Resolução CONAMA 274, de 29.11.00	Estabelece novos padrões de balneabilidade das águas.
	Resolução CNRH 30, de 11.12.02	Define metodologia para codificação de bacias hidrográficas, no âmbito nacional.
	Resolução CNRH 32, de 15.10.03	Estabelece a Divisão Hidrográfica Nacional.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Recursos Hídricos (continuação)	Resolução CONAMA 357, de 17.03.05	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Alterada pelas Resoluções CONAMA 397/08 e 430/11.
	Resolução CNRH 58, de 30.01.06	Aprova o Plano Nacional de Recursos Hídricos.
	Resolução CONAMA 396, de 03.04.08	Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas.
	Resolução CONAMA 397, de 03.04.08	Altera o inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º, ambos do art. 34 da Resolução CONAMA 357/05.
	Resolução CNRH 91, de 05.11.08	Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos.
	Resolução CONAMA 430, de 13.05.11	Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução CONAMA 357/05.
	Lei 12.787, de 11.01.13	Dispõe sobre a Política Nacional de Irrigação.
	Lei 12.862, de 17.09.13	Altera a Lei 11.445/07, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, com o objetivo de incentivar a economia no consumo de água.
Política Energética	Lei 7.990, de 28.12.89	Institui, para os Estados, Distrito Federal e Municípios, compensação financeira pelo resultado da exploração de petróleo ou gás natural, de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica, de recursos minerais em seus respectivos territórios, plataforma continental, mar territorial ou zona econômica exclusiva e dá outras providências. (Art. 21, XIX da CF). Alterada pela Lei 13.360/16
	Lei 8.987, de 13.02.95	Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Política Energética (continuação)	Lei 9.074, de 07.07.95	Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos. Alterada pelas Leis 9.648/98, 10.848/04, 11.488/07, 11.943/09, 12.111/09, 12.767/12, 12.783/13, 12.839/13, 13.081/15 e 13.360/16. Regulamentada, em parte, pelos Decretos 6.160/07, 8.641/15 e 9.143/17.
	Decreto 1.717, de 24.11.95	Estabelece procedimentos para prorrogação das concessões dos serviços públicos de energia elétrica de que trata a Lei 9.074/95.
	Lei 9.427, de 26.12.96	Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL e disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica. Alterada pelas Leis 9.648/98, 10.438/02, 10.848/04, 12.111/09, 12.783/13, 13.203/15, 13.299/16 e 13.360/16.
	Decreto 2.335, de 06.10.97	Constitui a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL. Alterado pelo Decreto 2.364/97.
	Decreto 2.364, de 05.11.97.	Altera o Decreto 2.335/97.
	Lei 9.648, de 27.05.98	Altera dispositivos das Leis 9.074/95 e 9.427/96. Alterada pelas Leis 10.438/02, 10.848/04 e 12.783/13. Regulamentada, em parte, pelo Decreto 5.081/04.
	Lei 9.991, de 24.07.00	Dispõe sobre realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica. Alterada pelas Leis 13.203/15 e 13.280/16.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Política Energética (continuação)	Lei 10.438, de 26.04.02	Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), dispõe sobre a universalização do serviço público de energia elétrica e dá nova redação às Leis 9.427/96 e 9.648/98. Alterada pelas Leis 12.783/13, 12.787/13, 13.203/15, 13.299/16 e 13.360/16. Regulamentada, em parte, pelos Decretos 9.022/17 e 9.143/17.
	Lei 10.848, de 15.03.04	Dispõe sobre a comercialização de energia elétrica. Altera as Leis 9.074/95, 9.427/96, 9.648/98 e 10.438/02. Alterada pelas Leis 12.111/09, 12.783/13, 13.203/15 e 13.360/16. Regulamentada, em parte, pelos Decretos 5.025/04, 5.081/04 e 7.523/11.
	Decreto 5.025, de 30.03.04	Regulamenta o inciso I e os parágrafos 1º, 2º, 3º, 4º e 5º do art. 3º da Lei 10.438/02. Alterado pelo Decreto 5.882/06.
	Decreto 5.081, de 14.05.04	Regulamenta os artigos 13 e 14 da Lei 9.648/98 e o art. 23 da Lei 10.848/04, que tratam do Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS. Alterado pelos Decretos 6.441/08, 8.230/14, 9.022/17 e 9.143/17.
	Decreto 5.163, de 30.07.04	Regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica. Alterado pelos Decretos 5.249/04, 5.271/04, 5.499/05, 5.597/05, 5.911/06, 6.048/07, 6.210/07, 6.353/08, 7.129/10, 7.317/10, 7.521/11, 7.945/13, 8.213/14, 8.379/14, 8.828/16 e 9.143/17.
	Decreto 5.175, de 09.08.04	Constitui o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico - CMSE de que trata o art. 14 da Lei 10.848/04.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Política Energética (continuação)	Decreto 5.177, de 12.08.04	Regulamenta os artigos 4º e 5º da Lei 10.848/04, e dispõe sobre a organização, as atribuições e o funcionamento da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCEE. Alterado pelo Decreto 6.353/08.
	Decreto 5.184, de 16.08.04	Cria a Empresa de Pesquisa Energética – EPE.
	Resolução Normativa ANEEL 77, de 18.08.04	Estabelece os procedimentos vinculados à redução das tarifas de uso dos sistemas elétricos de transmissão e de distribuição, para empreendimentos hidroelétricos e aqueles com base em fonte solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, cuja potência injetada nos sistemas de transmissão e distribuição seja menor ou igual a 30.000 kW. Alterada pelas Resoluções Normativas ANEEL 271/07, 481/12 e 745/16.
	Lei 11.292, de 26.04.06	Altera a Lei 9.074/95.
	Decreto 5.882, de 31.08.06	Modifica os artigos 5º, 12 e 16 do Decreto 5.025/04, que regulamenta o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica – PROINFA.
	Resolução Normativa ANEEL 247, de 21.12.06	Estabelece as condições para a comercialização de energia elétrica, oriunda de empreendimentos de geração que utilizem fontes primárias incentivadas, com unidade ou conjunto de unidades consumidoras cuja carga seja maior ou igual a 500 kW. Alterada pela Resolução Normativa ANEEL 376/09.
	Lei 11.488, de 15.06.07	Altera a Lei 9.074/95. Alterada pelas Leis 13.203/15 e 13.360/16.
	Resolução Normativa ANEEL 271, de 03.07.07	Altera a redação dos artigos 1º e 3º da Resolução Normativa ANEEL 77/04.
	Decreto 6.160, de 20.07.07	Regulamenta os §§ 1º e 2º do art. 23 da Lei 9.074/95.
	Decreto 6.441, de 24.04.08	Dá nova redação ao art. 6º do Decreto 5.081/04.
Lei 11.668, de 02.05.08	Altera a Lei 9.074/85.	

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Política Energética (continuação)	Lei 11.943, de 28.05.09	Altera a Lei 9.074/95.
	Resolução Normativa ANEEL 376, de 25.08.09	Estabelece as condições para contratação de energia elétrica, no âmbito do Sistema Interligado Nacional – SIN, por Consumidor Livre. Alterada pela Resolução Normativa ANEEL 545/13.
	Lei 12.111, de 09.12.09	Dispõe sobre os serviços de energia elétrica nos Sistemas Isolados; altera as Leis 9.074/95, 9.427/96, 9.648/98 e 10.848/04. Regulamentada pelo Decreto 7.246/10. Alterada pelas Leis 12.783/13, 13.299/16 e 13.360/16.
	Decreto 7.246, de 28.07.10	Regulamenta a Lei 12.111/09. Alterado pelos Decretos 7.355/10, 9.047/17 e 9.143/17.
	Decreto 7.355, de 05.11.10	Acresce dispositivo ao Decreto 7.246/10.
	Resolução Normativa ANEEL 481, de 17.04.12	Altera a Resolução Normativa ANEEL 77/04.
	Lei 12.767, de 27.12.12	Dispõe sobre a extinção das concessões de serviço público de energia elétrica e a prestação temporária do serviço e sobre a intervenção para adequação do serviço público de energia elétrica; altera a Lei 8.987/95. Alterada pela Lei 13.360/16.
	Lei 12.783, de 11.01.13	Dispõe sobre as concessões de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, sobre a redução dos encargos setoriais e sobre a modicidade tarifária; altera as Leis 10.438/02, 12.111/09, 9.648/98, 9.427/96, 9.074/95 e 10.848/04. Alterada pelas Leis 13.203/15, 13.299/16 e 13.360/16. Regulamentada, em parte, pelos Decretos 7.891/13 e 9.022/17.
	Decreto 7.891, de 23.01.13	Regulamenta a Lei 12.783/13. Alterado pelos Decretos 7.945/13, 8.020/13, 8.203/14 e 8.272/14.
	Decreto 8.020, de 29.05.13	Altera o Decreto 7.891/13.
Lei 12.839, de 09.07.13	Altera a Lei 9.074/95.	

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Política Energética (continuação)	Resolução Normativa ANEEL 594, de 17.12.13	Estabelece valores dos estudos que compõem leilões de geração e de transmissão e procedimentos para ressarcimento aos desenvolvedores destes estudos.
	Decreto 8.203, de 07.03.14	Altera o Decreto 7.891/13.
	Decreto 8.230, de 24.04.14	Altera Decreto 5.081/04.
	Decreto 8.272, de 26.06.14	Altera o Decreto 7.891/13.
	Decreto 8.461, de 02.06.15	Regulamenta a prorrogação das concessões de distribuição de energia elétrica, de que trata o art. 7º da Lei 12.783/13 e o art. 4º-B da Lei 9.074/95.
	Lei 13.203, de 08.12.15	Dispõe sobre a repactuação do risco hidrológico de geração de energia elétrica; institui a bonificação pela outorga; e altera as Leis 12.783/13, que dispõe sobre as concessões de energia elétrica, 9.427/96, que disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica, 10.438/02 e 10.848/04, que dispõem sobre a comercialização de energia elétrica, e 11.488/07, que equipara a autoproductor o consumidor que atenda a requisitos que especifica. Alterada pela Lei 13.360/16.
	Lei 13.280, de 03.05.16	Altera a Lei 9.991/00, para disciplinar a aplicação dos recursos destinados a programas de eficiência energética.
	Lei 13.299, de 21.06.16	Altera a Lei 9.074/95, a Lei 9.427/96, a Lei 10.438/02, a Lei 12.111/09, e a Lei 12.783/13, que dispõem sobre as concessões de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica.
	Decreto 8.828, de 02.08.16	Altera o Decreto 5.163/04, que regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Política Energética (continuação)	Resolução Normativa ANEEL 740, de 11.10.16	Estabelece os procedimentos gerais para requerimento de Declaração de Utilidade Pública – DUP, de áreas de terra necessárias à implantação de instalações de geração e de Transporte de Energia Elétrica, por concessionários, permissionários e autorizados.
	Resolução Normativa ANEEL 745, de 22.11.16	Altera a Resolução Normativa ANEEL 77/04, que estabelece procedimentos vinculados à redução das tarifas de uso dos sistemas elétricos de transmissão e de distribuição
	Lei 13.360, de 17.11.16	Altera as Leis 10.438/02, 12.111/09, 12.783/13, 9.074/95, 7.990/89, 9.427/96, 10.848/04, 11.488/07, 12.767/12, 11.909/09 e 13.203/15.
	Decreto 9.022, de 31.03.17	Dispõe sobre a Conta de Desenvolvimento Energético, a Reserva Global de Reversão e o Operador Nacional do Sistema Elétrico. Regulamenta o art. 13 da Lei 10.438/02, os art. 21-A e art. 21-B da Lei 12.783/13 e o Decreto 5.081/04. Alterado pelo Decreto 9.143/17.
	Decreto 9.047, de 10.05.17	Altera o Decreto 7.246/10.
	Decreto 9.143, de 22.08.17	Regulamenta o § 4º do art. 27 da Lei 10.438/02, e o § 13 do art. 4º da Lei 9.074/95, altera os Decretos 5.081/04, 5.163/04, 7.246/10 e 9.022/17, para dispor sobre a concessão e a comercialização de energia elétrica.
Política Urbana	Lei 6.766, de 19.12.79	Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano. Alterada pelas Leis 9.785/99, 10.932/04 e 11.445/07.
	Lei 9.785, de 29.01.99	Altera a Lei 6.766/79.
	Lei 10.257, de 10.07.01	Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, que tratam da política urbana, e estabelece diretrizes gerais dessa política. Alterada pelas Leis 11.673/08, 12.836/13 e 13.089/15.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Política Urbana (continuação)	Lei 10.932, de 03.08.04	Altera o art. 4º da Lei 6.766/79.
	Decreto 5.790, de 25.05.06	Dispõe sobre a composição, estruturação, competências e funcionamento do Conselho das Cidades – ConCidades.
	Lei 11.673, de 08.05.08	Altera a Lei 10.257/01 – Estatuto da Cidade, para prorrogar o prazo para a elaboração dos planos diretores municipais.
	Lei 12.836, de 02.07.13	Altera os artigos 2º, 32 e 33 da Lei 10.257/01. (Estatuto da Cidade).
	Lei 13.089, de 12.01.15	Institui o Estatuto da Metrópole. Altera a Lei 10.257/01.
Saúde, Segurança e Medicina do Trabalho	NR-4	Serviços especializados em engenharia de segurança e em medicina do trabalho
	NR-5	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA.
	NR-6	Equipamentos de Proteção Individual – EPI
	NR-7	Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO.
	NR-9	Programas de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA.
	NR-10	Segurança em instalações e serviços em eletricidade.
	NR-11	Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais.
	NR-12	Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos.
	NR-15	Atividades e operações insalubres
	NR-16	Atividades e operações perigosas.
	NR - 17	Ergonomia.
	NR-18	Condições e meio ambiente de trabalho da indústria da construção.
	NR-19	Explosivos.
	NR-21	Trabalhos a céu aberto.
	NR-23	Proteção contra incêndios.
	NR-24	Condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho.
	NR-25	Resíduos industriais.
NR-26	Sinalização de segurança.	
NR-35	Trabalho em altura.	

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Projeto de Linhas de Transmissão	NBR-5422/85	Fixa as condições básicas para o projeto de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica com tensão máxima, valor eficaz fase-fase, acima de 38 kV e não superior a 800 kV, de modo a garantir níveis mínimos de segurança e limitar perturbações em instalações próximas.
	Portaria 957/GC3, de 09.07.15, do Comando da Aeronáutica	Dispõe sobre as restrições aos objetos projetados no espaço aéreo que possam afetar adversamente a segurança ou a regularidade das operações aéreas. Alterada pela Portaria 1.565/GC3/2015.
	Portaria 1.565/GC3, de 15.10.15, do Comando da Aeronáutica	Altera dispositivos da Portaria 957/GC3/15.

5.4.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL - CEARÁ

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Proteção do Meio Ambiente	Lei 11.411, de 28.12.87	Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, cria o Conselho Estadual do Meio Ambiente – COEMA e a Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE. Alterada pelas Leis 12.274/94 e 12.910/99.
	Lei 11.492, de 23.09.88	Estabelece tópicos para a programação de atividades escolares da rede pública estadual incluindo a importância da preservação do meio ambiente.
	Constituição Estadual de 05.10.89 atualizada até a Emenda 91/17	O Capítulo VIII, art. 259, determina que o meio ambiente equilibrado e uma sadia qualidade de vida são direitos inalienáveis do povo, impondo-se ao Estado e à comunidade o dever de preservá-los e defendê-los.
	Lei 12.274, de 05.04.94	Altera a Lei 11.411/87.
	Lei 12.367, de 18.11.94	Regulamenta o art. 215, Parágrafo 1º Item (g) e o art. 263 da Constituição Estadual que institui as atividades de Educação Ambiental.
	Lei 12.910, de 09.06.99	Altera o art. 3º, seu parágrafo único e o art. 4º da Lei 11.411/87.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Proteção do Meio Ambiente (continuação)	Lei Complementar 46, de 15.07.04	Cria o Fundo de Defesa dos Direitos Difusos do Estado do Ceará – FDID, e o Conselho Estadual Gestor do Fundo.
	Portaria SEMACE 117, de 22.06.07	Dispõe sobre os procedimentos administrativos aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente no âmbito de competência da SEMACE.
	Lei 14.198, de 05.08.08	Institui a Política Estadual de Combate e Prevenção à Desertificação.
	Lei Complementar 87, de 09.03.10	Dispõe sobre a extinção do Fundo Estadual de Meio Ambiente – FEMA.
	Lei 14.892, de 31.03.11	Dispõe sobre a educação ambiental, institui a política estadual de educação ambiental. Regulamentada pelo Decreto 31.405/14.
	Lei 15.093, de 29.12.11	Institui o cadastro técnico estadual de atividades potencialmente poluidoras ou utilizadoras de recursos ambientais, a taxa de controle e fiscalização ambiental do Estado do Ceará.
	Decreto 30.816, de 25.01.12	Aprova o regulamento do Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente (CONPAM).
	Decreto 31.405, de 27.01.14	Regulamenta a Lei 14.892/11, que institui a Política Estadual de Educação Ambiental.
	Instrução Normativa SEFAZ/SEMA/SEMACE 01, de 08.03.16	Dispõe sobre os procedimentos da certificação do Selo Verde e a concessão de incentivos e benefícios fiscais a ele condicionados.
	Lei 16.032, de 20.06.16	Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos no âmbito do Estado do Ceará.
	Lei Complementar 162, de 20.06.16	Institui a Política Estadual de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário no Estado do Ceará, o Sistema Estadual de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, o Sistema Estadual de Informações em Saneamento, e cria o Fundo Estadual de Saneamento.Regulamentada pelo Decreto 32.024/16.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Proteção do Meio Ambiente (continuação)	Decreto 32.024, de 29.08.16	Regulamenta a Lei Complementar 162/16.
	Lei 16.146, de 14.12.16	Institui a Política Estadual sobre Mudanças Climáticas – PEMC.
Licenciamento Ambiental	Resolução COEMA 07, de 06.02.90	Institui o Cadastro Técnico Estadual de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental, para registro obrigatório de pessoas físicas ou jurídicas que se dediquem à prestação de serviços de consultoria sobre problemas ecológicos e, ainda, à elaboração de projetos, fabricação, comercialização, instalação ou manutenção de equipamentos, aparelhos e afins destinados ao controle de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras.
	Resolução COEMA 08, de 01.09.96	O Estudo de Impacto Ambiental - EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, solicitados pela SEMACE, deverão ser executados por equipe multidisciplinar qualificada e devidamente cadastrada no Departamento Técnico - DETEC, da SEMACE.
	Portaria SEMACE 14, de 31.01.98	Estabelece normas técnicas e administrativas necessárias à regulamentação do Sistema de Licenciamento de Atividades Poluentes no Estado do Ceará.
	Portaria SEMACE 201, de 13.09.99	Estabelece normas técnicas e administrativas necessárias à regulamentação do Sistema de Licenciamento de Atividades utilizadoras de recursos ambientais no território do Estado do Ceará, na forma do Anexo I do Manual de Licenciamento da SEMACE, os quais constituem parte integrante deste instrumento.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Licenciamento Ambiental (continuação)	Resolução COEMA 01, de 28.02.00	Determina que, quando do recebimento da licença ambiental emitida pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE, o responsável pela atividade, obra ou empreendimento deverá afixar na área, em local de fácil visualização, durante as três fases da licença (prévia, de instalação e de operação), placa indicativa do licenciamento, cujas características serão dispostas no Anexo Único desta Resolução.
	Instrução Normativa SEMACE 001, de 01.03.00	Obriga a reposição florestal para exploração, utilização, transformação ou consumo de matéria-prima florestal do Estado do Ceará.
	Resolução COEMA 09, de 29.05.03	Institui o Termo de Compromisso de Compensação Ambiental, e estabelece normas e critérios relativos a fixação do seu valor, modo, lugar e tempo do pagamento, bem como a quem deve ser pago e a aplicação desses recursos à gestão, fiscalização, monitoramento, controle e proteção do meio ambiente no Estado do Ceará. Alterada pela Resolução COEMA 06/17.
	Instrução Normativa SEMACE 001, de 15.08.03	Regulamenta as normas para expedição de autorização ou licenciamento das atividades ligadas a supressão total ou parcial de vegetação em todo Estado do Ceará para implementação da Política Florestal Estadual como atividades principais para o uso racional desses recursos naturais.
	Portaria SEMACE 118, de 18.06.07	Cria a Câmara de Compensação Ambiental no âmbito da Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Licenciamento Ambiental (continuação)	Instrução Normativa SEMACE 02, de 20.10.10	Regula os procedimentos para apuração de infrações administrativas por condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, a imposição das sanções, a defesa ou impugnação, o sistema recursal e a cobrança de multa e sua conversão em prestação de serviços de recuperação, preservação e melhoria da qualidade ambiental no âmbito da SEMACE.
	Portaria SEMACE 47, de 29.02.12	Dispõe sobre a elaboração e a apresentação dos Estudos Ambientais, e demais documentos necessários ao correto licenciamento ambiental.
	Resolução COEMA 04, de 12.04.12	Dispõe sobre a atualização dos procedimentos, critérios, parâmetros e custos aplicados aos processos de licenciamento e autorização ambiental no âmbito da Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE. Alterada pelas Resoluções COEMA 01/13, 02/13, 11/13, 17/13 e 08/14.
	Resolução COEMA 01, de 07.02.13	Dispõe sobre a alteração da Resolução COEMA 04/12.
	Resolução COEMA 02, de 07.02.13	Aprova a Tabela 15.07 do Anexo III da Resolução COEMA 04/12.
	Resolução COEMA 11, de 06.06.13	Aprova alteração na Resolução COEMA 04/12.
	Resolução COEMA 15, de 04.07.13	Aprova alteração da Resolução COEMA 04/12.
	Resolução COEMA 17, de 12.09.13	Introduz alterações na Resolução COEMA 04/12.
	Instrução Normativa SEMACE 04, de 26.12.13	Estabelece normas e procedimentos a serem seguidos pela SEMACE nas diversas etapas e fases do licenciamento ambiental dos empreendimentos, obras ou atividades utilizadoras de recursos ambientais, potencial ou efetivamente poluidoras, bem como aqueles que causem, sob qualquer forma, degradação ambiental.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Licenciamento Ambiental (continuação)	Resolução COEMA 08, de 05.06.14	Aprova alteração da Resolução COEMA 04/12.
	Resolução COEMA 11, de 04.09.14	Cria no âmbito do Estado do Ceará a metodologia de cálculo do grau de impacto ambiental para fixação do percentual de valoração da compensação ambiental. Alterada pela Resolução COEMA 26/15.
	Instrução Normativa SEMA 01, de 01.04.15	Estabelece procedimentos para a análise dos pedidos e concessão da Autorização para o Licenciamento Ambiental de atividades ou empreendimentos que afetem as unidades de conservação estaduais.
	Resolução COEMA 10, de 11.06.15	Atualiza dos procedimentos, critérios, parâmetros e custos aplicados aos processos de licenciamento e autorização ambiental no âmbito da Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE. Alterada pelas Resoluções COEMA 16/15, 25/15, 13/16, 14/16, 07/17 e 11/17.
	Resolução COEMA 16, de 08.10.15	Altera o texto previsto na Resolução COEMA 10/15.
	Portaria SEMACE 255, de 06.11.15	Dispõe sobre a obrigatoriedade de apresentação, por ocasião do requerimento de licença ambiental, de plantas georreferenciadas em meio digital, formato shapefile e seus derivados.
	Resolução COEMA 22, de 03.12.15	Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização para fins de licenciamento ambiental do órgão responsável pela administração da unidade de conservação (UC), para empreendimentos com diferentes graus de impacto ambiental. Alterada pela Resolução COEMA 10/16.
	Resolução COEMA 25, de 10.12.15	Aprova alteração da Resolução COEMA 10/15, para acréscimo de atividades sujeitas a licenciamento simplificado.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Licenciamento Ambiental (continuação)	Resolução COEMA 26, de 10.12.15	Altera, no âmbito do Estado do Ceará, a metodologia de cálculo do grau de impacto ambiental para fixação do percentual de valoração da compensação ambiental.
	Resolução COEMA 01, de 04.02.16	Dispõe sobre a definição de impacto ambiental local e regulamenta o cumprimento ao disposto no art. 9º, XIV, a, da Lei Complementar 140/11.
	Resolução COEMA 10, de 01.09.16	Altera dispositivos da Resolução COEMA 22/15.
	Resolução COEMA 13, de 15.12.16	Revoga o § 1º, do artigo 6º, da Resolução COEMA 10/15.
	Resolução COEMA 14, de 15.12.16	Revoga o parágrafo único do artigo 19º e altera os anexos I e IV, tabela I, da Resolução COEMA 10/15.
	Resolução COEMA 06, de 06.04.17	Altera dispositivo da Resolução COEMA 09/03.
	Resolução COEMA 07, de 06.04.17	Altera os códigos 05.01, 05.02, 05.04 e 05.08 da Resolução COEMA 10/15.
	Resolução COEMA 11, de 01.06.17	Altera os Anexos I e III, da Resolução COEMA 10/15.
Áreas Legalmente Protegidas	Decreto 24.220, de 12.09.96	Dispõe sobre reconhecimento das Reservas Ecológicas Particulares por destinação de seu proprietário.
	Lei 14.950, de 27.06.11	Institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação do Ceará – SEUC. Regulamentada, em parte, pelo Decreto 30.380/12.
	Decreto 30.880, de 12.04.12	Regulamenta os arts. 3º e 19 da Lei 14.950/11.
	Decreto 31.255, de 26.06.13	Dispõe sobre a Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN, como unidade de conservação da natureza no território do Estado do Ceará, estabelece critérios e procedimentos administrativos para a sua criação, estímulos e incentivos para a sua implementação, institui o Programa estadual de Apoio às Reservas Particulares do Patrimônio Natural.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Áreas Legalmente Protegidas (continuação)	Resolução COEMA 18, de 12.09.13	Dispõe sobre as normas e critérios relativos às intervenções em Áreas de Preservação Permanente para instalação de infraestrutura física diretamente ligada à atividade de aquicultura continental no Estado do Ceará.
	Instrução Normativa COPAM 01, de 24.07.14	Disciplina as diretrizes, normas e procedimentos para a criação de unidade de conservação estadual do Estado do Ceará.
	Instrução Normativa SEMA 01, de 27.07.17	Estabelece os procedimentos para o cadastramento estadual das unidades de conservação, no Sistema Estadual de Unidades de Conservação, de acordo com o que dispõe o art. 4º, parágrafo único, da Lei 14.950/11.
Patrimônio Cultural e Natural	Lei 13.078, de 20.12.00	Dispõe sobre a criação do Conselho Estadual de Preservação do Patrimônio Cultural do Estado do Ceará. Alterada pela Lei 13.619/05.
	Lei 13.351, de 22.08.03	Institui, no âmbito da administração pública estadual, o registro dos Mestres da Cultura Tradicional Popular do Estado do Ceará (RMCTP-CE). Regulamentada pelo Decreto 27.229/03.
	Lei 13.400, de 17.11.03	Dispõe sobre o Conselho Estadual da Cultura.
	Lei 13.427, de 30.12.03	Institui, no âmbito da administração pública estadual, as formas de registros de bens culturais de natureza imaterial ou intangível que constituem patrimônio cultural do Ceará.
	Decreto 27.229, de 28.10.03	Regulamenta a Lei 13.351/03.
	Lei 13.465, de 05.05.04	Dispõe Sobre a Proteção ao Patrimônio Histórico e Artístico do Ceará.
	Lei 13.619, de 15.07.05	Altera o art. 2º da Lei 13.078/00.
	Lei 13.842, de 27.11.06	Institui o Registro dos “Tesouros Vivos da Cultura” no Estado do Ceará. Alterada pela Lei 16.725/17.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Patrimônio Cultural e Natural (continuação)	Lei 15.299, de 08.01.13	Regulamenta a vaquejada como atividade desportiva e cultural no Estado do Ceará
	Lei 16.275, de 20.06.17	Altera o art. 14, inciso II, alínea “A”, da Lei 13.842/06, que institui o registro dos “Tesouros Vivos Da Cultura” no Estado do Ceará.
Flora e Fauna	Lei 12.488, de 13.09.95	Dispõe sobre a Política Florestal do Ceará. Regulamentada pelo Decreto 24.221/96.
	Decreto 24.221, de 12.09.96	Regulamenta a Lei 12.488/95.
	Instrução Normativa SEMACE 01, de 04.10.99	Normatiza os procedimentos administrativos para a exploração florestal, o uso alternativo do solo e para a queima controlada das florestas e demais formas de vegetação em todo o Estado do Ceará.
	Decreto 27.434, de 28.04.04	Dispõe sobre a criação do Comitê Estadual da Reserva da Biosfera da Caatinga.
	Lei 13.613, de 28.06.05	Dispõe sobre a proibição, no Estado do Ceará, de utilização, perseguição, destruição, caça, apanha, coleta ou captura de exemplares da fauna criticamente ameaçada de extinção.
	Portaria SEMACE 046, 28.03.08	Institui o Documento de Origem Florestal do Estado do Ceará – DOFCE, autorização obrigatória para o acobertamento do transporte, do armazenamento, da comercialização e do controle de matéria-prima de origem florestal, no âmbito do território estadual, conforme modelo apresentado no Anexo I desta Portaria.
	Lei 15.001, de 14.09.11	Estabelece medidas para a criação e implantação do Sistema de Produção Agroecológico - SPA, assim promovendo um desenvolvimento ecologicamente correto no Estado do Ceará.
	Lei 16.002, de 02.05.16	Cria o Programa de Valorização das Espécies Vegetais Nativas.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Recursos Hídricos	Lei 10.148, de 01.12.77	Dispõe sobre a preservação e controle dos recursos hídricos, existentes no Estado. Regulamentada pelo Decreto 14.535/81.
	Decreto 14.535, de 02.07.81	Dispõe sobre a preservação e o controle dos recursos hídricos, regulamentando a Lei 10.148/77.
	Lei 12.245, de 30.01.93	Dispõe sobre o Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FUNORH.
	Lei 14.844, de 28.12.10	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos – SIGERH. Alterada pela Lei 14.972/11.
	Lei 14.972, de 01.08.11	Altera o Inciso VIII do art. 51 da Lei 14.844/10.
	Decreto 32.032, de 02.09.16	Dispõe sobre a cobrança pelo uso dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos de domínio do Estado do Ceará ou da União por delegação de competência.
	Resolução COEMA 02, de 02.02.17	Dispõe sobre padrões e condições para lançamento de efluentes líquidos gerados por fontes poluidoras.
Política Urbana	Lei Complementar 84, de 21.12.09	Dispõe, na forma do art. 18, § 4º, da Constituição Federal e do art. 31 da Constituição Estadual, sobre os estudos de viabilidade municipal, para a criação, incorporação, fusão e desmembramento de municípios no Estado do Ceará.
	Lei 14.558, de 21.12.09	Cria o Conselho Estadual das Cidades.
	Lei Complementar 154, de 20.10.15	Define as regiões do Estado do Ceará e suas composições de municípios para fins de planejamento.
	Lei 16.099, de 27.07.16	Dispõe sobre a regularização fundiária urbana implementada pelo Estado do Ceará.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
<p>Política Urbana (continuação)</p>	<p>Lei 16.198, de 29.12.16</p>	<p>Descreve os limites intermunicipais relativos aos municípios de Abaiara, Acarape, Acopiara, Aiuaba, Altaneira, Alto Santo, Antonina do Norte, Aquiraz, Aracati, Aracoiaba, Aarendá, Araripe, Aratuba, Arneiroz, Assaré, Aurora, Baixio, Banabuiú, Barbalha, Barreira, Barro, Baturité, Beberibe, Boa Viagem, Brejo Santo, Campos Sales, Canindé, Capistrano, Caridade, Caririaçu, Cariús, Cascavel, Catarina, Catunda, Caucaia, Cedro, Choró, Chorozinho, Crateús, Crato, Deputado Irapuan Pinheiro, Ererê, Eusébio, Farias Brito, Fortaleza, Fortim, General Sampaio, Granjeiro, Guaiúba, Guaramiranga, Horizonte, Ibaretama, Ibicuitinga, Icapuí, Icó, Iguatu, Independência, Ipaporanga, Ipaumirim, Ipueiras, Iracema, Itaiçaba, Itaitinga, Itapipoca, Itapiúna, Itatira, Jaguaratama, Jaguaribara, Jaguaribe, Jaguaruana, Jardim, Jati, Juazeiro do Norte, Jucás, Lavras da Mangabeira, Limoeiro do Norte, Madalena, Maracanaú, Maranguape, Mauriti, Milagres, Milhã, Miraíma, Missão Velha, Mombaça, Monsenhor Tabosa, Morada Nova, Mulungu, Nova Olinda, Nova Russas, Novo Oriente, Ocara, Orós, Pacajus, Pacatuba, Pacoti, Palhano, Palmácia, Parambu, Paramoti, Pedra Branca, Penaforte, Pereiro, Pindoretama, Piquet Carneiro, Poranga, Porteiras, Potengi, Potiretama, Quiterianópolis, Quixadá, Quixelô, Quixeramobim, Quixeré, Redenção, Russas, Saboeiro, Salitre, Santa Quitéria, Santana do Cariri, São Gonçalo do Amarante, São João do Jaguaribe, Senador Pompeu, Solonópole, Tabuleiro do Norte, Tamboril, Tarrafas, Tauá, Umari e Várzea Alegre, todos do Estado do Ceará.</p>

5.4.3 LEGISLAÇÃO ESTADUAL – PARAÍBA

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Proteção do Meio Ambiente	Lei 4.033, de 20.12.78	Dispõe sobre a criação da Superintendência de Administração do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos da Paraíba – SUDEMA.
	Lei 4.335, de 16.12.81	Dispõe sobre Prevenção e Controle da Poluição Ambiental e estabelece normas disciplinadoras. Institui a Política Estadual do Meio Ambiente. Regulamentada pelo Decreto 21.120/00. Alterada pela Lei 6.757/99.
	Decreto 12.360, de 20.01.88	Dispõe sobre a Estrutura Organizacional Básica e o Regulamento da Superintendência de Administração do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos da Paraíba – SUDEMA/PB.
	Constituição Estadual de 05.10.89, atualizada até a Emenda 92/17	No Título VIII, Capítulo IV, art. 227, estabelece que o meio ambiente é de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida, sendo dever do Estado defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.
	Decreto 15.149, de 19.02.93	Cria o Projeto Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado da Paraíba, institui a Comissão Estadual do Zoneamento Ecológico-Econômico.
	Lei 6.757, de 08.07.99	Dispõe sobre a transformação da Superintendência de Administração do Meio Ambiente – SUDEMA, em autarquia. Altera o parágrafo I do art. 3º, os artigos 7º, 10, 11 e o parágrafo I do art. 13, da Lei 4.335/81.
	Decreto 21.120, de 20.06.00	Regulamenta a Lei 4.335/81. Alterado pelo Decreto 28.951/07.
	Decreto 28.951, de 18.12.07	Dá nova redação ao art. 17 do Decreto 21.120/00, revisando os critérios dos serviços prestados pela SUDEMA relativos à remuneração da análise dos processos de licenciamento ambiental, conforme consta do disposto na Resolução CONAMA 237/07.
	Lei 8.728, de 23.12.08	Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Estadual de Educação Ambiental e complementa a Lei Federal 9.795 no âmbito do Estado da Paraíba.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Proteção do Meio Ambiente (continuação)	Lei 8.821, de 12.06.09	Institui a Política de Reciclagem de Entulhos de Construção Civil.
	Lei 8.871, de 14.08.09	Redefine atribuições, estrutura e denominação da Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente - SECTMA, dá nova redação e revoga dispositivos da Lei 7.779/05, que criou a Agência Executiva de Gestão de Águas do Estado da Paraíba – AESA.
	Lei 9.336, de 31.01.11	Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas – PEMC.
	Lei 9.600 de 21.12.11	Disciplina a participação dos municípios na arrecadação do Imposto sobre a Circulação de Mercadorias – ICMS, mediante repasse ecológico.
	Lei 9.950, de 07.01.13	Institui a Política Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca.
Licenciamento Ambiental	Decreto 23.837 de 27.12.02	Dispõe sobre a aplicação dos recursos obrigatórios decorrentes de licenciamento ambiental.
	Deliberação COPAM 3.274, de 14.04.05	Aprova a nova redação dada à Norma Administrativa - 101, (NA - 101), de 13 de janeiro de 1988, que dispõe sobre remuneração de análise de projetos para expedição de Licença.
	Deliberação COPAM 3.259, de 18.11.03	Estabelece o compromisso de compensação ambiental por danos causados ao meio ambiente para empreendimentos a serem licenciados pela SUDEMA.
	Portaria SUDEMA/DS 071, de 27.05.11	Estabelece a obrigatoriedade da realização de Audiências Públicas em todos os processos de licenciamento ambiental nos quais se requisitar Estudo de Impacto Ambiental – EIA e Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. Alterada pela Portaria SUDEMA/DS 073/12.
	Portaria SUDEMA 02, de 01.03.12	Estabelece procedimentos e orientações acerca dos documentos necessários para a solicitação de expedição e renovação de licenciamento ambiental junto à SUDEMA.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Licenciamento Ambiental (continuação)	Deliberação COPAM 3.404, de 02.06.12	Aprova a alteração da Norma Administrativa – 124 (NA – 124), que acrescenta atividades na relação dos “Critérios para o Enquadramento do Empreendimento”.
	Lei 9.794, de 14.06.12	Dispõe sobre a obrigatoriedade das empresas de potencial poluidor degradador médio ou alto de contratarem responsável técnico na área ambiental. Alterada pela Lei 10.653/16.
	Portaria SUDEMA/DS 073, de 08.08.12	Altera a Portaria SUDEMA/DS 071/11.
	Portaria SUDEMA 01, de 14.01.13	Dispõe sobre a lista de documentos solicitados aos usuários, em processo de licenciamento ambiental de todo e qualquer empreendimento.
	Lei 10.653, de 18.03.16	Altera a Lei 9.794/12.
Áreas Legalmente Protegidas	Decreto 28.950, de 18.12.07	Dispõe sobre a aprovação, manutenção, recomposição, relocação, condução da regeneração natural e compensação da área da Reserva Legal de imóveis rurais no Estado da Paraíba.
Patrimônio Cultural e Natural	Decreto 5.255, de 31.03.71	Cria, na Secretaria de Educação e Cultura, o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico do Estado.
	Decreto 7.819, de 24.10.78	Dispõe sobre o cadastramento e tombamento dos bens culturais, artísticos e históricos no Estado.
	Lei 5.357 de 16.01.91	Dispõe sobre os objetivos e a estrutura organizacional básica do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico do Estado da Paraíba (IPHAEP).
	Lei 9.027, de 31.12.09	Dispõe sobre a valorização da cultura e das tradições nordestinas nos eventos juninos organizados ou patrocinados pelo Governo do Estado.
	Lei 9.040, de 31.12.09	Dispõe sobre o Instituto do Patrimônio Histórico da Paraíba – IPHAEP. Alterada pela Lei 10.523/15.
	Lei 9.150, de 11.06.10	Considera a cachaça patrimônio cultural e imaterial do Estado da Paraíba.
	Lei 9.156, de 11.06.10	Institui o registro do forró como patrimônio imaterial do Estado da Paraíba.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Patrimônio Cultural e Natural (continuação)	Lei 9.275, de 18.12.10	Considera o "artesanato paraibano" patrimônio cultural e imaterial do Estado da Paraíba.
	Lei 9.391, de 29.06.11	Declara o poeta repentista e o repente patrimônios culturais e imateriais do Estado da Paraíba.
	Lei 9.841, de 06.07.12	Considera patrimônio cultural do Estado da Paraíba, o Livro "Eu", do poeta paraibano Augusto dos Anjos.
	Lei 10.028, de 28.06.13	Declara, como bem cultural de natureza imaterial do Estado da Paraíba, as quadrilhas juninas.
	Lei 10.287, de 10.04.14	Declara, como bem cultural de natureza imaterial do Estado da Paraíba, o Projeto Cultural Caminhos do Frio.
	Lei 10.453, de 23.04.15	Declara como Patrimônio Imaterial do Estado da Paraíba a Orquestra Tabajara.
	Lei 10.499, de 17.08.15	Declara como Patrimônio Imaterial do Estado da Paraíba a Banda de Músicos da Polícia Militar do Estado.
	Lei 10.523, de 09.10.15	Altera os arts. 1º e 5º de Lei 9.040/09, que dispõe sobre o Instituto do Patrimônio Histórico do Estado da Paraíba - IPHAEP.
	Lei 10.690, de 29.04.16	Reconhece como Patrimônio Imaterial do Estado da Paraíba o Cordel do Pavão Misterioso.
	Lei 10.862, de 25.03.17	Reconhece o Vaqueiro como Manifestação Cultural Popular e Patrimônio Cultural Imaterial do Estado da Paraíba.
Flora e Fauna	Lei 6.002, de 29.12.94	Institui o Código Florestal do Estado.
	Lei 6.678, de 19.11.98	Proíbe queimadas nas margens das rodovias estaduais e dos mananciais existentes no Estado.
	Decreto 24.414, de 27.09.03	Dispõe sobre a exploração florestal no Estado.
	Decreto 24.416, de 27.09.03	Dispõe sobre a reposição florestal obrigatória no Estado.
	Lei 8.387, de 14.11.07	Dispõe sobre a Política de Conservação e Manejo do Bioma Caatinga.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Flora e Fauna (continuação)	Lei 9.184, de 09.07.10	Autoriza a instituição do Projeto de Proteção às Matas Ciliares no Estado da Paraíba.
	Lei 9.569, de 06.12.11	Considera o Bioma Caatinga como patrimônio do Estado da Paraíba.
	Lei 9.645, de 29.12.11	Cria o Comitê Estadual da Reserva Biosfera da Caatinga no Estado da Paraíba- CERBCAAT-PB.
	Lei 9.801, de 14.07.12	Institui a milona como vegetal símbolo do Estado da Paraíba.
	Lei 9.857, de 06.07.12	Dispõe sobre a utilização e a proteção da vegetação do Bioma Caatinga.
	Deliberação COPAM 3.679, de 15.12.15	Dispõe sobre orientações técnicas e jurídicas para os procedimentos da Superintendência de Administração do Meio Ambiente (Sudema), a serem adotados, considerando o início da operação do Sistema de Cadastro Ambiental Rural - SICAR - e do Cadastro Ambiental Rural - CAR -, na Paraíba.
Recursos Hídricos	Lei 6.308, de 02.07.96	Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos. Alterada pelas Leis 6.544/97, 8.446/07, 10.122/13 e 10.374/14.
	Decreto 18.823, de 02.04.97	Regulamenta o Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FERH. Alterado pelo Decreto 19.256/97.
	Lei 6.544, de 20.10.97	Cria a Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e Minerais; dá nova redação e revoga dispositivos da Lei 6.308/96.
	Decreto 19.256, de 31.10.97	Dá nova redação e revoga dispositivos do Decreto 18.823/97.
	Resolução CERH 02, de 05.11.03	Estabelece a Divisão Hidrográfica do Estado.
	Lei 7.779 de 07.07.05	Cria a Agência Executiva de Gestão de Águas do Estado da Paraíba – AESA. Alterada pela Lei 8.300/07.
	Lei 7.860, de 11.11.05	Dá nova redação e complementa dispositivos da Lei 7.779/05.
	Lei 8.300, de 21.08.07	Altera o art. 10 da Lei 7.779/05.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Recursos Hídricos (continuação)	Lei 8.446, de 29.12.07	Dá nova redação e acrescenta dispositivos à Lei 6.308/96.
	Decreto 31.215, DE 30.04.10	Regulamenta o Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FERH.
	Resolução CERH 13, de 13.06.11	Aprova o Plano Estadual de Recursos Hídricos.
	Lei 9.498, de 27.10.11	Dispõe sobre a criação de um Programa de Identificação, Catalogação e Preservação de Nascentes de Água no Estado da Paraíba, que será denominado Bolsa Verde.
	Lei 9.896, de 05.10.12	Dispõe sobre a instituição de campanha permanente para a manutenção dos mananciais, rios, lagos e açudes no âmbito do Estado da Paraíba.
	Lei 10.033, de 03.07.13	Institui a Política Estadual de Captação, Armazenamento e Aproveitamento da Água da Chuva no Estado da Paraíba. Alterada pela Lei 10.575/15.
	Lei 10.122, de 24.10.13	Dá nova redação ao § 1º do art. 15 da Lei 6.308/96, que institui a Política Estadual de Recursos Hídricos.
	Lei 10.575, de 24.11.15	Altera a Lei 10.033/13.
Política Energética	Lei 10.739, de 11.07.16	Estabelece as diretrizes para Programa Estadual de Conscientização, Uso Racional e Economia de Energia Elétrica.
Política Urbana	Lei Complementar 107, de 08.06.12	Institui a RM de Cajazeiras, integrada pelos municípios de Bernardino Batista, Bom Jesus, Bonito de Santa Fé, Cachoeira dos Índios, Cajazeiras, Carrapateira, Joca Claudino, Monte Horebe, Poço Dantas, Poço José de Moura, Santa Helena, São João do Rio do Peixe, São José de Piranhas, Triunfo e Uiraúna.
	Lei Complementar 117, de 21.01.13	Dispõe sobre a criação da Região Metropolitana de Sousa – RMS, integrada pelos municípios de Sousa, Aparecida, São Francisco, Santa Cruz, Lastro, Vieirópolis, São José da Lagoa Tapada, Nazarezinho e Marizópolis e cria o Conselho de Desenvolvimento da RMS.

5.4.4 LEGISLAÇÃO ESTADUAL – RIO GRANDE DO NORTE

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Proteção do Meio Ambiente	Constituição Estadual de 03.10.89, atualizada até a Emenda 17/15	O Título VII, Capítulo VI, art. 150, estabelece que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo, preservá-lo e harmonizá-lo, racionalmente, com as necessidades do desenvolvimento socioeconômico, para as presentes e futuras gerações.
	Lei 6.621, de 12.07.94	Dispõe sobre o controle da poluição sonora e condicionantes do meio ambiente no Estado do Rio Grande do Norte.
	Lei 6.678, de 21.07.94	Cria o Fundo Estadual de Preservação do Meio Ambiente – FEPEMA. Regulamentada pelo Decreto 18.448/05.
	Lei Complementar 272, de 03.03.04	Dispõe sobre a Política e o Sistema Estadual do Meio Ambiente, as infrações e sanções administrativas ambientais, as unidades estaduais de conservação da natureza e institui medidas compensatórias ambientais. Alterada pelas Leis Complementares 291/05, 336/06, 380/08, 495/13 e 558/15 e 590/17
	Decreto 18.058, de 07.01.05	Dispõe sobre a criação da Companhia Independente de Proteção Ambiental (CIPAM) na estrutura básica da Polícia Militar.
	Lei Complementar 291, de 25.04.05	Altera a Lei Complementar 272/04.
	Decreto 18.448, de 18.08.05	Regulamenta o Fundo Estadual de Preservação do Meio Ambiente – FEPEMA.
	Lei 8.810, de 02.03.06	Institui a disciplina Meio Ambiente e Recursos Hídricos no currículo das escolas da rede pública estadual.
	Lei Complementar 336, de 12.12.06	Altera a Lei Complementar 272/04.
Lei Complementar 380, de 26.12.08	Altera a Lei Complementar 272/04 e modifica o nome do Instituto de Defesa do Meio Ambiente do Rio Grande do Norte.	

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Proteção do Meio Ambiente (continuação)	Lei Complementar 558, de 22.12.15	Altera a Lei Complementar 272/04.
	Lei Complementar 590, de 21.02.17	Altera da Lei Complementar 272/04, que institui a Política Estadual do Meio Ambiente para revogar o § 2º do art. 50 e acrescentar o art. 50-A.
	Lei 10.154, de 21.02.17	Institui a Política Estadual de Combate e Prevenção à Desertificação no Estado do Rio Grande do Norte
Licenciamento Ambiental	Decreto 16.171, de 05.07.02	Aprova o Manual de Licenciamento Ambiental do Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte – IDEMA.
	Lei Complementar 323, de 24.01.06	Institui a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental do Estado do Rio Grande do Norte TCFA/RN.
	Resolução CONEMA 04, de 12.12.06	Estabelece parâmetros e critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor/degradador, dos empreendimentos e atividades efetiva ou potencialmente poluidores ou ainda que, de qualquer forma, possam causar degradação ambiental, para fins estritos de enquadramento visando à determinação do preço para análise dos processos de licenciamento ambiental. Alterada pela Resolução CONEMA 02/14.
	Resolução CONEMA 03, de 21.07.09	Aprova o Plano de Gestão Ambiental Compartilhada do Rio Grande do Norte (Licenciamento, Fiscalização e Monitoramento Ambiental).
	Portaria IDEMA 180, de 13.10.10	Institui, em caráter permanente, com vinculação à Direção Geral, a Câmara de Compensação deste Instituto, com a finalidade de definir critérios e parâmetros para a aplicação da compensação ambiental no âmbito do IDEMA, bem como analisar e propor as medidas compensatórias aplicáveis a cada caso.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Licenciamento Ambiental (continuação)	Resolução CONEMA 03, de 11.10.11	Dispõe sobre a Averbação de Reserva Legal e Projetos de Reposição Florestal.
	Instrução Normativa IDEMA 01, de 24.01.13	Dispõe acerca da exigência da apresentação de Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA nos processos administrativos de licenciamento referentes a empreendimentos de grande ou excepcional porte que objetivem a geração de energia eólica e ocupem Áreas de Preservação Permanente – APPs.
	Lei Complementar 495, de 05.11.13	Dispõe sobre o processamento eletrônico dos processos de licenciamento ambiental no âmbito do Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte (IDEMA) e altera a Lei Complementar Estadual 272/04 (ver em “Proteção do Meio Ambiente”).
	Resolução CONEMA 02, de 11.11.14	Aprova nova versão do Anexo Único da Resolução CONEMA 04/2006 – Versão Outubro/2011 e revoga a Resolução CONEMA 02/2011.
	Portaria IDEMA 115, de 30.09.16	Dispõe sobre a atualização dos preços para a concessão de licenças ambientais.
Áreas Legalmente Protegidas	Decreto 13.500, de 05.09.97	Aprova o Regulamento dos Parques Estaduais.
Patrimônio Cultural e Natural	Lei 4.775, de 03.10.78	Dispõe sobre a proteção do patrimônio histórico e artístico do Estado.
	Lei 9.723, de 06.06.13	Declara integrante do patrimônio cultural, imaterial e histórico do Rio Grande do Norte a Festa de São João Batista, no município de Açu/RN.
	Lei 10.212, de 17.07.17	Reconhece, no Estado do Rio Grande do Norte, a Vaquejada como elemento pertencente ao patrimônio cultural do Estado.
Flora e Fauna	Lei 6.769, de 11.05.95	Dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Rio Grande do Norte.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Flora e Fauna (continuação)	Decreto 20.491, de 28.04.08	Cria o Comitê Estadual da Reserva da Biosfera da Caatinga (CERBCAA), que apoiará a implantação e gestão da Reserva da Biosfera da Caatinga no Estado.
	Resolução CONEMA 02, de 17.07.08	Dispõe sobre o uso controlado do fogo e redução da queima da palha da cana-de-açúcar no Estado do Rio Grande do Norte.
Recursos Hídricos	Lei 6.367, de 14.01.93	Institui o Plano Estadual de Recursos Hídricos.
	Lei 6.908, de 01.07.96	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos – SIGERH. Regulamentada, em parte, pelo Decreto 13.283/97. Alterada pela Lei Complementar 481/13.
	Decreto 13.836, de 11.03.98	Regulamenta o Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FUNERH.
	Lei Complementar 481, de 03.01.13	Altera a Lei 6.908/96.
	Lei Complementar 483, de 03.01.13	Dispõe sobre o Instituto de Gestão das Águas do Estado do Rio Grande do Norte (IGARN).
	Lei Complementar 569, de 19.04.16	Dispõe sobre as infrações e a aplicação de penalidades no âmbito da Política Estadual de Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte.
Política Urbana	Lei Complementar 390, de 10.07.09	Institui o Conselho Estadual das Cidades do Rio Grande do Norte (CONCIDADES – RN), junto à Secretaria de Estado do Planejamento e das Finanças (SEPLAN), e define as normas básicas para o funcionamento do Conselho.
	Lei 9.690, de 15.01.13	Define os limites geodésicos dos municípios de Caraúbas, Upanema e Augusto Severo, do Estado do Rio Grande do Norte. Alterada pela Lei 9.768/13.
	Lei 9.768, de 02.09.13	Altera a Lei 9.690/13, que define os limites geodésicos dos municípios de Caraúbas, Upanema e Augusto Severo, do Estado do Rio Grande do Norte.

5.4.5 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL – CEARÁ

5.4.5.1 Barro

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Proteção do Meio Ambiente	Lei Orgânica Municipal, de 05.04.90	O Título III, Capítulo IV, Art. 176, determina que o Município deverá atuar no sentido de assegurar a todos os cidadãos o direito ao meio ambiente ecologicamente saudável e equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida.

5.4.5.2 Milagres

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Proteção do Meio Ambiente	Lei Orgânica Municipal de 16.05.90	O Título III, Capítulo IV, art. 118, estabelece que compete ao Município, através de seus órgãos administrativos e com a participação e colaboração da comunidade, por suas entidades representativas, proteger, preservar e recuperar o meio ambiente nas suas mais variadas formas.
	Lei 1.127, de 24.11.09	Institui o Código de Obras e Postura.
	Lei 1.137, de 10.05.10	Institui a Política Ambiental e dispõe sobre o Sistema Municipal do Meio Ambiente para a administração da qualidade ambiental, proteção, controle e desenvolvimento do meio ambiente no município de Milagres, Estado do Ceará.
	Lei 1.138, de 10.05.10	Dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente – COMDEMA e do Fundo Municipal de Defesa do Meio Ambiente – FUMDEMA do Município de Milagres.
Política Urbana	Lei 1.056, de 06.10.06	Institui o Plano Diretor Participativo do Município de Milagres.
	Lei 1.110, de 07.05.09	Estabelece a Nova Descrição Linha periférica da Zona Urbana da Cidade e Reformula a Divisão dos Bairros do Município de Milagres/CE.

5.4.6 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL – PARAÍBA

5.4.6.1 Bom Sucesso

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Proteção do Meio Ambiente	Lei Orgânica Municipal de 05.04.90, atualizada até a Emenda 01/04	O Título IV, Capítulo VI, art. 156, determina que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público Municipal e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

5.4.6.2 Cachoeira dos Índios

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Proteção do Meio Ambiente	Lei Orgânica Municipal, de abril de 1990	O Título VII, Capítulo II, Seção IV, art. 187, determina que o Município deverá atuar no sentido de garantir a todos os cidadãos o direito ao meio ambiente ecologicamente saudável e equilibrado, bem comum de uso do povo e essencial à qualidade de vida.
Política Urbana	Lei 535, de 29.05.14	Institui o Plano Diretor Participativo do Município de Cachoeira dos Índios.

5.4.6.3 Cajazeiras

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Proteção do Meio Ambiente	Lei Orgânica Municipal de, 04.04.90	O Título V, art. 231, determina que Município deverá atuar no sentido de garantir a todos os cidadãos o direito ao meio ambiente ecologicamente saudável e equilibrado, bem comum de uso do povo e essencial à qualidade de vida.
Áreas Legalmente Protegidas	Lei 1.647, de 27.09.06	Autoriza o Poder Executivo a criar, no município de Cajazeiras, a Unidade de Conservação do Açude Grande de Cajazeiras, denominada Área de Proteção Ambiental Rosilda Cartaxo.
	Lei 1.679, de 14.02.07	Altera os artigos 1º e 4º da Lei 1.647/06.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Patrimônio Cultural e Natural	Lei 2.010, de 30.11.11	Dispõe sobre o Patrimônio Histórico, Arquitetônico, cultural e Natural; cria o Conselho Municipal do Patrimônio Histórico, Arquitetônico, Cultural e Natural -COMPHAC; e, institui o Fundo Municipal de Proteção do Patrimônio Histórico, Arquitetônico, Cultural e Natural do Município de Cajazeiras,
	Lei 2.243, de 09.12.14	Dispõe sobre o tombamento ao patrimônio histórico e cultural do município de Cajazeiras, os troféus pertencentes ao Atlético Cajazeirense de Desportos.
Recursos Hídricos	Lei 1.899, de 05.05.10	Denomina de Açude Municipal Maximino Pereira o Açude ora chamado de Bartolomeu II, localizado no Sítio Bartolomeu, deste Município.
Política Urbana	Lei 664, de 14.06.78	Dispõe sobre a Legislação Urbanística do Município de Cajazeiras.
	Lei 1.666, de 01.12.06	Define o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado do Município de Cajazeiras.
	Lei 2.022, de 28.12.11	Altera a Lei 644/78, que dispõe sobre o Código de Urbanismo e Obras do Município de Cajazeiras.
	Lei 2.028, de 17.04.12	Altera a Lei 644/78, que dispõe sobre o Código de Urbanismo e Obras do Município de Cajazeiras.

5.4.6.4 Catolé do Rocha

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Proteção do Meio Ambiente	Lei Orgânica Municipal, de 26.05.90	O Título I, Capítulo VII, Seção VI, art. 146, determina que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público Municipal e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.
Política Urbana	Lei 964, de 31.12.04	Lei de Uso e Ocupação do Solo.
	Lei 1.036, de 10.10.06	Dispõe sobre Plano Diretor.

5.4.6.5 Lastro

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Proteção do Meio Ambiente	Lei Orgânica Municipal de 05.04.90	O Título V, Capítulo VIII, seção V, art. 142, estabelece que o Município deverá atuar no sentido de assegurar a todos os cidadãos, o direito ao meio ambiente ecologicamente saudável e equilibrado, bem de uso comum o povo e essencial à qualidade de vida.

5.4.6.6 Santa Cruz

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Proteção do Meio Ambiente	Lei Orgânica Municipal, de 30.12.90	O Título IV, Capítulo VI, art. 236 determina que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade da vida, impondo-se ao poder público municipal e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para presente e futura geração.

5.4.6.7 São João do Rio do Peixe

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Proteção do Meio Ambiente	Lei Orgânica Municipal, de 05.04.90	O Título VI, Capítulo VI, Seção V, art. 126, estabelece que o Município deverá atuar no sentido de assegurar a todos os cidadãos, o direito ao meio ambiente ecologicamente saudável e equilibrado, bem de uso comum o povo e essencial à qualidade de vida.

5.4.6.8 Sousa

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Proteção do Meio Ambiente	Lei 918, de 23.04.79	Institui o Código de Postura do município.

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Proteção do Meio Ambiente (continuação)	Lei Orgânica Municipal de 05.04.90, atualizada até a Emenda 22/15	O Título VI, Capítulo II, Seção VI, art. 153, determina que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público Municipal e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.
	Lei Complementar 006, de 07.10.97	Cria o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente – CODEMA.
Patrimônio Cultural	Lei 2.038, de 03.12.04	Cria o Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Cultural.
	Lei 2.607, de 26.04.16	Declara a manifestação popular denominada vaquejada como Patrimônio Cultural Imaterial do município.
	Lei 2.617, de 23.05.16	Declara, como Patrimônio Cultural do povo sousense, a manifestação das Quadrilhas Juninas.
Política Urbana	Lei Complementar 949, de 10.04.80	Institui o Código de Obras e Urbanismo do município.
	Lei Complementar 089, de 24.02.12	Dispõe sobre alterações na Lei Complementar 949/98.
	Lei Complementar 090, de 29.03.12	Altera a Lei Complementar 089/12.
	Lei 2.382, de 28.05.12	Dispõe sobre a instituição das ZEIS – Zonas Especiais de Interesse Social no Município.

5.4.7 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL – RIO GRANDE DO NORTE

5.4.7.1 Alexandria

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Proteção do Meio Ambiente	Lei Orgânica Municipal, de 03.04.90	O Título IV, Capítulo IX, art. 95, estabelece que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo, que preserve a boa qualidade de vida, impondo-os ao Poder Público e à coletividade, defendê-lo e preservá-lo no presente e no futuro.

5.4.7.2 Assú

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Proteção do Meio Ambiente	Lei 006, de 29.06.84	Institui o Código de Posturas do Município.
	Lei Orgânica Municipal de 30.03.90	O Título VI, Capítulo III, Seção VI, art. 177, estabelece que o Município deverá atuar no sentido de assegurar a todos os cidadãos o direito ao meio ambiente ecologicamente saudável e equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida.
Unidades de Conservação	Lei Orgânica Municipal de 30.03.90	O Título VI, Capítulo III, Seção VI, art. 182, estabelece que são Áreas de Relevante Interesse Ecológico: I – as coberturas florestais nativas, especialmente quando em margens de rios, córregos e lagoas; II – a lagoa do Piató; III – a gruta dos Pingos e seu complexo geológico; IV – o lageado do sítio Trapiá; V – a serra da Mutamba.
Patrimônio Cultural e Natural	Lei Complementar 063, de 30.06.11	Estabelece normas para preservação e conservação das estruturas e semblantes culturais, históricos e arquitetônicos dos casarões e monumentos do Assú, complementando a Lei 059/01.
Política Urbana	Lei Complementar 015, de 28.12.06	Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Assú. Alterada pela Lei Complementar 134/15.
	Lei Complementar 023, de 18.01.08	Dispõe sobre o Código de Obras do Município de Assú.
	Lei 303, de 28.12.09	Dispõe sobre a Zona de Expansão Urbana do Município de Assú/RN. Alterada pela Lei 434/13.
	Lei 434, de 07.08.13	Altera e consolida a Lei 303/09, que dispõe sobre a Zona de Expansão Urbana do Município de Assú/RN.
	Lei Complementar 134, de 26.06.15	Dispõe sobre alteração na Lei Complementar 015/06 – Plano Diretor do Município de Assú.

5.4.7.3 Campo Grande

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Proteção do Meio Ambiente	Lei Orgânica Municipal de 15.04.90	O Título IV, Capítulo X, Seção VII, art. 216, estabelece que o Município deverá atuar no sentido de assegurar a todos os cidadãos o direito ao meio ambiente ecologicamente saudável e equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida.

5.4.7.4 Janduis

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Proteção do Meio Ambiente	Lei Orgânica Municipal, de 12.04.90	O Título IV, Capítulo VI, art. 117, determina que todos têm direito ao meio ambiente saudável e ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo, e essencial à adequada qualidade de vida, impondo-se a todos e, em especial ao Poder Público municipal, o dever de defendê-lo para o benefício das gerações atuais e futuras.

5.4.7.5 João Dias

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Proteção do Meio Ambiente	Lei Orgânica Municipal, de 03.04.90	O Título IV, Capítulo VI, art. 90, estabelece que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, impondo-os ao Poder Público e à coletividade, o dever de defendê-lo e preservá-lo.

5.4.7.6 Messias Targino

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Proteção do Meio Ambiente	Lei Orgânica Municipal, de 31.03.90	O Título IV, Capítulo VIII, Seção VI, art. 114, determina que o município promoverá os meios necessários para satisfação do direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado nos termos da Constituição Federal.

5.4.7.7 Paraú

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Proteção do Meio Ambiente	Lei Orgânica Municipal, de 03.04.90	O Título IV, Seção VI, art. 217, determina que o Município deverá atuar no sentido de assegurar a todos os cidadãos o direito ao meio ambiente ecologicamente saudável e equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida.

5.4.7.8 Patu

TEMA	REFERÊNCIAS LEGAIS	DESCRIÇÃO
Proteção do Meio Ambiente	Lei Orgânica Municipal, de 03.04.90	O Título III, Capítulo V, art. 78, determina que o Município deverá atuar no sentido de assegurar a todos os cidadãos o direito ao meio ambiente ecologicamente saudável e equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida.

6. ESTUDOS DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS

6.1 INTEGRAÇÃO REGIONAL

A Empresa de Pesquisa Energética (EPE), vinculada ao Ministério de Minas e Energia (MME), tem por finalidade prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do Setor Elétrico. Em 2014, realizou os estudos que visavam indicar a melhor alternativa de expansão da Rede Básica da Área Leste da Região Nordeste para escoamento do potencial eólico dessa região.

A quase totalidade dos Estados da Região Nordeste, dado o quadro físico (latitude, insolação, ventos, entre outros), apresenta elevado potencial para geração de energia eólica e solar (fotovoltaica). Entretanto, registraram, recentemente, atrasos na implantação de alguns subsistemas estratégicos (por dificuldades financeiras de alguns empreendedores em concluir empreendimentos assumidos nos últimos anos), além de uma significativa quantidade de projetos de geração, sobretudo de complexos eólicos, que foram impedidos de participar de leilões de LER (Leilão de Energia Renovável), principalmente em função da falta de subsistemas de transmissão (linhas e subestações de energia) para que fosse possível elevar a tensão proveniente dessas fontes e o consequente escoamento dessa energia para as demais “pontas” do Sistema Interligado Nacional (SIN).

Com o detalhamento do potencial eólico da Área Leste, presente nas regiões do sertão do Araripe (PI) e de Garanhuns (PE), mas com predominância no Estado do Rio Grande do Norte, destaca-se a necessidade de duplicação da LT 500 kV Milagres II – Açú III (EPE, 2014).

6.2 METODOLOGIA

As análises das alternativas de traçado foram elaboradas com base em dados primários e secundários, como cartas topográficas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), imagens de satélite, informações sobre as áreas protegidas existentes nas regiões atravessadas, disponibilizadas pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), como o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV), vinculado ao Instituto de Conservação da Biodiversidade Chico Mendes (ICMBio).

Além dessas informações, foram ainda utilizados os dados disponibilizados pela Fundação Cultural Palmares (FCP) e bibliografias coletadas nas pesquisas realizadas em instituições diversas, em que se destacam: Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE), Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais (CPRM), no decorrer do reconhecimento da região de inserção da LT em estudo, por equipe multidisciplinar da **Giovanni Sanguinetti** e da **Biodinâmica Rio**, bem como por informações oriundas dos estudos específicos realizados por equipes especializadas da empresa consultora sobre temas relacionados aos meios físico (clima, recursos hídricos, geologia, pedologia, geomorfologia, paleontologia, espeleologia e áreas de preservação permanente), biótico (flora, fauna, unidades de conservação e reservas legais) e socioeconômico (demografia, infraestrutura, serviços públicos, aspectos econômicos, uso e ocupação do solo, cultura, lazer, esporte e turismo, populações tradicionais,

patrimônio histórico, cultural e arqueológico), todas de interesse para este estudo de Alternativas Locacionais.

6.3 DEFINIÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE TRAÇADO

Após dividir o empreendimento do Lote 13 do Leilão ANEEL 013/2015 – 2ª Etapa em dois trechos de linhas de transmissão, sendo Trecho I – entre a SE Milagres II e a SE Açú III (objeto deste licenciamento); e Trecho II – entre a SE Açú III e a SE João Câmara III (em licenciamento pelo IDEMA) e analisar alternativas de traçado para interligar essas três subestações, elegeu-se, para cada Trecho, a que interceptou o menor número de interferências em seus traçados. Essas alternativas foram agrupadas em um único traçado e a que foi então selecionada está denominada, neste EIA, de **Alternativa 1 – Traçado Preliminar**.

Em uma segunda aproximação realizada, percebeu-se que a Alternativa 1 – Traçado Preliminar, inicialmente estudada, poderia ser otimizada. À medida que novos aspectos socioambientais relevantes foram sendo levantados, tanto no aprofundamento das consultas e pesquisas (dados secundários) quanto nos trabalhos de campo, realizados pelas Equipes Técnicas envolvidas na elaboração do projeto (topografia, fundiário e campanha de reconhecimento de campo por profissionais dos meios físico, biótico e socioeconômico), como também a incorporação de mapas (cartas topográficas) em escalas maiores, a análise de imagens de satélite e aplicação de diferentes técnicas de sensoriamento e geoprocessamento, novos ajustes foram sendo feitos. Como resultado, obteve-se uma segunda alternativa, que foi denominada **Alternativa 2 – Traçado Básico**.

Após novos avanços, por meio de pesquisas em campo, já contemplando os resultados dos levantamentos socioambientais e as questões fundiárias e topográficas, que evitaram grandes interferências, principalmente com áreas de pequenas propriedades (sítios e chácaras), Projetos de Assentamentos (públicos e privados), comunidades remanescentes de quilombolas e grandes fragmentos de vegetação, chegou-se à terceira alternativa, denominada **Alternativa 3 – Traçado Preferencial (Selecionada)**, que está sendo considerada para todo este EIA.

Essas três Alternativas estão representadas na **Ilustração 2 – Alternativas Locacionais**, na escala 1:250.000. Informa-se, ainda, que, no decorrer do ano de 2017, foram estudadas e discutidas, entre o empreendedor e as suas equipes técnicas, inúmeras pequenas variantes, ao longo de três Trechos da LT, mas, para efeito de apresentação neste RAS, elas foram consolidadas nessas três Alternativas, como:

- **Alternativa 1 – Traçado Preliminar;**
- **Alternativa 2 – Traçado Básico** (dados secundários e campo preliminar);
- **Alternativa 3 – Traçado Preferencial** (resultados dos levantamentos de campo).

6.4 CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS ALTERNATIVAS

Nesta subseção, estão sendo apresentadas algumas variáveis que diferenciam as três Alternativas entre si, o que, em conjunto com outros detalhes, não mapeáveis, permitiu a definição da Alternativa Preferencial.

6.4.1 EXTENSÕES DAS ALTERNATIVAS

Teoricamente, a alternativa com menor extensão seria a menos impactante especialmente, pois demandaria menor quantidade de torres, atravessaria menos áreas com vegetação nativa, ocupações humanas e agrícolas, entre outros aspectos. Um traçado com tais características pode ser interessante do ponto de vista técnico e econômico, mas não necessariamente será do ponto de vista socioambiental, por não levar em consideração a configuração do terreno, as barreiras naturais e a ocupação humana. Um número maior de vértices (deflexões no traçado), muitas vezes, significa mais desvios (fragmentos de vegetação, ocupação humana, atividade industrial, entre outros aspectos) e, assim, melhor definição de traçado.

A seguir, no **Quadro 6-1**, encontra-se um comparativo das extensões e do número de vértices de cada Alternativa de traçado; nos **Quadros 6-2 a 6-4**, estão inseridas as coordenadas de cada vértice das três Alternativas de traçado.

Quadro 6-1 – Comparação das extensões de cada uma das três Alternativas

Alternativas	Comprimento (km)	Nº de vértices
1 – Traçado Preliminar	292,12	43
2 – Traçado Básico	292,26	65
3 – Traçado Preferencial	292,21	69

Nota-se, através da análise do **Quadro 6-1**, que a extensão do traçado pouco foi alterada nas três Alternativas; no entanto, o número de vértices foi bastante modificado, quando comparada as Alternativas 1 e 3.

Quadro 6-2 – Vértices e coordenadas da Alternativa 1 – Traçado Preliminar

VÉRTICE	UTM/FUSO 24		GEODÉSICA	
	LESTE (E)	NORTE (N)	LATITUDE (S)	LONGITUDE (W)
SE Milagres II	508291,632	9188257,741	7° 20' 37,241"	38° 55' 29,543"
1	508248,293	9188389,251	7° 20' 32,959"	38° 55' 30,957"
2	508316,795	9188903,026	7° 20' 16,227"	38° 55' 28,726"
3	508851,752	9192120,654	7° 18' 31,442"	38° 55' 11,295"
4	509421,421	9195196,493	7° 16' 51,274"	38° 54' 52,734"
5	523186,424	9209603,049	7° 9' 1,979"	38° 47' 24,027"
6	530262,571	9216104,060	7° 5' 30,153"	38° 43' 33,443"
7	543263,192	9228911,847	6° 58' 32,768"	38° 36' 29,979"
8	555324,643	9238090,238	6° 53' 33,508"	38° 29' 57,200"
9	569008,779	9251185,244	6° 46' 26,560"	38° 22' 31,861"
10	569095,614	9251365,425	6° 46' 20,689"	38° 22' 29,040"
11	579944,060	9261736,681	6° 40' 42,477"	38° 16' 36,142"

VÉRTICE	UTM/FUSO 24		GEODÉSICA	
	LESTE (E)	NORTE (N)	LATITUDE (S)	LONGITUDE (W)
12	605627,719	9282244,763	6° 29' 33,279"	38° 2' 40,947"
13	606224,639	9282870,359	6° 29' 12,872"	38° 2' 21,552"
14	606442,846	9282895,629	6° 29' 12,036"	38° 2' 14,450"
15	614741,379	9289521,911	6° 25' 35,746"	37° 57' 44,736"
16	615870,316	9296949,002	6° 21' 33,839"	37° 57' 8,481"
17	619599,827	9299522,052	6° 20' 9,809"	37° 55' 7,277"
18	625043,629	9303173,088	6° 18' 10,554"	37° 52' 10,374"
19	628508,818	9305734,572	6° 16' 46,905"	37° 50' 17,798"
20	630492,948	9305745,122	6° 16' 46,417"	37° 49' 13,236"
21	633720,880	9305455,207	6° 16' 55,617"	37° 47' 28,180"
22	636080,119	9306767,999	6° 16' 12,695"	37° 46' 11,513"
23	644705,644	9313348,043	6° 12' 37,783"	37° 41' 31,390"
24	646211,273	9314930,630	6° 11' 46,135"	37° 40' 42,535"
25	648496,199	9316104,789	6° 11' 7,721"	37° 39' 28,298"
26	652637,470	9318565,880	6° 9' 47,250"	37° 37' 13,784"
27	654048,799	9319836,863	6° 9' 5,751"	37° 36' 27,982"
28	656900,645	9323814,201	6° 6' 56,019"	37° 34' 55,558"
29	683706,766	9347771,289	5° 53' 53,646"	37° 20' 26,068"
30	685361,337	9349413,522	5° 53' 0,026"	37° 19' 32,439"
31	685513,548	9349407,571	5° 53' 0,205"	37° 19' 27,490"
32	686566,449	9350347,657	5° 52' 29,499"	37° 18' 53,354"
33	687893,349	9351386,060	5° 51' 55,566"	37° 18' 10,322"
34	687913,285	9351553,512	5° 51' 50,113"	37° 18' 9,691"
35	688243,385	9351868,741	5° 51' 39,819"	37° 17' 58,991"
36	689353,374	9352993,146	5° 51' 3,107"	37° 17' 23,020"
37	694486,267	9358077,565	5° 48' 17,086"	37° 14' 36,687"
38	694956,514	9358593,477	5° 48' 0,245"	37° 14' 21,455"
39	695412,993	9359037,782	5° 47' 45,736"	37° 14' 6,664"
40	708961,377	9373080,634	5° 40' 7,231"	37° 6' 47,832"
41	709745,591	9373695,179	5° 39' 47,145"	37° 6' 22,416"
42	710327,221	9374496,302	5° 39' 21,007"	37° 6' 3,603"
43	718287,734	9382747,173	5° 34' 51,597"	37° 1' 45,862"
SE Açú III	718295,472	9382857,508	5° 34' 48,005"	37° 1' 45,623"

Quadro 6-3 – Vértices e coordenadas da Alternativa 2 – Traçado Básico

VÉRTICE	UTM/FUSO 24		GEODÉSICA	
	LESTE (E)	NORTE (N)	LATITUDE (S)	LONGITUDE (W)
SE Milagres II	508381,405	9188314,933	7° 20' 35,378"	38° 55' 26,615"
1	508352,394	9188412,941	7° 20' 32,187"	38° 55' 27,562"
2	508304,054	9188944,933	7° 20' 14,863"	38° 55' 29,142"
3	508828,554	9192128,077	7° 18' 31,201"	38° 55' 12,052"
4	509368,976	9195253,879	7° 16' 49,406"	38° 54' 54,445"
5	510546,351	9196431,784	7° 16' 11,039"	38° 54' 16,055"
6	516418,425	9203271,551	7° 12' 28,251"	38° 51' 4,624"
7	517746,706	9204375,333	7° 11' 52,291"	38° 50' 21,324"
8	519701,828	9206246,002	7° 10' 51,349"	38° 49' 17,596"
9	523172,413	9209617,336	7° 9' 1,514"	38° 47' 24,484"
10	529990,469	9216401,208	7° 5' 20,481"	38° 43' 42,319"
11	541531,363	9227281,053	6° 59' 25,920"	38° 37' 26,379"
12	543260,741	9228921,162	6° 58' 32,464"	38° 36' 30,059"
13	546201,716	9231299,439	6° 57' 14,935"	38° 34' 54,278"
14	548189,670	9233046,775	6° 56' 17,975"	38° 33' 49,544"
15	555311,631	9238105,470	6° 53' 33,013"	38° 29' 57,625"
16	558964,955	9241784,395	6° 51' 33,082"	38° 27' 58,715"
17	561512,663	9244284,877	6° 50' 11,562"	38° 26' 35,799"
18	568992,334	9251197,190	6° 46' 26,172"	38° 22' 32,397"
19	569079,172	9251377,376	6° 46' 20,301"	38° 22' 29,576"
20	570810,887	9253114,751	6° 45' 23,652"	38° 21' 33,238"
21	571808,279	9254216,166	6° 44' 47,743"	38° 21' 0,796"
22	573999,309	9256070,548	6° 43' 47,261"	38° 19' 49,508"
23	579930,883	9261751,754	6° 40' 41,987"	38° 16' 36,572"
24	585016,102	9266260,541	6° 38' 14,917"	38° 13' 51,180"
25	586477,168	9267308,102	6° 37' 40,731"	38° 13' 3,652"
26	590780,584	9270758,479	6° 35' 48,151"	38° 10' 43,696"
27	592503,370	9271987,731	6° 35' 8,030"	38° 9' 47,664"
28	598881,846	9276909,779	6° 32' 27,398"	38° 6' 20,254"
29	605614,108	9282259,172	6° 29' 32,811"	38° 2' 41,391"
30	606215,159	9282889,395	6° 29' 12,253"	38° 2' 21,862"
31	606434,847	9282914,836	6° 29' 11,411"	38° 2' 14,712"
32	614578,863	9289524,962	6° 25' 35,657"	37° 57' 50,026"
33	614823,940	9291628,104	6° 24' 27,161"	37° 57' 42,188"

VÉRTICE	UTM/FUSO 24		GEODÉSICA	
	LESTE (E)	NORTE (N)	LATITUDE (S)	LONGITUDE (W)
34	615888,443	9297321,217	6° 21' 21,718"	37° 57' 7,916"
35	617865,116	9298624,152	6° 20' 39,162"	37° 56' 3,671"
36	622606,200	9301646,271	6° 19' 0,438"	37° 53' 29,586"
37	625482,874	9303688,822	6° 17' 53,730"	37° 51' 56,117"
38	628199,132	9305530,523	6° 16' 53,571"	37° 50' 27,860"
39	630725,680	9305537,712	6° 16' 53,153"	37° 49' 5,648"
40	633658,272	9305283,042	6° 17' 1,227"	37° 47' 30,204"
41	636146,025	9306667,346	6° 16' 15,967"	37° 46' 9,361"
42	644786,010	9313258,420	6° 12' 40,694"	37° 41' 28,768"
43	645911,244	9314046,302	6° 12' 14,952"	37° 40' 52,224"
44	649544,950	9316544,625	6° 10' 53,315"	37° 38' 54,217"
45	652694,350	9318144,005	6° 10' 0,980"	37° 37' 11,899"
46	654043,717	9319545,273	6° 9' 15,245"	37° 36' 28,123"
47	656990,418	9323733,492	6° 6' 58,639"	37° 34' 52,631"
48	658061,313	9324616,673	6° 6' 29,793"	37° 34' 17,875"
49	662722,897	9328659,071	6° 4' 17,781"	37° 31' 46,614"
50	665650,518	9331292,070	6° 2' 51,801"	37° 30' 11,636"
51	671820,816	9336842,614	5° 59' 50,542"	37° 26' 51,488"
52	683789,071	9347683,907	5° 53' 56,483"	37° 20' 23,384"
53	685548,965	9349291,863	5° 53' 3,968"	37° 19' 26,328"
54	686798,254	9350232,759	5° 52' 33,217"	37° 18' 45,808"
55	688402,175	9351521,327	5° 51' 51,113"	37° 17' 53,795"
56	689207,014	9352598,746	5° 51' 15,960"	37° 17' 27,739"
57	694633,256	9357925,347	5° 48' 22,026"	37° 14' 31,894"
58	695498,042	9358953,106	5° 47' 48,484"	37° 14' 3,891"
59	709041,952	9372991,320	5° 40' 10,130"	37° 6' 45,204"
60	709733,948	9373712,956	5° 39' 46,568"	37° 6' 22,796"
61	710308,490	9374515,069	5° 39' 20,398"	37° 6' 4,214"
62	712570,047	9377351,240	5° 37' 47,843"	37° 4' 51,036"
63	713250,128	9378621,866	5° 37' 6,413"	37° 4' 29,077"
64	716331,041	9380830,010	5° 35' 54,209"	37° 2' 49,221"
65	718100,925	9382685,820	5° 34' 53,614"	37° 1' 51,924"
SE Açú III	718126,927	9382870,647	5° 34' 47,596"	37° 1' 51,100"

Quadro 6-4 – Vértices e coordenadas da Alternativa 3 – Traçado Preferencial (selecionada)

VÉRTICE	UTM/FUSO 24		GEODÉSICA	
	LESTE (E)	NORTE (N)	LATITUDE	LONGITUDE
SE Milagres II	508380,723	9188315,219	7° 20' 35,369"	38° 55' 26,637"
V01	508351,756	9188413,263	7° 20' 32,176"	38° 55' 27,583"
V02	508435,976	9188900,389	7° 20' 16,312"	38° 55' 24,838"
V02A	508876,814	9191235,499	7° 19' 0,267"	38° 55' 10,473"
V03	509173,575	9192328,679	7° 18' 24,666"	38° 55' 0,800"
V03A	509241,061	9192751,262	7° 18' 10,904"	38° 54' 58,602"
V03B	509284,747	9193808,072	7° 17' 36,489"	38° 54' 57,183"
V04	509510,080	9194894,674	7° 17' 1,102"	38° 54' 49,841"
V04A	509647,191	9195531,812	7° 16' 40,353"	38° 54' 45,373"
V05	510670,673	9196556,136	7° 16' 6,989"	38° 54' 12,001"
V05A	511173,559	9197210,366	7° 15' 45,680"	38° 53' 55,606"
V06	513780,182	9200245,681	7° 14' 6,814"	38° 52' 30,625"
V07	516496,094	9203472,600	7° 12' 21,703"	38° 51' 2,094"
V08	519720,066	9206262,717	7° 10' 50,805"	38° 49' 17,002"
V09	523243,381	9209686,541	7° 8' 59,259"	38° 47' 22,171"
V10	530100,875	9216509,261	7° 5' 16,960"	38° 43' 38,722"
V11	541531,029	9227280,490	6° 59' 25,938"	38° 37' 26,390"
V12	543337,092	9228997,694	6° 58' 29,970"	38° 36' 27,573"
V13	546243,394	9231347,388	6° 57' 13,372"	38° 34' 52,921"
V14	548188,989	9233047,062	6° 56' 17,965"	38° 33' 49,566"
V15	555310,950	9238105,757	6° 53' 33,003"	38° 29' 57,647"
V16	558964,274	9241784,682	6° 51' 33,073"	38° 27' 58,738"
V17	561589,625	9244361,367	6° 50' 9,068"	38° 26' 33,295"
V18	568991,653	9251197,477	6° 46' 26,163"	38° 22' 32,419"
V19	569078,491	9251377,663	6° 46' 20,292"	38° 22' 29,598"
V20	570810,206	9253115,038	6° 45' 23,643"	38° 21' 33,260"
V21	571807,598	9254216,453	6° 44' 47,734"	38° 21' 0,818"
V22	573998,628	9256070,836	6° 43' 47,252"	38° 19' 49,530"
V23	579930,202	9261752,042	6° 40' 41,978"	38° 16' 36,594"
V24	584976,619	9266322,711	6° 38' 12,895"	38° 13' 52,469"
V25	586476,487	9267308,390	6° 37' 40,722"	38° 13' 3,675"
V26	590779,903	9270758,767	6° 35' 48,142"	38° 10' 43,718"
V27	592502,689	9271988,019	6° 35' 8,021"	38° 9' 47,686"
V28	598881,165	9276910,067	6° 32' 27,389"	38° 6' 20,276"
V29	605613,427	9282259,460	6° 29' 32,801"	38° 2' 41,413"
V30	606214,478	9282889,683	6° 29' 12,243"	38° 2' 21,884"

VÉRTICE	UTM/FUSO 24		GEODÉSICA	
	LESTE (E)	NORTE (N)	LATITUDE	LONGITUDE
V31	606434,167	9282915,124	6° 29' 11,401"	38° 2' 14,734"
V32	614578,183	9289525,250	6° 25' 35,648"	37° 57' 50,048"
V33	614823,260	9291628,392	6° 24' 27,151"	37° 57' 42,210"
V34	615887,763	9297321,505	6° 21' 21,709"	37° 57' 7,938"
V35	617864,436	9298624,440	6° 20' 39,153"	37° 56' 3,694"
V36	622605,520	9301646,559	6° 19' 0,428"	37° 53' 29,608"
V37	625482,194	9303689,110	6° 17' 53,721"	37° 51' 56,139"
V38	628198,452	9305530,811	6° 16' 53,562"	37° 50' 27,882"
V39	630725,000	9305538,000	6° 16' 53,144"	37° 49' 5,670"
V40	633657,592	9305283,330	6° 17' 1,218"	37° 47' 30,226"
V41	636145,345	9306667,634	6° 16' 15,958"	37° 46' 9,383"
V42	644785,330	9313258,708	6° 12' 40,685"	37° 41' 28,790"
V43	645910,564	9314046,590	6° 12' 14,942"	37° 40' 52,246"
V44	649539,605	9316550,388	6° 10' 53,127"	37° 38' 54,391"
V45	652693,670	9318144,294	6° 10' 0,971"	37° 37' 11,921"
V46	654043,037	9319545,562	6° 9' 15,236"	37° 36' 28,145"
V47	656989,738	9323733,781	6° 6' 58,630"	37° 34' 52,653"
V48	658060,633	9324616,962	6° 6' 29,784"	37° 34' 17,898"
V49	662722,217	9328659,360	6° 4' 17,772"	37° 31' 46,636"
V50	665649,838	9331292,359	6° 2' 51,792"	37° 30' 11,659"
V51	671820,136	9336842,903	5° 59' 50,532"	37° 26' 51,510"
V52	683788,392	9347684,196	5° 53' 56,474"	37° 20' 23,406"
V53	685548,286	9349292,152	5° 53' 3,959"	37° 19' 26,350"
V54	686797,575	9350233,048	5° 52' 33,207"	37° 18' 45,830"
V55	688401,496	9351521,616	5° 51' 51,103"	37° 17' 53,817"
V56	689206,335	9352599,035	5° 51' 15,951"	37° 17' 27,761"
V57	694632,577	9357925,636	5° 48' 22,017"	37° 14' 31,916"
V58	695497,363	9358953,395	5° 47' 48,474"	37° 14' 3,913"
V59	709160,000	9372913,000	5° 40' 12,667"	37° 6' 41,360"
V60	710307,811	9374515,358	5° 39' 20,389"	37° 6' 4,236"
V61	712569,368	9377351,529	5° 37' 47,833"	37° 4' 51,058"
V62	713249,449	9378622,156	5° 37' 6,403"	37° 4' 29,099"
V63	716330,362	9380830,299	5° 35' 54,200"	37° 2' 49,243"
V64	718100,246	9382686,110	5° 34' 53,605"	37° 1' 51,946"
SE Açú III	718126,248	9382870,937	5° 34' 47,586"	37° 1' 51,122"

6.4.2 CONDICIONANTES SOCIOAMBIENTAIS

Os aspectos ambientais considerados, a seguir relacionados, foram avaliados de forma comparativa para cada uma das Alternativas estudadas em termos de sua magnitude, expressa em valores.

- Acessibilidade e necessidade de abertura de acessos às torres.
- Extensão da LT e previsão de número de torres, considerando vão médio entre elas.
- Interferência em áreas de importância biológica (incluindo as áreas úmidas, grandes fragmentos de vegetação e outras áreas de importância para conservação já registradas, mapeadas ou reconhecidas do ponto de vista da sensibilidade da flora e/ou da fauna).
- Áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade (Ministério do Meio Ambiente).
- Áreas legalmente protegidas, reconhecidas nos âmbitos federal, estadual ou municipais.
- Estimativa de área (ha) com cobertura vegetal, por formação savânica, passível de ser suprimida (corte raso), destacando as que se situam em APPs.
- Proximidade de adensamentos populacionais periurbanos e rurais.
- Interferência em pequenas propriedades rurais já interceptadas por outras LTs.
- Interferência com Terras Indígenas.
- Interferência com Projetos de Assentamento.
- Interferência com Comunidades Remanescentes de Quilombos.
- Interferência com outras comunidades tradicionais.
- Interferência em patrimônio espeleológico, considerando as cavidades naturais existentes e cadastradas no CECAV e em outras fontes de dados espeleológicos.
- Interferência em patrimônio arqueológico, histórico, cultural e áreas de beleza cênica.
- Interferência em corpos d'água.
- Traçados de empreendimentos lineares já instalados ou planejados; corredores de infraestrutura.
- Interferência em poligonais de áreas de processos minerários em lavra.

6.4.2.1 Distâncias das Unidades de Conservação

Não foram identificadas Unidades de Conservação (UCs) atravessadas pela LT. Registraram-se, na região, o Monumento Natural Vale dos Dinossauros, a Área de Relevante Interesse Ecológico Vale dos Dinossauros e Floresta Nacional de Açú.

O Monumento Natural Vale dos Dinossauros dista aproximadamente 5,42 km das Alternativas 2 e 3, que, nesse trecho, são coincidentes, e 5,4 km da Alternativa 1.

A Área de Relevante Interesse Vale dos Dinossauros está distante aproximadamente 6,88 km das Alternativas 2 e 3 que, nesse trecho, são coincidentes, e 7 km da Alternativa 1.

Por fim, a FLONA de Açú dista aproximadamente 8,2 km das Alternativas 2 e 3, que, nesse trecho, são coincidentes, e 8 km da Alternativa 1

6.4.2.2 Área atravessada por tipologia vegetacional

No **Quadro 6-5**, são apresentadas as interferências relacionadas à vegetação interceptada pela futura LT (faixa de servidão). Nota-se que as três Alternativas de Traçado são equivalentes quanto a esse item.

Quadro 6-5 – Área passível de supressão de vegetação (faixa de servidão) pelas tipologias vegetacionais

Tipologia Vegetacional	Área (ha)		
	Preliminar	Básico	Preferencial
Agropecuária (Ag)	56,47	44,94	41,88
Agropecuária + Savana Estépica Arborizada (Ag+Ta)	269,70	251,48	251,47
Agropecuária + Savana Estépica Florestada (Ag+Td)	118,64	119,49	121,90
Agropecuária + Savana Estépica Parque + Savana Estépica Arborizada (Ag+Tp+Ta)	5,96	7,31	7,31
Savana Estépica Arborizada (Ta)	305,59	317,00	316,63
Savana Estépica Arborizada + Agropecuária (Ta+Ag)	401,09	416,08	418,97
Savana Estépica Arborizada + Savana Estépica Parque + Agropecuária (Ta+Tp+Ag)	94,97	89,21	89,21
Savana Estépica Florestada (Td)	86,31	81,81	78,96
Savana Estépica Florestada + Agropecuária (Td+Ag)	155,91	153,36	153,34
Savana Estépica Florestada + Savana Estépica Arborizada + Agropecuária (Td+Ta+Ag)	26,90	38,85	38,85
Savana Estépica Parque (Tp)	40,91	39,70	39,70
Savana Estépica Parque + Agropecuária (Tp+Ag)	211,05	211,43	212,18
TOTAL	1.773,49	1.770,65	1.770,39

Fonte: Ilustração 10 (Cobertura Vegetal).

6.4.2.3 Extensão atravessada em Áreas de Preservação Permanente (APP)

No **Quadro 6-6**, são apresentadas as extensões atravessadas em Áreas de Preservação Permanente (APP) pelas diretrizes estudadas. Nota-se que as três Alternativas de Traçado são equivalentes quanto a esse item.

Quadro 6-6 – Extensão (km) atravessada em APPs

APP	Extensão (km)		
	Preliminar	Básico	Preferencial
	27,9	27,86	29,68

6.4.2.4 Extensão atravessada em Projetos de Assentamentos

No **Quadro 6-7**, são apresentadas as extensões atravessada em Projetos de Assentamento (PA) pela futura LT. Nota-se que as Alternativas são equivalentes quanto a esse quesito, o que torna essa variável pouco significativa.

Quadro 6-7 – Extensão atravessada em Projetos de Assentamento

Assentamentos	Extensão (km)		
	Preliminar	Básico	Preferencial
	10,63	10,74	10,76

6.4.2.5 Limite Político

Nota-se, pela análise do **Quadro 6-8**, que todos os municípios são atravessados nas três Alternativas com extensões mais ou menos equivalentes, o que torna essa variável pouco significativa para comparação entre elas.

Quadro 6-8 – Extensão atravessada, por município, por cada Alternativa de traçado

Município	Extensão (km)		
	Preliminar	Básico	Preferencial
Milagres	13,43	13,35	13,28
Barro	30,56	30,52	30,53
Cachoeira dos Índios	0,82	1,30	1,30
Cajazeiras	36,99	36,77	36,77
São João do Rio do Peixe	10,22	10,23	10,23
Sousa	25,94	25,85	25,86
Lastro	4,06	3,99	3,99
Santa Cruz	17,77	17,83	17,83
Bom Sucesso	11,57	11,30	11,30
Alexandria	12,53	12,78	12,78
João Dias	15,46	15,48	15,48
Catolé do Rocha	14,52	15,10	15,09
Patu	17,40	16,86	16,87
Messias Targino	4,81	4,88	4,87
Janduís	12,33	12,83	12,83
Campo Grande	32,28	31,59	31,58
Paraú	19,46	19,61	19,63
Assú	11,98	12,01	12,01
Total	292,12	292,26	292,21

6.4.2.6 Paralelismo com LTs

A diretriz proposta para a LT Milagres II – Açu III C2 foi concebida para seguir o paralelismo com o Circuito 1 (em implantação), de maneira a aproveitar ao máximo a infraestrutura existente, mitigando assim os impactos ambientais provenientes da fase de construção e montagem, principalmente para o transporte de equipamentos, materiais e mão de obra, bem como da operação e manutenção da futura LT.

Ao compartilhar o paralelismo com outras LTs, evita-se a intervenção física em outras áreas com a implantação da nova LT, reduzindo o surgimento de novos trechos suscetíveis a focos erosivos e melhor aproveitamento quanto ao uso do solo nas propriedades rurais.

Neste sentido, foi incluída dentre os fatores de análise das Alternativas, a existência de paralelismo com outra LT, ressaltando que a distância mínima entre eixos deverá ser de, no mínimo, 50 m. Dessa forma, os desvios realizados na diretriz preferencial procuraram mitigar ainda mais os eventuais impactos causados pela implantação da LT. Buscou-se o maior afastamento possível de benfeitorias, aglomerados urbanos e projetos de infraestrutura.

6.4.3 ANÁLISE DOS DESVIOS DAS ALTERNATIVAS DE TRAÇADO

Como pode ser visualizado na **Ilustração 2 – Alternativas Locacionais**, apresentada na escala 1:250.000, os traçados das três Alternativas foram lançados, com cores distintas, sobre um mosaico de imagens do Satélite LandSat, de 8 de novembro de 2016, além das principais interferências socioambientais, identificadas para a elaboração deste EIA.

As **Figuras 6-1 a 6-8**, a seguir, ilustram os principais locais e as justificativas para a proposição da diretriz preferencial.

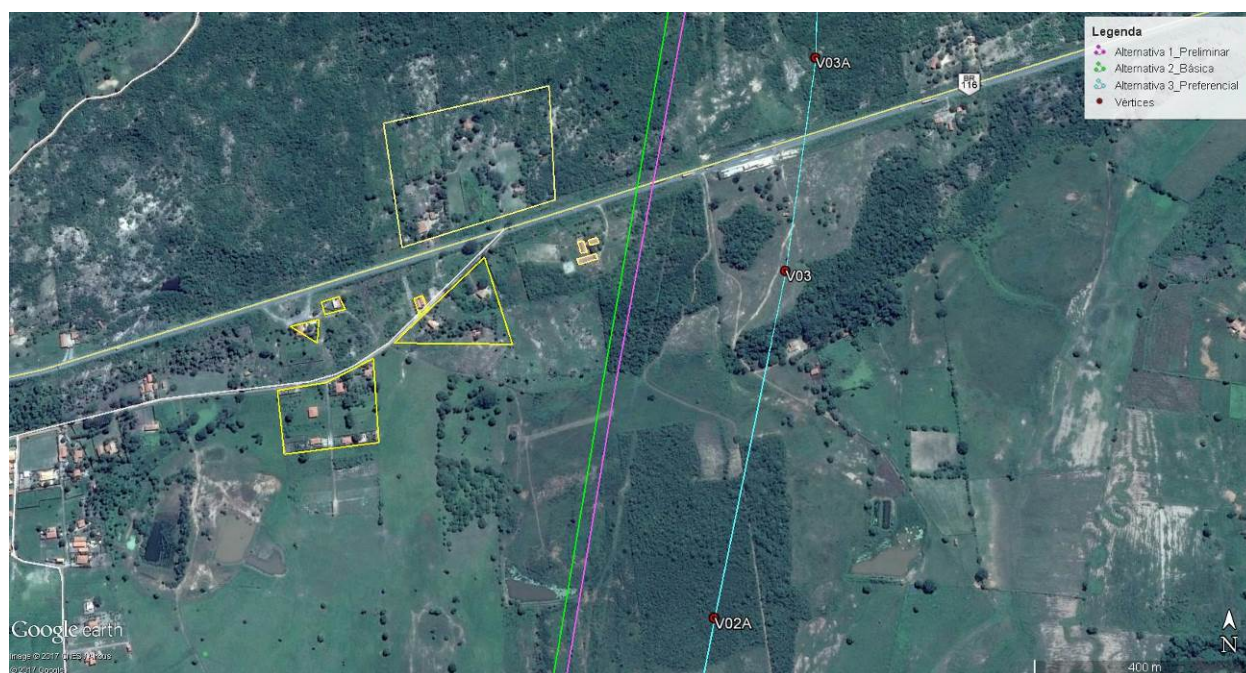


Figura 6-1 – Diretriz Preferencial – linha azul
Afastamento de aglomerados urbanos.

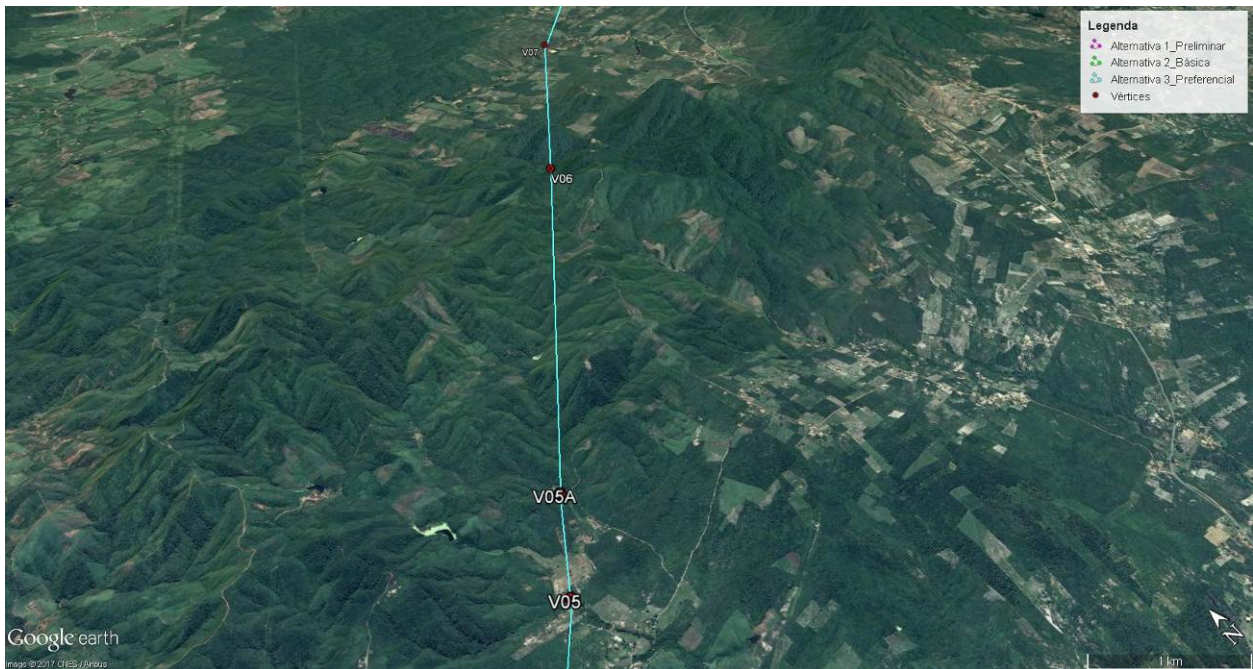


Figura 6-2 – Diretriz Preferencial – linha azul.
Área com relevo escarpado.



Figura 6-3 – Diretriz Preferencial – linha azul
Afastamento de benfeitorias (casas) próximas ao vértice 07.

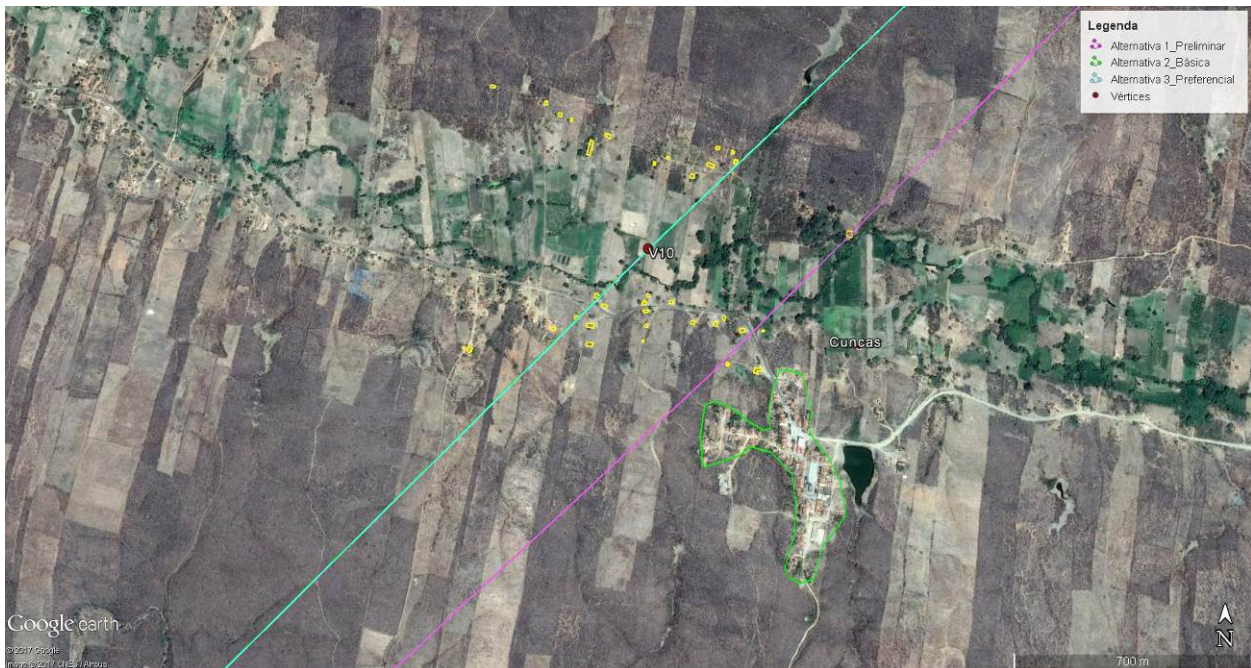


Figura 6-4 – Diretriz Preferencial – linha azul
Afastamento do centro urbano, Distrito de Cuncas.

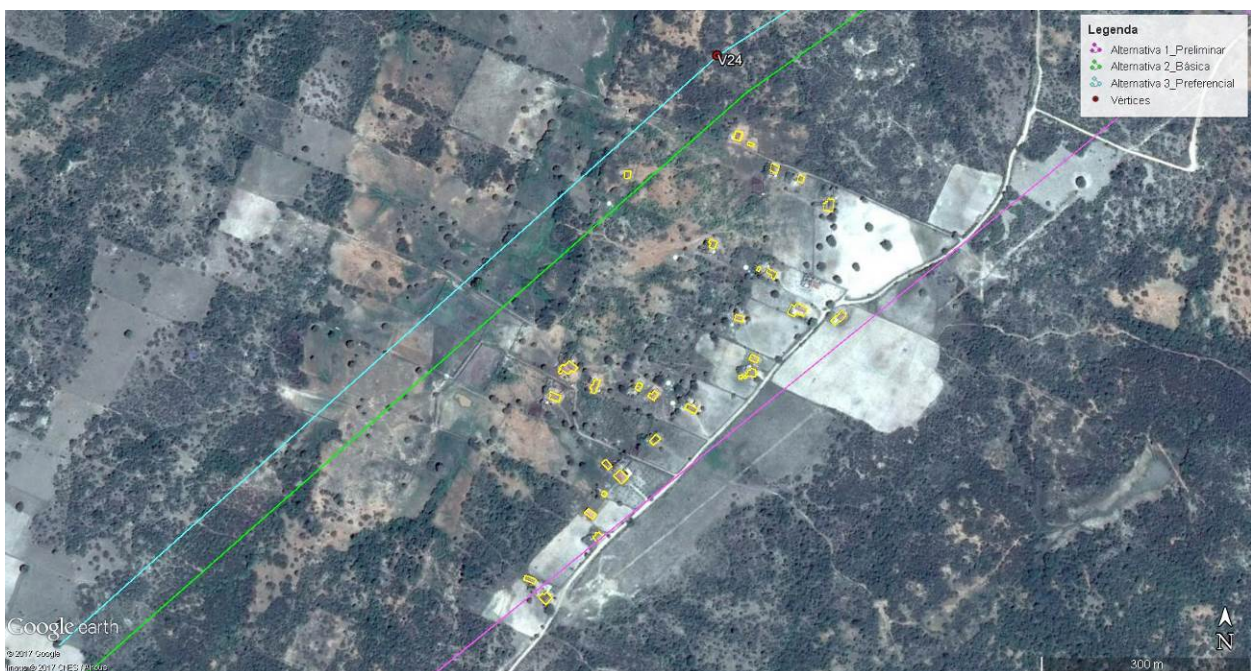


Figura 6-5 – Diretriz Preferencial – linha azul
Afastamento de benfeitoria (sede de propriedade) próximo ao Vértice 24 da diretriz da LT.

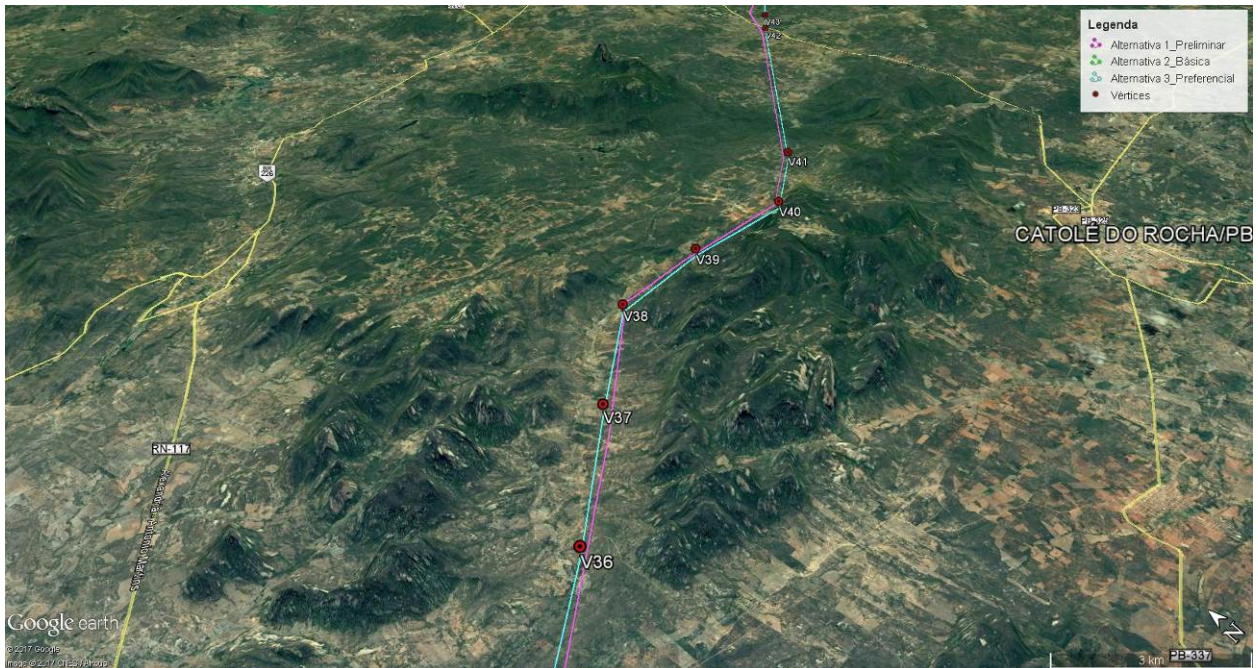


Figura 6-6 – Diretriz Preferencial – linha azul
Área de Relevo Escarpado entre os vértices 36 e 41 da diretriz da LT.

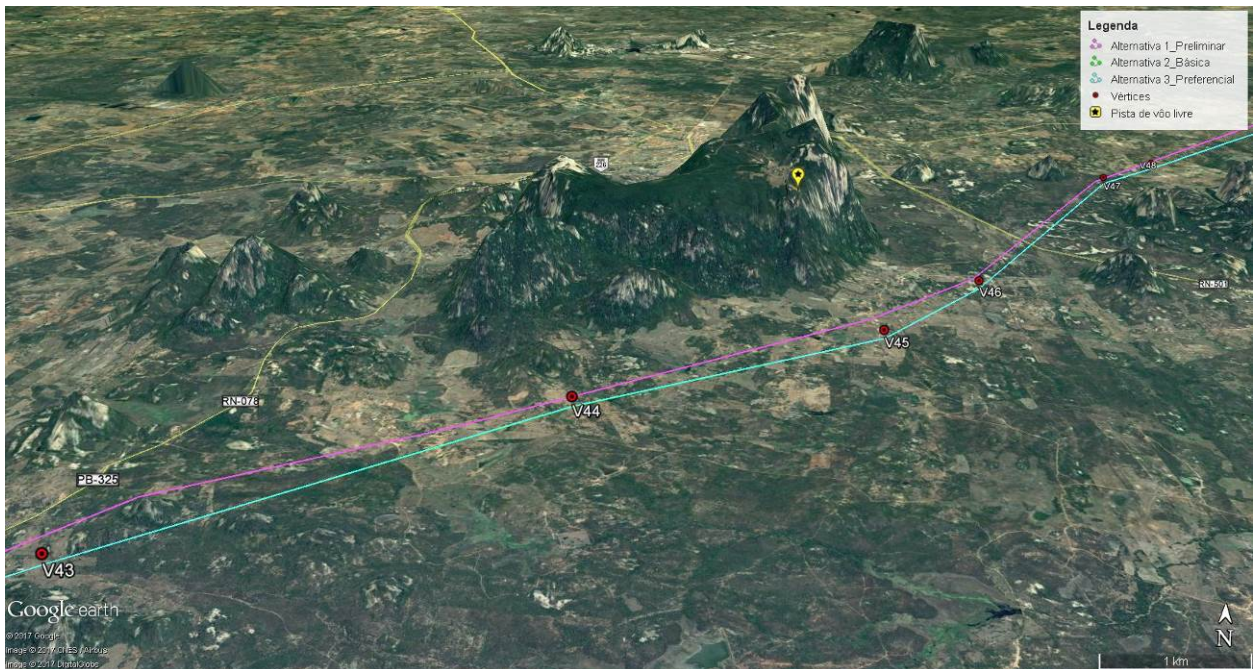


Figura 6-7 – Diretriz Preferencial – linha azul
Afastamento da Serra do Lima e da Pista de Vão Livre, Município de Patu/RN.



Figura 6-8 – Diretriz Preferencial – linha azul
Desvio de parque solar na chegada da SE Açú III

6.4.4 ESTABELECIMENTO DO TRAÇADO

- As tangentes foram as mais longas possíveis, evitando-se grandes ângulos de deflexão.
- Procurou-se, sempre que possível, locar a LT próximo a estradas ou caminhos acessíveis a veículos motorizados.
- Deu-se especial atenção à possibilidade ou não de vizinhança de aeródromos e a ângulos de cruzamentos de estradas de rodagem importantes, ferrovias, rios e outras linhas de transmissão.
- Evitou-se a passagem da LT sobre matas ciliares, em encostas íngremes, protetoras de nascentes e reservas florestais.
- Evitou-se a passagem nas imediações de núcleos residenciais habitados.

6.5 COMPARAÇÃO DAS TRÊS ALTERNATIVAS DE TRAÇADO

A seguir (**Quadro 6-9**), encontra-se a matriz comparativa das interferências ambientais das três Alternativas de traçado e o grau de interferência causado por cada uma delas.

Quadro 6-9 – Matriz das interferências entre Alternativas de traçado da LT (Ilustração 2)

RESTRIÇÃO	ALTERNATIVAS DE TRAÇADO		
	1 Preliminar	2 Básico	3 Preferencial
Abertura de novos acessos	0	0	0
Áreas de importância biológica	1	1	1
Áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade (MMA)	1	1	1
Áreas de Preservação Permanente	1	1	1
Cobertura vegetal nativa	1	1	1
Proximidade com adensamentos populacionais (urbanos e rurais)	2	2	1
Interferência com Terras Indígenas (TIs)	0	0	0
Interferência com Projetos de Assentamento (PAs)	1	1	1
Interferência com Comunidades Quilombolas	0	0	0
Interferência com outras Comunidades Tradicionais	0	0	0
Potencialidade espeleológica	0	0	0
Patrimônio arqueológico, histórico e cultural e áreas de beleza cênica	1	1	1
Corpos d'água	1	1	1
Traçados de outros empreendimentos (instalados ou planejados)	2	2	1
PONTUAÇÃO TOTAL	11	11	9

Pesos das interferências: 0 = sem interferências; 1 = pequena; 2 = média; 3 = grande

A avaliação foi feita por membros da Equipe Técnica Multidisciplinar que elaborou o EIA (listados na **seção 16**), abrangendo os meios físico, biótico e socioeconômico. O menor somatório da pontuação em cada Alternativa indica a **Alternativa 3 – Traçado Preferencial** como a que deve ser selecionada.

6.6 SELEÇÃO DO TRAÇADO PREFERENCIAL

A viabilidade técnico-econômica do empreendimento é função direta do detalhamento dos estudos de traçado (serviços de topografia), discussões quanto aos critérios, normas e legislação ambiental aplicável, entre outros. Assim sendo, a princípio, quanto mais se otimiza um traçado, maior deveria ser a viabilidade técnica do empreendimento. A **Alternativa 3 – Traçado Preferencial** foi assim considerada por ser, em relação às outras, a mais viável do ponto de vista socioambiental.

7. ÁREAS DE INFLUÊNCIA

7.1 CONCEITUAÇÃO GERAL

A delimitação das Áreas de Influência de um empreendimento tem particular importância porque permite, de maneira adequada, definir o espaço-referência para o levantamento e/ou obtenção de dados e informações que serão alvo de análises que permitirão diagnosticar, como um retrato do momento, a situação em que se encontram os meios físico, biótico, socioeconômico e cultural da região de inserção dele, antes das obras de sua instalação. Com base nesse diagnóstico, identificaram-se espacialmente os territórios onde poderão ocorrer as consequências — positivas ou negativas — de sua implantação e, posteriormente, de sua operação.

Em função de cada área temática de estudo, bem como do enfoque a ser atribuído à avaliação dos cenários futuros, têm sido estabelecidas diferentes Áreas de Influência nos estudos ambientais a elas associados, consoante o tipo de empreendimento em causa.

Classicamente, são utilizados os conceitos descritos a seguir.

- **Área de Influência Direta (AID)** – território onde as condições sociais, econômicas e culturais e as características físico-bióticas sofrem os impactos de maneira primária, ou seja, há uma relação direta de causa e efeito.

Conforme o Anexo I da Portaria nº MMA 421, de 26/11/2011, caracteriza-se como Área de Influência Direta:

“A Área de Influência Direta – AID é aquela cuja 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. Para sua delimitação, deverão ser considerados: o traçado da linha e sua faixa de servidão, as áreas de implantação das subestações e seu entorno, as áreas destinadas aos canteiros de obras, as áreas onde serão abertos novos acessos, e outras áreas que sofrerão alterações decorrentes da ação direta do empreendimento, a serem identificadas no decorrer dos estudos.”.

- **Área de Influência Indireta (AII)** – território onde os impactos se fazem sentir de maneira secundária ou indireta, em relação à área anterior (AID).

Para a Área de Influência Indireta (AII), a Portaria nº MMA 421, de 26/11/2011, estabelece que:

“A Área de Influência Indireta – AII é aquela potencialmente ameaçada pelos impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento e sua delimitação deve considerar as demandas do empreendimento por serviços e equipamentos públicos e as características urbano-regionais. Para os meios físico e biótico, sua delimitação deverá considerar o entorno de até 5 km da faixa de servidão.”

Para o empreendimento objeto deste EIA/RIMA, a LT 500 kV Milagres II – Açu III C2 e Subestação Milagres II, essas Áreas de Influência foram delimitadas de formas distintas entre si, obedecendo ao conceito clássico e ao estabelecido no Anexo I da Portaria nº MMA 421/2011, como se apresentará nas subseções a seguir.

7.2 ÁREAS DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

A AII dos meios físico e biótico do empreendimento foi definida por uma faixa de 10 km de largura, graficamente representada na **Ilustração 3**. Essa área foi fixada em função dos possíveis impactos ao ambiente do entorno do empreendimento, tanto na fase de implantação quanto na de operação.

Para o meio socioeconômico, a AII inclui as áreas totais dos 18 (dezoito) municípios a serem atravessados pela futura LT, 2 (dois) no Estado do Ceará (Milagres e Barro), 8 (oito) situados no Estado da Paraíba (Catolé do Rocha, Bom Sucesso, Santa Cruz, Lastro, Sousa, São João do Rio do Peixe, Cajazeiras e Cachoeira dos Índios) e 8 (oito), no Estado do Rio Grande do Norte (Assú, Paraú, Campo Grande, Janduí, Messias Targino, Patu, João Dias e Alexandria) onde ocorrerão, de forma indireta, os impactos do empreendimento.

O **Quadro 7-1** relaciona, para os municípios a serem atravessados, segundo o Traçado Preferencial do empreendimento, as extensões e percentuais relativos aos trechos paraibano e potiguar da futura LT.

Quadro 7-1 – Extensões atravessadas por município interceptado pela futura LT

Item	Município	Extensão Atravessada (km)	%
1	Milagres	13,3	4,5
2	Barro	30,5	10,4
Subtotal CE		43,8	15
3	Cachoeira dos Índios	1,3	0,4
4	Cajazeiras	36,8	12,6
5	São João do Rio do Peixe	10,2	3,5
6	Sousa	25,9	8,9
7	Lastro	4,0	1,4
8	Santa Cruz	17,8	6,1
9	Bom Sucesso	11,3	3,9
10	Catolé do Rocha	15,1	5,2
Subtotal PB		122,4	41,9

Item	Município	Extensão Atravessada (km)	%
11	Alexandria	12,8	4,4
12	João Dias	15,5	5,3
13	Patu	16,9	5,8
14	Messias Targino	4,9	1,7
15	Janduís	12,8	4,4
16	Campo Grande	31,6	10,8
17	Paraú	19,6	6,7
18	Assú	12,0	4,1
Subtotal RN		126	43,1
Total		292,2	100

7.3 ÁREAS DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

O critério para a delimitação da AID dos meios físico, biótico e socioeconômico considerou os espaços que poderão ser modificados no processo construtivo e, depois, na manutenção e operação da futura LT, e que poderão provocar impactos diretos.

Tais espaços estão constituídos pela faixa de servidão, com 61 m de largura (30,5 m para cada lado do eixo da diretriz), acrescida das áreas onde deverão ser construídos novos acessos para instalação, montagem e manutenção das torres. Incluem-se, também, as áreas destinadas aos canteiros de obras e a malha viária próxima existente, por onde deverão ser transportados a mão de obra, os equipamentos e os materiais de construção, além das eventuais áreas de empréstimo e bota-fora, a serem definidas no Projeto Executivo do empreendimento.

A AID dos meios físico e biótico do empreendimento foi definida por uma faixa de 1 km de largura (sendo 500 m para cada lado do eixo da LT). Para o meio socioeconômico, visando entender as relações da AID com o seu entorno imediato, foram analisadas as condições de vida ao longo de uma faixa de terras com 2 km de largura, referenciada à diretriz do empreendimento, ou seja, considerando 1 km para cada lado do eixo do traçado da futura LT 500 kV Milagres II – Açú III C2 e Subestação Milagres II.

8. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

8.1 MEIO FÍSICO

8.1.1 CLIMATOLOGIA

O objetivo deste diagnóstico é apresentar as características climáticas e meteorológicas na Região Nordeste do Brasil compreendendo os Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Ceará, onde serão implantadas a Linha de Transmissão (LT) 500 kV Milagres II – Açú III C2 e a SE Milagres II.

8.1.1.1 Metodologia

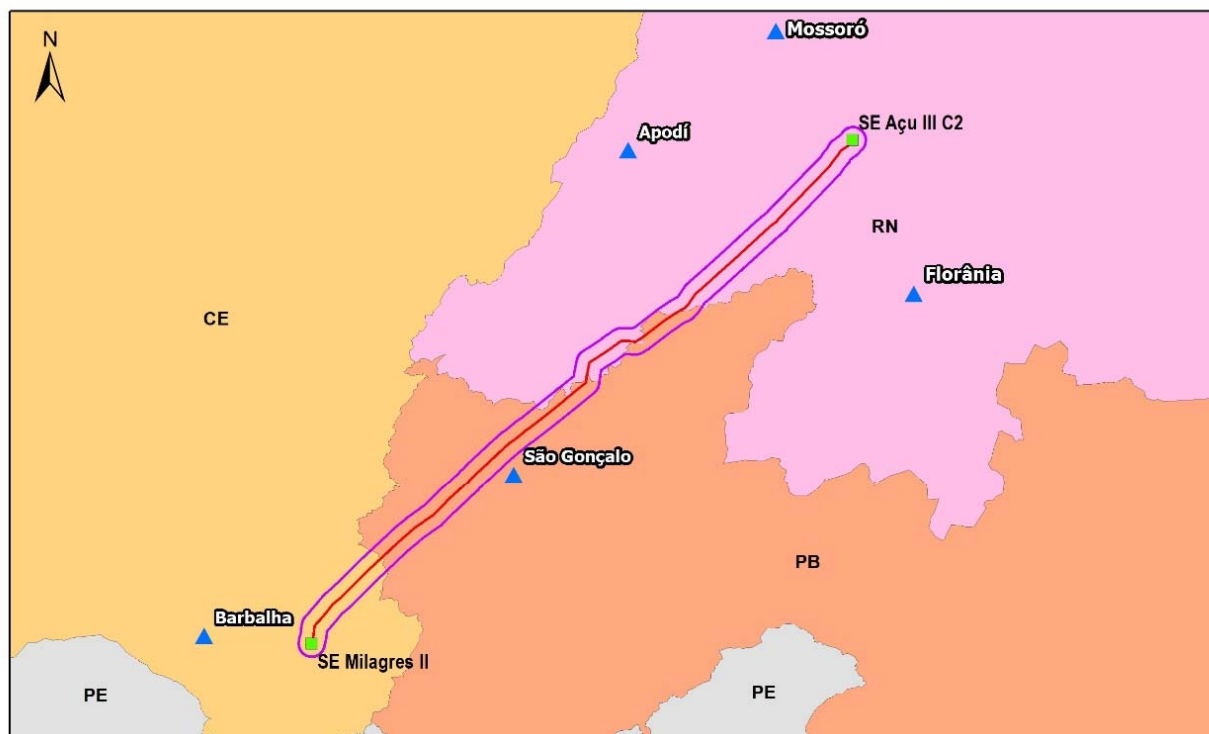
O estudo do clima na região do empreendimento baseou-se em dados meteorológicos da normal climatológica de 1961-1990 obtidos do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e nos dados do Grupo de Eletricidade Atmosférica (ELAT), que faz parte do Centro de Ciências do Sistema Terrestre do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Os parâmetros analisados a partir dos dados adquiridos nesses órgãos foram: precipitação, temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressão atmosférica, insolação, nebulosidade, regime dos ventos e nível cerâmico.

As estações meteorológicas do INMET utilizadas para a elaboração deste estudo foram a de Barbalha, São Gonçalo, Apodi, Florânia e Mossoró, devido à proximidade das mesmas com o empreendimento, como mostra o **Quadro 8.1.1-1** e a **Figura 8.1.1-1**.

Quadro 8.1.1-1 – Estações meteorológicas utilizadas no estudo

ESTAÇÃO	CÓDIGO	UF	LOCALIZAÇÃO		ALTITUDE	DISTÂNCIA DA LT	PARÂMETRO	PERÍODO DE COLETA
			LAT	LONG				
Barbalha	82784	CE	07°19`S	39°18`W	409 m	41,6 km	Precipitação, Temperatura do Ar, Umidade Relativa do Ar, Pressão Atmosférica, Insolação, Nebulosidade e Vento	1961-1990
São Gonçalo	82689	PB	06°45`S	38°13`W	233 m	10,4 km	Precipitação, Temperatura do Ar, Umidade Relativa do Ar, Insolação, Nebulosidade e Vento	1961-1990
Apodi	82590	RN	05°37`S	37°49`W	150 m	58,7 km	Precipitação, Temperatura do Ar, Umidade Relativa do Ar, Insolação, Nebulosidade e Vento	1961-1990
Florânia	82691	RN	06°07`S	36°49`W	324,5 m	58,4 km	Precipitação, Temperatura do Ar, Umidade Relativa do Ar, Pressão Atmosférica, Insolação, Nebulosidade e Vento	1961-1990
Mossoró	82591	RN	05°12`S	37°18`W	38 m	52 km	Precipitação e Insolação	1961-1990

Fonte: INMET, 2017



Legenda






-  Subestação
-  Estação Meteorológica
-  LT 500 kV Milagres II - Açú III C2
-  All
-  Limite Estadual

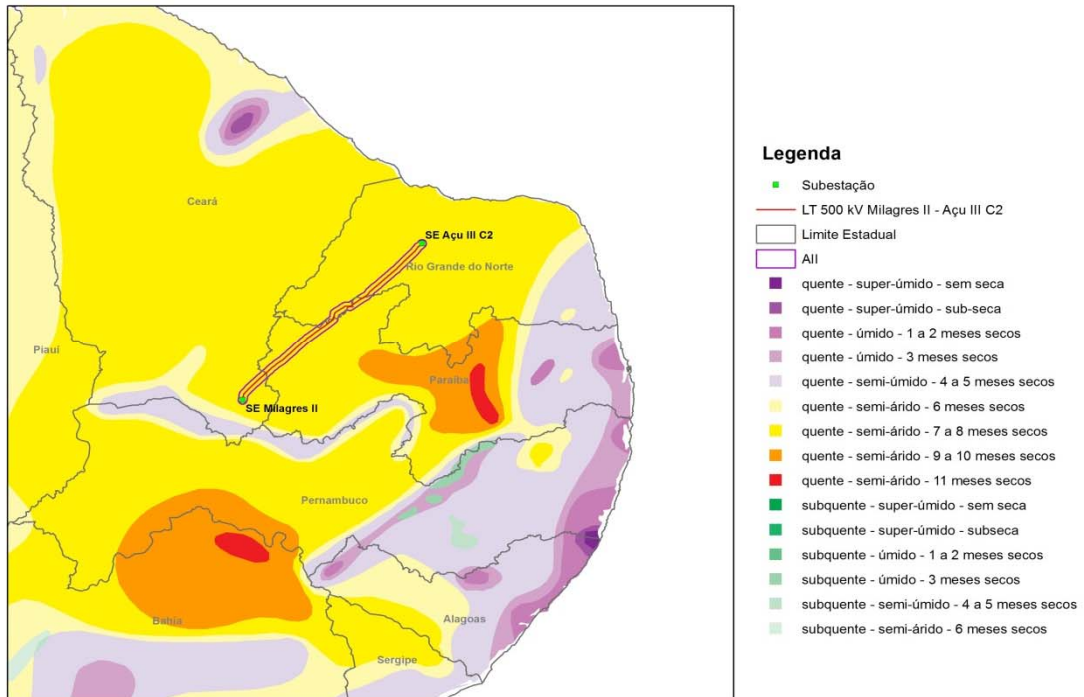
Figura 8.1.1-1 – Localização das estações meteorológicas analisadas no estudo, com indicação da diretriz da LT, das SEs e da All.

8.1.1.2 Caracterização Climática

As diferenças no balanço da radiação solar, ou seja, a incidência diferenciada dos raios solares na superfície da Terra, associadas à heterogeneidade da superfície terrestre (formas e disposição do relevo, repartição diferenciada entre as superfícies continentais e oceânicas, bem como as diferenças de calor específico da terra e das águas), aliadas ao próprio movimento de rotação da terra, geram diferenças de pressão que mantêm a atmosfera em constante movimento. Esse movimento do ar (vento) tende a eliminar ou equilibrar as diferenças de pressão. Em seus deslocamentos, as massas de ar interagem entre si e/ou com a superfície do planeta, gerando alterações nas condições meteorológicas locais. A maior frequência dessas condições meteorológicas específicas é que vai determinar o clima local (TORRES & SILVA, 2016).

A enorme extensão territorial da Região Nordeste e o relevo, constituído por amplas planícies (baixadas litorâneas), por vales baixos, geralmente inferiores a 500 m, entre superfícies que se alçam, muitas vezes, a cotas de 800 m na Borborema, Araripe e Ibiapaba e de 1.200 m na Diamantina, somados à conjunção de diferentes sistemas de circulação atmosférica, tornam a climatologia dessa Região uma das mais complexas do mundo (NIMER, 1989). Essa complexidade climática ocorre devido a sua posição geográfica no que se refere aos diversos sistemas de circulação responsáveis pela perturbação atmosférica e, conseqüentemente, instabilidade do tempo na Região Nordeste.

De acordo com a classificação de climas de NIMER (1979), que é oficialmente utilizada nas publicações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a Região Nordeste é classificada como subquente com temperatura média entre 15°C e 18°C em pelo menos 1 mês e como quente onde a média de temperatura é maior que 18°C em todos os meses do ano. Já para a região do empreendimento ocorre um dos dois tipos de climas identificados na Região Nordeste que é o clima quente, semiárido, com temperatura média acima de 18°C e 7 a 8 meses secos, de acordo com o que se apresenta na **Figura 8.1.1-2**.



		EQUATORIAL	TROPICAL Zona Equatorial	TROPICAL Nordeste Oriental	TROPICAL Brasil Central	TEMPERADO	
QUENTE (média > 18°C em todos os meses)	SUPER ÚMIDO	sem seca		subseca			sem seca
		subseca					subseca
	ÚMIDO	1 a 2 meses secos		3 meses secos			1 a 2 meses secos
		3 meses secos		4 a 5 meses secos			3 meses secos
	SEMI-ÚMIDO	4 a 5 meses secos		6 meses secos			4 a 5 meses secos
		6 meses secos		7 a 8 meses secos			6 meses secos
	SEMI-ÁRIDO	7 a 8 meses secos		9 a 10 meses secos			7 a 8 meses secos
		9 a 10 meses secos		11 meses secos			9 a 10 meses secos
		11 meses secos					11 meses secos

Figura 8.1.1-2 – Classificação Climática de Nimer (1989).

Fonte: IBGE, 2002

a. **Sistemas Atmosféricos atuantes na Região Nordeste**

A Região Nordeste tem, como uma das principais características, grande variabilidade climática durante todo o ano, tanto sazonal como interanual, proporcionando assim irregularidade na distribuição espaço-temporal, influenciando as atividades socioeconômicas da região. Por este motivo, vários modelos de previsão climática para o Nordeste, já operacionais, vêm sendo utilizados por diversos organismos regionais, nacionais e internacionais, por meio dos quais é possível elaborar prognósticos sobre a qualidade da estação chuvosa, com antecedência de até seis meses para casos extremos de pluviosidade (MOURA *et al.*, 2000).

Por consequência da sua localização, no Nordeste Brasileiro (NEB) atuam oito sistemas atmosféricos que interferem diretamente nas condições de tempo, cuja ação conjunta produz ou não precipitações na região: a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), as bandas de nebulosidade associadas a Frentes Frias, Complexos Convectivos de Mesoescala, as Ondas de Leste, as Linhas de Instabilidade (IT), os Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis (VCAN), as Brisas terrestres e marítimas e um mecanismo de escala planetária conhecido como a Oscilação 30-60 dias.

A **Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)** é o sistema mais significativo gerador de precipitação sobre a região equatorial dos Oceanos Atlântico, Pacífico e Índico, assim como sobre áreas continentais adjacentes. Forma-se na área de baixas latitudes, onde o encontro dos ventos alísios provenientes de sudeste com aqueles provenientes de nordeste cria a ascendência das massas de ar, que são normalmente úmidas. Essa zona limita a circulação atmosférica entre o Hemisfério Norte e o Hemisfério Sul. Segundo FERREIRA & MELLO (2005), a ZCIT é o fator mais importante na determinação de quão abundante ou deficiente serão as chuvas no setor norte do Nordeste do Brasil. Normalmente, a ZCIT migra sazonalmente de sua posição mais ao norte, aproximadamente 14° N em agosto-outubro para posições mais ao sul, aproximadamente 2 a 4° S entre fevereiro a abril.

As **Frentes Frias** são uma descontinuidade frontal na qual uma massa de ar de menor temperatura desloca, da superfície do solo, uma massa de ar de maior temperatura. São bandas de nuvens organizadas que se formam na região de confluência entre uma massa de ar frio (mais densa) com uma massa de ar quente (menos densa). A massa de ar frio penetra por baixo da quente, como uma cunha, e faz com que o ar quente e úmido suba, forme as nuvens e, conseqüentemente, as chuvas.

Os **Complexos Convectivos de Mesoescala (CCMs)** caracterizam-se como um conjunto de nuvens *cumulonimbus* (Cb) frias e espessas que apresentam a forma circular e crescimento vertical explosivo num intervalo de tempo entre 6 e 12 horas e associam-se, frequentemente, com eventos de precipitação intensa, acompanhados de fortes rajadas de vento (SILVA DIAS, 1987). Os CCMs, na região subtropical, ocorrem preferencialmente durante os meses de primavera e de verão no Hemisfério Sul, formando-se no período noturno com um ciclo de vida entre 10 e 20 horas.

As **Ondas de Leste** são ondas que se formam no campo de pressão atmosférica, na faixa tropical do globo terrestre, na área de influência dos ventos alísios, e se deslocam de oeste para leste, ou seja, desde a costa da África até o litoral leste do Brasil. De acordo com OLIVEIRA *et al.* (2010) as **Ondas de Leste** são distúrbios que ocorrem na região equatorial e que recebem este nome por terem deslocamento de leste para oeste. No Hemisfério Sul, são caracterizadas sinoticamente por um cavado sobre o Oceano Atlântico que se desloca para a costa do Nordeste brasileiro, ocasionando mudança na direção do vento meridional. Nesta região, o sistema pode causar chuva moderada.

As **Linhas de Instabilidade (IT)** são formadas no seio da massa equatorial continental, associadas ao movimento ondulatório de frentes frias (FF). Provocam chuvas e trovoadas, no verão e primavera, por todo o interior do Nordeste do Brasil. Na maioria das vezes, esses sistemas formam-se sobre o Pará e Goiás, e daí deslocam-se para leste e sul da Região Nordeste (NIMER, 1989).

Os **Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis (VCANs)** são sistemas meteorológicos caracterizados por centros de pressão relativamente baixa que se originam na alta troposfera e se estendem até os níveis médios, dependendo da instabilidade atmosférica. Os VCANs se desprendem do escoamento atmosférico associado, são quase estacionários, mas podem deslocar-se lentamente tanto para leste como para oeste, e também se caracterizam por um tempo de vida de vários dias. Forma-se sob o Nordeste no verão, entre os meses de novembro a março.

Outros importantes sistemas atmosféricos atuantes na Região Nordeste são as **Brisas Terrestres e Marítimas** que resultam do aquecimento e resfriamento diferenciais que se estabelecem entre a terra e a água e a **Oscilação 30 – 60 Dias** que se caracteriza por um deslocamento de oeste para leste de uma célula zonal de grande escala termicamente direta que causa variações na convecção tropical (KAYANO & KOUSKY, 1992).

b. Parâmetros Meteorológicos

Os parâmetros climatológicos utilizados buscam demonstrar a dinâmica meteorológica local, baseada na tipologia climática atuante. Os parâmetros utilizados foram: precipitação, temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressão atmosférica, insolação, nebulosidade, regime dos ventos e nível ceráunico.

Para a presente análise acerca dos parâmetros meteorológicos, foram utilizados os dados das estações convencionais meteorológicas de Barbalha, São Gonçalo, Apodi, Florânia e Mossoró, disponibilizados pelo INMET.

(1) Precipitação

As precipitações registradas pelas estações utilizadas, conforme pode ser observado na **Figura 8.1.1-3** e no **Quadro 8.1.1-2**, demonstram que existe um período mais chuvoso no verão/outono. O período chuvoso concentra-se entre os meses de janeiro e maio, com pico das precipitações pluviais no mês de março. O período mais seco, com chuvas muito fracas, concentra-se nos meses de agosto a novembro, sendo que a precipitação mínima total de cerca de 30,4 mm ocorreu no mês de setembro.

A maior média mensal de precipitação foi identificada na estação Apodi, atingindo 238 mm no mês de março. Na mesma estação, foi identificada a menor média mensal de 3,1 mm no mês de novembro. A precipitação anual na região varia de 788 mm a 1.076 mm.

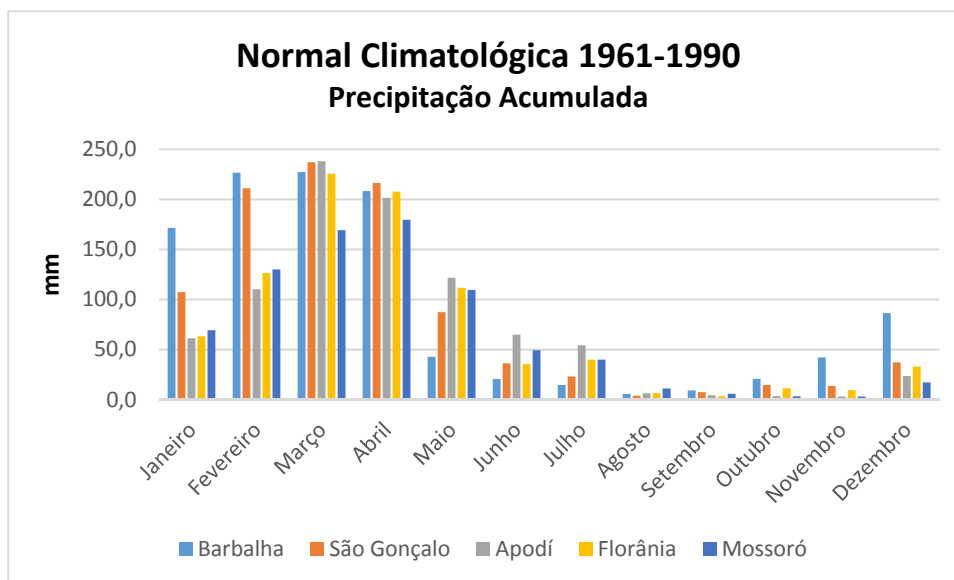


Figura 8.1.1-3 – Precipitação média acumulada mensal (mm).

Fonte: INMET, 2017.

Quadro 8.1.1-2 – Dados de precipitação média acumulada mensal e anual (mm) das estações meteorológicas avaliadas.

ESTAÇÃO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANUAL
Barbalha	171,4	226,5	227,1	208,3	42,8	20,6	14,7	5,8	9,3	20,7	42,2	86,4	1075,8
São Gonçalo	107,3	211,0	237,0	216,3	87,4	36,2	23,1	4,0	7,5	14,7	13,7	37,2	995,5
Apodi	61,4	110,2	238,0	201,5	121,7	64,8	54,3	6,4	4,4	3,5	3,1	23,7	893,0
Florânia	63,3	126,3	225,6	207,7	111,7	35,4	39,9	6,5	3,3	11,3	9,6	32,9	873,5
Mossoró	69,3	130,1	169,2	179,6	109,5	49,4	39,9	11,1	5,9	3,4	3,2	17,3	787,9

Fonte: INMET, 2017

(2) Temperatura do Ar

Nos dados registrados pelas estações utilizadas (**Figura 8.1.1-4**), a temperatura média do ar oscilou entre 23,7°C, em Barbalha, e 28,1°C, em Apodi. Os menores valores de temperaturas médias são registrados nos meses de junho e julho (inverno) e os maiores valores em janeiro, outubro, novembro e dezembro (primavera/verão). A amplitude térmica da região é baixa.

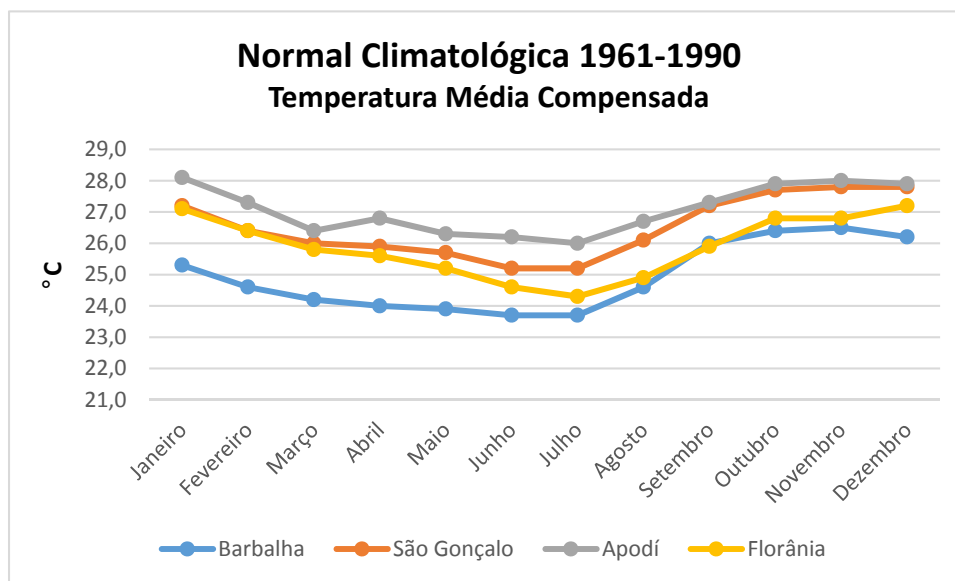


Figura 8.1.1-4 – Temperatura média compensada mensal (°C).

Fonte: INMET, 2017

Em relação às temperaturas médias mínimas, seus valores oscilaram entre 21,1°C e 23,6°C no verão, 19,3°C e 23,6°C durante o outono e a primavera, e 18,8°C a 22,3°C no inverno (**Figura 8.1.1-5**).

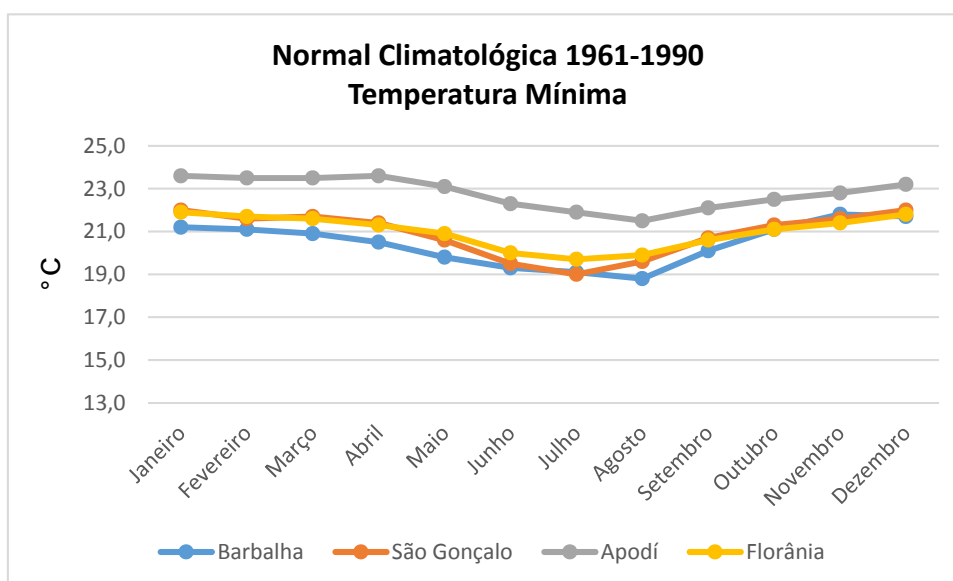


Figura 8.1.1-5 – Temperatura média mínima mensal (°C).

Fonte: INMET, 2017

A temperatura média máxima do ar oscilou entre 30,9°C e 35,9°C durante os meses de verão – dezembro e fevereiro – 30°C a 36,1°C nos meses que compreendem outono e primavera, e 29,7°C a 33,8°C durante o inverno – junho a agosto (**Figura 8.1.1-6**). A temperatura máxima nas estações analisadas se mantém próxima aos 30° C, chegando a atingir 36,1°C na estação Apodí nos meses de outubro e novembro.

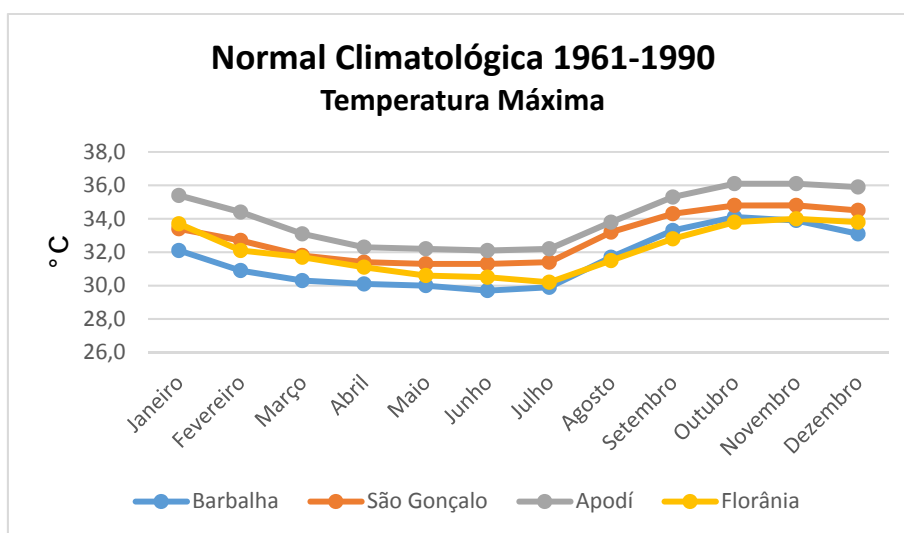


Figura 8.1.1-6 – Temperatura média máxima mensal (°C).

Fonte: INMET, 2017

(3) Umidade Relativa do Ar

A umidade relativa do ar pode ser entendida como a presença do vapor de água na atmosfera, representando uma relação de proporção relativa entre o vapor existente no ar e o ponto de saturação desse mesmo ar, ou seja, representa em porcentagem a quantidade de vapor contida no ar em relação à quantidade máxima de vapor que nele poderia haver sob determinada temperatura. Quanto maior a temperatura do ar – fator que controla também a pressão - menor tende a ser a umidade relativa.

Dados do INMET apresentados na **Figura 8.1.1-7** revelam que os maiores valores de umidade relativa do ar (entre 80% e 73%) ocorrem nos meses de maior precipitação (março e abril) e os menores valores (em torno de 49%) nos meses de menor precipitação (setembro, outubro e novembro). Isso acontece porque os valores de umidade relativa do ar estão diretamente relacionados com os índices pluviométricos observados na região.

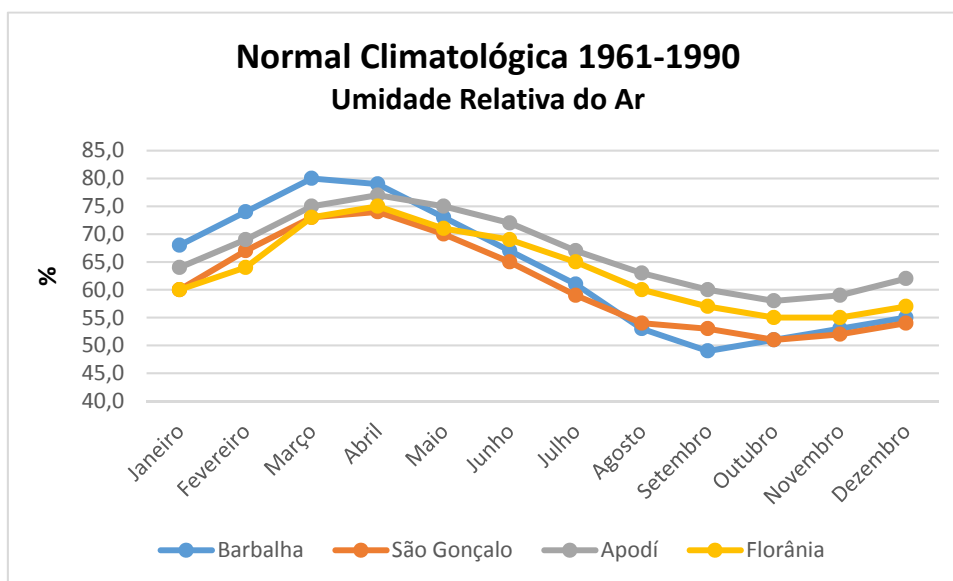


Figura 8.1.1-7 – Umidade relativa do ar mensal (%).

Fonte: INMET, 2017

(4) Pressão Atmosférica

A pressão atmosférica representa um papel muito importante no clima pois suas variações estão intimamente relacionadas aos diferentes estados do tempo, ou seja, o ar atmosférico tem peso que se manifesta sob a forma de pressão exercida pela atmosfera em todas as direções, especialmente sobre a superfície terrestre. É a força/peso que o ar exerce num determinado ponto da superfície terrestre. Para as áreas em que há menor pressão utiliza-se a denominação baixa pressão (BP) e para áreas nas quais há maior pressão atmosférica utiliza-se a denominação alta pressão (AP).

A pressão atmosférica varia em virtude da temperatura, da latitude e da altitude. A temperatura altera a pressão atmosférica porque com o calor o ar dilata tornando-o mais leve (baixa pressão) e quando faz frio o ar comprime e fica mais pesado (alta pressão). Assim, a faixa equatorial, por ser uma zona de altas temperaturas, determina a existência de áreas de baixa pressão; nos polos, locais bem mais frios, com o ar mais denso e pesado, ocorrem áreas de alta pressão. Pode-se concluir que, geralmente, a pressão atmosférica aumenta do Equador em direção aos polos, ou seja, ela aumenta com o aumento da latitude. E a pressão atmosférica diminui com a altitude em decorrência da diminuição da densidade do ar, da aceleração da gravidade e da temperatura do ar.

Segundo a normal climatológica de 1961-1990 do INMET das estações analisadas (**Figura 8.1.1-8**) os maiores valores de pressão atmosférica ocorrem no inverno, devido às intensas massas polares migratórias, típicas dessa época do ano, além do resfriamento da massa atmosférica do Hemisfério Sul em virtude de condições astronômicas, posicionando relativamente o Sol no Hemisfério Norte.

Observa-se também que não há uma grande diferença na variação de valores entre as estações já que a região do empreendimento não conta com alterações bruscas de altimetria, considerando que a pressão atmosférica no nível do mar é constante e vai diminuindo gradualmente com o aumento de altitude.

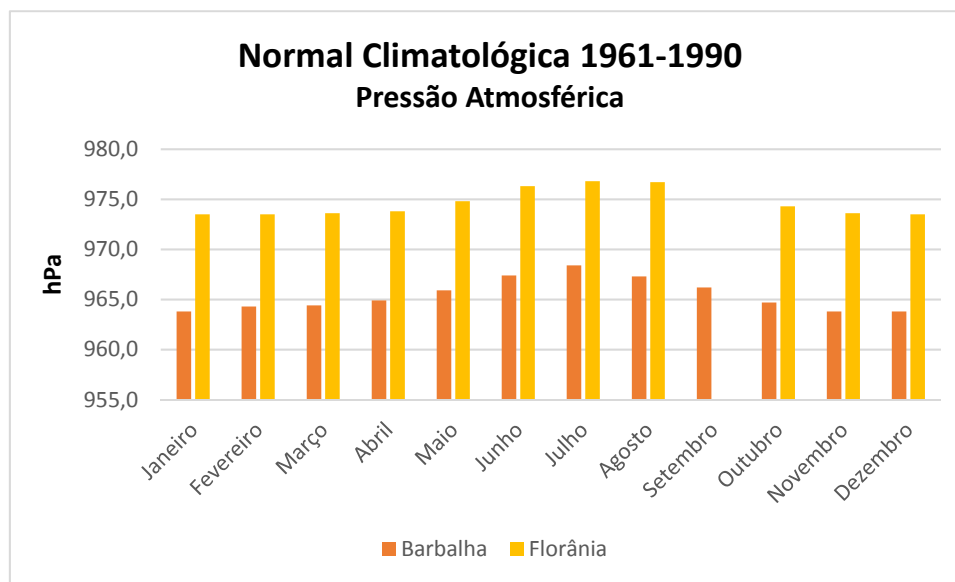


Figura 8.1.1-8 – Pressão atmosférica mensal (hPa).

Fonte: INMET, 2017

Obs.: Não foi fornecida pelo INMET a média de pressão atmosférica do mês de setembro para a estação Florânia.

(5) Insolação e Nebulosidade

A energia oriunda do sol que atinge a superfície da Terra é o fator mais importante no desenvolvimento dos processos físicos que geram o tempo meteorológico e o clima. A insolação vem a ser o número de horas de brilho solar e depende de alguns fatores como: período do ano (estações), período do dia (manhã ou noite), latitude e cobertura de nuvens (nebulosidade).

Os valores de insolação do INMET das estações analisadas (**Figura 8.1.1-9**) indicam que agosto, setembro e outubro são os meses que registram mais horas de sol, mais de 257 h, enquanto que fevereiro, março e abril são os meses de menor insolação, 184 h.

Na **Figura 8.1.1-10**, pode ser observado que os valores mínimos de nebulosidade acontecem nos meses de agosto, setembro e outubro e os máximos entre os meses de janeiro a maio.

Percebe-se que os maiores valores de insolação coincidem com os meses de menor nebulosidade, de menor precipitação e maior radiação. Na região do empreendimento a insolação média anual situa-se entre 2.700 a 3.176 horas de sol.

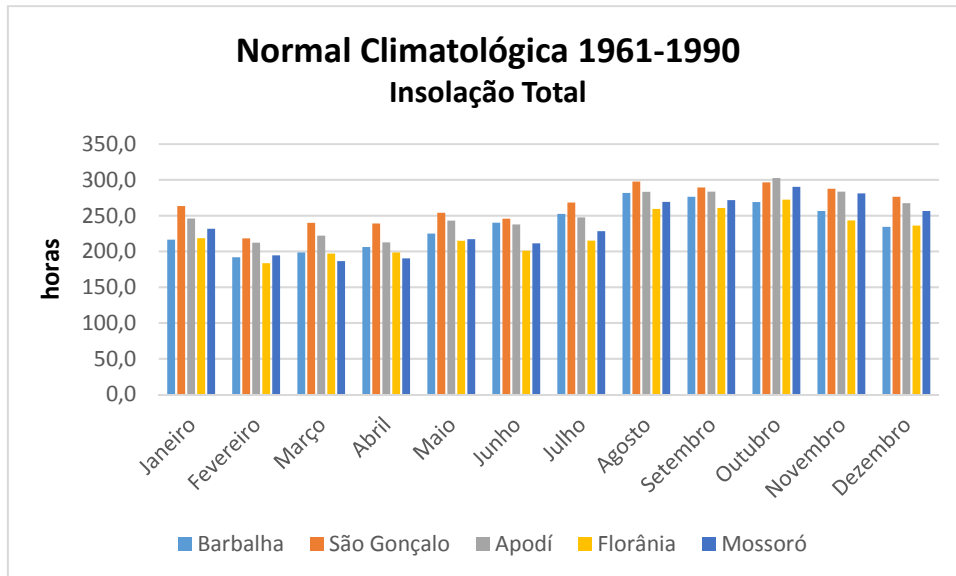


Figura 8.1.1-9 – Insolação média mensal (horas).

Fonte: INMET, 2017

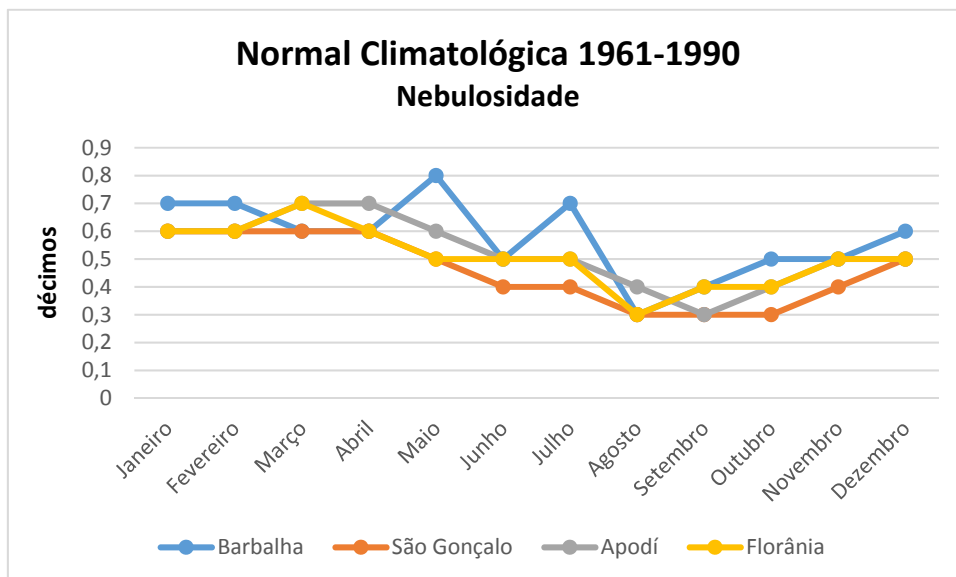


Figura 8.1.1- 10 – Nebulosidade mensal (décimos).

Fonte: INMET, 2017

(6) Regime de Ventos

Na **Figura 8.1.1-11**, pode ser observado que os ventos têm maior intensidade nos meses de agosto e setembro, $2,5 \text{ m.s}^{-1}$ a $5,3 \text{ m.s}^{-1}$, enquanto nos meses de março e abril apresentam menor intensidade, $1,3 \text{ m.s}^{-1}$ a $2,6 \text{ m.s}^{-1}$. A estação de Florânia registou a maior intensidade de vento no mês de agosto, de $5,3 \text{ m.s}^{-1}$.

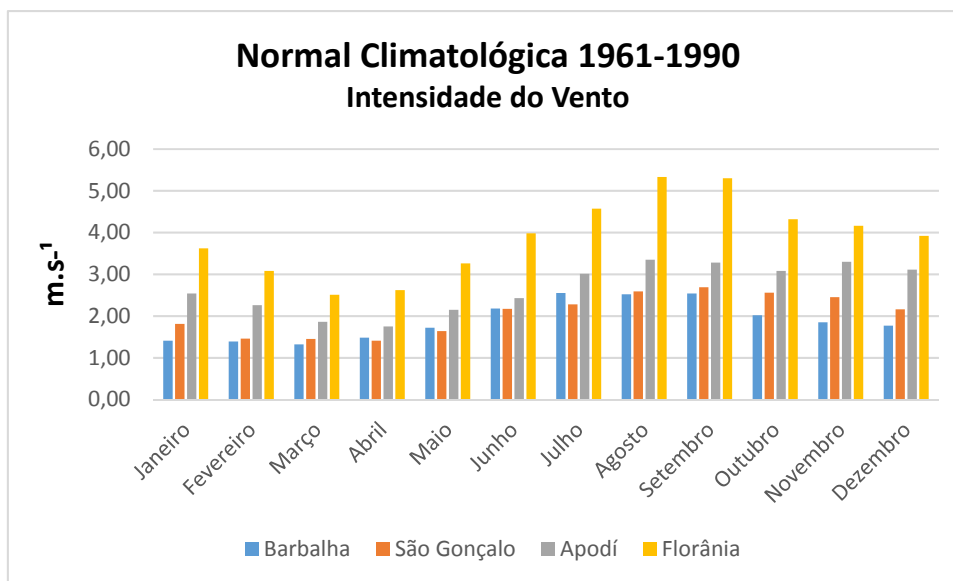


Figura 8.1.1-11 – Intensidade do vento mensal (m.s⁻¹).

Fonte: INMET, 2017

Com relação à direção predominante do vento, nas estações analisadas, pode-se observar a predominância da direção sudeste de maio a setembro, em especial, de acordo com o apresentado no **Quadro 8.1.1-3**.

Quadro 8.1.1-3 – Direção predominante do vento (Normal Climatológica 1961-1990)

ESTAÇÃO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANUAL
Barbalha	Indef.	Indef.	E	E	SE	SE	SE	SE	SE	E	NE	NE	SE
São Gonçalo	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	SE	SE	SE	SE	SE	NE	NE	NE	Calmo
Apodí	NE	Calmo	Calmo	Calmo	SE	SE	SE	SE	SE	NE	NE	NE	SE
Florânia	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE

Fonte: INMET, 2017

(7) Nível Cerâmico

O número de dias de tempestade, denominado nível cerâmico, é o parâmetro usado para informações sobre relâmpagos. Nível cerâmico representa a contagem de dias de trovoadas, em determinado lugar, por ano.

O Grupo de Eletricidade Atmosférica (ELAT, 2013) publicou os valores da densidade de descargas atmosféricas por município brasileiro para o período entre 1998 a 2011 e, nessa publicação, a densidade de descargas para os municípios onde estará alocada a linha de transmissão está apresentada no

Quadro 8.1.1-4.**Quadro 8.1.1-4 – Quantidade de descargas elétricas por município**

MUNICÍPIO	DESCARGAS KM ² /ANO
Açu	3,16
Paraú	3,12
Campo Grande	3,30
Janduís	3,04
Messias Targino	2,68
Patu	2,99
Catolé do Rocha	2,55
João Dias	2,61
Alexandria	2,89
Bom Sucesso	3,08
Santa Cruz	2,88
Lastro	2,48
Sousa	2,32
São João do Rio do Peixe	1,65
Cajazeiras	1,73
Cachoeira dos Índios	1,72
Barro	2,50
Milagres	3,92

Fonte: ELAT, 2013

8.1.2 RECURSOS HÍDRICOS

8.1.2.1 Introdução

Este item compreende os estudos dos Recursos Hídricos localizados nas Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (AII) da LT 500 kV Milagres II – Açú III C2.

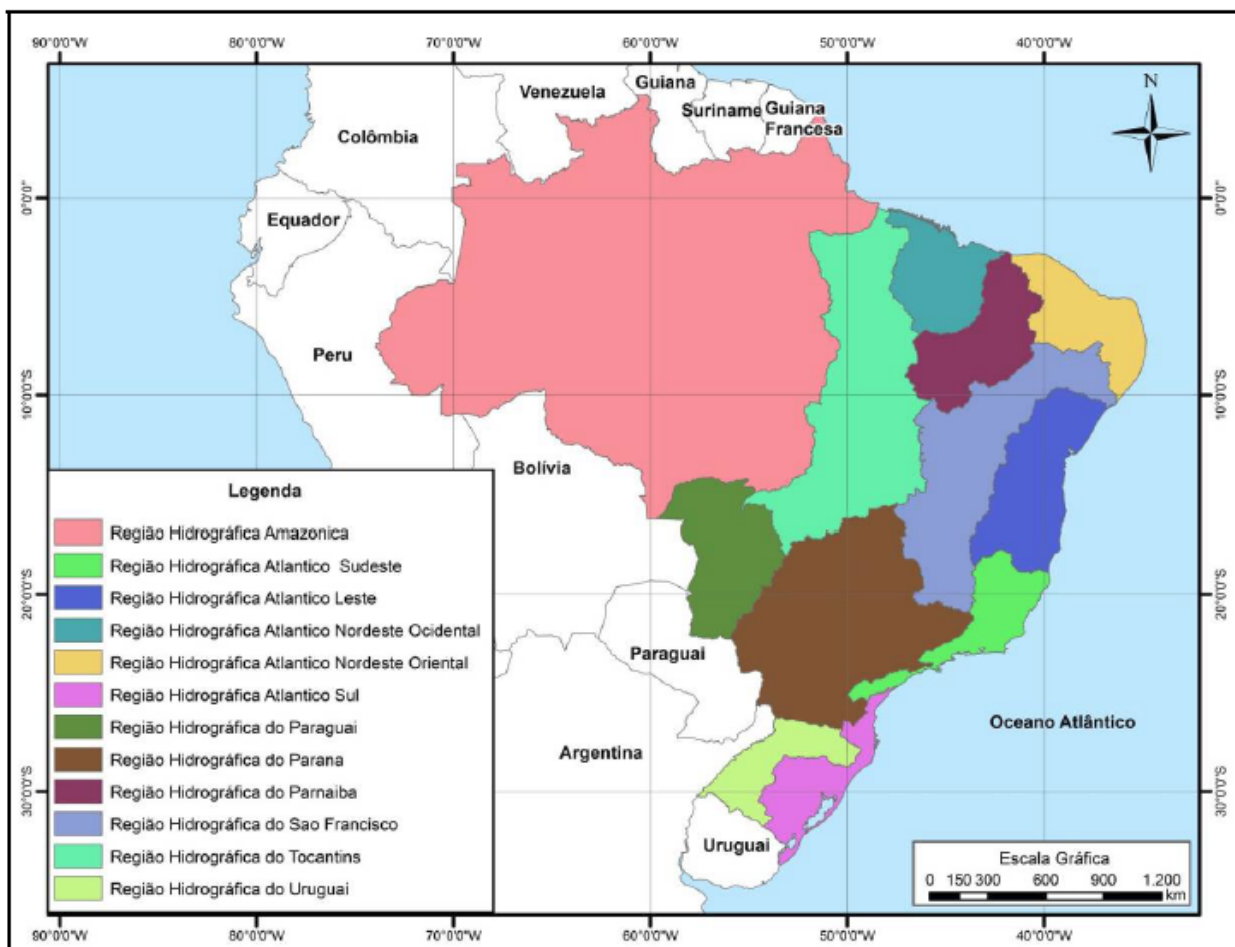
O regime hidrológico dos rios do Semiárido nordestino apresenta, como característica marcante, a intermitência anual, com cerca de 90% do escoamento ocorrendo em apenas quatro meses do ano. Esse fato, associado à predominância de solos cristalinos na região, faz com que seus deflúvios naturais sejam extremamente alteráveis, com coeficientes de variação entre os mais elevados do mundo (STUDART, 2002). Além disso, os altos índices de evapotranspiração, normalmente, superam os totais pluviométricos irregulares, configurando taxas negativas no balanço hídrico (ANA, 2009), em alguns anos.

Esse enquadramento visa estabelecer o nível de qualidade (Classe) a ser alcançado ou mantido em um segmento de corpo de água ao longo do tempo, assegurando às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas, e diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes. As classes são definidas pela Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) 357/2005.

O artigo 42 dessa Resolução CONAMA 357, de 17 de março de 2005, preceitua que, enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos dos corpos d'água do país, as águas doces serão consideradas Classe II e as salinas e salobras, Classe I, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente.

A Resolução nº 32, de 2003, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos dividiu o Brasil em Regiões Hidrográficas (RHs). Essa divisão foi feita com o intuito de buscar um gerenciamento de recursos hídricos mais eficaz no país.

Na divisão estabelecida pela supracitada Resolução, foram estabelecidas e delimitadas 12 Regiões Hidrográficas (**Figura 8.1.2-1**), das quais somente a Região Hidrográfica do Atlântico Nordeste Oriental está incluída na Área de Influência Indireta do empreendimento.



Fonte: Resolução nº 32 de 2003 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

Figura 8.1.2-1 – Regiões Hidrográficas do Brasil

8.1.2.2 Metodologia

A elaboração deste diagnóstico foi iniciada através de pesquisa bibliográfica sobre a Área em Estudo. Dentre os estudos levantados, destaca-se o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio Grande do Norte, as informações da Secretaria de Recursos Hídricos do Ceará e as produções científicas para a região. Após o levantamento bibliográfico, foram analisados os dados secundários disponibilizados pelos principais órgãos gestores dos recursos hídricos no país, como a Agência Nacional das Águas (ANA) e o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH).

O mapeamento dos corpos d'água inseridos na AII do empreendimento foi elaborado a partir das cartas topográficas do IBGE nas mais diversas escalas disponíveis, e em imagens Sentinel-2 com 10 m de resolução espacial e nos dados topográficos do SRTM Arc Second Global, com 30 m de resolução espacial (**Figura 8.1.2-2**). De forma a complementar as informações levantadas, foi realizada uma campanha de campo buscando identificar e caracterizar os principais recursos hídricos da região de inserção do empreendimento.

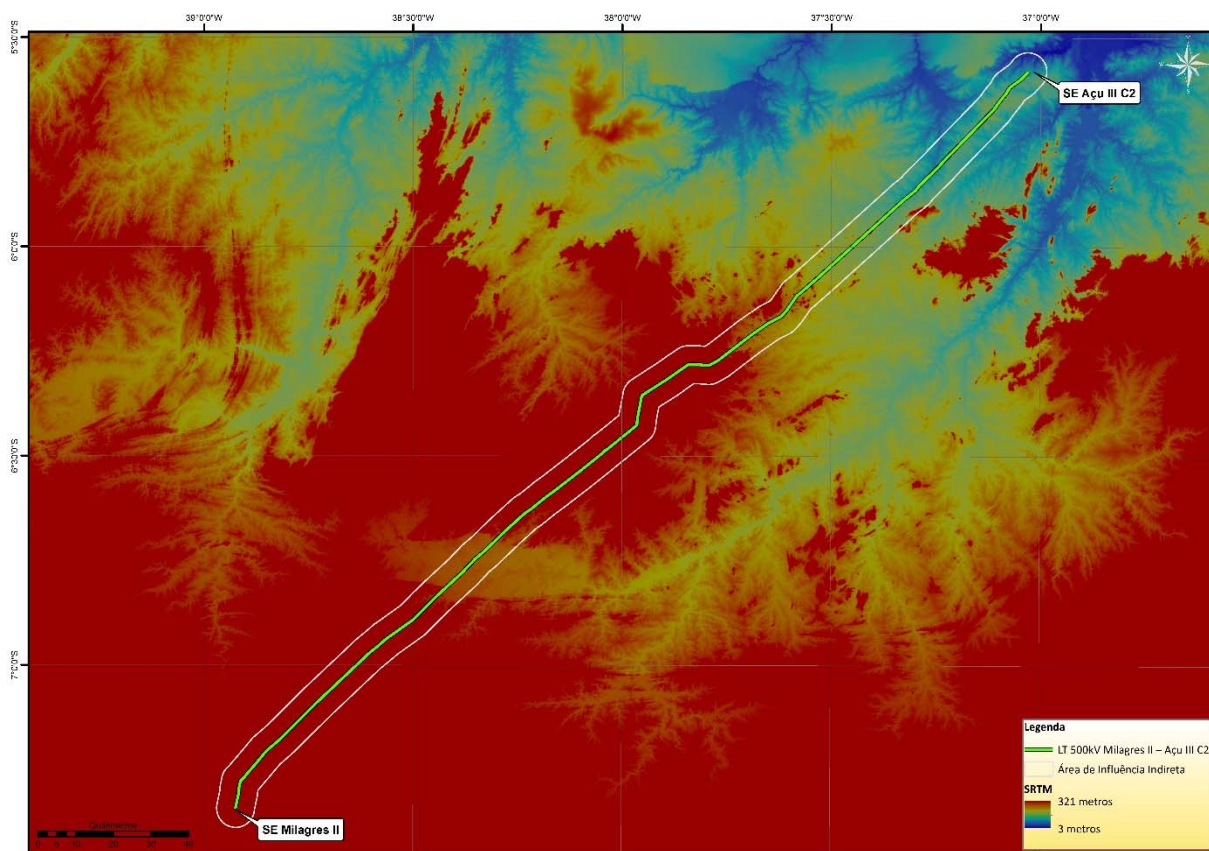


Figura 8.1.2-2 – SRTM Arc Second Global, com indicação da diretriz da LT, SEs e a AI

8.1.2.3 Contexto Regional – Região Hidrográfica

A Área de Influência Indireta está inserida na Região Hidrográfica do Atlântico Nordeste Oriental (**Figura 8.1.2-3**), que tem como grande desafio, compreendendo aproximadamente 24,1 milhões de habitantes (IBGE, 2010), cobrir o seu déficit hídrico diante de um cenário de escassez causado pelas secas cíclicas que ocorrem na região historicamente. Geograficamente, possui uma área de cerca de 286.800 km² (3,4% do território nacional), abrangendo 874 municípios (destes, 739 possuem suas sedes na RH) e 6 Unidades da Federação: Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas.

A Região Hidrográfica do Atlântico Nordeste Oriental tem quase a totalidade de sua área pertencente à Região do Semiárido nordestino, sendo caracterizada por apresentar períodos críticos de estiagens prolongadas, resultado de baixa pluviosidade e alta evaporação. Segundo dados do Inmet, a precipitação média anual na RH é de 1.052 mm, abaixo da média nacional, de 1.761 mm. A disponibilidade hídrica superficial, considerando a vazão regularizada pelos reservatórios da região, é de 91,5 m³/s, o que corresponde a 0,1% da disponibilidade superficial do país (91.071 m³/s). A vazão média da RH é de 774 m³/s, correspondendo a 0,43% da vazão média nacional (179.516 m³/s) e a vazão de retirada (demanda total) é de 262 m³/s (11% da demanda nacional). A RH possui uma vazão específica de 2,7 L/s/km² e um volume máximo de reservação *per capita* de 1.080 m³/hab, cerca de 3 vezes menor do que o volume máximo de reservação *per capita* para o país (3.607m³/hab.).

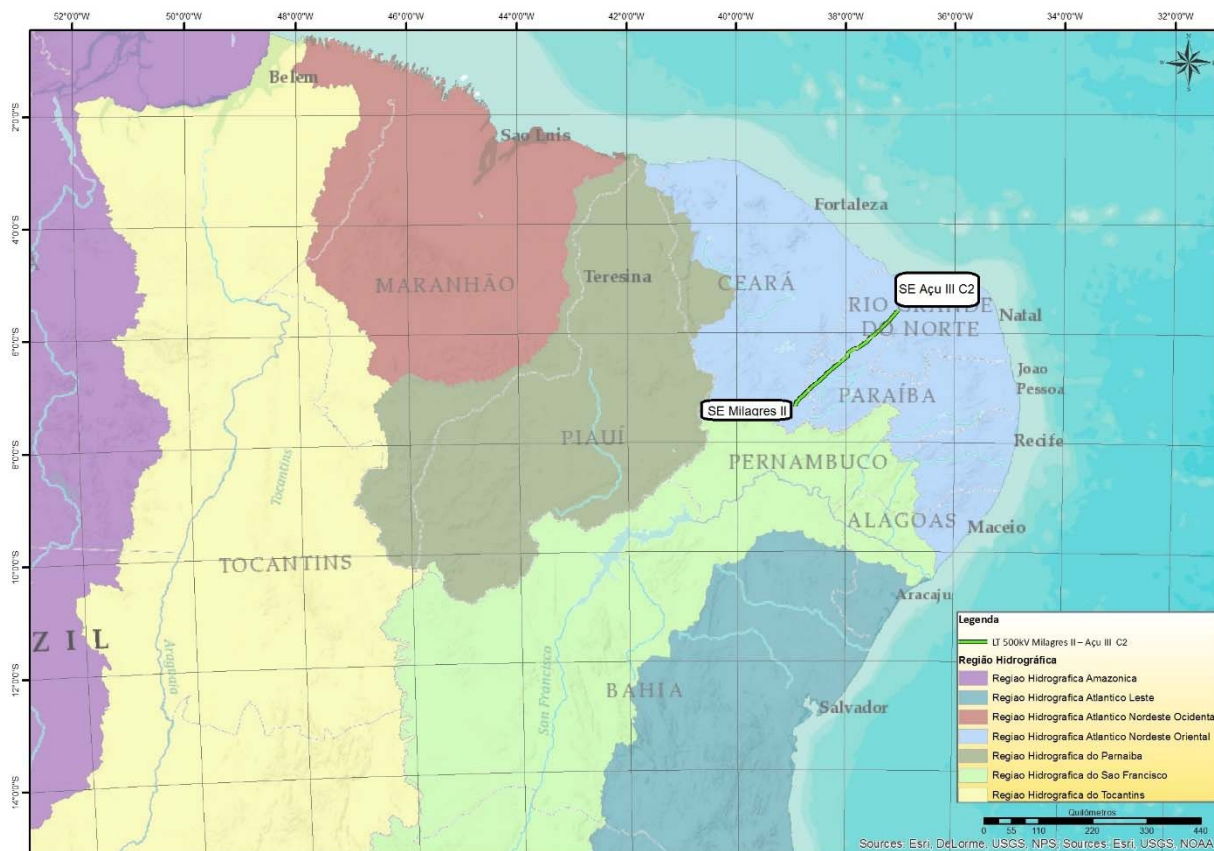


Figura 8.1.2-3 - Regiões Hidrográficas do Brasil (Nível 01), com indicação da diretriz da LT e SEs

A Região Atlântico Nordeste Oriental, por integrar a região do Semiárido, apresenta grande ocorrência de rios classificados com criticidade quali-quantitativa devido à baixa disponibilidade hídrica dos corpos d'água, com 90% dos trechos de domínio da União nessa região considerados críticos. Considerando o balanço quantitativo, 97,5% da extensão dos seus principais rios são classificados com situação "muito crítica", "crítica" ou "preocupante". Destaca-se a bacia do rio Jaguaribe, que tem quase a totalidade dos rios em situação "crítica" ou "muito crítica" (ANA, 2015).

Quanto ao balanço qualitativo, a RH apresenta a situação mais crítica para assimilação de esgotos domésticos. Os maiores valores de carga orgânica doméstica são nas áreas das regiões metropolitanas de Recife, Fortaleza e Maceió. A combinação de pouca disponibilidade hídrica (**Figura 8.1.2-4**) e baixos índices de coleta e tratamento de esgotos contribui com a baixa qualidade das águas dos rios da região. A perenidade dos rios e a sazonalidade da estação chuvosa e do período de seca e, ainda, a baixa capacidade de autodepuração dos rios são fatores que alteram consideravelmente a qualidade das águas na Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental.

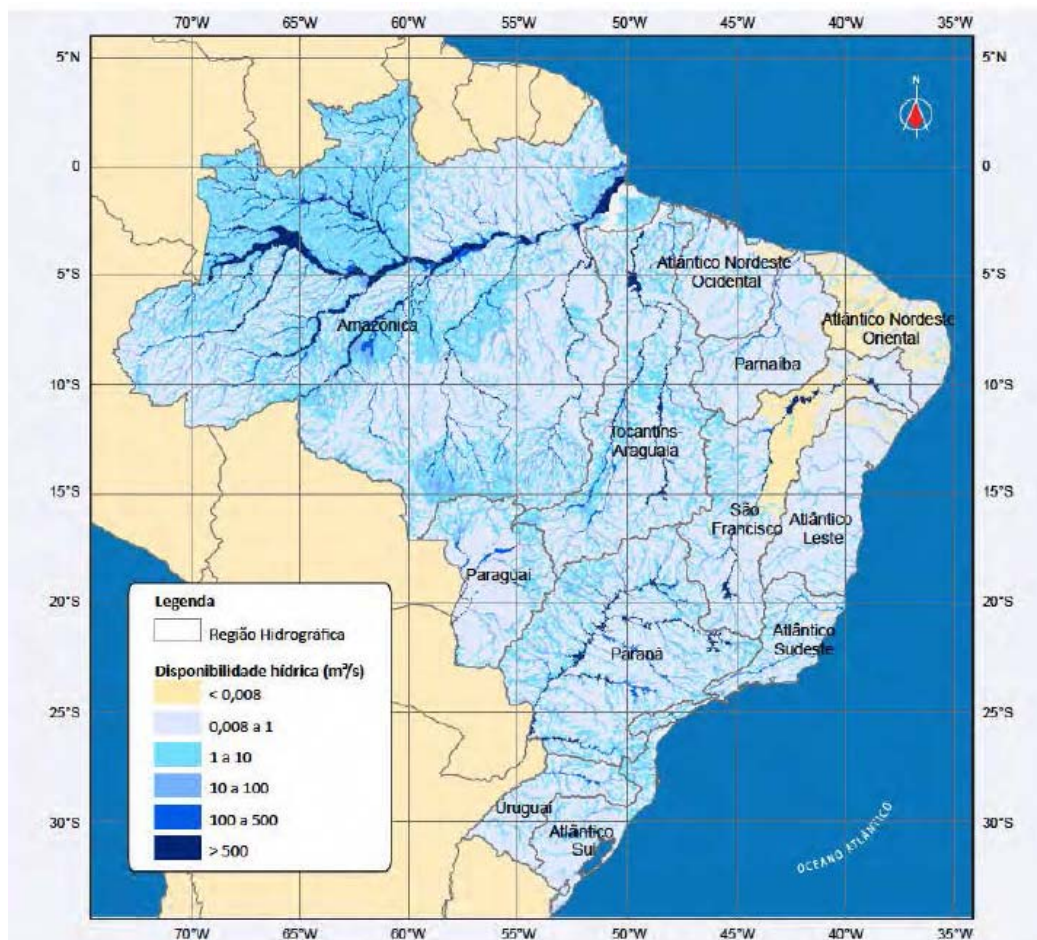


Figura 8.1.2-4 – Disponibilidade Hídrica Superficial Estimada para o País

Fonte: ANA, 2013

8.1.2.4 Áreas de Influência

De acordo com GUERRA (2003), uma bacia hidrográfica é um conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes. A partir da implementação da Lei nº 9.433/97, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, a bacia hidrográfica passou a ser vista como unidade territorial, devendo, cada bacia, ter o planejamento de sua gestão diferenciado, de acordo com as suas especificidades. Uma bacia hidrográfica pode ser subdividida de acordo com as áreas de drenagem dos tributários do curso d'água principal. A essa subdivisão, dá-se o nome de sub-bacias.

Cabe, neste ponto, ressaltar que os limites que definem uma bacia hidrográfica não serão, necessariamente, os mesmos que irão definir uma Região Hidrográfica. A delimitação da bacia é compreendida por suas características físicas, e a delimitação de uma RH se relaciona à análise da Área de Influência e Gestão dos Recursos Hídricos.

Com base nas informações constantes nas análises de imagens SRTM e SENTINEL 2, de cartas topográficas, e dos dados disponibilizados no HidroWeb (ANA, 2010), foi possível identificar e delimitar as bacias dos rios Piancó-Piranhas-Açu, rios Apodi-Mossoró e a sub-bacia do rio Salgado, na bacia do rio

Jaguaribe, como sendo interceptadas pelo empreendimento, cujas principais características geográficas estão resumidas na **Quadro 8.1.2-1** e representadas na **Figura 8.1.2-5**, sendo descritas a seguir. O relatório fotográfico (**Fotos 8.1.2-1 a 8.1.2-2**) deste estudo apresenta as principais feições encontradas durante o trabalho de campo.

Quadro 8.1.2-1 – Principais Características das Bacias Hidrográficas da Área de Influência Indireta

Bacia Hidrográfica	Área aprox. (ha)	Sedes municipais (nº)	Pop Urbana (nº)	Pop Rural (nº)	Pop Total (nº)
Apodi Mossoró	14.268	48	487.643	154.147	641.790
Jaguaribe	74.303	80	1.494.955	871.875	2.366.830
Piancó- Piranhas-Açu	43.748	131	973.218	433.386	1.406.604

Fonte: ANA, 2015.

Em 2013, a Agência Nacional de Águas (ANA) publicou a Portaria nº 62, que declarou de especial interesse para a gestão de recursos hídricos, segundo o balanço hídrico quali-quantitativo, os trechos identificados em corpos hídricos de domínio da União listados no próprio documento. Com presença na lista e em interferência com a Área de Influência Indireta, encontra-se somente o rio do Peixe.

Os reservatórios da RH Atlântico Nordeste Oriental desempenham papel importante no atendimento às demandas da RH, através da regularização das vazões. Importantes rios na região, como o rio Piranhas-Açu, são naturalmente intermitentes e são perenizados pela atividade dos reservatórios Coremas-Mãe D'Água e Armando Ribeiro Gonçalves.

O Ceará é o estado que possui o maior número de reservatórios de regularização. Nesse estado, sobressai-se a bacia do rio Jaguaribe, com um elevado número de barramentos com capacidade de acumulação superior a 10 hm³, com destaque para os açudes Orós, Banabuiú e Castanhão. Nessa bacia, as demandas muitas vezes superam a vazão de estiagem e, com a regularização das vazões promovidas pelos açudes, a disponibilidade hídrica é capaz de atender às demandas. A seguir, são descritas as principais características das Bacias Hidrográficas atravessadas pelo empreendimento.

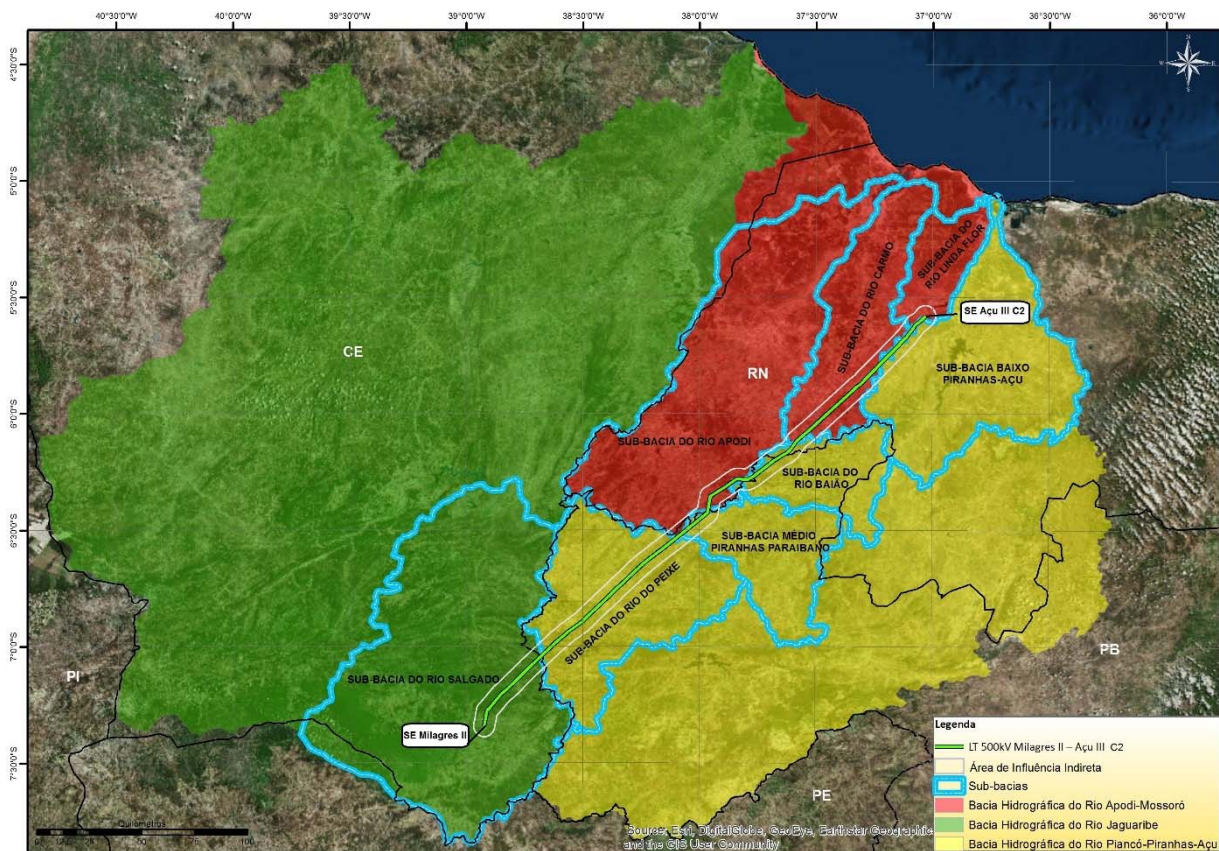


Figura 8.1.2-5 – Bacias e Sub-Bacias Hidrográficas interceptadas pela AII (Ottobacias níveis 3 e 4).

a. **Bacia Hidrográfica Piancó – Piranhas – Açú**

Essa bacia hidrográfica (**Figura 8.1.2-6**) é gerenciada pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piancó-Piranha-Açu, que é integrante do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e vinculado ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos e aos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos dos Estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte, além de ser regido pela Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997, e por seu Regimento Interno.

Completamente inserida no clima semiárido, possui uma área total de drenagem de 43.681,5 km², sendo 17.472,6 km² no Estado do Rio Grande do Norte e 26.208,9 km² na Paraíba. A bacia possui 147 municípios, dos quais 100 pertencem ao Estado da Paraíba e 47 ao Estado do Rio Grande do Norte. Desse total, 132 municípios têm sua sede dentro dos limites da bacia, sendo, na Área de Influência Indireta, 14 municípios na Paraíba e 10 no Rio Grande do Norte. Desses municípios, os mais populosos são Sousa, com 65.803 habitantes, na Paraíba; e Açú, com 53.227 habitantes, no Rio Grande do Norte, segundo o Censo Demográfico do IBGE de 2010.

O principal rio dessa bacia é homônimo à mesma e nasce no Estado da Paraíba, no município de Bonito de Santa Fé, na Serra de Piancó e desemboca próximo à cidade de Macau, no Rio Grande do Norte. Como a maioria absoluta dos rios do semiárido nordestino, à exceção do rio São Francisco e do

Parnaíba, é um rio intermitente em condições naturais. A perenidade de seu fluxo é assegurada essencialmente por dois reservatórios de regularização construídos pelo DNOCS: o Coremas – Mãe d'Água, na Paraíba, com capacidade de 1,360 bilhões de m³ e vazão regularizada (Q 95%) de 9,5 m³/s, e a barragem Armando Ribeiro Gonçalves (ARG), no Rio Grande do Norte, com 2,400 bilhões de m³ e vazão regularizada de 17,8m³/s (Q 90%).

O padrão de precipitação tende a apresentar uma forte variabilidade interanual, ocasionando a alternância entre anos de chuvas regulares e anos de acentuada escassez hídrica, levando à ocorrência de secas hídricas. Ao longo do sistema hídrico formado pela calha do rio e seus reservatórios de regularização desenvolvem-se diversos usos como irrigação difusa, irrigação em perímetros públicos, abastecimento humano, dessedentação animal, lazer, produção energética e aquicultura .

Seus principais afluentes são o Espinharas, o Picuí e o Seridó, todos rios sertanejos e temporários. Na bacia dos rios Piancó-Piranhas-Açu, estão estabelecidas importantes atividades econômicas, que incluem, entre outras, a agropecuária, com destaque para a fruticultura irrigada, a mineração, sobretudo a produção de petróleo e a aquicultura, notadamente a produção de camarão. Essa economia regional está vinculada a importantes centros urbanos, como Caicó, Assú e Macau, no Rio Grande do Norte, e Patos, Cajazeiras e Sousa, na Paraíba.

As demandas hídricas de abastecimento humano na bacia são divididas entre os usos urbano e rural. A demanda (vazão de retirada) para abastecimento humano (urbano e rural) na bacia é de 3,23 m³/s. Os açudes com maior demanda para abastecimento humano são os dois principais reservatórios da bacia, de onde partem também algumas das principais adutoras: o Curema/Mãe-d'Água, com 0,823 m³/s, e Armando Ribeiro Gonçalves, com 0,860 m³/s. A **Figura 8.1.2-7** expõe as principais características da distribuição das demandas hídricas setoriais.

Na bacia hidrográfica do rio Piancó-Piranhas-Açu, devido às restrições de mananciais para o atendimento à população e do baixo rendimento (**Quadro 8.1.2-2**), é muito comum o emprego de sistemas integrados para o abastecimento, ou seja, de sistemas que atendem a mais de uma sede municipal.

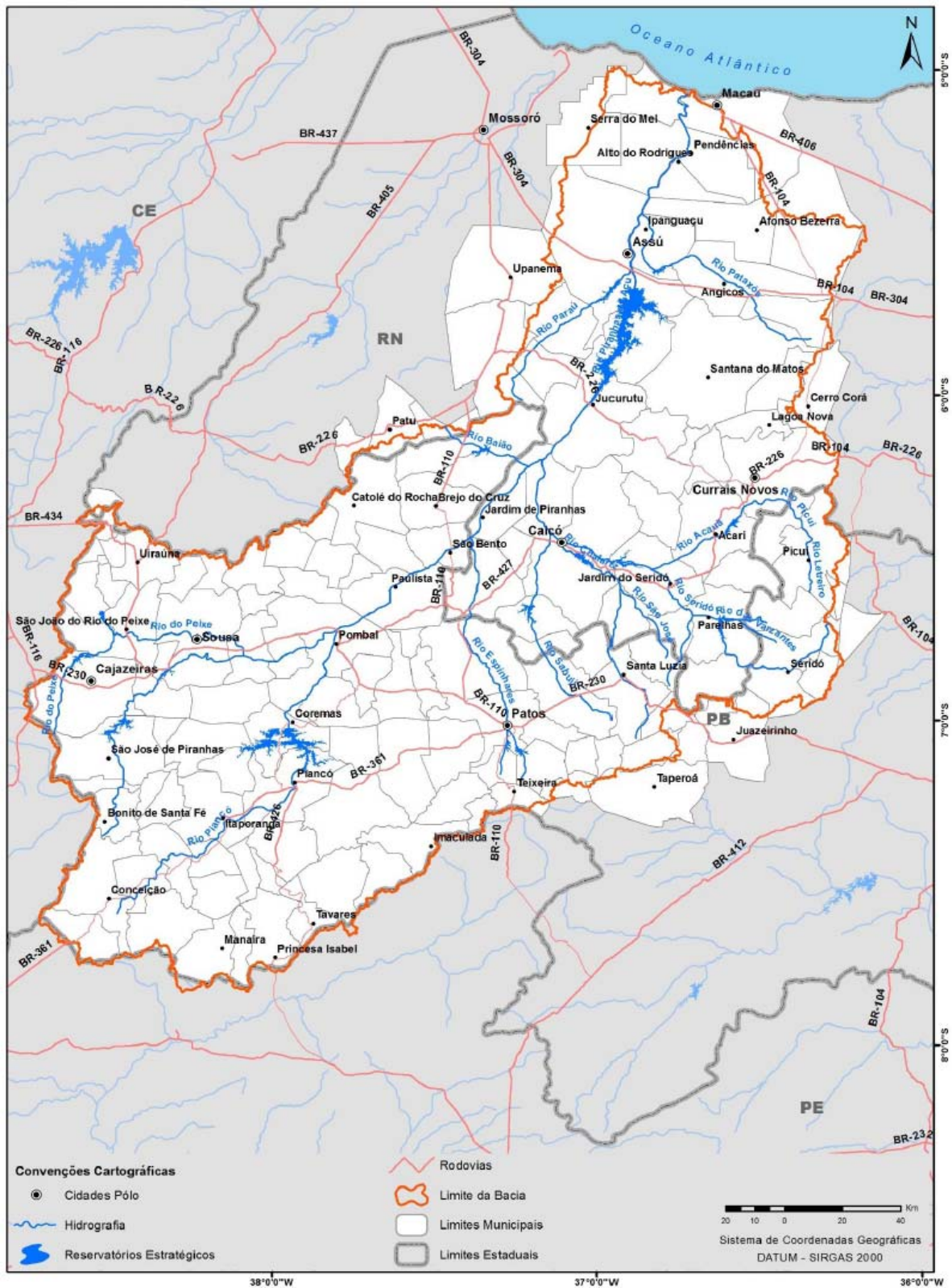


Figura 8.1.2-6 – Mapa da Bacia Hidrográfica Piancó-Piranhas-Açu.

Fonte: ANA,2016

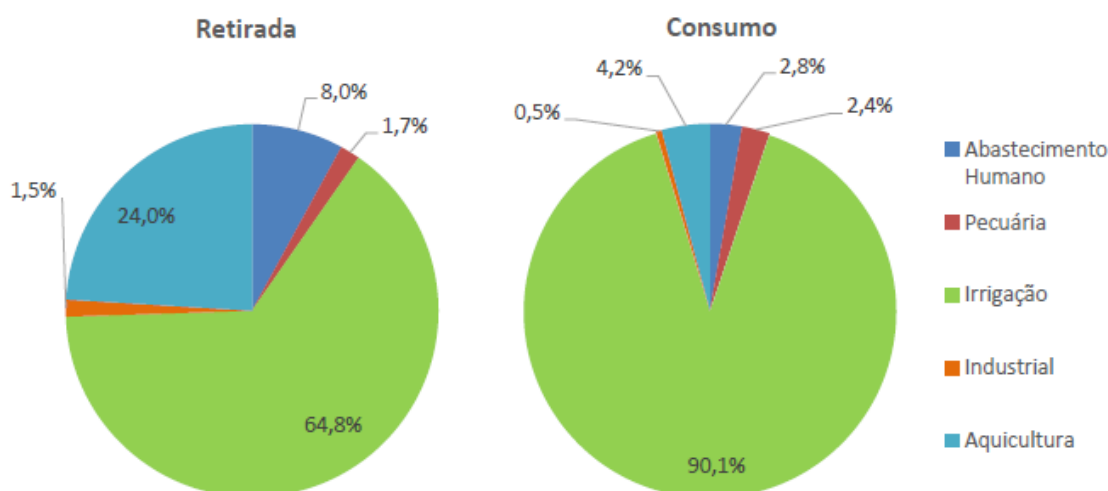


Figura 8.1.2-7 – Composição relativa das demandas hídricas setoriais (vazões de retirada e de consumo)

Fonte: ANA,2016

Quadro 8.1.2-2 – Sumário global da disponibilidade hídrica natural (ANA, 2016)

Sub-bacia	Área (km ²)	Precipitação Média Anual (mm)	Lâmina Média Escoada Anual (mm)	Rendimento Hidrológico (%)	Vazão Natural Média Anual (m ³ /s)
Rio do Peixe	5990	1856	264,4	28,5	24,9
Médio Piranhas Paraibano	2.894	908	133,9	14,8	12,3
Rio Baião	2245	810	95,1	11,7	6,8
Baixo Piranhas Açú	6596	1863	159,4	25,8	10,3

A bacia apresenta dois canais com grande importância, em função da extensão e das demandas que atendem. O Canal da Redenção que capta água no reservatório Mãe-d'Água, transferindo-a para o perímetro irrigado das Várzeas de Sousa. Apresenta extensão de 37 km e capacidade máxima de 4,0 m³/s, sendo sua operação realizada pela AESA/PB. E o Canal do Pataxó, com extensão de 9 km, que possui capacidade de 2,2 m³/s e é operado pela SEMARH/RN, efetua a transferência da tomada de água do reservatório Armando Ribeiro Gonçalves para o rio Pataxó, por gravidade. As águas do canal são utilizadas para irrigação, piscicultura, carcinicultura e abastecimento humano, essa última associada à presença da captação do sistema adutor Sertão Central-Cabugi.

A LT cruza em 3 pontos com o Sistema Integrado Médio Oeste, cujo manancial é o Açude Armando Ribeiro Gonçalves, e que beneficia as cidades de Almino Afonso, Janduís, Messias Targino, Paraú, Patu, Triunfo Potiguar e Campo Grande, atendendo a uma população de cerca de 33 mil pessoas. Na AII, além deste sistema, também estão incluídos o sistema de adutoras do Alto Alegre e o Jerônimo Rosado, próximo à Subestação de João Câmara (**Figura 8.1.2-8**).

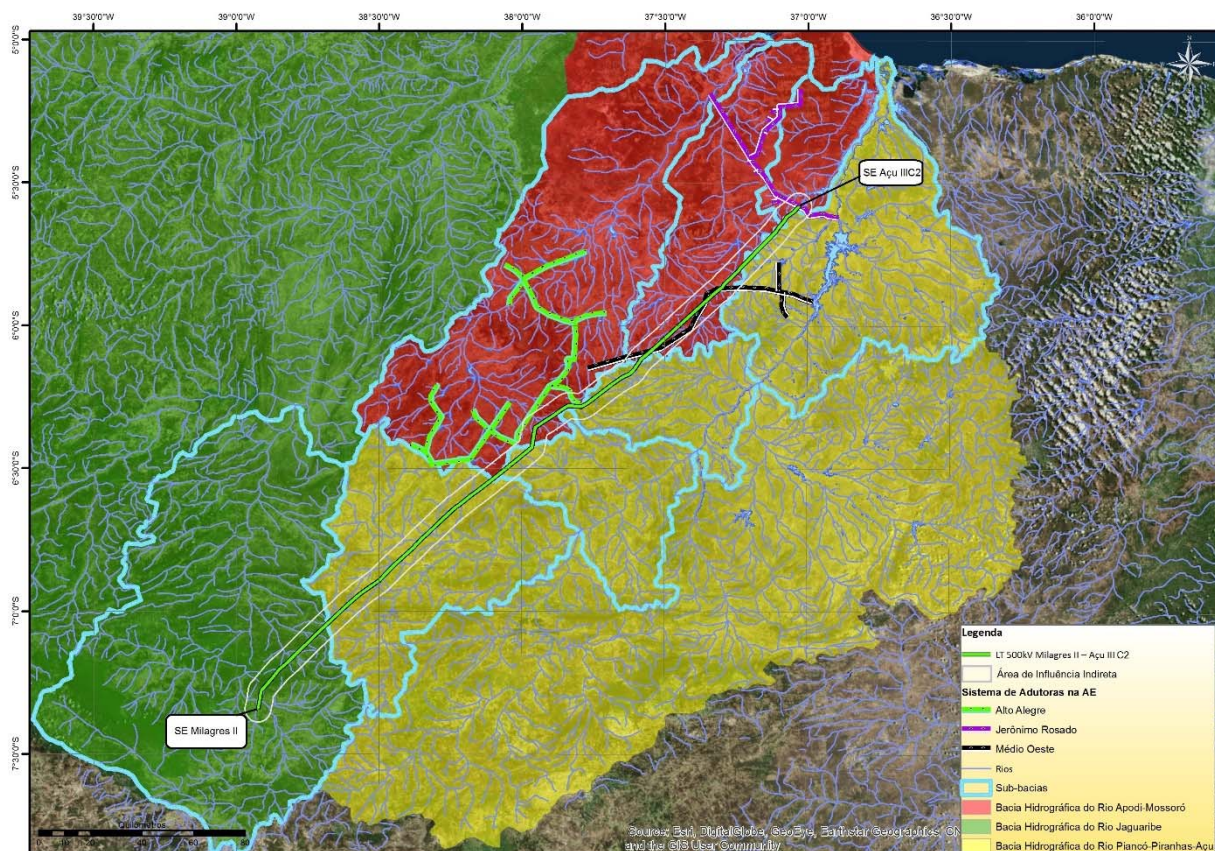


Figura 8.1.2-8 – Mapa dos Sistemas de Adutoras na All

b. Bacia Hidrográfica do Rio Apodi/Mossoró

A All também está localizada em um trecho da Bacia Hidrográfica do Rio Apodi / Mossoró (**Figura 8.1.2-9**), mais especificamente na sub-bacia do rio Apodi, sub-bacia do rio do Carmo e sub-bacia do riacho Linda Flor. Essa bacia hidrográfica expressa elementos geológicos determinantes na elaboração da paisagem na região e conseqüente entalhamento hídrico.

No curso superior, a densidade de drenagem resulta de sua relação com o embasamento pré-cambriano. Nesse caso, os padrões dendrítico e subdendrítico se dão em virtude da impermeabilidade das rochas cristalinas e o padrão paralelo, da conformação da drenagem às estruturas tectônicas, principalmente relevos orientados segundo as direções das principais zonas de cisalhamento. A orientação NE-SW controla feições erosionais dos maciços, formando vales incisos (MAIA & BEZERRA 2012).

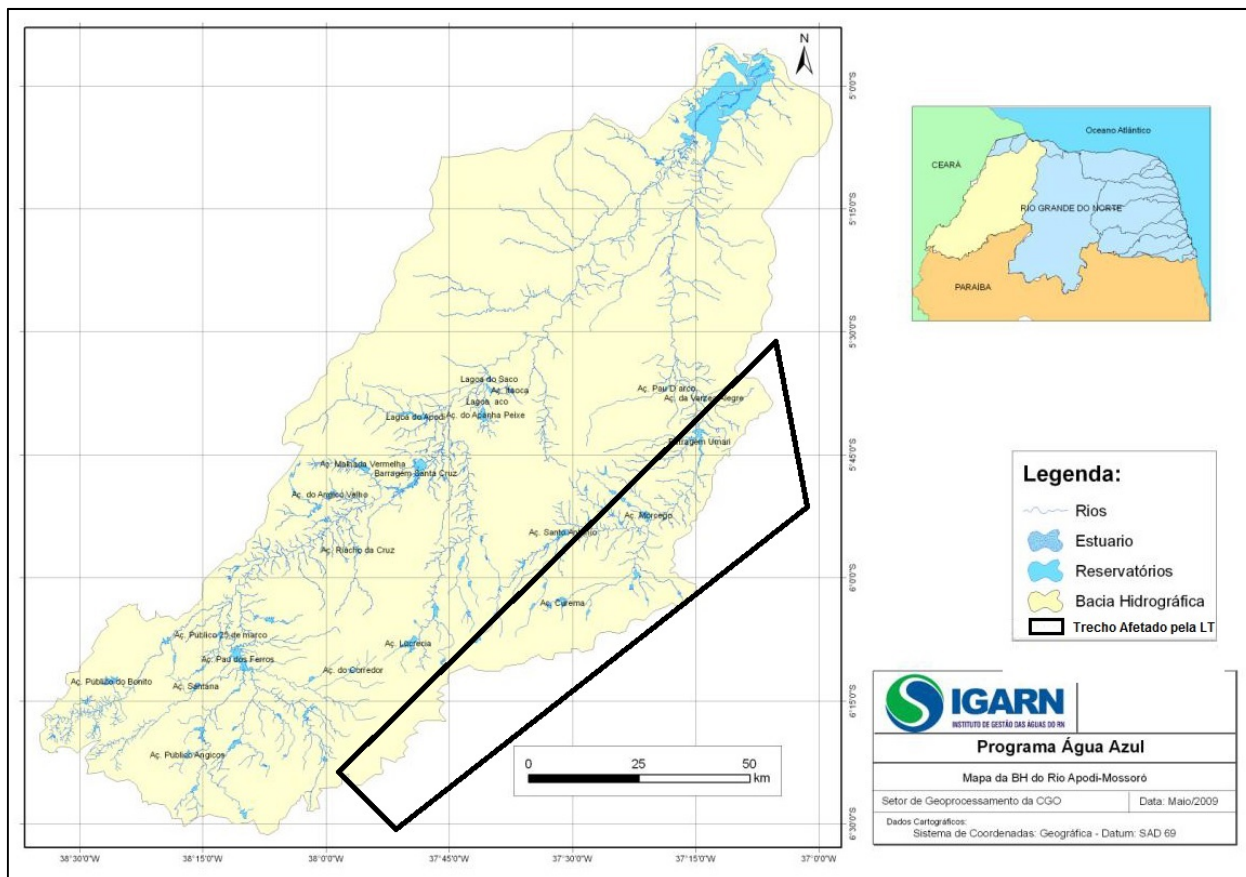


Figura 8.1.2-9 – Mapa da Bacia Hidrográfica do Rio Apodi/Mossoró

Fonte: IGARN, 2009, *apud* IDEMA/IGARN, 2016.

No curso inferior (**Figura 8.1.2-10**), o canal diseca os sedimentos mesozoicos da sequência pós-rifte da Bacia Sedimentar Potiguar. Nesse trecho, o rio Apodi-Mossoró forma um vale alinhado de direção NE-SW. Sua largura inicial é de cerca de 250 m e, na foz, de aproximadamente 8 km em um eixo longitudinal de 70 km, apresentando desnível da ordem de $0,06^\circ$ (MAIA & BEZERRA, 2013). Nesse setor, a diminuição da densidade dos canais se dá em função da maior permeabilidade do substrato constituído por arenitos da Formação Açú e calcários da Formação Jandaíra (Sequência pós-rifte da Bacia Sedimentar Potiguar) (MAIA, 2012).

Nessa bacia, foram cadastrados 618 açudes, totalizando um volume de acumulação de $469.714.600 \text{ m}^3$ de água. Isto corresponde, respectivamente, a 27,4% e 10,7% dos totais de açudes e volumes acumulados do Estado. A Bacia do Rio Apodi possui um comitê criado pelo Decreto Governamental Nº 21.881, de 10/09/2010, mas só foi instalado em 21/02/2013.

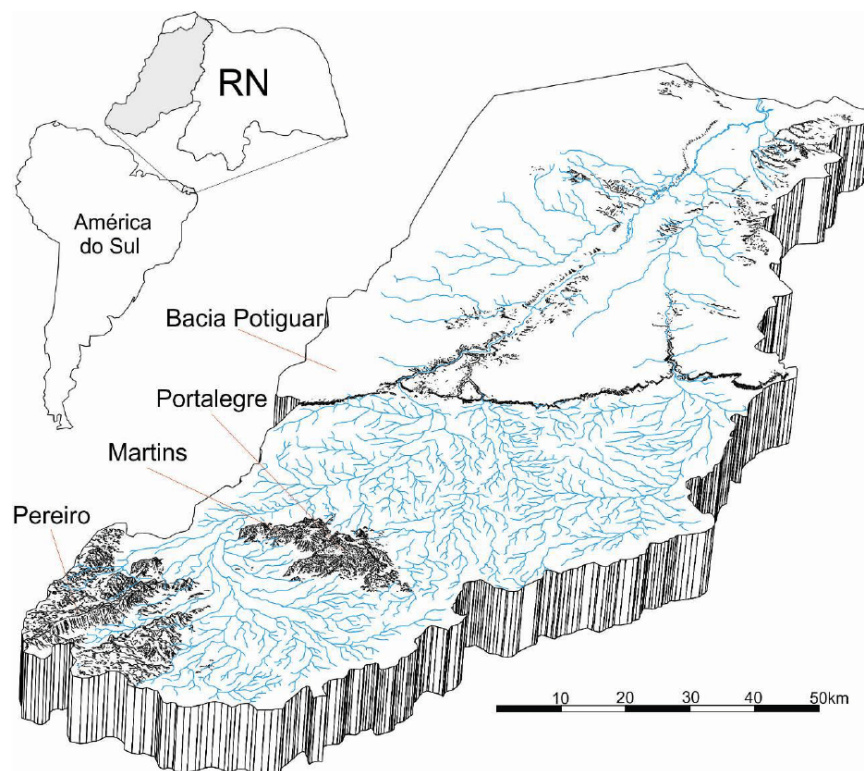


Figura 8.1.2-10 – Mapa da Bacia Hidrográfica do Rio Apodi/Mossoró com a Compartimentação Geológica do relevo

Fonte: MAIA, 2012

c. Bacia Hidrográfica do Rio Jaguaribe

A Bacia Hidrográfica do Jaguaribe drena uma área de aproximadamente 75mil km², percorrendo 610 km desde sua nascente na Serra da Joanhina, município de Tauá, até sua foz na cidade de Fortim. Durante seu trajeto é dividido em 5 sub-bacias: Alto Jaguaribe, do Médio Jaguaribe, do Baixo Jaguaribe e as sub-bacias do rio Salgado e do rio Banabuiú.

A All está localizada em uma pequena porção da Bacia Hidrográfica do Jaguaribe, mais especificamente na sub-bacia do rio Salgado. O principal rio dessa sub-bacia é o homônimo rio Salgado, principal afluente da margem direita do rio Jaguaribe; eles se encontram próximo à cidade de Icó, logo a jusante da barragem do açude Orós. O rio Salgado possui uma extensão de 308 km e drena uma área de 12.623,89 km², o equivalente a 9% do território cearense, e conta com um comitê de gestão criado pelo Decreto nº 26.603, de 14 de maio de 2002, e instalado em 10 de julho de 2002.

O rio Salgado é formado pela confluência dos riachos dos Porcos e rio das Batateiras e tem como principais tributários: rio Batateiras, rio Granjeiro, riacho Saco Lobo, riacho dos Macacos, riacho dos Carás, riacho dos Carneiros, riacho Salamanca, riacho Missão Velha, riacho Seco e riacho dos Porcos. Esta sub-bacia (**Figura 8.1.2-11**) apresenta baixa capacidade de acumulação em termos de águas superficiais no Estado do Ceará, possui um total de 1.695 reservatórios (COGERH, 2008, *apud* INESP, 2009); destes, 254 apresentam área superior a 5 ha (FUNCEME, 2008 *apud* INESP, 2009), 85% de sua

área são formadas por rochas cristalinas e 15% por rochas sedimentares. Em superfície, destacam-se os açudes Atalho e Lima Campos, que juntos respondem por 39% da capacidade de acumulação. É importante considerar que parte da água acumulada no açude Lima Campos provém da transferência das águas do açude Orós, localizado na sub-bacia do Alto Jaguaribe, por meio de um túnel (COGERH, 2002, *apud* INESP, 2009).

A consolidação da oferta hídrica no rio Salgado engloba 10 (dez) dos 13 (treze) principais reservatórios da sub-bacia, aqueles que possuem capacidade maior que 10 milhões de metros cúbicos, tendo em vista que os açudes com capacidade inferior a este valor têm como principal função a acumulação de volumes de água que ficam estocados, após a estação chuvosa (de fevereiro a maio), para serem depois utilizados na estação seca (demais meses) do mesmo ano. Não servem, no entanto, como reservas interanuais, pois, quando da ocorrência de anos secos consecutivos, tais reservatórios não apresentam volumes para o atendimento às demandas (CEARÁ, 2005).

A demanda hídrica humana para esta sub-bacia corresponde a 26.850.813 m³/ano e a 7,10% da demanda para o Estado do Ceará (CEARÁ, 2005). Os estudos realizados referem-se somente às demandas urbanas, concentradas nas cidades, tendo em vista que as rurais, dispersas no território, são atendidas, em geral, por reservatórios com capacidade inferior a 10 milhões de metros cúbicos ou por poços, o mesmo ocorrendo para a demanda animal. Esta sub-bacia apresenta uma alta densidade demográfica, sendo a terceira maior do Estado, ficando atrás das bacias Metropolitanas e da Bacia do Acaraú.

A demanda industrial desta sub-bacia é de cerca de 4.838.072 m³/ano, o que corresponde a 2,53% da demanda Estadual. Para irrigação, tem-se, segundo o Planerh (CEARÁ, 2005), uma demanda de 79.705.000 m³/ano, 54.090.000 m³/ano para atendimento aos perímetros públicos, com área total de 3.005 ha e 25.615.000 m³/ano para perímetros privados, com área total de 2.482 ha.

Os principais cursos d'água que drenam a sub-bacia encontram-se na Chapada do Araripe, que possui níveis altimétricos entre 800 m e 900 m com drenagem de caráter intermitente e rica em recursos hídricos subterrâneos.

Excluindo a área da chapada e o seu entorno imediato, submetidas às condições climáticas subúmidas, com totais pluviométricos superiores a 900 mm e altimetria variável, com valores situados entre 150 m a 720 m em média.

Grande parte da sub-bacia tem uma superfície de aplainamento com topografia plana a moderadamente dissecada em rochas cristalinas com níveis altimétricos médios entre 200 e 400 m, apresentando regime fluvial intermitente e esporádico e baixo potencial de águas subterrâneas. Para toda a Sub-bacia, a média anual pluviométrica é de 967,6 mm. O clima é do tipo Semiárido Quente, que condiciona médias térmicas anuais que variam entre 24°C e 26°C. Nas vertentes da chapada, o rio Salgado possui declividades muito acentuadas, que vão se tornando mais suaves à medida que se aproxima da Depressão Sertaneja. As declividades do talvegue variam de 0,1% a 8%, sendo a média de 0,18%.

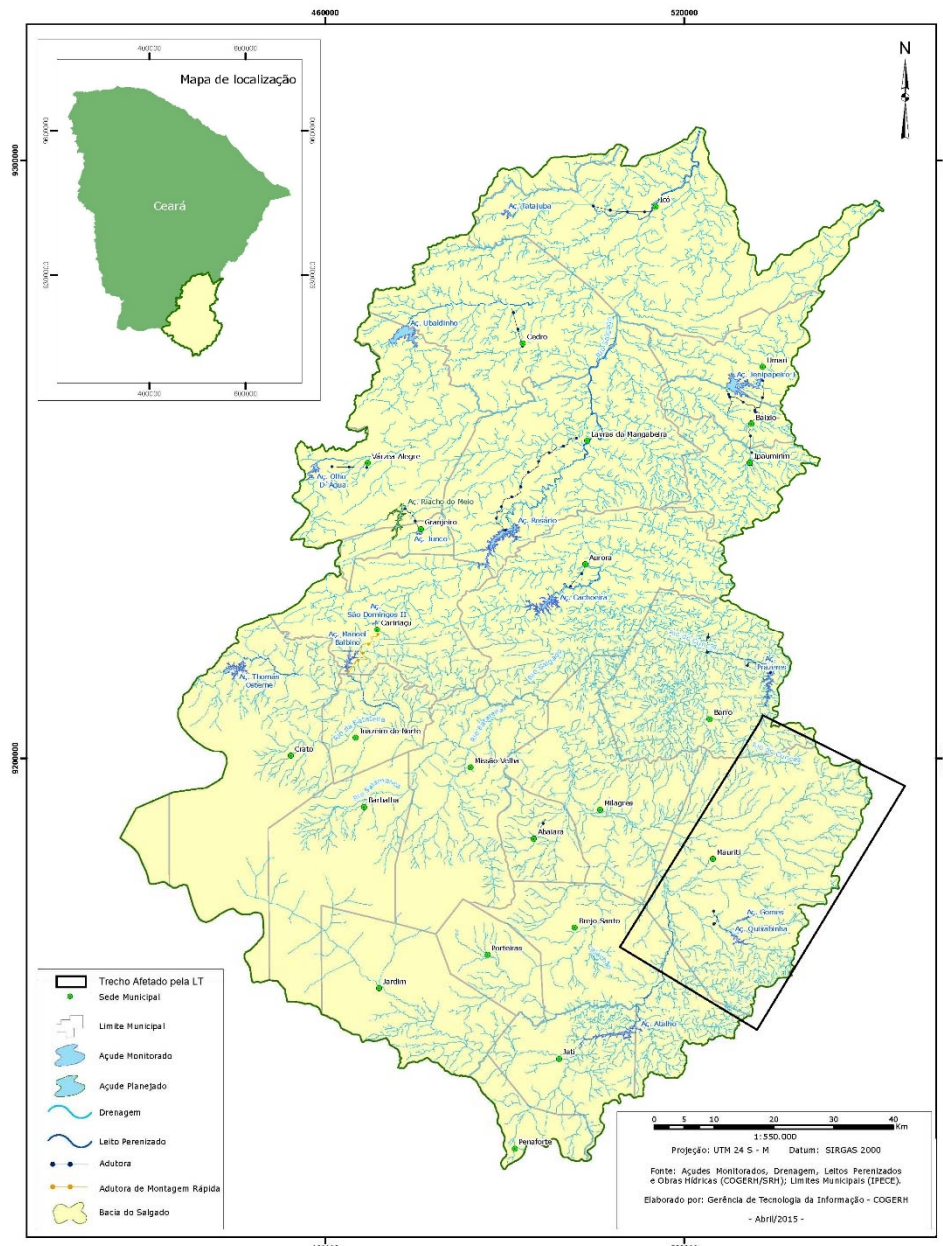


Figura 8.1.2-11 – Mapa da Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Salgado. Em destaque, a região onde está a AII.

Fonte: Companhia de Gestão de Recursos Hídricos, Governo do Ceará.

As matas ciliares que recobriam primariamente as planícies aluviais estão fortemente descaracterizadas pelos desmatamentos desordenados. Pode-se verificar, na **Quadro 8.1.2-3**, o deflúvio médio anual nos municípios, que indica a lâmina média de água que escoia sobre a superfície, e está diretamente relacionada às características geológicas, geomorfológicas e de uso e ocupação do solo da região; o Volume Escoado, que indica qual a contribuição de cada um dos municípios na reserva; e a Evapotranspiração Potencial, que corresponde à parcela da precipitação que retorna a atmosfera antes mesmo de atingir o solo, ou seja, a parcela que, efetivamente, não é utilizada na oferta.

Quadro 8.1.2-3 - Características Hidrológicas dos Municípios que compõem a Bacia

Município	Precipitação Pluviométrica Média Anual (mm)*	Deflúvio Médio Anual (mm)	Volume Escoado Médio Anual (hm³)	Evapotranspiração Potencial (mm)
Barro	934	74	48	1809
Mauriti	875	74	75	1696
Milagres	938,8	89	51	1884

Fontes: Companhia de Gestão de Recursos Hídricos, Governo do Ceará
*FUNCEME – Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos, 2005

8.1.2.5 Levantamento das Interferências

O levantamento das interferências (**Quadro 8.1.2-4**) foi feito durante trabalho de campo e complementado com fotointerpretação de composições coloridas das imagens Sentinel-2, além do suporte dos modelos digitais extraídos dados SRTM. A Área de Influência Indireta está inserida no semiárido nordestino, região que apresenta chuvas altamente irregulares, razão pela qual a maior parte dos rios presentes é intermitente. Em virtude deste comportamento, durante levantamento de campo, não foram encontradas nascentes na Área de Influência Indireta e nem em áreas próximas, contudo foi possível fazer um relatório fotográfico dos corpos hídricos em interferência com o empreendimento (**Fotos 8.1.2-1 a 8.1.2-11**) representando as principais características do comportamento regional.

Quadro 8.1.2-4 – Principais Corpos Hídricos atravessados pela Faixa de Servidão

Nome	UTM E	UTM N	Município	Estado
Sem Nome Conhecido	517099	9203993	Barro	CE
Sem Nome Conhecido	517406	9204259	Barro	CE
Sem Nome Conhecido	519848	9206386	Barro	CE
Sem Nome Conhecido	520657	9207173	Barro	CE
Sem Nome Conhecido	523337	9209779	Barro	CE
Sem Nome Conhecido	526031	9212459	Barro	CE
Sem Nome Conhecido	527690	9214110	Barro	CE
Sem Nome Conhecido	528637	9215052	Barro	CE
Sem Nome Conhecido	533057	9219294	Barro	CE
Sem Nome Conhecido	533620	9219824	Barro	CE
Sem Nome Conhecido	534792	9220929	Barro	CE
Sem Nome Conhecido	609019	9285013	Alexandria	RN
Sem Nome Conhecido	616935	9298011	Alexandria	RN
Sem Nome Conhecido	619606	9299734	Alexandria	RN
Sem Nome Conhecido	683108	9347067	Augusto Severo	RN
Sem Nome Conhecido	688681	9351895	Augusto Severo	RN
Sem Nome Conhecido	686603	9350085	Augusto Severo	RN
Sem Nome Conhecido	694682	9357983	Augusto Severo	RN
Sem Nome Conhecido	696324	9359797	Augusto Severo	RN
Sem Nome Conhecido	692191	9355528	Augusto Severo	RN
Sem Nome Conhecido	669273	9334550	Janduís	RN
Sem Nome Conhecido	622184	9301377	João Dias	RN
Sem Nome Conhecido	663418	9329284	Messias Targino	RN
Sem Nome Conhecido	696772	9360254	Paraú	RN
Sem Nome Conhecido	702177	9365778	Paraú	RN
Sem Nome Conhecido	701294	9364875	Paraú	RN
Sem Nome Conhecido	704109	9367752	Paraú	RN

Nome	UTM E	UTM N	Município	Estado
Sem Nome Conhecido	703542	9367172	Paraú	RN
Sem Nome Conhecido	705845	9369525	Paraú	RN
Sem Nome Conhecido	705653	9369328	Paraú	RN
Sem Nome Conhecido	705327	9368995	Paraú	RN
Sem Nome Conhecido	706912	9370615	Paraú	RN
Sem Nome Conhecido	648358	9315734	Patu	RN
Sem Nome Conhecido	649832	9316697	Patu	RN
Sem Nome Conhecido	653653	9319140	Patu	RN
Sem Nome Conhecido	652141	9317865	Patu	RN
Sem Nome Conhecido	654884	9320740	Patu	RN
Sem Nome Conhecido	563884	9246478	São João do Rio do Peixe	PB
Sem Nome Conhecido	608457	9284556	Bom Sucesso	PB
Sem Nome Conhecido	536101	9222162	Cachoeira dos Índios	PB
Sem Nome Conhecido	537224	9223221	Cajazeiras	PB
Sem Nome Conhecido	539387	9225259	Cajazeiras	PB
Sem Nome Conhecido	542651	9228344	Cajazeiras	PB
Sem Nome Conhecido	552697	9236248	Cajazeiras	PB
Sem Nome Conhecido	556565	9239368	Cajazeiras	PB
Sem Nome Conhecido	558737	9241554	Cajazeiras	PB
Sem Nome Conhecido	558329	9241144	Cajazeiras	PB
Sem Nome Conhecido	639431	9309173	Catolé do Rocha	PB
Sem Nome Conhecido	636415	9306872	Catolé do Rocha	PB
Sem Nome Conhecido	640461	9309959	Catolé do Rocha	PB
Sem Nome Conhecido	640373	9309892	Catolé do Rocha	PB
Sem Nome Conhecido	644786	9313258	Catolé do Rocha	PB
Sem Nome Conhecido	591150	9271012	Lastro	PB
Sem Nome Conhecido	598778	9276830	Santa Cruz	PB
Sem Nome Conhecido	600176	9277936	Santa Cruz	PB
Sem Nome Conhecido	604761	9281581	Santa Cruz	PB
Sem Nome Conhecido	606603	9283051	Santa Cruz	PB
Sem Nome Conhecido	579100	9260956	Sousa	PB
Sem Nome Conhecido	581021	9262739	Sousa	PB
Sem Nome Conhecido	582993	9264525	Sousa	PB
Sem Nome Conhecido	584589	9265971	Sousa	PB
Sem Nome Conhecido	585517	9266676	Sousa	PB
Sem Nome Conhecido	585857	9266898	Sousa	PB
Sem Nome Conhecido	585967	9266970	Sousa	PB
Sem Nome Conhecido	586202	9267124	Sousa	PB
Represa/Açude	692723	9356051	Augusto Severo	RN
Represa/Açude	693680	9356989	Augusto Severo	RN
Represa/Açude	695699	9359158	Augusto Severo	RN
Represa/Açude	702426	9366031	Paraú	RN
Riacho Croatá	647871	9315399	Catolé do Rocha	PB
Riacho da Cachoeirinha	594578	9273591	Santa Cruz	PB
Riacho da Caieria	659437	9325810	Patu	RN
Riacho da Serraria	688972	9352284	Augusto Severo	RN
Riacho das Araras	578183	9260078	Sousa	PB
Riacho do Cangaira	662517	9328481	Messias Targino	RN
Riacho do Compadre	671951	9336960	Janduís	RN

Nome	UTM E	UTM N	Município	Estado
Riacho do Cumbé	522600	9209061	Barro	CE
Riacho do Cupim	573661	9255784	Sousa	PB
Riacho do Novinho	702985	9366603	Paraú	RN
Riacho dos Porcos	508786	9190539	Milagres	CE
Riacho Fundo	700887	9364459	Paraú	RN
Riacho Nazaré	510705	9196593	Milagres	CE
Riacho Zé Dias	561506	9244277	Cajazeiras	PB
Rio das Cuncas	530183	9216586	Barro	CE
Rio do Carmo	688847	9352117	Augusto Severo	RN
Rio do Carmo	689080	9352428	Augusto Severo	RN
Rio do Meio	541388	9227145	Cajazeiras	PB
Rio do Peixe	570304	9252606	São João do Rio do Peixe	PB

8.1.2.6 Susceptibilidade a Inundações

Embora perenizados pelos reservatórios, as bacias da Área de Influência Indireta registram ocorrências de inundações, no trecho Piranhas-Açu, no Rio Grande do Norte, onde foram identificadas 23 áreas, 16 delas de alta vulnerabilidade (ANA, 2014). Na Área de Influência Indireta, são apontados 7 trechos com susceptibilidade a inundações, sendo 3 de baixa susceptibilidade, na Paraíba, e 4 de média susceptibilidade, no Rio Grande do norte; destes, 2 estão na faixa de servidão, conforme **Figura 8.1.2-12**.

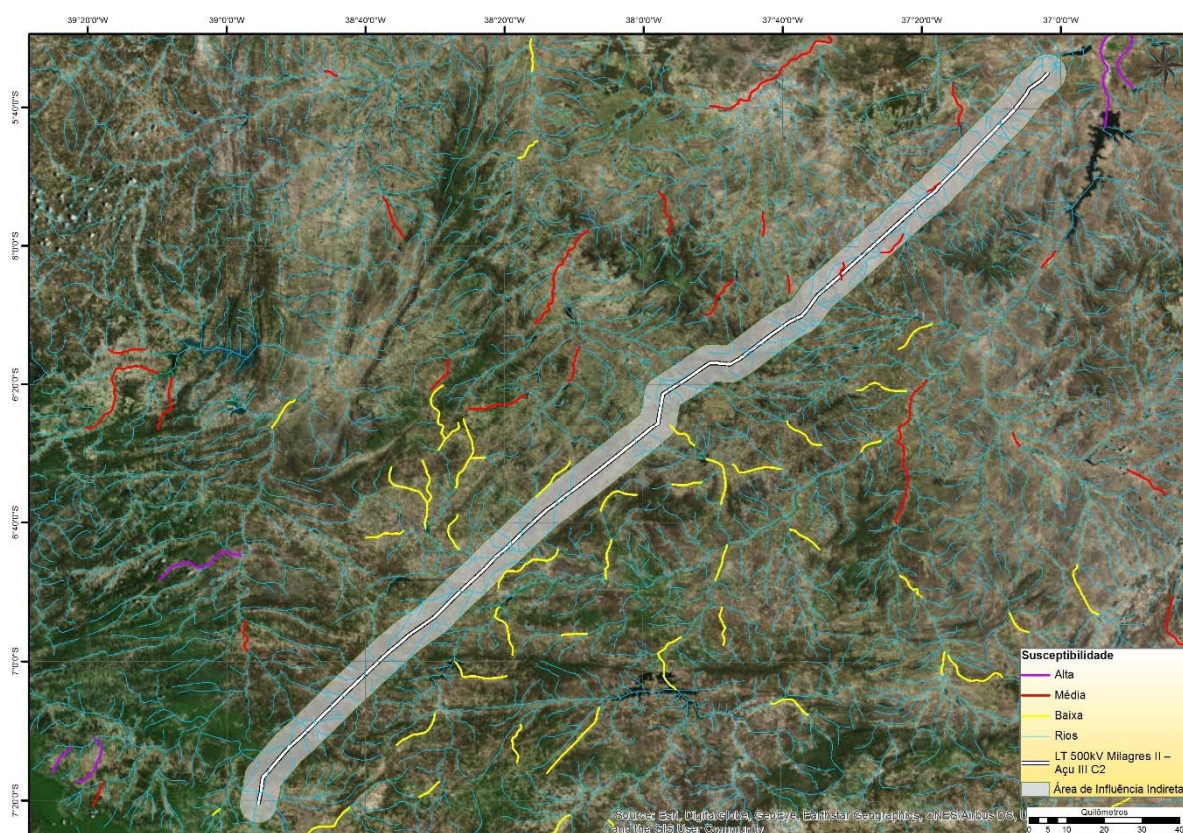


Figura 8.1.2-12 – Frequência de eventos de Inundação (ANA, 2014)

8.1.2.7 Mapa de Recursos Hídricos

A **Ilustração 4 – Recursos Hídricos** contempla os cursos d'água existentes (rios, riachos e lagoas) na área do empreendimento. Para a elaboração desse Mapa, foram considerados os seguintes conceitos estabelecidos no Dicionário Geológico-Geomorfológico (GUERRA, 2003) e no Glossário dos Termos Genéricos dos Nomes Geográficos Utilizados no Mapeamento Sistemático do Brasil (IBGE, 2010):

- **Lago** – Depressões do solo produzidas por causas diversas e cheias de águas confinadas, mais ou menos tranquilas, pois dependem da área ocupada pelas mesmas. As formas, as profundidades e as extensões dos lagos são muito variáveis. Geralmente, são alimentados por um ou mais rios afluentes. Possuem também rios emissários, o que evita o seu transbordamento;
- **Lagoa** – Depressão de formas variadas (principalmente tendendo a circulares) de profundidades pequenas e cheia de água doce ou salgada. As lagoas podem ser definidas como lagos de pequena extensão e profundidade;
- **Rio** – Corrente líquida resultante da concentração do lençol de água em um vale. Um curso de água pode, em toda sua extensão, ser dividido em três partes: 1 – curso superior; 2 – curso médio; e 3 – curso inferior.
- **Rio intermitente ou temporário** – Diz-se do curso d'água cujo regime não é permanente (...); rio temporário é sinônimo de rio efêmero; no entanto, os hidrólogos costumam distinguir uma outra característica de tipo de curso de água, que, nesse caso, chamam de intermitentes, reservando-se a denominação de temporários para aqueles cujo deflúvio é unicamente de águas superficiais e subsuperficiais.
- **Riacho** – Termo regional de ocorrência na Região Nordeste do Brasil e que se traduz num curso de água ou corrente de água que flui ou desemboca no oceano, em um lago ou em outro curso de água.

8.1.2.8 Recursos Hídricos Subsuperficiais

O estudo acerca da hidrogeologia na Área de Influência Indireta é importante para o melhor entendimento das características diversas que compõem o ambiente. Sabe-se que a maneira como a água é armazenada ou se desloca em subsuperfície muda de acordo com o tipo de rocha presente no substrato e o levantamento de informações é essencial para estabelecer a dinâmica de recarga do aquífero e, conseqüentemente, o bom aproveitamento e proteção destes depósitos subterrâneos de água.

a. Introdução

A hidrogeologia é um ramo das geociências que estuda a dinâmica e a constituição química dos aquíferos que estão interligados ao ciclo hidrológico. As águas subterrâneas no Semiárido Nordeste apresentam fraco potencial hidrogeológico, tendo em vista a grande presença do embasamento cristalino. Nesses locais, a produtividade dos poços apresenta vazões muito baixas (inferiores a 3 m³/h) e a água possui elevada salinidade. Contudo, muitas pequenas comunidades, esses poços constituem a única fonte de abastecimento disponível.

No decorrer deste diagnóstico, são caracterizados os principais aspectos relacionados à água confinada nas áreas de implantação do empreendimento e expostos alguns dados hidrográficos dos municípios onde o empreendimento será implantado. Finalmente, será sugerido o potencial hidrogeológico baseado na integração entre as características das unidades litológicas apresentadas nos mapas geológicos e nos dados hidrogeológicos levantados para o presente diagnóstico.

b. Metodologia

A descrição e análise dos aspectos hidrogeológicos na Área de Influência Indireta foram elaboradas a partir de dados disponibilizados pela CPRM (Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais), no SIAGAS – Sistema de Informações de Águas Subterrâneas. Também foram utilizados, como complemento ao mapa de geologia, imagens de satélite Sentinel-2 e SRTM. A análise do potencial hidrogeológico apresentado no final deste relatório foi feita a partir da integração de dados hidrográficos e litológicos secundários, obtidos em relatórios públicos. Por esse motivo tais dados são apresentados de forma sintética no item a seguir.

c. Caracterização Hidrogeológica

A Área de Influência Indireta está essencialmente assentada sobre áreas de aquíferos fissurais de baixa produtividade, em que a qualidade hídrica muitas vezes é comprometida pela elevada concentração de sais. Já nas áreas sedimentares, destacam-se os aquíferos porosos, representados pelas formações aquíferas das bacias sedimentares do Araripe (CE), Sousa (PB) e Açu (RN) (**Figura 8.1.2-13**).

Das 10 principais regiões hidrogeológicas do Brasil, a AII está assentada em duas delas, descritas a seguir.

(1) Província do Escudo Oriental Nordeste – é constituída predominantemente de rochas cristalinas e apresenta, em geral, um potencial hidrogeológico muito fraco. Essa deficiência está relacionada diretamente com as condições de ocorrência e circulação das águas subterrâneas, que é agravada em função das características do clima semiárido que provoca taxas elevadas de salinidade nas águas. Dentro desse universo de rochas cristalinas, ocorrem pequenas ilhas de rochas sedimentares, denominadas de bacias interiores. Tendo em vista as condições favoráveis de ocorrência de água subterrânea, essas pequenas bacias tornam-se imensas em importância, considerando-se o aspecto recursos hídricos.

(2) Província Costeira – corresponde à extensa faixa litorânea do país, estendendo-se desde o Amapá até o Rio Grande do Sul, sendo formada de nove subprovíncias, das quais sete ocorrem na Região Nordeste: Barreirinhas, Ceará e Piauí; Potiguar; Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte; Alagoas e Sergipe; Tucano, Recôncavo e Jatobá, e Litoral da Bahia. Em alguns trechos, a província apresenta-se com penetrações para o interior, como se observa nas áreas das subprovíncias Potiguar e Recôncavo-Tucano- Jatobá. Os aquíferos mais promissores e bem distribuídos correspondem aos clásticos inconsolidados e fracamente consolidados de idade cenozoica, que apresentam bons índices de produtividade média, sendo aproveitados em diversas áreas, principalmente para o abastecimento populacional.

BACIAS SEDIMENTARES DO NORDESTE BRASILEIRO

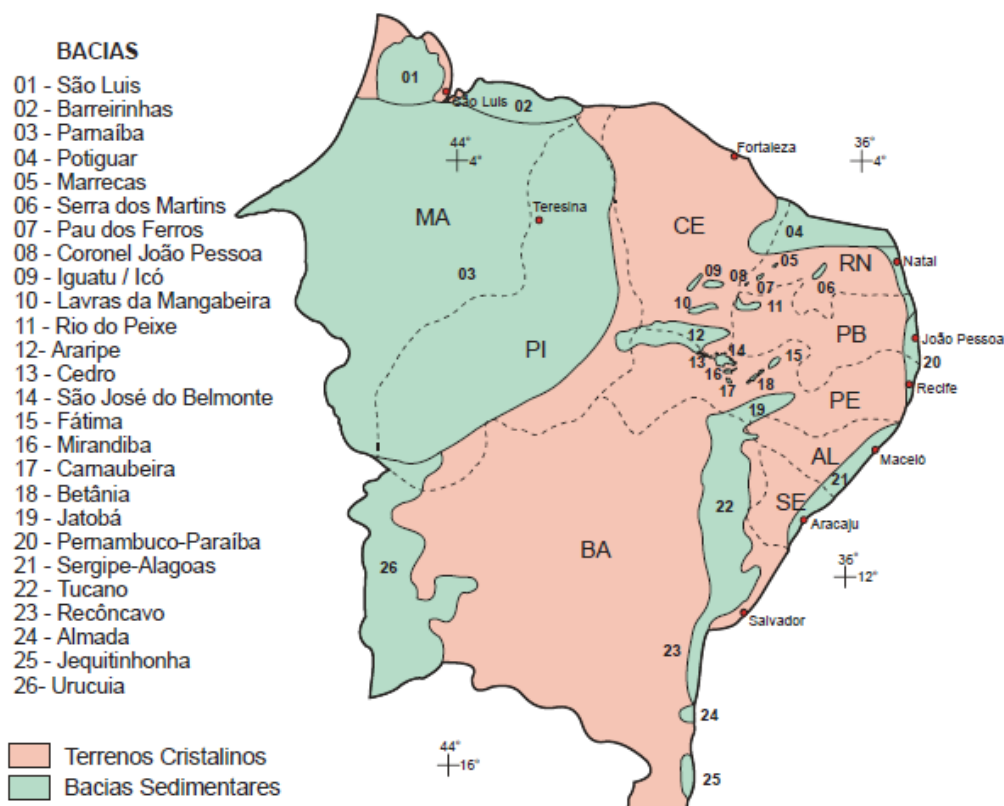


Figura 8.1.2-13– Mapa de Bacias Sedimentares do Nordeste.

Fonte: CPRM, 2004

O trecho da AII que está inserido na Província Hidrogeológica do Escudo Oriental Nordeste é representado pelo Aquífero Cristalino, também denominado aquífero fissural (PFALTZGRAFF & TORRES, 2010). O Aquífero Cristalino-Fissural constitui-se de rochas fraturadas/diaclasadas do embasamento cristalino, incluindo litologias como gnaisses (biotita-gnaiss, anfibólio-gnaiss, gnaisses quartzofeldspáticos, migmatitos, micaxistos, filitos, granitoides pórfiros e equigranulares, quartzitos, metavulcânicas, etc.)

Nos terrenos cristalinos, a atuação de campos de tensões tectônicas, associada aos movimentos tectônicos de placas, origina esforços tracionais e compressivos responsáveis pela intensidade e formação de sistemas de fraturas/falhas geológicas, bem como abertura, conectividade e intensidade de fraturamento/falhamento no maciço rochoso. Esses fatores, por sua vez, determinam o caráter de porosidade e permeabilidade fissural necessário ao desenvolvimento do sistema aquífero fissural, apresentando, em geral, um caráter heterogêneo e anisotrópico do ponto de vista hidráulico. Dessa forma, as fraturas e/ou falhas são os condutos (poros) que, sendo interconectados, propiciam a formação de uma rede de condutos responsável pelo caráter de permeabilidade do aquífero. Isso favorece os processos de infiltração de águas de chuva, cujo armazenamento subsequente nos condutos interconectados compõe o aquífero fissural.

No Estado do Rio Grande do Norte, os aquíferos fissurais são de baixa potencialidade hidrogeológica, formados por rochas fraturadas de caráter heterogêneo e anisotrópico, com poços pouco profundos e de baixas vazões. Essas características são também motivadas e resultantes do clima semiárido, da distribuição irregular das chuvas no tempo e espaço, com chuvas concentradas em poucos meses do ano, e recarga subterrânea irregular e descontínua. Além desses fatores, o clima interfere no pouco desenvolvimento de mantos de intemperismo e solos, cuja quase ausência desfavorece a retenção de águas de chuva e favorece os escoamentos superficiais rápidos, diminuindo a infiltração de águas e os processos de recarga natural. (PFALTZGRAFF & TORRES, 2010)

No Ceará, o Domínio Cristalino apresenta rochas com baixa permeabilidade e uma porosidade primária extremamente reduzida, o que as torna, em princípio, más fornecedoras de água. Como a ocorrência de água subterrânea depende das características geológicas e das condições climáticas, em algumas regiões onde ocorre intenso faturamento / falhamento e as precipitações pluviométricas são acima da média regional, a recarga e a circulação hídrica no sistema aquífero são mais eficientes e as águas subterrâneas são de melhor qualidade. Na região da bacia sedimentar do Araripe (**Figura 8.1.2-14**), existem 3 sistemas aquíferos (inferior, médio e superior), contando ainda com 2 aquícludes (Santana e Brejo Santo).

Já a Província Hidrogeológica Costeira ocorre nas porções setentrional (ou faixa litorânea norte) e oriental (ou faixa litorânea leste) do Estado do Rio Grande do Norte. Compõem essa província sedimentar os domínios hidrogeológicos sedimentares da Bacia Potiguar. No Ceará, a província é representada pelas formações essencialmente clásticas que compõem as bacias sedimentares do Araripe, na divisa do Ceará com Pernambuco, Paraíba e Piauí, e na Paraíba, em Sousa.

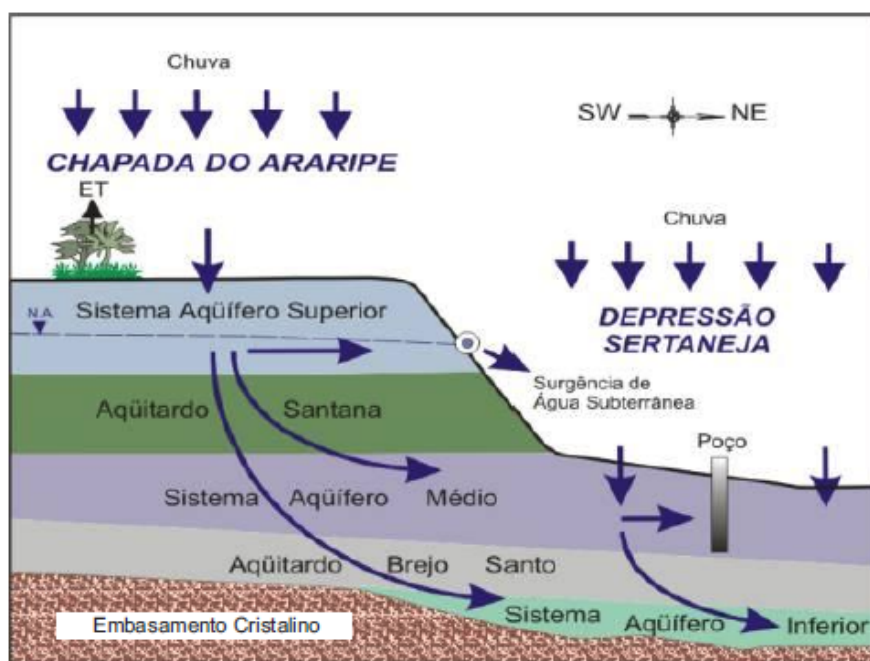


Figura 8.1.2-14 – Sistema de Aquíferos da Bacia Sedimentar do Araripe.

Fonte: CODERH, 2010

No Rio Grande do Norte, a Área de Influência Indireta está essencialmente sobre o Aquífero Açú e compõe-se de rochas siliciclásticas depositadas em ambiente continental que englobam desde sistemas deposicionais de leques aluviais, fluviais entrelaçados e meandranes (definindo as unidades Açú I, II, III), até rochas siliciclásticas, formadas em ambiente transicional de sistemas costeiros e estuarinos (unidade Açú IV), de acordo com VASCONCELOS *et al.* (1990, *apud* SOARES, 2000).

Na Paraíba, as condições dos aquíferos da Área de Influência Indireta são variáveis, embora predominem os aquíferos, ocorrem nos relevos de planaltos, os aquíferos porosos e fissurais de alta produtividade (elevadas vazões dos poços) devido à sua constituição arenítica e conglomerática, que permite grande capacidade transmissora e armazenadora de água subterrânea. O potencial de recarga é elevado, principalmente nas superfícies planas de platôs e topos de chapadas. Em certas áreas, os arenitos mostram-se silicificados, o que diminui sua permeabilidade primária. Nesses casos, é comum estarem bastante fraturados, criando boas condições de percolação da água (aquíferos porosos-fissurais), porém, podem facilitar a percolação de poluentes que podem rapidamente atingir o nível freático. Além disso, esses sedimentos se alteram para solos bastante permeáveis, tornando essas áreas altamente vulneráveis à contaminação/poluição dos mananciais hídricos subterrâneos.

No Ceará, os aquíferos fissurais envolvem pacotes sedimentares (sem metamorfismo ou com muito baixo grau metamórfico) onde ocorrem litologias essencialmente arenosas com pelitos e carbonatos no geral subordinados, e que tem como características gerais uma litificação acentuada, forte compactação e fraturamento intenso, que lhe confere além do comportamento de aquífero granular, com porosidade primária baixa/média, um comportamento fissural bem marcado (porosidade secundária de fendas e fraturas), motivo pelo qual prefere-se enquadrá-lo com mais propriedade como aquífero do tipo “misto”, com baixo a médio potencial hidrogeológico (BOMFIM, 2010).

d. Caracterização dos Aquíferos da AI

Na Área de Influência Indireta, podem-se distinguir três domínios hidrogeológicos distintos: o das rochas sedimentares, das rochas cristalinas e dos depósitos aluvionares. As rochas sedimentares são as mais importantes como aquífero. Caracterizam-se por possuírem uma porosidade primária e, nos termos arenosos, uma elevada permeabilidade, traduzindo-se em unidades geológicas com excelentes condições de armazenamento e fornecimento d'água.

As rochas cristalinas representam os aquíferos fissurais. Como basicamente não existe uma porosidade primária nesse tipo de rocha, a ocorrência da água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária representada por fraturas e fendas, o que se traduz por reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão. Dentro deste contexto, em geral, as vazões produzidas por poços são pequenas e a água, em função da falta de circulação e dos efeitos do clima semiárido é, na maior parte das vezes, salinizada. Essas condições atribuem um potencial hidrogeológico baixo para as rochas cristalinas sem, no entanto, diminuir sua importância como alternativa de abastecimento em casos de

pequenas comunidades ou como reserva estratégica em períodos prolongados de estiagem. Já os depósitos aluvionares são representados por sedimentos areno-argilosos recentes, que ocorrem margeando as calhas dos principais rios e riachos que drenam a região, e apresentam, em geral, uma boa alternativa como manancial, tendo uma importância relativa alta do ponto de vista hidrogeológico, principalmente em regiões semiáridas com predomínio de rochas cristalinas. Normalmente, a alta permeabilidade dos termos arenosos compensa as pequenas espessuras, produzindo vazões significativas (CPRM, 2007) (**Figura 8.1.2-15**).

(1) Aquíferos Porosos

Na Área de Influência Indireta, ocupam as áreas das bacias sedimentares, na região da chapada do Araripe, em Sousa (PB) e no Açu (RN). São aquíferos nos quais a água é capaz de circular através dos poros em rochas sedimentares ou metamorfozadas, apesar de ocuparem pouco mais de 15% da Área de Influência Indireta; correspondem a 506 dos 1181 poços perfurados.

Na Bacia Sedimentar do Rio do Peixe, em Sousa (PB), são aquíferos livres ou confinados formados por sedimentos clásticos consolidados, predominantemente argilosos e localmente areníticos. Na Bacia Sedimentar Potiguar, ocorrendo na Formação Açu, têm características de aquífero livre ou confinado formados por sedimentos clásticos consolidados, predominantemente arenosos. Em termos hidrogeológicos, esse aquífero tem alta favorabilidade para o armazenamento de água subterrânea e constitui um dos mais importantes reservatórios da Área de Influência Indireta. Os aquíferos porosos podem ocorrer ainda sobre depósitos aluvionares e formações cenozoicas indiferenciadas; nestas, se caracterizam como aquíferos livres de extensão variável, formados por sedimentos clásticos não consolidados de idade quaternária, que recobrem as rochas mais antigas. A depender da espessura e da razão areia/argila, podem ser produzidas vazões significativas. A exploração é por meio de poços rasos, sendo, contudo, bastante comum que os poços tubulares localizados nesse domínio captem água dos aquíferos subjacentes. A qualidade das águas é, em geral, boa (CPRM, 2007).

(2) Aquíferos Fissurais

Ocupam a maior parte da Área de Influência Indireta; sua principal característica é a circulação da água pelas falhas e fendas nas rochas. Cerca de 675 poços de um total de 1181 cadastrados estão localizados nesses aquíferos. São aquíferos restritos às zonas fraturadas, representados por litologias predominantemente de idades paleoproterozoicas a neoproterozoicas: rochas metaígneas, basicamente granitoides, gnaisses, granulitos, migmatitos e básicas/ultrabásicas; rochas metassedimentares, que reúnem xistos, filitos, quartzitos e ardósias; e rochas metavulcânicas diversas. A ocorrência de água é condicionada por fraturas, o que se traduz por aquíferos heterogêneos, descontínuos e de pequena extensão. As vazões produzidas por poços são pequenas e a água é, na maior parte das vezes, salinizada (CPRM, 2007).

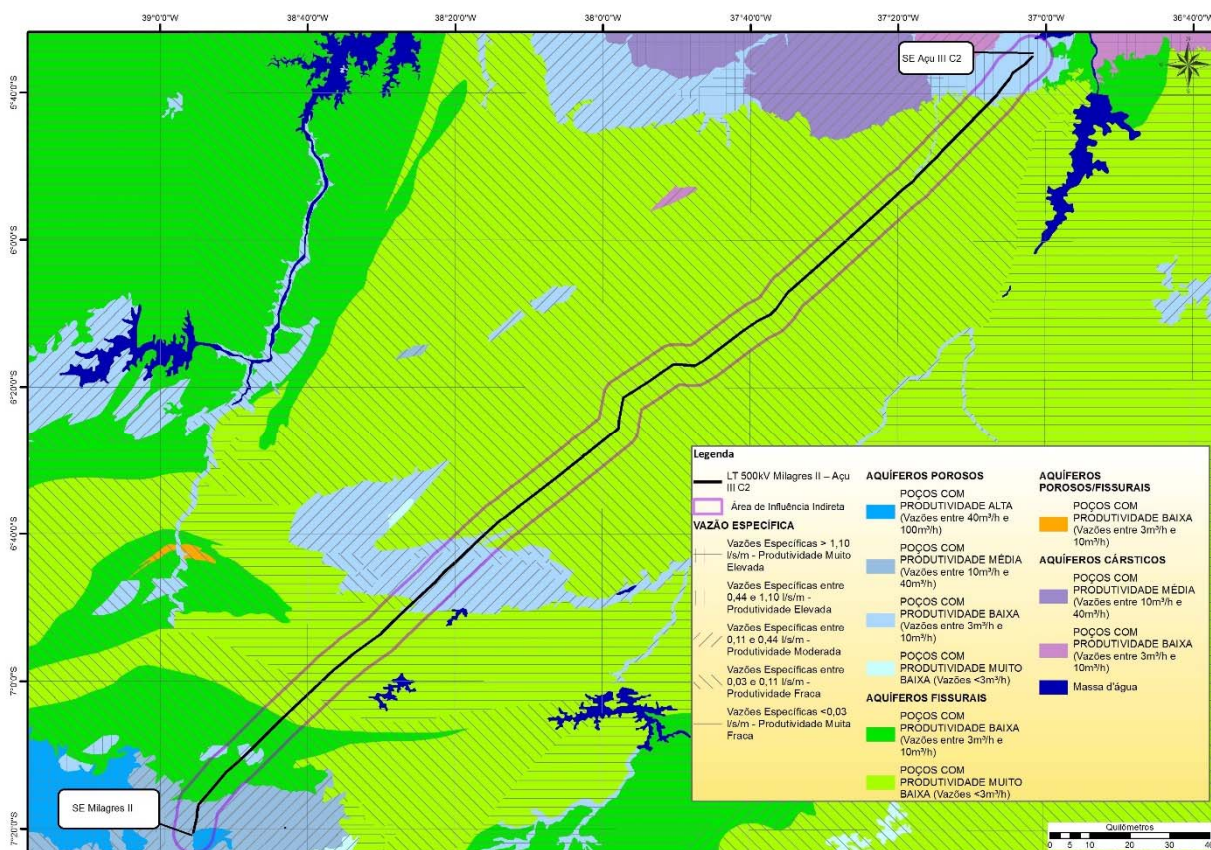


Figura 8.1.2-15 – Mapa de Aquíferos. (FEITOSA & BENVENUTI, 1998)

e. Levantamento dos Poços na Área de Influência Indireta

Encontram-se cadastrados 3080 poços nos municípios da Área de Influência Indireta, conforme base de dados do SIAGAS, que é um sistema de informações de águas subterrâneas desenvolvido pelo Serviço Geológico do Brasil – SGB. Desse total, 1181 poços encontram-se inseridos na Área de Influência Indireta e apenas 4 poços estão na faixa de servidão (**Foto 8.1.2-12**) (**Quadro 8.1.2-5**).

Quadro 8.1.2-5 – Poços na Faixa de Servidão

Ponto	Poço	UTM E	UTM N	Município	Estado	Natureza
2600023956	DI564/PRODEEM	635357	9306236	Joao Dias	RN	Poço Tabular
2600023958	DI565/PRODEEM	635326	9306236	Joao Dias	RN	Poço Tabular
2600023959	DI566/PRODEEM	635357	9306205	Joao Dias	RN	Poço Tabular
2600033246	DV676/PRODEEM	576045	9258069	Sousa	PB	Poço Tabular

8.1.2.9 Relatório Fotográfico



Foto 8.1.2-1 – Barragem de rio contribuinte do Riacho Zé Dias.

Coord. UTM/SIRGAS
2000 / Fuso 24S

554.112 E / 9.241.834 N

Município: Cajazeiras
(PB)

Foto 8.1.2-2 – Área de Açude Seco.

Coord. UTM/SIRGAS
2000 / Fuso 24S

552.127 E / 9.241.530 N

Município: Cajazeiras
(PB)



Foto 8.1.2-3 – Rio contribuinte do Rio do Peixe.

Coord. UTM/SIRGAS
2000 / Fuso 24S

571.925 E / 9.253.321 N

Município: Sousa (PB)



Foto 8.1.2-4 – Ponte sobre o Rio do Peixe.

Coord. UTM/SIRGAS
2000 / Fuso 24S

583.190 E / 9.253.798 N

Município: Sousa (PB)

Foto 8.1.2-5 – Rio do Peixe.

Coord. UTM/SIRGAS
2000 / Fuso 24S

576.171 E / 9.255.717 N

Município: Sousa (PB)



Foto 8.1.2-6 – Rio contribuinte do Rio do Peixe.

Coord. UTM/SIRGAS
2000 / Fuso 24S

573.159 E / 9.254.559 N

Município: Sousa (PB)





Foto 8.1.2-7 – Riacho fechado, contribuinte do Rio do Peixe

Coord. UTM/SIRGAS
2000 / Fuso 24S

592.026 E / 9.275.002 N

Município: Lastro (PB)

Foto 8.1.2-8 – Riacho Jatobá.

Coord. UTM/SIRGAS
2000 / Fuso 24S

654.753 E / 9.320.897 N

Município: Patu (PB)



Foto 8.1.2-9 – Trecho com Risco de Inundação Médio.

Coord. UTM/SIRGAS
2000 / Fuso 24S

662.822 E / 9.328.230 N

Município: Messias Targino (RN)





Foto 8.1.2-10 –
Barragem no Rio do
Adiquinhão.

Coord. UTM/SIRGAS
2000 / Fuso 24S

683.188 E / 9.345.817 N

Município: Augusto
Severo (RN)

Foto 8.1.2-11 – Rio
Araras, contribuinte do
Rio do Peixe.

Coord. UTM/SIRGAS
2000 / Fuso 24S

577.424E / 9.262.143N

Município: Sousa (PB)



Foto 8.1.2-12 – Poço de
Captação de Água
(CH650/PRODEEM) para
Abastecimento
Doméstico / Animal.

Coord. UTM/SIRGAS
2000 / Fuso 24S

574.282 E / 9.256.651 N

Município: Sousa(PB)



8.1.3 GEOLOGIA

8.1.3.1 Apresentação

O conhecimento da Geologia busca a identificação e caracterização das diferentes unidades litoestratigráficas que ocorrem nas Áreas de Influência da LT 500 kV SE Milagres II – SE Açú III C2, de modo a subsidiar os estudos acerca da vulnerabilidade geológica e estrutural, no intuito de melhor alocar as estruturas construtivas projetadas.

As ações realizadas em escritório antecederam e sucederam as atividades de campo, embasando o planejamento do esforço prospectivo na busca por afloramentos e, posteriormente, na elaboração de relatório.

As etapas de trabalho e análises foram subdivididas conforme se descreve a seguir.

8.1.3.2 Metodologia

a. Levantamento de Dados Secundários

O levantamento bibliográfico buscou checar as principais informações relacionadas aos mapeamentos geológicos disponíveis para a região atravessada pelo empreendimento, além de outras pesquisas temáticas relacionadas ao tema, tais como pesquisas acadêmicas e trabalhos publicados por entidades governamentais (CPRM, DNPM, SBGeo, SBP, ABEQUA, etc.).

Foram utilizados também os mapeamentos geológicos disponíveis para a área, representados pelas Cartas Geológicas, escala 1:100.000 (Folha Pau dos Ferros SB.24-Z-A-II); escala 1:250.000 (Folha Sousa SB.24-Z-A); escala 1:500 (Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Norte e Folha Jaguaribe-SE SB.24-Z); e escala 1:1.000.000 (Folha Jaguaribe SB.24).

Para os levantamentos em campo, foram confeccionados mapas geológico-estruturais preliminares e rodoviários, utilizando base de dados do software Google Earth (Versão 7.1) e cartas topográficas do IBGE.

b. Levantamentos em campo

Os levantamentos em campo buscaram a localização de afloramentos representativos das unidades litoestratigráficas presentes na AII definida para o empreendimento. Foram caracterizadas a litologia, a estrutura e a mineralogia, possibilitando a associação dos corpos com suas respectivas unidades ocorrentes.

À identificação das unidades, seguiram métodos tradicionais de caracterização de rochas, utilizando atributos petrológicos como caracterização mineralógica e feições texturais, bem como medição de estruturas e foliações. Para isso, o levantamento foi auxiliado por ferramentas de campo que proporcionaram a aquisição de dados durante a prospecção, sendo utilizados os seguintes

equipamentos: GPS (Garmin Etrex 10), Lupa, bússola (Brutton Eclipse 8099), trena, martelo Estwing e câmera Fotográfica. Cada ponto amostrado foi devidamente caracterizado e fotografado.

c. Elaboração de Relatório

Após a compilação dos dados levantados em bibliografia específica com os dados coletados e averiguados em campo, foram elaborados o mapeamento geológico final e o relatório, que apresenta a descrição e caracterização das unidades litoestratigráficas aflorantes na AI do empreendimento.

8.1.3.3 Geologia Regional

As entidades geológicas onde será implementada a LT 500 kV Milagres II – Açu III C2 são bem conhecidas por meio de estudos de recursos minerais e energéticos, mas também por trabalhos acadêmicos.

O traçado passa ao longo de uma província geológica chamada de **Borborema**, que é caracterizada por ser uma entidade espacial com atributos geológicos e/ou geomorfológicos comuns. Essa província se divide em: escudo cristalino, bacias sedimentares e estruturas tectônicas (dobras e falhas).

O sistema Orogênico Borborema corresponde à Província Borborema e abrange grande parte do Nordeste, limitando-se com a Bacia do Parnaíba a oeste, o Cráton do São Francisco ao sul, a Província da Margem Continental Leste, a leste, e Equatorial, ao norte.

É um mosaico de porções de embasamento, microcontinentes e faixas orogênicas datadas do Arqueano ao Neoproterozoico, separados por zonas de cisalhamento e empurrão. Nas redes de zonas de cisalhamento, as maiores correspondem aos chamados lineamentos Patos e Pernambuco, ambos gerados por movimentações transcorrentes de direção geral no entorno de E-W, com extensão de várias centenas de quilômetros.

Delimitam um setor chamado Transversal, separando dois outros designados Norte ou Setentrional e Sul ou Meridional, cabendo destacar que esta subdivisão é feita por zonas de cisalhamentos em diferentes etapas do Evento Brasileiro (EBERT, 1970) (**Figura 8.1.3-1**).

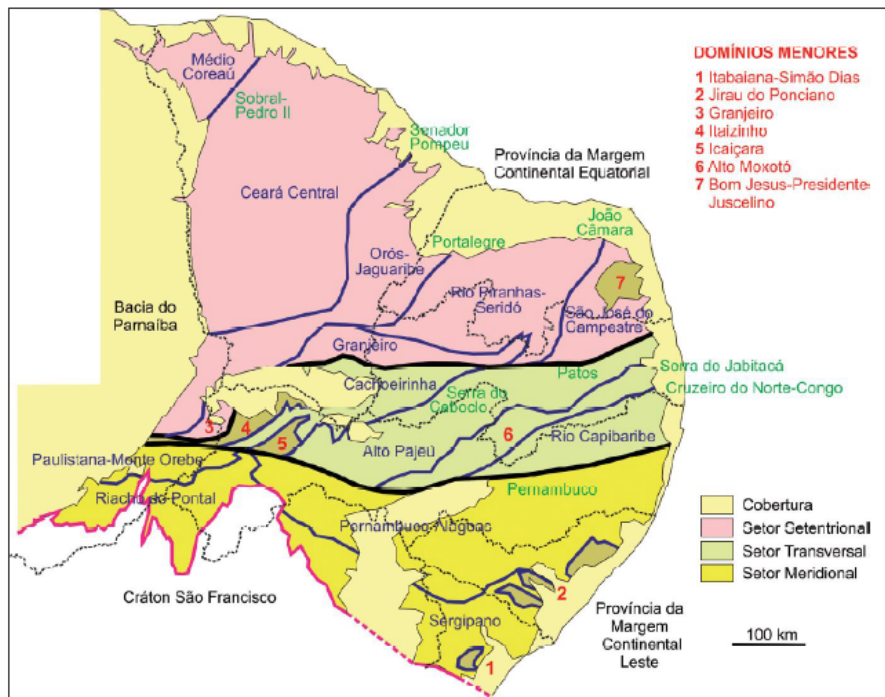


Figura 8.1.3-1 – O Sistema Orogênico Borborema. Zonas de cisalhamento: os maiores, Pernambuco e Patos, traços em preto, separam os três setores; os menores, traço azul, separam os domínios. (Modif. de DELGADO *et al.*, 2003 e SILVA, 2006 *apud* HASUI *et al.*, 2012)

a. Setor Setentrional

Nesse Setor, são separados seis domínios. Em essência, eles têm um embasamento formado por vasta extensão de rochas paleoproterozoicas geradas no Ciclo Transamazônico e algumas porções arqueanas, do Ciclo Jequié. Sobre ele, desenvolveram-se eventos como Orós-Jaguaribe (1,8 – 1,6 Ga) e do Ciclo Brasileiro (900 – 450 Ma) que originaram os domínios Médio Coreauá, Ceará, Oro-Jaguaribe, Granjeiro, Seridó e São José do Campestre.

b. Setor Transversal

Apresenta subdivisão em seis domínios. Cachoeirinha possui embasamento formado no Ciclo Transamazônico com rochas supracrustais e granitoides do Ciclo Brasileiro. Os domínios Itazinilho e Icaíçaras são pequenos núcleos de rochas paleoproterozoicas e granitoides brasileiros. O Domínio Alto Pajeú tem supracrustais e granitos do Evento Cariris Velhos, enquanto o Alto Moxotó é formado por rochas transamazônicas. O rio Capibaribe tem rochas supracrustais brasileiras.

c. Setor Meridional

Estende-se entre o Lineamento Pernambucano e o Cráton São Francisco. Ao todo, também é composto por seis Domínios: Pernambucano – Alagoas, Jirau do Ponciano, Sergipano, Riacho do Pontal, Paulistana – Monte Orebe e Itabaiana – Simão Dias. Todos os Domínios apresentam influência do Ciclo Brasileiro,

sendo que o Domínio Pernambuco – Alagoas é formado por embasamento gerado no Ciclo Transamazônico e os Domínios Sergipano e Riacho do Pontal são inseridos no Evento Brasileiro do Cariris Velhos.

8.1.3.4 Descrição das Unidades Litoestratigráficas na AI

a. Unidades Pré-Cambrianas

As unidades pré-cambrianas constituem o limite entre o Setor Transversal com a zona de cisalhamento Patos e os domínios Orós-Jaguaribe, Seridó e Granjeiro, que compõem o Setor Setentrional. Os limites entre esses domínios são demarcados por zonas de cisalhamento marcantes em imagens de satélite, fotografias aéreas, mapas Allrogeofísicos e gravimétricos, levando alguns autores (SANTOS, 1996 e 2000; CAMPELO, 1999; FERREIRA & SANTOS, 2000) a sugerirem que tais entidades correspondem a terrenos tectono-estratigráficos.

(1) Granjeiro suíte TTG (A4g)

Esta unidade é formada por metabasitos anfibolitizados, tufos máficos, félsicos e metaultrabasitos associados a xistos, quartzitos. PRADO *et al.* (1980) consideraram-na como parte integrante do embasamento Arqueano. SANTOS & BRITO NEVES (1984) posicionaram esses litotipos como constituintes da seção inferior do Complexo Lavras da Mangabeira, de provável idade do Paleoproterozóico. SILVA *et al.* (1993) consideraram-na como remanescente de crosta oceânica antiga.

(2) Complexo Caicó indiviso (PP2cai)

Unidade de mapeamento aplicada às áreas onde se tem conhecimento da presença de associações litológicas que inclui indistintamente as unidades gnaisses bandados (**PP2caib**), composta por gnaisses Para e Orto derivados migmatizados e rochas anfibolíticas (**PP2caia**), além das unidades metavulcanossedimentares e ortognaisses, descritas a seguir.

(3) Caicó Ortognaisse (PP2cai2)

Trata-se de uma suíte magmática expandida com composição gabroica, tonalítica, granodiorítica e granítica, com predominância dos termos tonalítico-graníticos. As rochas granitoides apresentam coloração cinza a esbranquiçada, granulação média a grossa, também com textura augen microporfirítica, contendo biotita e/ou hornblenda, por vezes parcialmente migmatizadas, e também migmatitos (JARDIM DE SÁ, 1984).

(4) Caicó Metavulcanossedimentar (PP2caivs)

JARDIM DE SÁ (1984) faz referência a acamamento preservado, sugestivo de tufos intermediários a félsicos e espessa unidade de metapelitos representada por granada-biotita gnaisses, afetada por forte migmatização, transformando-se com a deformação em gnaisses bandados heterogêneos de composição média granodiorítica.

(5) Suíte São João do Sabugi (NP32s)

Os plutons dessa suíte têm ampla distribuição no Domínio Rio Piranhas-Seridó, sendo mais raros nos demais domínios tectônicos contidos no estado. Ocorrem em corpos isolados, por toda a região e são caracterizados por rochas de cor cinza a preta, de granulação fina a média, grossa nos termos gabroides, em geral estrutura isotrópica, com orientação nas bordas, fortemente deformadas no pluton de São João do Sabugi. Petrograficamente, são representadas por gabros, gabro-noritos, dioritos, quartzodioritos, monzodioritos, monzonitos, quartzo monzonitos, tonalitos e granodioritos, contendo como minerais máficos biotita e/ou anfibólio e, por vezes, clinopiroxénio (augita, menos comumente diopsídio) e hiperstênio (JARDIM DE SÁ, 1994). As rochas da Suíte São João do Sabugi apresentam afinidade química shoshonítica, assinaturas isotópicas com características crustais, e com idade em torno de 2,0 Ga.

(6) Grupo Seridó

O Grupo Seridó contém as formações metassedimentares Equador, Jucurutu e Seridó. A Formação Jucurutu (**NP3sju**) predomina em exposição sobre as demais formações, principalmente na porção centro-norte da Área de Influência Indireta. Essa formação ocorre como gnaisses intercalados com lentes de mármore (**NP3sjum**) com intercalação de níveis dolomíticos e quartzitos micáceos (**NP3sjuq**) em associação com tactitos scheelitíferos, originando, assim, inúmeros depósitos minerais de idade Neoproterozoica, Ediacarano.

(7) Suíte Umarizal (NP32u)

Denominação usada por FERREIRA & SANTOS (2000) para agrupar as rochas graníticas do batólito Umarizal e de diversos pequenos *stocks* similares tanto petrográfica como quimicamente, definidos por GALINDO (1993), que ocorrem nas circunvizinhanças do município homônimo, centro-oeste do Rio Grande do Norte, também nomeada de Suíte Charnoquítica Alcalina por NASCIMENTO *et al.* (2000). Trata-se de quartzomonzonitos e quartzo-sienitos de cor rósea a verde escura ou cinzenta, com brechas magmáticas associadas, sendo constituída por fayallita ou ferro-hiperstênio, hedenbergita, ferro-edenita e biotita, com alanita, magnetita, ilmenita, zircão e apatita como minerais acessórios, de idade Neoproterozoica.

(8) Suíte Várzea Alegre (PP2v)

Segundo JARDIM DE SÁ (1984), a suíte compreende grande variedade de ortognaisses, cuja característica principal é a presença de feições ígneas parcialmente preservadas. Predominam biotita-hornblenda ortognaisses, granodioríticos, biotita augen gnaisses granodioríticos e biotita-hornblenda ortognaisses tonalíticos. Metagabros e meta-quartzodioritos ocorrem como xenólitos nos metatonalitos. Em alguns pontos do projeto, dominam leucortognaisses graníticos milonitizados que podem representar uma porção mais evoluída da suíte.

(9) Suíte Poço da Cruz (PP3pcg)

Designação de FERREIRA (1998) para descrever uma suíte de augen ortognaisses, correspondentes aos ortognaisses tonalíticos (**PP3pcg**) de LIMA *et al.* (1980) e aos granitoides G2 de JARDIM DE SÁ (1978) e JARDIM DE SÁ *et al.* (1981). Os litotipos desta suíte ocorrem no subdomínio do embasamento Rio Piranhas, sempre associados ao Complexo Caicó e, em grande parte, posicionados próximos aos contatos tectônicos embasamento Paleoproterozoico/supracrustais Neoproterozoicas, associados a zonas de cisalhamento compressionais. Constituem corpos tabulares (*sheets*) de espessuras bastante variáveis ou plutons de dimensões batolíticas. São rochas de composição quartzo monzonítica a granítica, leucocráticas, foliadas, de granulação grossa, contendo porfiroclastos róseos de microclinio, imersos em matriz quartzo-feldspática, com biotita e anfibólio (ANGELIM, 2007).

(10) Suíte intrusiva Catingueira (NP32ct)

Segundo NASCIMENTO *et al.* (2000), a Suíte Catingueira ou a Suíte Alcalina desses autores, no Domínio São José do Campestre, é composta por álcali-feldspato granitos leucocráticos, finos, equigranulares, contendo subordinadamente quartzo-álcali-feldspato sienitos. Allgirina-augita e hedenbergita são os minerais máficos principais, também granada tipo andradita pode ser observada. A designação de Suíte intrusa Catingueira foi utilizada por ANGELIM *et al.* (2004 a, b) para nomear o magmatismo alcalino/peralcalino que ocorre num trend ENE, a partir do Granito Catingueira, a oeste (margem sul do lineamento Patos) até o Domínio São José do Campestre.

(11) Suíte intrusiva Itaporanga (NP32it)

A denominação original de “Granitos tipo Itaporanga” foi usada por ALMEIDA *et al.* (1977) para englobar um conjunto de rochas graníticas, sinorogênicas brasileiras, associadas às rochas máficas a intermediárias, com abundantes fenocristais de feldspato potássico. SIAL (1986), MARIANO *et al.* (1996) e FERREIRA *et al.* (1998) classificaram quimicamente os granitoides do tipo Itaporanga como de afinidade calcialcalina de alto potássio, reconhecendo-os nos diversos domínios da Província Borborema, embora ressaltem algumas diferenças em termos de características mineralógicas e geoquímicas entre os plútons dos diferentes segmentos crustais. Esta suíte constitui o principal evento magmático brasileiro na Província Borborema e também no território norte-rio-grandense, em frequência de corpos plutônicos e volume de magma representado por extensos batólitos. Tem como principal característica uma textura porfirítica grossa a muito grossa, constituída por megacristais de feldspato potássico.

(12) Plútons Ediacaranos (NP32it45)

Esta unidade é de Plútons Graníticos indiscriminados sin a tardiorogênicas correlacionadas ao ciclo brasileiro da Província Tectônica Borborema. As suítes intrusivas brasileiras do Rio Grande do Norte foram designadas da seguinte forma: Suíte intrusiva São João do Sabugi (NP32s); Suíte intrusiva Itaporanga (NP32it); Suíte intrusiva Dona Inês (NP32di); Suíte intrusiva Catingueira (NP32ct); e Suíte intrusiva Umarizal (NP32u). Além desses diversos plútons graníticos citados, outros caracterizam-se

através de relações de campo, ausência de estruturas pretéritas e quimismo indeterminado; deste modo, são denominados de Granitoides indiscriminados ou Plútons Ediacaranos (NP32it45). Esses granitoides estão em geral associados às zonas de cisalhamento transcorrentes de idade neoproterozoica, ocupando sítios transtracionais e extensionais, truncando fábricas tangenciais mais antigas, sendo associados, assim, às demais suítes intrusivas de idade Ediacarana (JARDIM DE SÁ, 1994; ANGELIM *et al.*, 2006).

(13) Formação Santana dos Garrotes (Grupo Cachoeirinha) (NP3st)

É composta por pacotes de metaturbiditos, dominadamente metarenitos finos e metapelitos, além de delgados níveis de metavulcânicas ácidas e, menos comumente, intermediárias, além de formações ferríferas bandadas, metacarbonatos e raros níveis, com espessuras centimétricas, de metaconglomerados monomíticos. Os metapelitos e metarenitos finos são representados por biotita-muscovita xistos e filitos com sericita e clorita, com alternância de delgados níveis quartzosos e micáceos. Quando preservado, o acamamento é regular e contínuo em alguns afloramentos, sendo possível reconhecer feições de estratificação rítmica ou gradacional (HASUI *et al.*, 2012).

b. Bacias Sedimentares

As bacias sedimentares do Nordeste são feições que constroem e limitam a província orogênica Borborema; além disso, têm grande importância paleontológica, estratigráfica e de recursos minerais. No decorrer do traçado da linha de transmissão (LT) 500 kV Milagres II – Açú III C2, rochas das Bacias do Araripe, Barro e Rio do Peixe fazem parte do substrato rochoso onde será implementado o empreendimento.

(1) Bacia do Araripe

A Bacia do Araripe localiza-se entre os Estados de Pernambuco, Ceará e Piauí, no Nordeste brasileiro. Sua extensão de leste a oeste equivale a 225 km e de norte a sul a aproximadamente 75 km (MARTILL & WILBY, 1993). No lado oriental, a altitude ultrapassa 950 m, enquanto que, nas proximidades da fronteira com o Piauí, a altitude é de cerca de 700 m (BRITO, 1979), sendo a maior dentre as bacias interiores do Nordeste do Brasil.

Essa Bacia teve sua origem e evolução como consequência de reflexos de eventos tectônicos responsáveis pela abertura do Oceano Atlântico Sul, sendo iniciada por reativações, no Mesozoico, principalmente, nas Zonas de Fraturas correlacionadas ao Lineamento Pernambuco e ao Lineamento Paraíba/Patos. A coluna sedimentar da Bacia do Araripe, que repousa sobre um embasamento de rochas pré-cambrianas, é dividida, da base para o topo, em: Formação Cariri, Grupo Vale do Cariri (Formação Brejo Santo, Formação Missão Velha, Formação Abaiara) e Grupo Araripe (Formação Barbalha, Formação Santana (Membro Crato e Romualdo), Formação Araripina e Formação Exu) (ASSINE, 2007) (**Figura 8.1.3-2**).

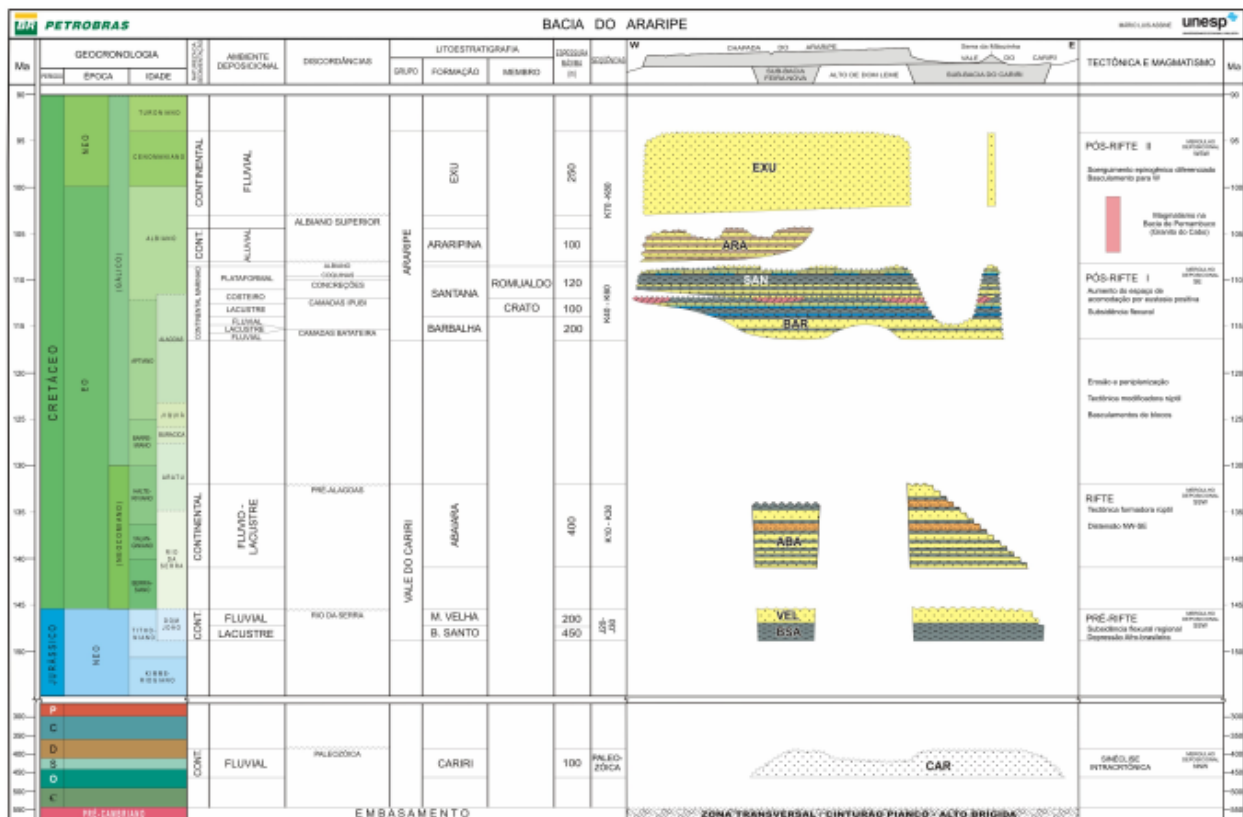


Figura 8.1.3-2. Carta estratigráfica da Bacia do Araripe (ASSINE,2007).

• **Formação Cariri (Sc)**

A sequência é constituída por uma única unidade litoestratigráfica, denominada Formação Cariri por BEURLEN (1962), nomenclatura utilizada em muitos trabalhos. Por outro lado, em outros trabalhos recentes foi utilizada a denominação Formação Mauriti, proposta por GASPARY & ANJOS (1964) e adotada por PONTE & APPI (1990). Tendo em vista que as duas denominações vêm sendo utilizadas e respeitando-se o quesito prioridade, como preceitua o Código Brasileiro de Nomenclatura Estratigráfica (SBG, 1986), foi proposta a manutenção da denominação Formação Cariri (ASSINE, 2007).

A sequência sedimentar continental, caracterizada por depósitos lacustres e fluviais, compreende a fase inicial de preenchimento da bacia (Formação Cariri). A Formação Cariri (Sc) é constituída, predominantemente, por arenitos de coloração clara, grossos, angulares e mal selecionados com níveis conglomeráticos. Em relação à idade dessa formação, BRITO & QUADROS (1995) encontraram fósseis retrabalhados de idade silurodevoniana e ASSINE (2007) mantém a atribuição de idade paleozoica para essa unidade litoestratigráfica, embora em algumas localidades, atribuídas à Formação Cariri, tenham sido identificadas pegadas de dinossauros (CARVALHO *et al.*, 1993).

- **Formação Brejo Santo (J3bs)**

Com espessura máxima de cerca de 450 m, a Formação Brejo Santo é composta essencialmente por folhelhos e lamitos vermelhos, nos quais se encontram ostracodes típicos do Andar Dom João, como *Bisulcoypris pricei* P & S e *Darwinula oblonga* ROEMER (BRAUN, 1966). A presença de formas exclusivamente não-marinhas indica sedimentação lacustre em ambientes propícios à formação de *red beds* (ASSINE, 2007).

- **Formação Missão Velha (J3m)**

A Formação Missão Velha, que sobrepõe concordantemente à Formação Brejo Santo, tem espessura máxima de cerca de 200 m. É constituída por arenitos quartzosos, por vezes feldspáticos e/ou caolínicos, localmente conglomeráticos, portadores de abundantes troncos e fragmentos de madeira silicificada, atribuídos à conífera *Dadoxylon benderi*. Os arenitos apresentam-se em sets decimétricos, com estratificação cruzada planar e/ou acanalada, entre os quais podem ocorrer níveis decimétricos de siltitos arroxeados. A associação faciológica é de planícies fluviais de sistemas entrelaçados caracterizados por canais rasos e de alta energia (ASSINE, 2007).

(2) Bacia de Barro

Entre o Jurássico e o Barremiano, a região Araripe, que já era deprimida, decaiu ainda mais, em resposta aos esforços distensivos que preparavam a ruptura entre a América do Sul e a África, dando origem ao rift intracontinental que se desenvolveu no local (CLAUDINO-SALES & PELVAST, 2007). Após a sinéclise da Bacia do Araripe, sua sedimentação se deu em diferentes fases de deposição fluvial, lacustre e marinha que, de acordo com as condições climáticas e ambientais, deram origem às unidades estratigráficas, concordantes e discordantes, nas sucessões sedimentares da bacia (ASSINE, 2007). Como uma extensão da bacia supracitada, no município de Barro (CE) coexistem a Formação Cariri (sequência paleozoica) e Formações Brejo Santo (sequências pré-rift) que formam no interior dessa área uma pequena bacia sedimentar, o que nos leva a deduzir que as escarpas da Chapada do Araripe recuaram lateralmente até sua localização atual. As mesetas são formadas por arenitos existentes no extremo sul do referido município.

(3) Bacia do Rio do Peixe

A Bacia do Rio do Peixe está situada no extremo oeste do Estado da Paraíba, compreendendo três sub-bacias sedimentares (Brejo das Freiras, Sousa e Pombal), separadas por altos do embasamento e perfazendo uma área total de 1250 km². A maior delas é a Sub-bacia Sousa com cerca de 675 km², seguida pela de Brejo das Freiras, com 500 km² e Pombal com aproximadamente 75 km². Os litotipos desta bacia compõem o Grupo Rio do Peixe. Algumas bordas dessas sub-bacias estão situadas ao longo de megAllstruturas brasileiras, como as zonas de cisalhamento de Portalegre e de Malta, indicando uma reativação dessas estruturas em regime tectônico frágil no fanerozoico, permitindo/favorecendo a implantação dessas bacias (**Figura 8.1.3-3**).

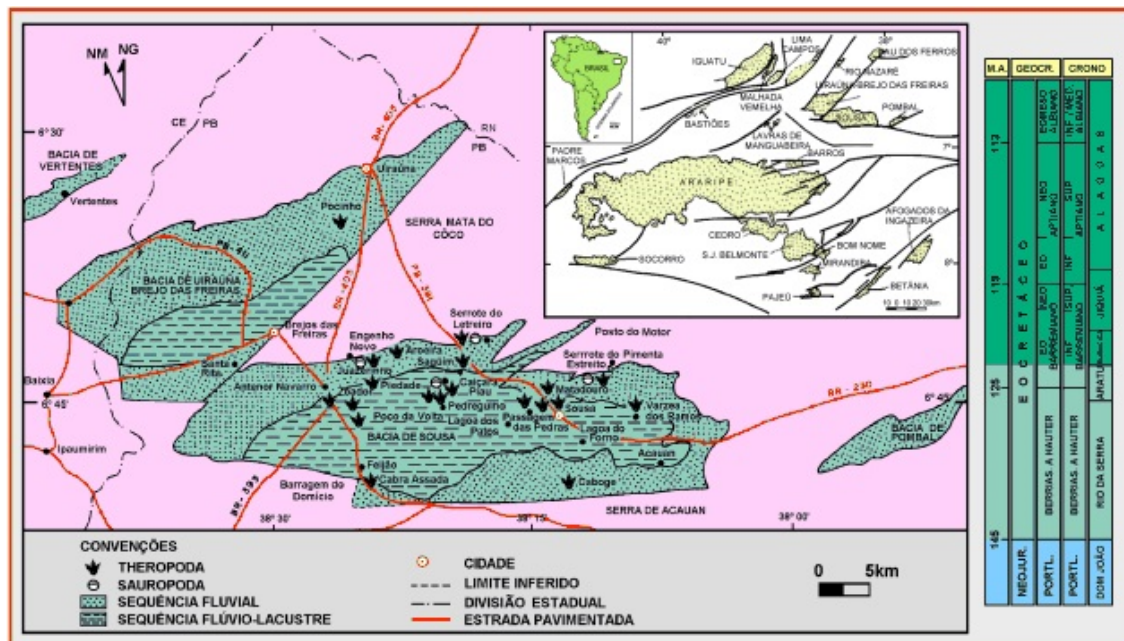


Figura 8.1.3-3 – Mapa de localização da bacia do rio do Peixe e principais pegadas de dinossauros registradas na área (LEONARDI & CARVALHO,2002)

A bacia morfológica de Sousa, onde insere-se o empreendimento, constitui, na realidade, uma sub-bacia da grande bacia sedimentar do Rio do Peixe, considerada a maior das pequenas bacias cretáceas intracratônicas encravadas no cristalino do Nordeste semi-árido. Abrange os municípios de Sousa e Antenor Navarro, na Paraíba. A seqüência sedimentar da sub-bacia de Sousa é representada pelo Grupo Rio do Peixe.

O Grupo Rio do Peixe (Cretáceo Inferior) é constituído pelas Formações Antenor Navarro (inferior), Sousa (intermediária) e Rio Piranhas (superior) designadas por COSTA (1964) (Figura 8.1.3-4), as quais são compostas predominantemente por sedimentos terrígenos continentais de origem flúvio-lacustre, corroborando com a proposta de MABESOOONE & CAMPANHA (1973/1974).

Segundo FRANÇOLIN (1992) esse pacote sedimentar pode alcançar espessuras superiores a 2000 m na Sub-bacia Brejo das Freiras e mais de 1500 m na Sub-bacia Sousa (Figura 8.1.3-4).

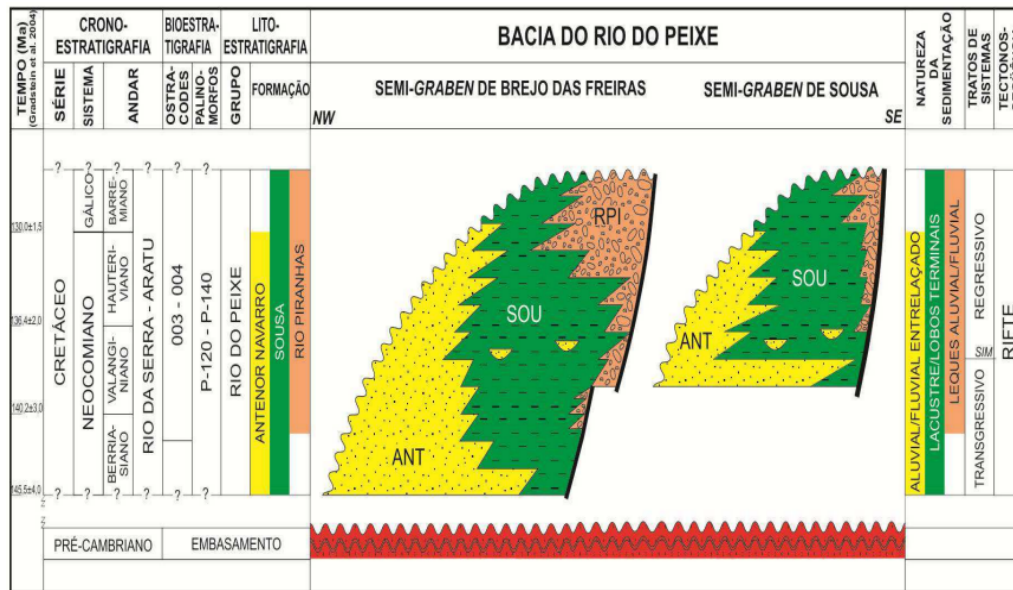


Figura 8.1.3-4. Carta estratigráfica Bacia do Rio do Peixe (CÓRDOBA *et al.*, 2008).

- **Formação Antenor Navarro (K1an)**

É representada predominantemente por arenitos grossos a conglomeráticos (imaturos), de coloração variando de creme a avermelhados, contendo níveis de conglomerados e de arenitos médios a finos, estes últimos ocorrendo mais esporadicamente em direção ao topo da sequência. São comuns estratificações cruzadas acanaladas de médio porte e tabulares.

- **Formação Sousa (K1sz)**

Caracteriza-se pela predominância de siltitos e folhelhos vermelhos amarronzados, intercalados com arenitos finos (calcíferos) a médios, além de margas e calcários. O conteúdo fóssilífero dessa unidade estratigráfica abrange conchostráceos e ostracodes, em siltitos e argilitos, além de pegadas de dinossauros em lamitos. LIMA FILHO (1991) definiu, para essa Formação, características fluviais meandantes com ocasionais inundações de sua planície, e lacustre em clima semi-árido (com alternância de estações chuvosas e secas).

(4) Bacia Potiguar

A Bacia Potiguar localiza-se na porção mais oriental da Região Nordeste do Brasil, estendendo-se pelos Estados do Rio Grande do Norte e do Ceará. A área sedimentar na porção emersa é de aproximadamente 26.700 km², enquanto que a porção submersa soma aproximadamente 195.400 km². Geologicamente, limita-se a leste com a Bacia de Pernambuco-Paraíba, pelo Alto de Touros, a noroeste com a Bacia do Ceará pelo Alto de Fortaleza e ao sul com rochas do embasamento cristalino.

A Bacia Potiguar faz parte do Sistema de Riftes Cretáceos do Nordeste Brasileiro. Sua formação relaciona-se ao processo de estiramento crustal que resultou no rompimento do Supercontinente Gondwana, a partir do Mesozoico, e que culminou com a separação entre as placas Sul-Americana e Africana e a formação do Oceano Atlântico (BERTANI *et al.*, 1990; SOARES *et al.*, 2003). A porção emersa

do rift Potiguar alonga-se segundo a direção ENEWSW e compreende três unidades básicas: grábens, altos internos e plataformas do embasamento.

De acordo com ARARIPE & FEIJÓ (1994), as rochas sedimentares da Bacia Potiguar estão organizadas em três grupos: Areia Branca, Apodi e Agulha. A maior parte dessas unidades litoestratigráficas foi definida com base na interpretação de dados de poço e de sísmica, uma vez que a exposição em afloramentos só contempla as rochas das Formações Açu, Jandaíra, Tibau e Barreiras (**Figura. 8.1.3-5**).

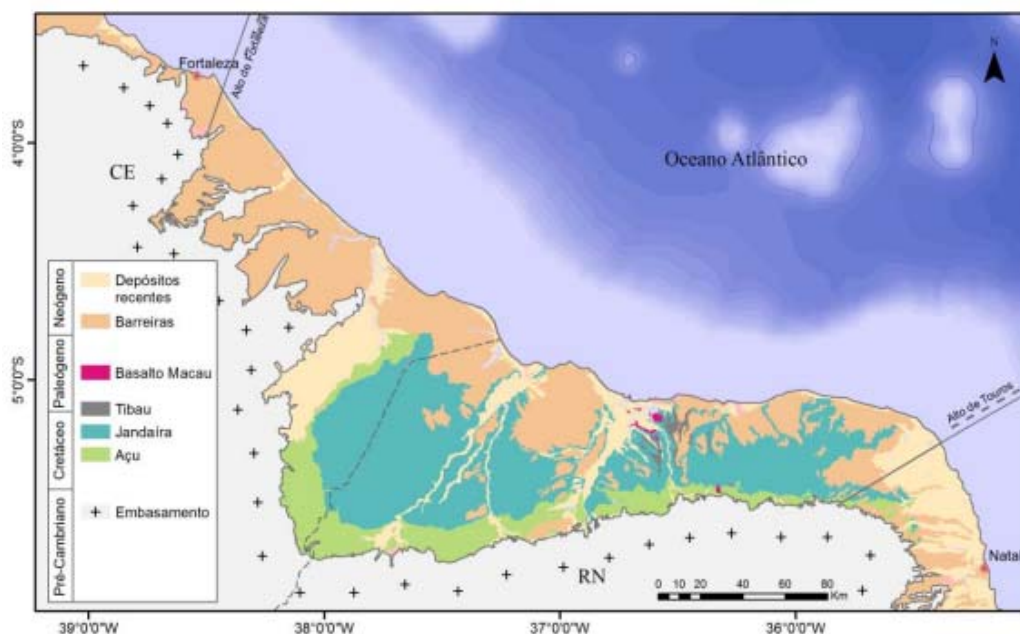


Figura 8.1.3-5 – Mapa geológico da Bacia Potiguar

Fonte: ANGELIM *et al.*, 2006; MOHRIAK, 2003)

- **Formação Açu (K2a)**

É dividida em quatro unidades litológicas informais, havendo exposição apenas da terceira e quarta unidade. O sistema deposicional da unidade Açu-1 representa depósitos de leques. As unidades Açu-2 e Açu-3 apresentam sistemas fluviais entrelaçados e meandantes, correspondendo aos grandes ciclos fluviais da Formação Açu. A unidade Açu-4 é caracterizada por sistemas típicos de estuário, constituídos pelos depósitos de planície marginal e de barras estuarinas, contendo também influência de maré (VASCONCELOS *et al.*, 1990). A Formação é constituída por arenitos, siltitos e folhelhos.

- **Formação Barreiras (ENb)**

A Formação Barreiras é caracterizada por uma sedimentação clástica de origem continental, de idade Pliocena, constituída por depósitos arenosos a areno-argilosos ou conglomeráticos, de coloração variada (amarela avermelhada e/ou acastanhada, ocre), por vezes maciços, bioturbados, exibindo estratificações cruzadas ou plano-paralelas, depositadas em ambiente regressivo (SUGUIO *et al.*, 1999).

(5) Coberturas Sedimentares Quaternárias

- **Depósitos aluvionares e de terraços (Q12a)**

Sedimentos inconsolidados, apresentando depósitos internos e externos aos canais fluviais. São representados por areias, seixos, argilas e siltes.

- **Depósitos Aluvionares (Q2a)**

Depósitos de sedimentos recentes inconsolidados, representados por areias com intercalações de argilas, silte e cascalho.

- **Depósitos coluvio-eluviais (NQc)**

Sedimentos inconsolidados, incluindo areias, conglomerados e argilas avermelhadas.

8.1.3.5 Caracterização Geológica de Campo

A caracterização macropetrográfica dos afloramentos amostrados e a descrição do entorno aos pontos visitados em campo na AI do empreendimento estão associadas à **Ilustração 5 – Geologia/Paleontologia**. Esses pontos estão caracterizados a seguir.

a. Pontos 001 a 002

O caminhamento de campo se iniciou próximo ao município de São João do Rio do Peixe (PB), ao longo da BR-405, no distrito de Umari. Os pontos foram coletados em afloramentos que ocorrem nessa área, que estão situados no interior da diretriz do empreendimento. Os **pontos 001 e 002** ocorrem próximos à estrada de terra, a cerca de 230 m da BR-405. Os afloramentos que compõem os pontos são associados à Formação Sousa (**K1sz**) da bacia do Rio do Peixe. Foram descritos como fácies heterolíticas, marcando intercalações de arenitos e siltitos. As estruturas encontradas formam acamamentos ondulados com presença de flaser e linsen, níveis argilosos apresentando laminações plano-paralelas e estratificações cruzadas tangenciais e angulares. Outra característica marcante são as estruturas biogênicas formadas por invertebrados como tubos verticais preenchidos por sedimentos arenosos (**Fotos 8.1.3-1 e 8.1.3-2**).

b. Pontos 003 a 005

Segue-se o caminhamento ao longo da estrada de terra por 1, 8 km até uma bifurcação. A partir desse ponto, vira-se à esquerda e segue-se por 700 m, onde encontram-se os **pontos 003 e 004** em uma pequena estrada à direita. Os **pontos 003 e 004** são caracterizados por arenito conglomerático e conglomerado polimítico. Estratificação cruzada tangencial com níveis de seixos e cascalhos na base dos estratos (**Foto 8.1.3-3**). Clastos polimíticos, ocorrem fragmentos de quartzo até fragmentos de rochas metamórficas e de rochas sedimentares. Matriz arenosa muito mal selecionada, clastos angulosos e de composição variada. Coloração amarelada a branca. Os pontos compõem a Formação Sousa (**K1sz**) da bacia do Rio do Peixe e ocorrem tanto como pequenos afloramentos próximos à estrada de terra a lajedos que constituem o pavimento da estrada.

O **ponto 005** está localizado próximo a uma drenagem com vegetação arbórea e arbustiva. A estrada que leva ao ponto fica à esquerda da via que leva aos **pontos 003 e 004**. O afloramento é um lajedo que fica no leito de um rio seco, e forma a base dos calcários da Formação Sousa (**K1sz**). A rocha apresenta diferentes graus de intemperismo (**Foto 8.1.3-4**).

c. Pontos 009 a 0012

Os **pontos 009, 010, 011 e 012** estão situados entre os municípios de São João do Rio do Peixe e Sousa, ambos na Paraíba. O caminhamento segue ao longo da BR-405 até São João do Rio do Peixe. Na localidade, pega-se a rua Irinéia Dantas Rocha no sentido do Distrito de Cabiúninhas. Prosseguindo pela citada rua por cerca de 5 km, há uma estrada de terra onde estão os pontos descritos. Os pontos ocorrem em lajedos às margens do rio do Peixe, Formação Sousa (**K1sz**). Suas principais características litológicas são Heterolitos compostos por lâminas delgadas de arenito fino e siltito, ocorrendo laminações cruzadas do tipo flaser e linsen. Estruturas de marca de onda assimétricas de crista reta e de crista curva (**Foto 8.1.3- 5**). Rocha de coloração escura e lajes formadas por placas de arenito. Ocorrem concreções ferruginosas com halos de alteração intempérica por hidratação (**Foto 8.1.3-6**). Também são encontrados traços (pegadas) de fósseis de vertebrados terópodes (**Foto 8.1.3-7**)

d. Ponto 013

Retornando à rua Irinéia Dantas Rochas, citada no **subtópico c.**, mantém-se o percurso por 6 km em direção à Cabiúninhas. No **ponto 013** não ocorre afloramento; há apenas, vegetação rasteira e arbustiva, espinhosa e fazendas próximas aos pontos.

e. Pontos 014 e 015

Os **pontos 014 e 015** estão cerca de 1 km à frente do **ponto 013**. São afloramentos em forma de lajedos e cristas no meio do pasto próximo à estrada. Fazem parte da Formação Sousa (**K1sz**) caracterizada por arenitos de granulometria fina com estruturas de estratificação cruzada do tipo tangencial, marcas de ondas de crista reta e estruturas de fluidização, siltitos e folhelhos (**Fotos 8.1.3- 8 e 8.1.3-9**).

f. Ponto 016

Ponto de controle ao longo de estrada de terra próximo ao município de Sousa. Área descampada com ausência de afloramento, presença de vegetação arbustiva e rasteira, pequenos sulcos de erosão no chão e solo arenoso.

g. Pontos 017 a 020

Os pontos foram descritos na BR-405 saindo de Umari, a cerca de 2,5 km no sentido São João do Rio do Peixe. Os pontos **017 e 018** foram plotados próximos da residência da Dona Geralda, moradora da zona rural do distrito de Umari. Os afloramentos ocorrem em um corte próximo da estrada e constituem a Formação Sousa (**K1sz**), com arenitos avermelhados e icnofósseis de vertebrados terópodes (**Foto 8.1.3-10**).

Os **pontos 019 e 020** estão a cerca de 2,1 km dos **pontos 17 e 18**, ao longo da BR-405. Os afloramentos que compõem os pontos estão dispostos em cortes ao longo da rodovia, são descritos como arenitos, moderadamente selecionados, com grãos sub a arredondados intercalados com níveis calcários. As rochas encontradas nesses pontos foram relacionadas à Formação Sousa (**K1sz**) da bacia do Rio do Peixe (**Foto 8.1.3-11**).

h. Pontos 021 e 022

Para se chegar aos **pontos 021 e 022**, deve-se prosseguir o caminhamento ao longo da BR – 230 saindo do município de Cajazeiras (PB), no sentido da localidade de Marizópolis. A cerca de 7 km está o distrito de Santo Antônio. Segue-se uma estrada de terra, a Norte, por 2 km até uma bifurcação. Desse ponto, vira-se à esquerda e segue-se por 1,5 km até os pontos descritos. Os afloramentos ocorrem dispersos em um pasto ao lado da estrada de terra; a rocha foi descrita como gnaisse mesocrática bandada, pertencente a suíte máfica intrusiva da Unidade Várzea Alegre (**PP2v**) (**Foto 8.1.3-12**).

i. Pontos 023 e 024

Voltando pela mesma estrada de terra, agora no sentido do Distrito de Santo Antônio, toma-se a BR-230 até o município de Cajazeiras em direção à rodovia PB-400. Neste seguimento, após 6 km, está o **ponto 023**. O **ponto 024** ocorre seguindo-se por mais 6 km na via, em direção a São José de Piranhas. Ambos os pontos apresentam afloramentos com blocos dispersos de metagranito leucocrático da unidade Granjeiro suíte TTG (**A4g**) (**Foto 8.1.3-13**).

j. Pontos 025 e 026

Os **pontos 025 e 026** estão situados nos arredores do município de Barro (CE), próximos à BR-116. O **ponto 025** foi marcado como controle próximo ao Açude do Cipó. Este ponto não apresenta afloramento. Já o **ponto 026** está situado na saída da cidade, em direção ao distrito de Mirador. Ocorrem corpos rochosos com corte vertical, caracterizados como metassedimentos da unidade Santana dos Garrotes (**NP3st**) (**Foto 8.1.3-14**).

k. Pontos 027 e 028

Saindo de Mirador pela BR-116 sentido Brejo Santo, por 13 km até chegar em uma bifurcação, alguns afloramentos da Formação Missão Velha (**J3m**) são visíveis nessa área. Esses afloramentos compõem o **ponto 027** e são arenitos com estratificação cruzada tangencial (**Foto 8.1.3-15**). O **ponto 028** está à direita da BR-116 na estrada paralela conectada pela bifurcação. Ao virar na estrada, segue por doze quilômetros, sentido distrito de Barreiros. O afloramento está em uma drenagem seca, caracterizada por metassedimentos da Unidade Santana dos Garrotes (**NP3st**) (**Foto 8.1.3-16**).

l. Pontos 029 a 039

Os pontos nesta parte da diretriz estão situados no interior da Bacia do Rio do Peixe, nas imediações do Rio do Peixe. Os acessos para os pontos são por estradas de terra, que estão ligadas à rodovia PB-391, nas proximidades da localidade de Barra de São Bento (PB). Os afloramentos ocorrem como lajedos, blocos soltos, pequenos cortes na estrada e exposição intemperizada nos pastos; todos foram

classificados como corpos rochosos pertencentes à Formação Sousa (**K1sz**). O **ponto 029** apresenta traços fósseis de vertebrados, são arenitos avermelhados intercalados a siltitos (**Foto 8.1.3-17**). Os demais pontos são blocos soltos próximos ao rio e em pequenos cortes decorrentes da incisão fluvial onde afloram arenitos amarelados e avermelhados com estruturas de fluidização, estratificações cruzadas, pequenas estruturas biogênicas de invertebrados e laminações cruzadas angulares e tangenciais (**Fotos 8.1.3-18, 8.1.3-19, 8.1.3-20 e 8.1.3-21**).

m. Pontos 040 a 052

Assim como os pontos descritos anteriormente, os pontos aqui caracterizados fazem parte da Bacia sedimentar do Rio do Peixe e as áreas de caminamento recobrem porções proximais do Rio do Peixe. A ação fluvial de incisão nas rochas da bacia expõe grande quantidade de afloramentos ao longo do rio ou nas drenagens na bacia de captação do rio do peixe. O deslocamento é dado por estradas de terra ligadas à rodovia PB-391, sentido São João do Rio do peixe. Os afloramentos apresentam capa de intemperismo, blocos soltos e pequenas cristas sobre os pastos; estes corpos fazem parte da Formação Sousa (**K1sz**). As características petrológicas das rochas dos pontos destacam os arenitos com estratificações cruzadas e *ripples marks* (**Foto 8.1.3-22**), em exposição horizontal e folhelhos roxos apresentando fissilidade e laminações (**Foto 8.1.3- 23**).

n. Pontos 053 a 055

Os afloramentos que representam os **pontos 053, 054 e 055** são referentes ao Complexo Caicó (**PP2cai**), com gnaisses leucocráticos com bandas de fusão e veios de pegmatitos (**Fotos 8.1.3-24, 8.1.3-25 e 8.1.3-26**). Os corpos ocorrem em lajedos, cortes de pedreiras abandonadas e afloramentos dispersos no pasto. A localização dos pontos é dada por uma estrada de terra perpendicular à rodovia PB-391, no sentido do distrito Malhada do Bezerra. A estrada é larga com vegetação baixa rasteira e arbustiva espinhosa.

o. Pontos 056 a 058

Os pontos estão próximos aos descritos anteriormente, o caminamento é similar, porém a unidade rochosa é distinta. Os corpos rochosos são referentes à Formação Antenor Navarro (**K1an**), bacia do Rio do Peixe; ocorrem como lajedos no pasto e pavimentos para a estrada de terra. Petrologicamente, são Arenitos conglomeráticos a arenitos com estratificação cruzada de origem fluvial (**Foto 8.1.3-27**). No **ponto 058**, pegadas de vertebrados são preservadas sobre o arenito (**Foto 8.1.3-28**).

p. Ponto 059

O afloramento ocorre a 2 km para a esquerda da rodovia PB-356, no sentido da localidade de Santa Cruz. Está relacionado a unidade Complexo Caicó (**PP2cai**), por ser caracterizado por ortognaisse de granulação média bandedo e mesocrático (**Foto 8.1.3-29**).

q. Ponto 060 a 063

Os pontos foram vistoriados na porção extrema esquerda da Área de Influência Indireta (AII), no seguimento da rodovia PB-359, em direção à localidade de Messias Targino. Os **pontos 060, 061 e 062**

estão próximos à cidade de Alexandria (RN) e o **ponto 63** está nos arredores da cidade de Patu (RN). Os afloramentos são de fácil localização, já que são morros e colinas com variação vertical de 400 m. Esses morros fazem parte da Suíte intrusiva itaporanga (**NP32it**) que constitui metagranitos porfíricos Proterozoicos (**Fotos 8.1.3-30 e 8.1.3-31**).

r. Pontos 064 e 065

No município de Patu (RN), pega-se a BR-226, em direção à localidade de Messias Targino, cerca de 1,8 km vira-se à direita na RN – 501, e, por mais 700 m, chega-se ao **ponto 064**. A vegetação é rasteira e arbustiva pouco a muito espinhosa. Outra característica marcante são morros de meta granitos que se estendem por quase toda a RN-501 (**Foto 8.1.3-32**). O **ponto 065** mantém o seguimento da rodovia estadual por mais 4 km sentido distrito de Belém do Brejo do Cruz. Ambos os pontos são referentes à unidade Suíte São João do Sabugi (**NP32s**), que são gnaisse porfírico com pelo menos 3 (três) injeções félsicas diferentes, granitos finos e pegmatitos (**Foto 8.1.3-33**).

s. Pontos 066, 067, 068 e 069

Do **ponto 65**, retorna-se pela RN-501 até a BR-226. O **ponto 66** foi plotado como controle, já que não ocorrem afloramentos ou blocos soltos de rocha. Este ponto se encontra entre o distrito de Córrego e o município de Messias Targino. Os demais pontos estão situados desde o município de Messias Targino, pela BR-226, até o município de Janduí, pela BR-110, por cerca de 8 km. Os afloramentos ocorrem em lajedos, dispersos em meio à vegetação. O **ponto 067** encontra-se próximo à rodovia BR-110 e o **ponto 068** está localizado em uma estrada de terra perpendicular à rodovia. A caracterização geológica dos pontos está relacionada com a unidade Ortognaisse Caicó (**PP2cai2**), que são ortognaises porfíricos com feldspatos amendoados (**Foto 8.1.3-34**). Ao longo da estrada de terra, por cerca de 3 km, foi plotado o **ponto 069**, caracterizado por gnaisse mesocrático com granulação média, veios de granito fino paralelos à foliação. Este ponto faz parte da Suíte Poço da Cruz (**PP3pc**) (**Foto 8.1.3-35**).

t. Pontos 070 e 071

Os pontos descritos estão no município de Campo Grande (RN), próximos à BR-226. Ambos os pontos marcam a entidade geológica do Ortognaisse Caicó (**PP2cai2**), que são gnaisses migmatíticos com duas fases de dobramento. Os afloramentos encontram-se abaixo da ponte sobre o Rio Pitombeiras (**Ponto 070**), na entrada da cidade de Campo Grande e em um corte de estrada próximo à rodovia RN-226 (**Ponto 071**) (**Fotos 8.1.3-36 e 8.1.3-37**).

u. Pontos 072, 073 e 074

Os pontos aqui descritos foram marcados como controle devido à baixa ocorrência ou mesmo ausência de afloramentos nas estradas de acesso. O **ponto 072** fica a 4 km do distrito de Aroeiras Altas, com acesso limitado por estrada de terra cortando a linha perpendicularmente. A unidade encontrada foi o Ortognaisse Caicó (**PP2cai2**), aflorante em uma pequena ravina no meio do pasto (**Foto 8.1.3-38**). Os **pontos 073 e 074** também encontram-se com acesso limitado por estrada de terra, com ausência de afloramentos; estes pontos foram plotados próximos ao distrito de Caatinga (RN). O **ponto 74** limita o encontro das futuras LTs Milagres II – Açú IIC2/ Açú III– João Câmara III C2.

8.1.3.6 Relatório Fotográfico

Foto 8.1.3-1 – Estrutura de micro dunas D2, formando pequenas *ripples* no registro. Formação Sousa (K1sz), Bacia do Rio do Peixe, Sub-bacia Sousa.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24S

566.085 E/9.244.666 N

Município: São João do Rio do Peixe (PB)



Foto 8.1.3-2 – Modo de ocorrência, cristas de arenito avermelhado. Formação Sousa (K1sz), Bacia do Rio do Peixe.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24S

566.111E/9.244.614N

Município: São João do Rio do Peixe (PB)

Foto 8.1.3-3 – Arenito conglomerático com estratificação cruzada tangencial com paleocorrente para Nordeste (040° de azimute).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24S

564.934 E/9.243.636 N

Município: São João do Rio do Peixe (PB)





Foto 8.1.3-4 – Afloramento de rocha calcária intensamente intemperizada. Está representado como Formação Sousa (**K1sz**), mas pode ser uma capa intempérica.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24S

565.531 E/9.243.896 N

Município: São João do Rio do Peixe (PB)

Foto 8.1.3-5 – Heterolitos da Formação Sousa (**K1sz**). Estruturas de marcas de ondas de crista reta e de crista curva mostram diferentes sentidos de paleofluxos.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24S

565.671 E/9.253.183 N

Município: São João do Rio do Peixe (PB)



Foto 8.1.3-6 – Concreções ferruginosas com halos de alteração intempérica.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24S

565.671 E/9.253.183 N

Município: São João do Rio do Peixe (PB)

Foto 8.1.3-7 – Registro de pegada de terópode em siltito com estruturas de gretas de contração.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24S

564.940 E/9.253.139 N

Município: São João do Rio do Peixe (PB)



Foto 8.1.3-8 – Estruturas de marca de onda de crista curva.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24S

571.888 E/9.253.099 N

Município: Sousa (PB)

Foto 8.1.3-9 – Estratificação cruzada tangencial. Arenito de granulometria fina, Formação Sousa (**K1sz**).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24S

571.888 E/9.253.099 N

Município: Sousa (PB)



Foto 8.1.3-10 – Arenito de granulometria fina com uma pegada de terópode.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24S

566.451E/9.244.732N

Município: Sousa (PB)



Foto 8.1.3-11 – Arenito de coloração amarela com níveis de calcário.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24S

564.632 E/9.246.264 N

Município: São João do Rio do Peixe (PB)

Foto 8.1.3-12 – Gnaise mesocrático bandado. Pertence à suíte máfica intrusiva Unidade Várzea Alegre (PP2v).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24S

557.781 E/9.242.332 N

Município: São João do Rio do Peixe (PB)



Foto 8.1.3-13 – Blocos de gnaise leucocrático dispersos no pasto. Unidade Granjeiro Suíte TTG (A4g)

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24S

546.167 E/9.231.185 N

Município: Cajazeiras (PB)



Foto 8.1.3-14 – Rochas metassedimentares da Unidade Santana dos Garrotes (NP3st). Paragnaisse mesocrático.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24S

520.505 E/9.203.784 N

Município: Barro (CE)

Foto 8.1.3-15 – Arenito conglomerático, rico em quartzo com estratificação cruzada tangencial da Formação Cariri (Sc).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24S

514.543 E/9.194.624 N

Município: Milagres (CE)



Foto 8.1.3-16 – Xisto ardosiano, rochas metassedimentares da Unidade Santana dos Garrotes (NP3st).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24S

513.839 E/9.197.131 N

Município: Milagres (CE)



Foto 8.1.3-17 – Placas de arenito fino com níveis heterolíticos, Formação Sousa (K1sz). Ocorrem pegadas fósseis de terópode.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24S

576.171 E/9.255.718 N

Município: Sousa (PB)

Foto 8.1.3-18 – Placas de arenito da Formação Sousa (K1sz) e ocorrência de pegadas fósseis de terópode.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24S

576.171 E/9.255.718 N

Município: Sousa (PB)



Foto 8.1.3-19 – Estrutura de fluidização. Arenito fino da Formação Sousa (K1sz). Afloramento na margem do rio do Peixe (**Ponto 31**)

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24S

573.157 E/9.254.564 N

Município: Sousa (PB)



Foto 8.1.3-20 – Cristas de arenito heterolítico às margens do rio do Peixe.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24S

573.157 E/9.254.564 N

Município: Sousa (PB)

Foto 8.1.3-21 – Cristas de arenito heterolítico com níveis com estratificação cruzada e estruturas de fluidização. Afloramento às margens do rio do Peixe.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24S

573.157 E/9.254.564 N

Município: Sousa (PB)



Foto 8.1.3-22 – Cristas de arenito no pasto. Apresentam estruturas de *ripples marks* em vista 2D (**Ponto 50**).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24S

574.306 E/9.255.965 N

Município: Sousa (PB)



Foto 8.1.3-23 – Folhelho roxo a cinza com laminação plano paralela. Desenvolve fissilidade.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24S

575.058 E/9.256.655 N

Município: Sousa (PB)

Foto 8.1.3-24 – Ortognaisse leucocrático com bandas de fusão. Ortognaisse da Unidade Caicó (**PP2cai2**). O afloramento ocorre no terreno de uma casa. Ao lado do contato com a Formação Antenor Navarro (**K1an**), Bacia do Rio do Peixe.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24S

576.016 E/9.259.143 N

Município: Sousa (PB)



Foto 8.1.3-25 – Vista geral dos lajedos expostos nas corredeiras do Sitio Pereira. Ocorrem gnaisses leucocráticos com intrusões de pegmatito e de granitos finos. Unidade Complexo Caicó (**PP2cai**).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24S

577.400 E/9.262.166 N

Município: Sousa (PB)



Foto 8.1.3-26 – Vedios de pegmatitos subparalelos à foliação principal do gnaiss.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24S

577.400 E/9.262.166 N

Município: Sousa (PB)

Foto 8.1.3-27 – Afloramento em lajedos (usados como pavimento para estrada). Arenito de coloração esbranquiçada e avermelhada, conglomeráticos, com estratificações cruzadas tangenciais e acanaladas. Formação Antenor Navarro (**K1an**).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24S

576.185 E/9.259.673 N

Município: Sousa (PB)



Foto 8.1.3-28 – Pegada fóssil de vertebrado (terópode) preservada em alto relevo em arenito da Formação Antenor Navarro (**K1an**).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24S

576.406 E/9.260.052 N

Município: Sousa (PB)



Foto 8.1.3-29 – Vista geral na direção Sudeste dos lajedos e morros de gnaisses da Unidade Suíte Poço da Cruz (**PP3pc**).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24S

594.675 E/9.273.568 N

Município: Santa Cruz (PB)

Foto 8.1.3-30 – Visão geral na direção leste dos lajedos e morros da Unidade Suíte Intrusiva Itaporonga (**NP32it**), próximos à cidade de Alexandria (RN).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24S

645.139 E/9.312.737 N

Município: Catolé do Rocha (PB)

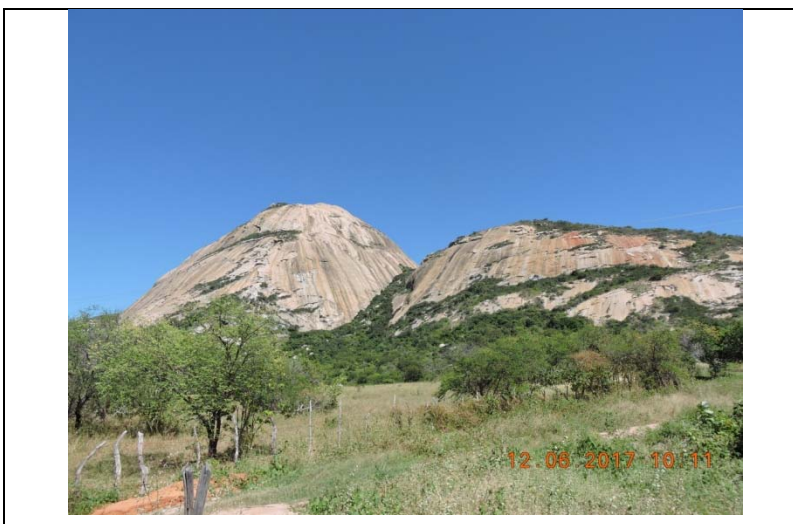


Foto 31 – Visão geral na direção sul dos lajedos e morros da Unidade Suíte Itaporonga (**NP32it**), próximos à cidade de Alexandria (RN).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24S

645.139 E/9.312.737 N

Município: Catolé do Rocha (PB)



Foto 8.1.3-32 – Estrada RN-501 com vista dos morros de ortognaisse da Unidade São João do Sabugi (**NP32s**), ao fundo.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24S

653.484 E/9.325.368 N

Município: Patu (RN)

Foto 8.1.3-33 – Gnaise porfíritico com pelo menos três injeções félsicas diferentes, granitos finos e pegmatitos. Unidade Suíte São João do Sabugi (**NP32s**).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24S

654.785 E/9.321.664 N

Município: Patu (RN)



Foto 8.1.3-34 – Ortognaise mesocrático porfirítico com feldspatos amendoados. Tipo augen gnaise com intrusões de granito fino cortando a foliação principal. Unidade Ortognaise Caicó (PP2cai2).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24S

680.309 E/9.341.964 N

Município: Campo Grande (RN)

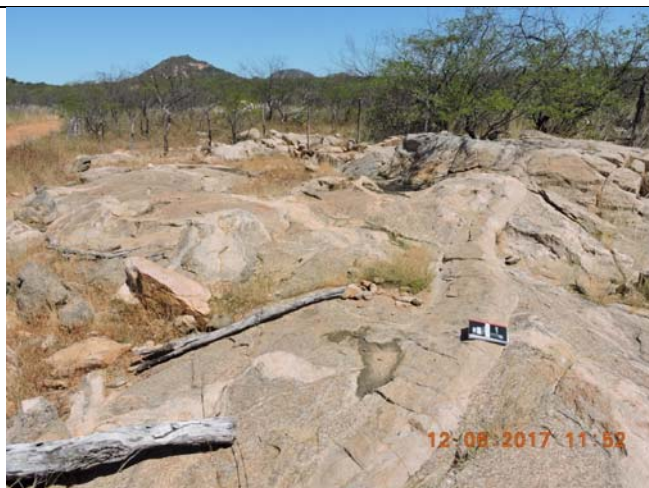


Foto 8.1.3-35 – Gnaise mesocrático com granulação média. Veios de granito fino paralelos à foliação.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24S

678.069 E/9.342.932 N

Município: Campo Grande (RN)

Foto 8.1.3-36 – Afloram gnaisses migmatíticos no leito do rio Pitombeiras.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24S

686.61 E/9.351.201 N

Município: Campo Grande (RN)



Foto 8.1.3-37 – Gnaiss migmatítico, duas fases de dobramento. Bandas de fusão bem desenvolvidas. Unidade Complexo Caicó (**PP2cai**).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24S

686.756 E/9.351.422 N

Município: Campo Grande (RN)

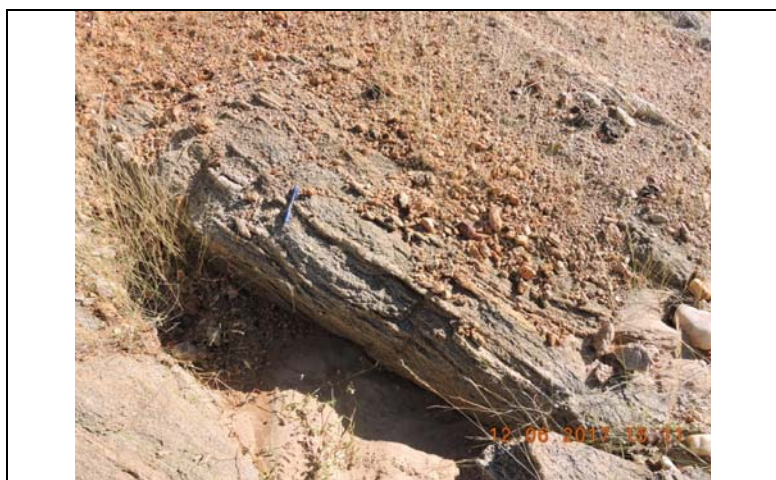


Foto 8.1.3-38 – Gnaiss bandado fino, muito intemperizado. Interpretado como Unidade Ortognaiss Caicó (**PP2cai2**).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24S

704.473 E/9.368.001 N

Município: Paraú (RN)

8.1.4 CAVIDADES NATURAIS

8.1.4.1 Apresentação

O levantamento do patrimônio espeleológico, parte integrante do Diagnóstico Ambiental, visa à avaliação adequada e criteriosa dos bens naturais nas Áreas de Influência do empreendimento, de modo a subsidiar ações sustentáveis de preservação do patrimônio natural, englobando fatores bióticos, abióticos, socioeconômicos e histórico-culturais, subterrâneos ou superficiais.

Nesta seção são descritos os serviços realizados para a elaboração do relatório técnico e de prospecção espeleológica ao longo do traçado da **LT 500 kV Milagres II – Açu III C2 e Subestação Milagres II**, respeitando os limites da AIi definida para os levantamentos do Meio Físico.

Dessa forma, considerando o Termo de Referência do empreendimento, foram dados os seguintes passos:

- revisão do potencial espeleológico, tomando como base de análise os aspectos litológicos das Unidades Litoestratigráficas aflorantes, os aspectos lito-estruturais e a tipologia de relevo presentes na Área de Influência Indireta (AIi) do empreendimento;
- consulta aos bancos de dados disponíveis: Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE)-CECAV/ICMBio e CNC-SBE;
- consulta à bibliografia específica e técnica disponível;
- verificação da presença ou ausência de cavidades naturais subterrâneas na Área Diretamente Afetada (ADA), realizado por meio de caminhamento e de entrevistas locais.

Em atendimento à legislação ambiental vigente, em especial ao Decreto Federal nº 6.640/2008, foi realizada a prospecção espeleológica, a fim de vistoriar as Áreas de Influência para as Cavidades (AIC) que pudessem vir a fazer interseção com a faixa de servidão da LT e os acessos potencialmente utilizados durante a construção, objetivando eliminar a possibilidade de interferência do empreendimento com a ocorrência de cavernas e/ou outras cavidades naturais subterrâneas.

8.1.4.2 Metodologia

Os estudos espeleológicos de uma área necessitam de trabalhos prévios feitos em gabinete, utilizando-se do levantamento bibliográfico e da análise dos dados topográficos, geológicos e geomorfológicos disponíveis, para promover a integração dessas informações e a elaboração de relatório; e, em campo, através de trabalhos *in loco*, propriamente ditos, compostos por caminhamentos, prospecções, avaliações pontuais e entrevistas feitas com a população residente.

As atividades em gabinete antecederam e sucederam as atividades de campo, embasando o planejamento do esforço prospectivo e, posteriormente, procedendo ao tratamento dos dados, ajustes de mapeamento e elaboração de relatório.

As etapas de trabalho e análises foram subdivididas, conforme descrito a seguir.

a. Levantamentos de Dados Secundários

Estas atividades tiveram como objetivo, *a priori*, o planejamento do esforço de campo, englobando o tratamento e interpretação dos dados e elaboração de mapeamento prévio. A etapa inicial consistiu na revisão bibliográfica acerca da geologia, geomorfologia e espeleologia da região atravessada pelo empreendimento.

No levantamento bibliográfico, foram checadas as principais informações pertinentes à temática, em caráter regional, e avaliadas informações acerca da existência de cavernas na Área de Influência Direta do empreendimento. As principais fontes consultadas foram os acervos de associações científicas de cunho espeleológico (SBE – Sociedade Brasileira de Espeleologia), análise de relatórios de outros estudos ambientais que interceptem o empreendimento ou parte dele e pesquisa em publicações científicas especializadas em espeleologia.

Além desse levantamento, foram consultados os bancos de dados geoespacializados do Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE) do CECAV/ICMBio e do Cadastro Nacional de Cavernas (CNC) da SBE, bem como bancos de dados de outros órgãos governamentais (IBAMA, ICMBio, CPRM, DNPM).

A partir dessa compilação, associada à análise de ortofotos, imagens disponíveis pelo *software* Google Earth, e mapeamentos temáticos de topografia (cartas topográficas do IBGE), mapa hipsométrico e de Modelo Digital de Elevação – MDE (SRTM – *Shuttle Radar Topographic Mission* e *Aster GDEM Worldwide Elevation Data*) foi elaborado o mapa preliminar de classes de potencialidade de ocorrência espeleológica.

b. Mapa de Classes de Potencialidade Espeleológica

A metodologia desenvolvida para redefinição das classes de potencialidade espeleológica partiu da análise dos litotipos das unidades litoestratigráficas aflorantes na AII do empreendimento, conforme classificação litológica do CECAV (2012), apresentada no **Quadro 8.1.4-1**.

Quadro 8.1.4-1– Classificação do Potencial Espeleológico com base na litologia

POTENCIAL ESPELEOLÓGICO	LITOLOGIA
MUITO ALTO	Calcário, dolomito, evaporito, formação ferrífera bandada (BFF), itabirito e jaspilito
ALTO	Calcrete, carbonatito, mármore, metacalcário e marga
MÉDIO	Arenito, conglomerado, filito, folhelho, fosforito, metaconglomerado, grauvaça, metapelito, metassilito, micaxisto, milonito, quartzito, pelito, riolito, ritmito, rocha calcissilicática, silito e xisto
BAIXO	Demais litótipos (anortosito, arcóseo, augen gnaiss, basalto, charnockito, diabásio, diamictito, enderbitto, gabro, gnaiss, granito, granitoide, granodiorito, hornfels, kingizito, komatiíto, laterita, metachert, migmatito, monzogranito, olivina-gabro, ortoanfibolito, sienito, sienogranito, tonalito e trondhjemitto, entre outros)
IMPROVÁVEL	Aluvião, areia, argila, cascalho, lamito, linhito, demais sedimentos, turfa e tufo

Fonte: CECAV, 2012.

Cada unidade aflorante foi separadamente analisada, de modo a serem identificados os principais constituintes litológicos, sendo-lhes atribuídos valoração de propensão à carstificação, de acordo com seus minerais solúveis, textura, acamamento, foliação, grau de metamorfismo, dentre outros. Quando a mesma unidade litoestratigráfica apresentou diferentes constituintes minerais, ou diferentes fases de metamorfismo e/ou diagênese sedimentar, foi feita uma associação dessas feições, e considerada a de maior expressividade e propensão à carstificação. Esta valoração variou entre muito alto e improvável potencial de carstificação.

O descritivo das unidades litoestratigráficas aflorantes está apresentado no item **8.1.3 – Geologia**, e de forma sucinta no **Quadro 8.1.4-1**.

A análise da compartimentação do relevo foi realizada considerando-se as tipologias e seus processos genéticos, no que tange aos aspectos lito-estruturais e tectônicos. Após a identificação das unidades de relevo, foi realizado refinamento e otimização das poligonais de tipologia sobre as imagens de satélite descritas, e definidas classes de relevo, cuja valoração foi feita de acordo com a propensão à formação de cavernas, segundo a sua exposição em superfície e ao seu controle estrutural. Tais classes de valoração foram subdivididas em alto, médio, baixo e muito baixo a nulo potencial para carstificação. A caracterização das unidades de relevo é encontrada no item **8.1.6 – Geomorfologia**, e no **Quadro 8.1.4-2**.

No **Quadro 8.1.4-2**, estão apresentadas as classes de valoração atribuídas aos constituintes litológicos e de tipologia de relevo.

Quadro 8.1.4-2 – Classes de valoração para os constituintes litológicos e tipologia de relevo

CLASSES DE VALORAÇÃO				
CONSTITUINTES LITOLÓGICOS	VALORAÇÃO		TIPOLOGIA DE RELEVO	VALORAÇÃO
ALTO	4		ALTO	4
MÉDIO	3		MÉDIO	3
BAIXO	2		BAIXO	2
IMPROVÁVEL	1		MUITO BAIXO A NULO	1

Em último estágio de análise, foi realizado o cruzamento das tipologias de relevo com os componentes litológicos predominantes, alcançando a valoração final para redefinição dos intervalos de potencialidade espeleológica, conforme apresentado no **Quadro 8.1.4-3**.

Quadro 8.1.4-3 – Chave de classificação para definição de Valoração de Potencialidade

CHAVE DE CLASSIFICAÇÃO: LITOTIPO ÷ 2 x RELEVO = VALORAÇÃO FINAL		
LITOLOGIA	RELEVO	VALORAÇÃO DE POTENCIALIDADE
4	4	8
4	3	6
4	2	4
4	1	2
3	4	6
3	3	4,5
3	2	3
3	1	1,5
2	4	4
2	3	3
2	2	2
2	1	1
1	4	2
1	3	1,5
1	2	1
1	1	0,5

De posse dos intervalos de valoração de potencialidade, finalmente, foram definidas as classes de potencialidade espeleológica, segundo o **Quadro 8.1.4-4**.

Quadro 8.1.4-4 – Intervalo de Valoração para as Classes de Potencialidade Espeleológica

VALORAÇÃO DE POTENCIALIDADE	CLASSES DE POTENCIALIDADE ESPELEOLÓGICA
0,5 - 1,5	IMPROVÁVEL
2,0 - 3,5	BAIXO
4,0 - 5,5	MÉDIO
6,0 - 7,5	ALTO

c. Caminhamento Prospectivo

Para as atividades de caminhamento prospectivo, foi realizado o reconhecimento prévio dos possíveis acessos existentes na AII, em especial para as áreas com classe de potencialidade espeleológica média, já que as áreas de alto a muito alto potencial encontram-se ausentes ao longo da diretriz do empreendimento.

Para registro dos caminhamentos feitos, utilizaram-se GPS Garmin Etrex 20, em modo de registro contínuo, com projeção cartográfica no *Datum* WGS-84 (que posteriormente foi reprojetoado em SIRGAS

2000) e sistema de coordenadas UTM. Para a documentação das cavidades porventura identificadas, fez-se uso de bússola tipo Brunton Geopocket Transit 5010, com precisão do azimute de $\frac{1}{2}^\circ$ escala graduada em 1° , trena a laser Bosch DLE 50 Professional com erro de $\pm 1,5\text{mm}$ e câmera digital Sony Cybershot DSC-W800 20,1 MP.

Os pontos amostrados ao longo do caminhamento receberam a codificação numérica crescente, a partir de 001, seguindo a ordem de visitação, partindo do Km 0, na SE Milagres II, até o Km 292, na SE Açú III. Todos os pontos foram fotografados e tiveram seu entorno descrito e caracterizado, atendendo ao TR, no que se refere aos aspectos litoestruturais, geomorfológicos e pedológicos, correlacionando-os à favorabilidade de ocorrência de cavidades.

Para se obter um conhecimento regional mais apurado, ao longo do caminhamento prospectivo, foram realizadas consultas à população local, por meio de entrevistas semiestruturadas, indagando sobre a possível existência de cavernas na All do empreendimento e entorno imediato.

d. Elaboração do Diagnóstico Espeleológico

O relatório foi elaborado buscando, além da apresentação da compilação das ações realizadas, indicar os locais de maior propensão à identificação de novas cavidades, visando subsidiar as atividades a serem realizadas durante as fases de implantação e operação do empreendimento, no que tange à preservação do patrimônio espeleológico nacional.

8.1.4.3 Resultados

a. Revisão das Classes de Potencialidade Espeleológica

(1) Análise Litológica

Conforme já explicitado na metodologia, cada Unidade Litoestratigráfica foi avaliada em separado, sendo seus componentes litológicos analisados no conjunto dela, para definição da valoração.

As unidades que apresentam alguma associação litológica contendo frações granulométricas calcárias (calcarenitos, calcilutitos, etc.), em sua constituição, em associação a mármore e quartzitos e/ou formação ferrífera bandada (metamórficas de baixo grau) receberam a valoração de Alto (valor 4).

Já as unidades com litologia gnáissica, associadas aos litotipos contendo litologias metassedimentares cujos minerais constituintes, em áreas tectonicamente ativas, sofrem mais facilmente o processo de dissolução e conseqüente paragênese, foram valoradas como de Médio (valor 3). Unidades com litologia granítica/granitoide e/ou gnáissicas com metamorfismo de alto grau, e rochas sedimentares com baixo grau de litificação e diagênese (arenitos e frações granulométricas menores e coberturas lateríticas) obtiveram a valoração em Baixo (valor 2). Os depósitos aluvionares ou franco-arenosos, cujos litotipos estão inconsolidados, não apresentando, portanto, litificação e não constituindo rocha propriamente dita, tiveram valoração Improvável à carstificação (valor 1).

A análise feita sobre os principais componentes litológicos presentes nas Unidades Litoestratigráficas aflorantes na All do empreendimento é apresentada no **Quadro 8.1.4-5**.

(2) Análise de Compartimentação do Relevo

Conforme apresentado na metodologia, os sistemas de relevo foram definidos e caracterizados segundo a sua morfogênese, localização topogeográfica e condicionamento lito-estrutural e/ou tectônico. Sua valoração foi classificada como de Alto, Médio, Baixo e Muito Baixo ou Nulo potencial, quando estando intrinsecamente relacionada à propensão para carstificação das rochas sobre as quais o relevo foi desenvolvido e modelado.

Os sistemas condicionados por lineamentos de falhas e os diretamente associados a eles, porém que apresentam relativa dissecação, foram valorados como Alto (valor 4). O sistema intermediário, entre as áreas estruturalmente condicionadas e as áreas cujas litologias não sofrem tanto controle estrutural, mas que, todavia, apresentam maiores taxas de morfogênese sobre litologias ígneo-metamórficas de alto grau, foi valorado como Médio (valor 3).

Os sistemas de relevo que se apresentam extremamente condicionados por processos de dissecação que, no entanto, apresentam relativo controle estrutural indireto, foram valorados como Baixo (valor 2).

Assim também foram valorados os sistemas de relevo cuja morfogênese diferenciada e modelado do relevo atuam expressivamente sobre as litologias constituídas por rochas granitoides, gnáissicas e metassedimentares de alto grau do embasamento.

Os sistemas de relevo condicionados essencialmente por rebaixamento vertical e/ou por erosão lateral, desenvolvidos sobre coberturas sedimentares recentes ou como cobertura de topo de bacias sedimentares, foram também valoradas como Baixo (valor 2).

Os sistemas de relevo representados por processos de acumulação de sedimentos inconsolidados foram valorados como Muito Baixo a Nulo (valor 1), visto que os mesmos não apresentam propensão à carstificação.

A análise feita sobre as tipologias de relevo definidas para a AII do empreendimento é apresentada no **Quadro 8.1.4-6**.

(3) Revisão do Potencial Espeleológico

A **Ilustração 7 – Cavernas Naturais**, elaborada para este empreendimento, segundo a metodologia específica, divergiu parcialmente do resultado apresentado pelo Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil, elaborado pelo CECAV (2012), conforme apresentado na **Figura 8.1.4-1**.

Essa divergência ocorreu devido à análise do CECAV ser feita exclusivamente sobre a associação litológica das unidades litoestratigráficas aflorantes na AII, enquanto que a revisão das classes de potencialidade espeleológica apresentada neste estudo, resultou da análise dos parâmetros previstos pela metodologia elaborada

Quadro 8.1.4-5 – Análise dos componentes litológicos

SIGLA DA UNIDADE	NOME DA UNIDADE	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	VALORAÇÃO
Q2a	Depósitos aluvionares	Areias médias a grossas, com estratificações cruzadas, preenchendo canais fluviais atuais, além de silte e argila associados à planícies de inundação.	1
Q12a	Depósitos aluvionares e de terraços	Areias, cascalhos e argilas. Sedimentos inconsolidados que preenchem aluviões e terraços.	1
NQc	Depósitos colúvio-eluviais	Sedimentos inconsolidados, incluindo areias, conglomerados e argilas avermelhadas.	1
ENb	Grupo Barreiras	Diamictitos, conglomerados e arenitos ferruginosos e argilosos friáveis, apresentando matriz caulinitica e formação de solos lateríticos.	2
K2a	Formação Açú	Arenitos quartzosos, arcóseos e subarcóseos com granulometria grossa a média, com níveis conglomeráticos acamadados e estratificações cruzadas do tipo tangencial e acanalada.	3
K1sz	Formação Sousa	Heterolitos compostos por siltito vermelho escuro, arenito fino de coloração vermelha e argilito verde cinzento com intercalação de folhelhos, rocha marca e calcário raramente ocorrem.	3
K1an	Formação Antenor Navarro	Arenito de granulometria grossa a arenito conglomerático e intercalações de arenitos finos avermelhados.	3
J3bs	Formação Brejo Santo	Siltito e argilitos laminados com coloração verde e avermelhados. Ocorrem lentes de calcário e rocha marga intercaladas.	4
J3m	Formação Missão Velha	Arenito de granulometria grossa com leitos de conglomerados e arenitos conglomerados.	3
Sc	Formação Cariri	Arenitos médios, grossos e conglomeráticos, conglomerados matriz suportados com matriz argilosa, conglomerados quartzosos e clasto suportados.	3
NP32u	Suíte Umarizal	Sienogranitos e sienitos com magnetita. Afinidade subalcalina e alcalina.	2
NP32ct	Suíte Intrusiva Catingueira	Granitos a quartzo sienitos, com biotita, Allgirina-augita e anfibólios; peralcalinos.	2
NP32it	Suíte Intrusiva Itaporanga	Granitos, granodioritos e quartzo monzonitos porfiríticos. Tardi- tectonicos, associados a dioritos. Série alcalina de alto K.	2
NP32s	Suíte São João do Sabugi	Dioritos, quartzo dioritos, gabros e granodioritos de afinidade subalcalina shoshonitica.	2

SIGLA DA UNIDADE	NOME DA UNIDADE	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	VALORAÇÃO
NP3st	Formação Santana dos Garrotes	Metarritimitos pelíticos e psamíticos, metagrauvacas e metarenitos.	2
NP3sju	Formação Jucurutu	Biotita-hornblenda gnaiss, biotita gnaiss, muscovita quartzito, mámore cristalino e níveis de rocha calcissilicática.	2
NP3sjum	Jucurutu mámore	Mármore de coloração branca e esverdeados com intercalação de níveis dolomíticos.	4
NP3sjuq	Jucurutu quartzito	Quartzitos micáceos, muscovita quartzitos esverdeados.	3
PP3pcg	Suíte Poço da Cruz	Biotita metagranitóide com textura augen gnaiss, metaleucogranitóide com composição monzonítica e/ou monzogranítica. Inclui metadioritos, leucoortognaisses quartzo monzoníticos e graníticos.	2
PP2v	Suíte Várzea Alegre	Ortognaisse tonalítico-granodiorítico e migmatitos.	2
PP2cai	Complexo Caicó indiviso	Complexo de rochas gnaissicas incluindo ortognaisses granodioríticos- graníticos e tonalíticos-granodioríticos, por vezes migmatizados, incluindo anfibólio, ortognaisse diorítico e graníticos com restos supracrustais, anfibolitos e paragnaisses.	2
PP2cai2	Caicó ortognaisse	Anfibólio ortognaisse, granodiorítico-granítico e tonalítico-granodiorítico.	2
PP2caia	Caicó anfibolito	Anfibolitos, prováveis metavulcânicas.	2
PP2caib	Caicó gnaiss bandado	Ortognaisses e paragnaisses migmatizados	2
PP2caivs	Caicó metavulcanossedimentar	Intercalação de rochas metassedimentares e metavulcânicas. Típico de greenstonebelt, por vezes migmatizados.	3
A4g	Granjeiro suíte TTG	Ortognaisses máfico-intemediários, metavulcânicas, máficas, anfibolitos, gnaisses félsicos finos, biotita-gnaisses/xistos.	2

Quadro 8.1.4-6 – Análise das tipologias de relevo

SIGLA DA UNIDADE	NOME DA UNIDADE	CARACTERIZAÇÃO DAS TIPOLOGIAS	VALORAÇÃO
Dcas	Domínio de Colinas Amplas e Suaves	Formas de relevo pouco dissecadas, com vertentes convexas e topos amplos, de morfologia tabular ou alongada.	2
Dmb	Domínio de Morros Baixos	Relevo de colinas dissecadas, com vertentes convexo-côncavas e topos arredondados ou aguçados.	2
Dmsb	Domínio de Morros e Serras Baixas	Morros convexo-côncavos dissecados, topos arredondados ou aguçados e morros de topo tabular intensa dissecação bem como desfeitas em conjunto de morros de topo plano.	2
Dm	Domínio Montanhoso	Vertentes predominantemente retilíneas a côncavas, escarpadas e topos de cristas alinhadas, aguçados ou levemente arredondados, com sedimentação de colúvios e depósitos de tálus.	3
Des	Escarpas Serranas	Relevo montanhoso, muito acidentado.	4
Dins	Inselberg	Compostos por relevos residuais isolados destacados na paisagem aplanada.	3
Dpl	Planalto	Superfícies mais elevadas que os terrenos adjacentes, pouco dissecadas em formas tabulares ou colinas muito amplas.	2
Psad	Superfície Aplanada Degradada	Ocorre nos topos de planaltos e chapadas, dominados por residuais ou dominando relevos dissecados e podem ser caracterizadas por um extenso e monótono relevo suave ondulado sem chegar a ser um ambiente colinoso.	2
Aptf	Terraços e Planícies Fluviais	Trata-se de área plana resultante de acumulação fluvial, sujeita a inundações periódicas e cobertas por aluviões holocênicos.	1

(A)

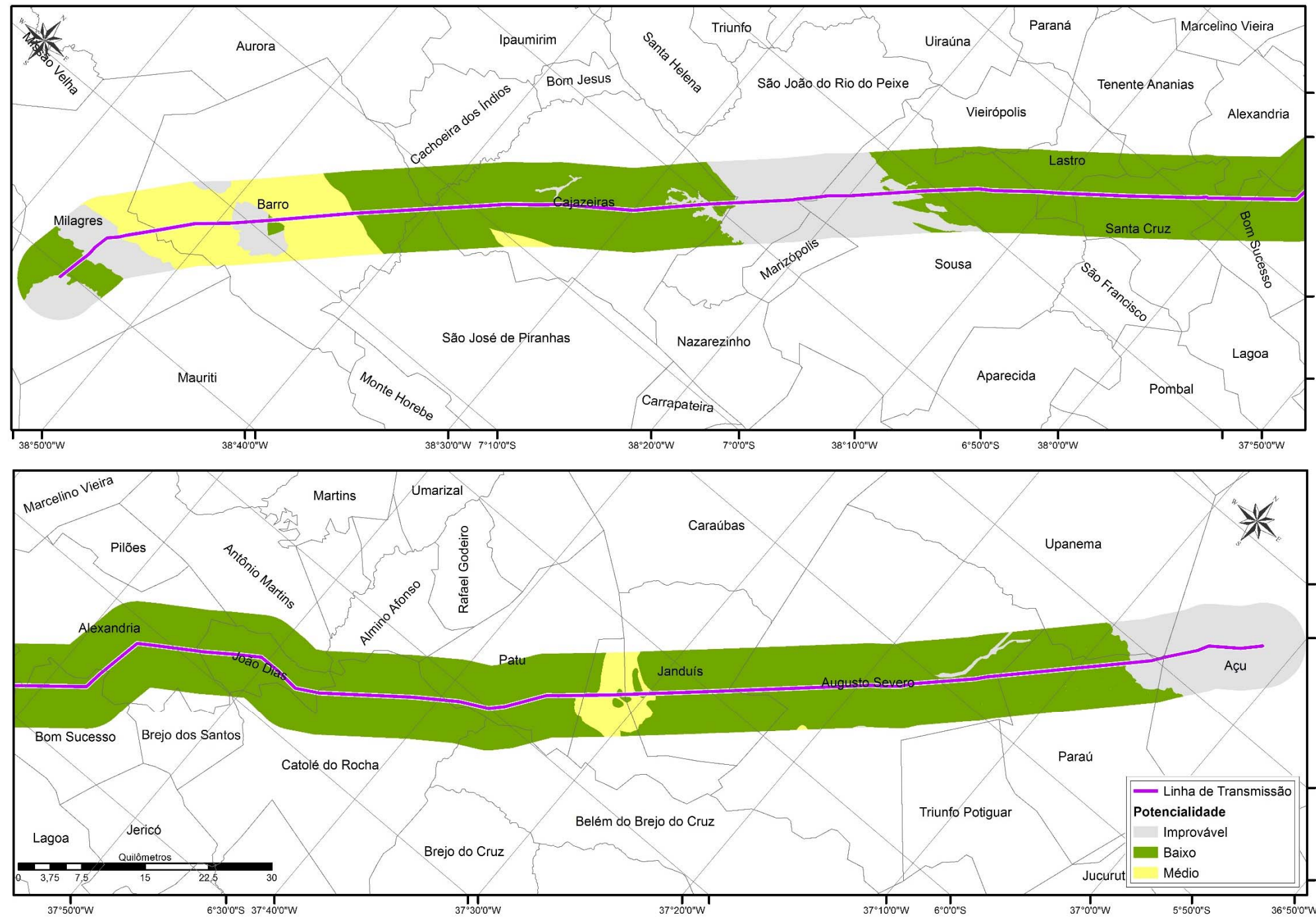


Figura 8.1.4-1 – Folha 01/02: Comparação de Classes de Potencialidade Espeleológica, segundo o CECAV (A) e segundo a metodologia elaborada para este estudo (B) (Ilustração 7 – Cavidades Naturais), com indicação da diretriz da LT e da AII.

(B)

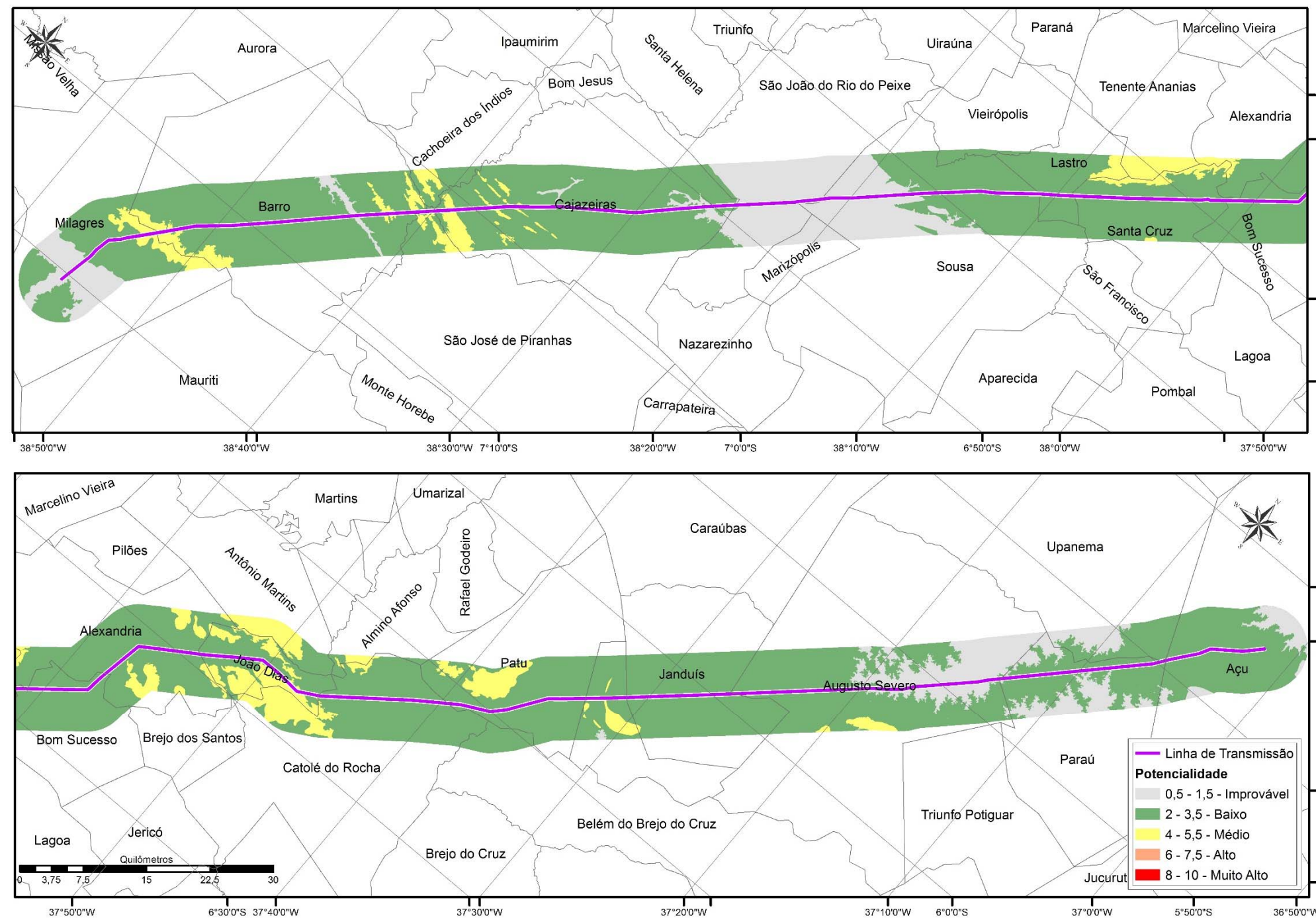


Figura 8.1.4-1 – Folha 02/02: Comparação de Classes de Potencialidade Espeleológica, segundo o CECAV (A) e segundo a metodologia elaborada para este estudo (B) (Ilustração 7 – Cavidades Naturais), com indicação da diretriz da LT e da All.

b. Bancos de Dados Consultados

Segundo dados disponibilizados recentemente pelo CECAV, o patrimônio espeleológico no Brasil quadruplicou em 13 anos, passando de 4.448 em 2004 para 16.665 cavernas catalogadas em 2017. Deste montante, os Estados do Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte detêm, respectivamente, 1.190 cavidades cadastradas, perfazendo 8,12% do Patrimônio Espeleológico nacional (RODRIGUES, 2017).

Dos 12 municípios atravessados pelo empreendimento, nos Estados do Ceará e Paraíba, não existe cadastro de cavernas no CANIE. No Rio Grande do Norte, apenas os municípios de Patu e Assú possuem cavernas cadastradas no CANIE, correspondendo a 3 cavidades (CECAV, 2017), conforme pode ser visto no **Quadro 8.1.4-7**.

Quadro 8.1.4-7– Cavernas cadastradas para os municípios atravessados no Rio Grande do Norte

NOME DA CAVERNA	LOCALIZAÇÃO		MUNICÍPIO	DISTÂNCIA ATÉ A LT (KM)
	UTM E	UTM N		
Gruta dos Pingos	714383.79	9383200.61	Assú	2,70
Casa de Pedra de Patu	648712.88	9319589.05	Patu	3,40
Furna dos Porcos	652383.99	9320852.11	Patu	2,38

c. Caminhamento Prospectivo na Área

Durante os levantamentos prospectivos em campo, além das observações realizadas ao longo do caminhamento, foram registrados pontos de amostragem com interesse espeleológico, cujas descrições e caracterizações são apresentadas a seguir. O registro detalhado dos pontos encontra-se no **subitem 8.1.4-5 Relatório Fotográfico** e o caminhamento detalhado das áreas de médio potencial espeleológico, com a locação dos pontos coletados em campo, está apresentado na **Ilustração 7 – Cavidades Naturais**.

(1) Pontos 023 e 024

Partindo do município de Barro (CE), seguir-se pela BR-116 por 8 km até uma bifurcação com a PB-366. A partir desse ponto, vira-se à direita em direção à cidade de São José de Piranhas. Em lá chegando, toma-se a rodovia estadual PB-400 por cerca de 15 km no sentido de Cajazeiras até chegar ao **ponto 23**, onde o relevo é baixo, com vistas para uma serra, ao fundo, com a vegetação característica de ambiente árido com árvores baixas a médias, espinhosas e com poucas folhas. O solo tem capa pouco espessa e arenoso com pequenos afloramentos rochosos e blocos de rocha dispersos, da unidade Granjeiro suíte TTG (A4g) (**Foto 8.1.4-1**). O **ponto 024** está situado a cerca de 6,66 km do **ponto 023** e tem características locais similares pela proximidade de ambos.

(2) Pontos 027 e 028

Partindo do município de Milagres (CE), pela BR-116 (estrada Pará-Milagres), segue-se no sentido do município de Barro (CE): o **ponto 27** está a 8,17 km do marco de partida. Encontra-se próximo à rodovia BR-116, na entrada de uma estrada de terra, à esquerda. O relevo é de baixa topografia, com presença

de lajedos de rocha no pasto referentes à unidade litoestratigráfica Missão Velha (**J3m**), representada localmente por arenitos com estratificações cruzadas e plano paralela, a capa de solos é pouco espessa com vegetação baixa de gramíneas e arbustiva (**Foto 8.1.4-2**). O **ponto 28** está situado a 2,88 km do ponto 27 e apresenta características litológicas distintas com metassedimentos da unidade Santana do Garrote (**NP3st**), com relevo de baixa topografia, pavimentos rochosos e vegetação de médio porte com árvores espinhosas e pequenos arbustos com caules pouco espessos (**Foto 8.1.4-3**).

(3) Pontos 60 e 61

O **ponto 60** está situado a 1,1 km do distrito de Mata Escura (PB), no sentido da cidade de Alexandria (RN) pela rodovia PB-359. Esse ponto se encontra próximo a morros de topo côncavo e alto desnível topográfico, com vegetação arbustiva e arbórea e solo arenoso pouco espesso. A unidade litologia é a Suíte intrusiva itaporanga (**NP32it**) que compõe os morros da área (**Foto 8.1.4-4**). O ponto 61 está localizado a 5,25 km do **ponto 60**, próximo à rodovia PB-359. Este ponto, como o anterior, apresenta as mesmas feições ambientais com morros côncavos sustentados por granitoides da Suíte intrusiva itaporanga (**NP32it**) e vegetação de médio a grande porte (**Foto 8.1.4-5**).

(4) Pontos 63, 64 e 65

Partindo da cidade de Alexandria, pela BR-225, mantém-se o caminhamento por 55 km em direção à cidade de Patu (RN). Os **pontos 64 e 65** encontram-se na base da Serra do Lima, a cerca de 5,4 km de Patu pela RN-501. Já o **ponto 63** localiza-se em margem oposta da citada serra e chega-se nele saindo de Patu pela RN-078 e seguindo o caminhamento por 9,5 km até a divisa com o Estado da Paraíba, onde a rodovia, de mesma direção, altera seu nome para PB-325. O caminhamento deve ser mantido por 3 km até onde está situado o ponto. O **ponto 63** foi plotado na base de dois morros de coloração clara e topo côncavo; a vegetação é arbustiva densa com arvores espinhosas. A unidade litoestratigráfica que sustenta os morros é a Suíte intrusiva itaporanga (**NP32it**), de idade Neoproterozoica (**Foto 8.1.4-6**).

Destaca-se que os **pontos 64 e 65** estão contidos na Serra do Lima, que tem como características morros côncavos com alta topografia, lajedos de rochas expostas e vegetação densa que dificulta o acesso na área. A Serra do Lima, segundo a base de dados do CECAV, apresenta 2 (duas) cavidades, porém, devido à complexidade do acesso à citada área, não foi possível averiguar a veracidade da informação e obter coordenadas dos ponto das citadas cavidades. Os **pontos 64 e 65** estão contidos na unidade Suíte São João do Sabugi (**NP32s**), que são gnaisses porfíricos de idade Neoproterozoicas (**Foto 8.1.4-7**).

(5) Ponto 66

Retornando para a BR-225, sentido cidade de Messias Targino (RN), percorre-se 9,75 km até chegar ao local onde foi locado o ponto. A área é ausente de afloramentos, com capa de solos espessa com matriz areno-argilosa e relevo baixo e plano com vegetação de baixo a médio porte.

8.1.4.4 Conclusão

A diretriz da LT Milagres II – SE Açú III C2 atravessa diversas unidades litoestratigráficas e estruturais, além de uma série de tipologias geomorfológicas distintas, que são formadas pela atuação climatológica e pedológica nos diversos tipos rochosos presentes na área.

A revisão do potencial espeleológico das unidades presentes na AII do empreendimento indicou zonas de médio a baixo potencial de desenvolvimento de cavidades; entretanto, o caminhamento feito não detectou cavidades nessas áreas.

O baixo potencial espeleológico é devido ao conjunto de rochas cristalinas e feições geomorfológicas inseridas ao longo da diretriz. As unidades geológicas compostas por corpos ígneos intrusivos e extrusivos, rochas metamórficas de médio a alto grau e sedimentos ricos em minerais terrígenos, bem como a extensa presença de tipologias de relevo de baixa valoração, caracterizaram os valores médios a baixos do potencial ao longo do projeto.

A metodologia aplicada resultou na indicação da classe de potencialidade espeleológica máxima como mediana, ou seja, com valoração de potencialidade entre 4,0 – 5,5. Além disso, segundo o registro do CECAV, não há cavidades ao longo da Área de Influência Direta (AID) da LT.

Por fim, no caminhamento de campo não foi identificada a ocorrência de qualquer cavidade natural. Portanto, não há a constatação de impacto futuro.

8.1.4.5 Relatório Fotográfico

Foto 8.1.4-1 – Ponto 23

Área caracterizada por vegetação de baixa, com capa de solo pouco espessa e blocos dispersos da unidade Granjeiro TTG (A4g)

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

546.167 E/ 9.231.185 N

Município: Cajazeiras (PB)



Foto 8.1.4-2 – Ponto 27

Afloramentos em lajes da unidade litoestratigráfica Missão Velha (J3m), Bacia do Araripe.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

514.543 E/ 9.194.624 N

Município: Milagres (CE)

Foto 8.1.4-3 – Ponto 28

Pavimento rochoso de metassedimentos da unidade Santana do Garrote (**NP3st**).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

513.839 E / 9.197.131 N

Município: Milagres (CE)

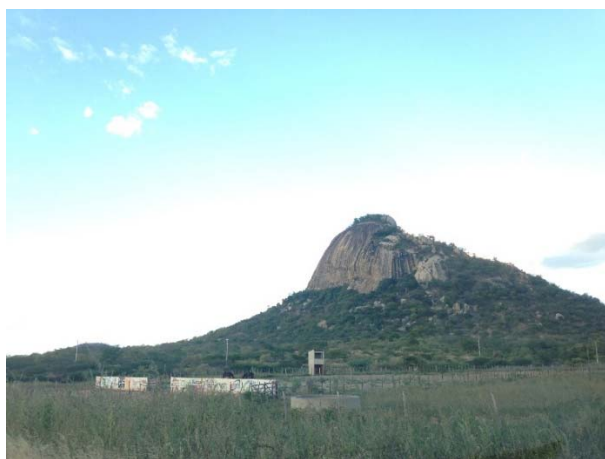


Foto 8.1.4-4 – Ponto 60

Vista de morros côncavos da suíte intrusiva Itaporanga (**NP32it**).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

606.937 E / 9.283.987 N

Município: Santa Cruz (PB)



Foto 8.1.4-5 – Ponto 61

Morros côncavos e vegetação arbustiva ao longo da rodovia PB-359.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

608.069 E / 9.289.072 N

Município: Alexandria (RN)

Foto 8.1.4-6 – Ponto 63

Vista de morros claros sustentados por granitoides da suíte intrusiva Itapotanga (NP32it).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

645.139 E / 9.312.737 N

Município: Catolé do Rocha (PB)

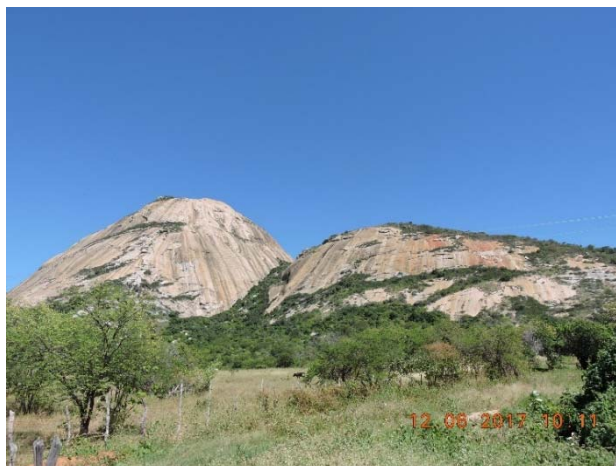


Foto 8.1.4-7 – Ponto 65

Lajedo próximo da rodovia RN-501, com morros baixos ao fundo e vegetação arbórea e abustiva no entorno.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

654.785 E / 9.321.664 N

Município: Patu (RN)

8.1.5 SISMICIDADE

8.1.5.1 Introdução

A Sismicidade é o estudo das manifestações de diferentes tipos de ondas que se propagam com velocidades e características dependentes das propriedades pelo meio por onde passarem. As ondas podem ser classificadas como ondas de corpo (ondas P e S que se propagam no interior da Terra) e ondas de superfície (ondas R e L que se propagam nas proximidades da superfície).

A onda P é conhecida como onda primária, longitudinal ou compressional e se assemelha à onda acústica, propagando-se através de sucessivas compressões e expansões do meio (sólido, líquido ou gasoso). É a onda de corpo mais rápida, gerando vibrações da partícula na mesma direção de sua propagação. Já a onda S faz vibrar uma partícula na direção normal à sua trajetória de propagação, sendo também conhecida como onda transversal, secundária ou de cisalhamento. Essas ondas estão associadas a eventos de foco profundo. Para sismos profundos, devido às sucessivas reflexões e refrações entre materiais de diferentes velocidades de propagação, as ondas alcançam a superfície da Terra mais verticalmente, reduzindo, portanto, a geração de ondas de superfície.

As ondas de superfície (ondas Rayleigh – R – e ondas de Love – L) resultam de interações envolvendo as ondas de corpo, causadas por reflexões e refrações na superfície do terreno e nas interfaces entre camadas de diferentes densidades. Essas interações ocorrem com maior intensidade em sismos pouco profundos. Desta forma, há definidos dois conceitos básicos: o ponto de onde emanam as ondas sísmicas, que se chama hipocentro ou foco, e a sua projeção na superfície da Terra que se define como epicentro.

“Com as dezenas de estações sismográficas de alta sensibilidade e monitoramento, registram-se pequenos tremores quase todos os dias. O evento com a maior magnitude registrada no país foi 6,2 mb na escala Richter. Isso aconteceu em 1955, em Porto dos Gaúchos, no Estado do Mato Grosso (MT). Na época, Porto dos Gaúchos era uma região pouco habitada, e caso o sismo viesse ocorrer novamente nos dias de hoje teria provocado um impacto bastante diferente do que no ano de 1955, por causa do aumento populacional. Em 1968, outra atividade sísmica chamou a atenção dos sismógrafos: durante seis meses, devido aos abalos sísmicos, no município Dr. Severiano-Pereiro, na divisa do Rio Grande do Norte (RN) e Ceará (CE), houve fuga de pessoas e pânico, sendo necessário ao governo federal acudir a população. Novos casos, como a outra série de abalos em João Câmara, no Rio Grande do Norte (RN), de 1986 a 1991, que destruiu a maior parte da cidade naqueles anos, aliados à necessidade do conhecimento da atividade sísmica, na época, para novas obras em execução no país (usinas nucleares e hidrelétricas), difundiram a importância da sismicidade no Brasil” (SBGF, 2016).

8.1.5.2 Metodologia

A metodologia deste estudo consiste essencialmente no levantamento bibliográfico dos registros. Esses levantamentos incluem a relação de eventos ocorridos disponíveis no banco de dados da Rede Sismográfica Brasileira, bem como de feições geológicas associadas aos eventos, a fim de que se possa criar uma base de dados consistente para subsidiar as análises da vulnerabilidade e dos riscos.

A Rede Sismográfica Brasileira é constituída de quatro sub-redes operadas pelas instituições que a implantaram em regiões distintas:

- Observatório Sismológico da UnB (RSCN), Região Centro-Oeste e Norte;
- Centro Sismológico da USP (BRASIS), Região Sul e Sudeste;
- Laboratório Sismológico da UFRN (RSISNE), Região Nordeste;
- Observatório Nacional ON-MCT (RSIS), Litoral Sul, Sudeste e parte do Nordeste.

Para a coleta de dados, buscaram-se, nos registros do banco de dados da Rede Sismográfica Brasileira (<http://www.rsbr.gov.br/>) as Estações de Monitoramento Sísmico mais próximas da All; são elas: Parau (RN), nas coordenadas -5,7503 e -37,1121 (SIRGAS 2000), que dista somente 6,36 km da LT, e Mauriti (CE), nas coordenadas -7,3654 e -38,7640 (SIRGAS 2000), que dista 18 km da LT.

Além desses dados, foi feita consulta à compilação de dados de sismos do Brasil do Boletim Sísmico Brasileiro, que traz a informação dos epicentros dos eventos até 24/06/2014. O referido material, para os sismos até 1981, utiliza dados do livro Sismicidade do Brasil (BERROCAL et al., 1984), com informações históricas e instrumentais baseadas na bibliografia da época e em pesquisas principalmente da USP, UFRN e UnB. De 1982 até 1995, usam-se os Boletins Sísmicos que eram publicados na Revista Brasileira de Geofísica. Todos os dados do Catálogo Sísmico Brasileiro foram obtidos através de colaboração entre as instituições que estudam a sismicidade brasileira: USP, UnB, UFRN, IPT, UNESP e ON. Foram levantados dados ainda do Centro de Sismologia da Universidade de São Paulo (<http://moho.iag.usp.br/rq/>), embora os dados sejam compartilhados por todas as instituições que podem determinar os parâmetros dos sismos e cujo armazenamento geral dos dados é feito no Observatório Nacional (ON).

8.1.5.3 Caracterização Regional

As atividades sísmicas no Brasil são do tipo intrapalaca e o Nordeste é a região do país com maior incidência de eventos. No Nordeste, já ocorreram três eventos de magnitude maior ou igual a 5,0 mb (escala Richter) nas regiões de Pacajus-Cascavel (CE) (1980, 5,2 mb) e João Câmara (RN) (1989, 5,1 mb; 1991, 5,0 mb). Esses eventos causaram severos danos materiais às edificações da região, inclusive colapso de algumas habitações, gerando sérios problemas sociais. Na Área de Influência Indireta, o primeiro relato de que se tem notícia foi sentido em Açu, onde as pessoas tiveram dificuldade de se manter de pé e louças trepidaram e se deslocaram (CAPANEMA, 1859 *apud* BERROCAL et al., 1984). Além de em outros lugares do Rio Grande do Norte, esse sismo foi sentido, também, no vale do

Jaguaribe (CE) e no Piauí. FERREIRA e ASSUMPÇÃO (1983) estimaram a magnitude desse evento em 4,8 mb.

Os sismos do tipo intraplaca ocorrem com menor frequência em relação aos sismos de borda de placa, mas, em virtude da rigidez da crosta terrestre na região intraplaca, há menor amortecimento na propagação das ondas sísmicas, podendo causar grandes danos, embora possam ocorrer com menor magnitude. Uma das características da atividade sísmica no Nordeste do Brasil é a ocorrência de enxames sísmicos – longos períodos de atividade intermitente – que podem durar de alguns meses até mais de 10 anos. Mais que a magnitude e os efeitos do maior evento, esse tipo de evolução da atividade sísmica causa pânico na população e consequente fuga da região. (CPRM, 2010)

Deve-se ainda ressaltar o histórico de Sismicidade Induzida por Reservatórios no Brasil, inclusive com a presença de registros referentes ao reservatório na cidade de Assú, na Al. Sabe-se que algumas obras podem influenciar na maneira como os esforços crustais são liberados na forma de terremotos, tal como o enchimento de grandes reservatórios, a exploração de minas subterrâneas, a injeção de fluidos sob alta pressão em poços profundos, a remoção de fluidos na exploração de petróleo, bem como os efeitos posteriores a grandes explosões nucleares, que também podem provocar uma categoria especial de terremotos denominada terremotos induzidos ou terremotos desencadeados. Este fenômeno tem recebido diferentes denominações: sismicidade induzida pelo homem (*man made earthquake*), sismicidade induzida, sismicidade artificial ou sismicidade desencadeada, contudo algumas dessas denominações passam a impressão errônea de que atividades humanas são a causa principal dos terremotos. Deve ficar claro que a ação humana sobre o ambiente físico, na produção de grandes obras de engenharia, funciona como mola propulsora para o processo de liberação de esforços já existentes nesses locais.

Dois fatores principais podem contribuir para o surgimento ou ausência de sismicidade pós-enchimento de um reservatório. O crescimento do esforço vertical, devido à carga do reservatório, e uma redução no esforço efetivo, devido ao aumento da pressão nos poros, podem modificar o estado dos esforços na região do reservatório. Se as variações nos esforços são suficientes ou não para mobilizar estruturas sismogênicas na área, isso vai depender de uma complexa interação entre os esforços induzidos com as tensões preexistentes (próximas ao reservatório) e das condições geológicas e hidrogeológicas na área do reservatório. Os efeitos combinados do crescimento no esforço vertical e da pressão nos poros têm uma grande tendência a aumentar a atividade sísmica em regiões onde o esforço compressional máximo é vertical (falhamento normal). Em regiões onde o esforço compressivo mínimo é vertical (falha reversa), o crescimento do esforço vertical devido ao carregamento tem um efeito mínimo. Para todos os terremotos induzidos por grandes reservatórios, o sistema de esforços, determinados a partir da solução do plano de falha, está de acordo com o campo dos esforços preexistentes na região do reservatório (SNOW, 1972). A **Figura 8.1.5-1** mostra os principais eventos Sísmicos em Reservatórios e Naturais no Brasil.

Existem cinco tipos principais de atividades humanas que podem afetar o ambiente sismotectônico em suas Áreas de Influência, através de mudanças no nível da sismicidade local : (1) Atividades de mineração e pedreiras; (2) Injeção profunda de fluídos sob alta pressão; (3) Extração de líquidos; (4) Explosões subterrâneas; e (5) Enchimento de reservatórios artificiais na construção de barragens. Conforme exposto anteriormente, embora o empreendimento em estudo não esteja inserido em nenhuma das classes citadas acima, regiões próximas já experimentaram eventos de sismicidade induzida no Reservatório de Açú (RN), a cerca de 15 km da AII, e no Reservatório de Castanhão (CE) a cerca de 150 km da AII.

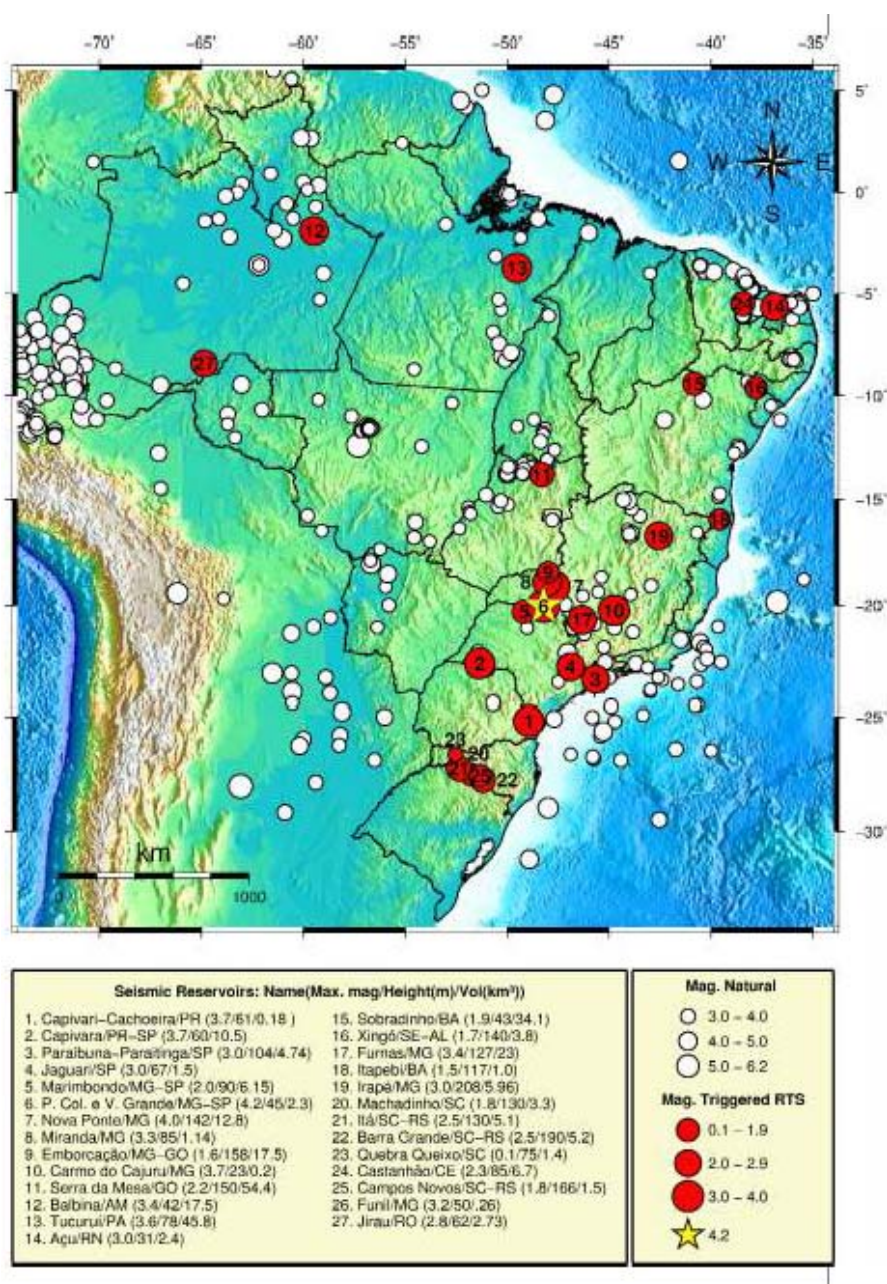


Figura 8.1.5-1 – Localização dos Sismos Induzidos por Reservatórios e Naturais

Fonte: SBGF, 2016

8.1.5.4 Eventos Sísmicos nas Áreas de Influência

Na coleta de dados das Estações de Monitoramento Sísmico mais próximas à All, as Estações de Paraú e de Mauriti (CE), não foram diagnosticados eventos sísmicos na All; contudo, o levantamento do acervo do Boletim de Sísmos do Brasil (SBGF, 2016) indica três ocorrências nos últimos 27 anos, conforme **Quadro 8.1.5-1** e **Figura 8.1.5-2**.

Quadro 8.1.5-1 - Eventos Sísmicos (Fonte: Banco de Dados do Boletim Sísmico Brasileiro)

Data e Hora	Magnitude (Mb)	Latitude	Longitude	Profundidade	Ocorrência	Distância LT (km)
2005-08-26 T13:57:00	2	-5,89	-37,31	0	All	1,49
1990-11-10 T21:43:03	2,1	-5,9	-37,3	4	All	2,92
1990-11-11 T04:37:55	2,3	-5,9	-37,3	4	All	2,92

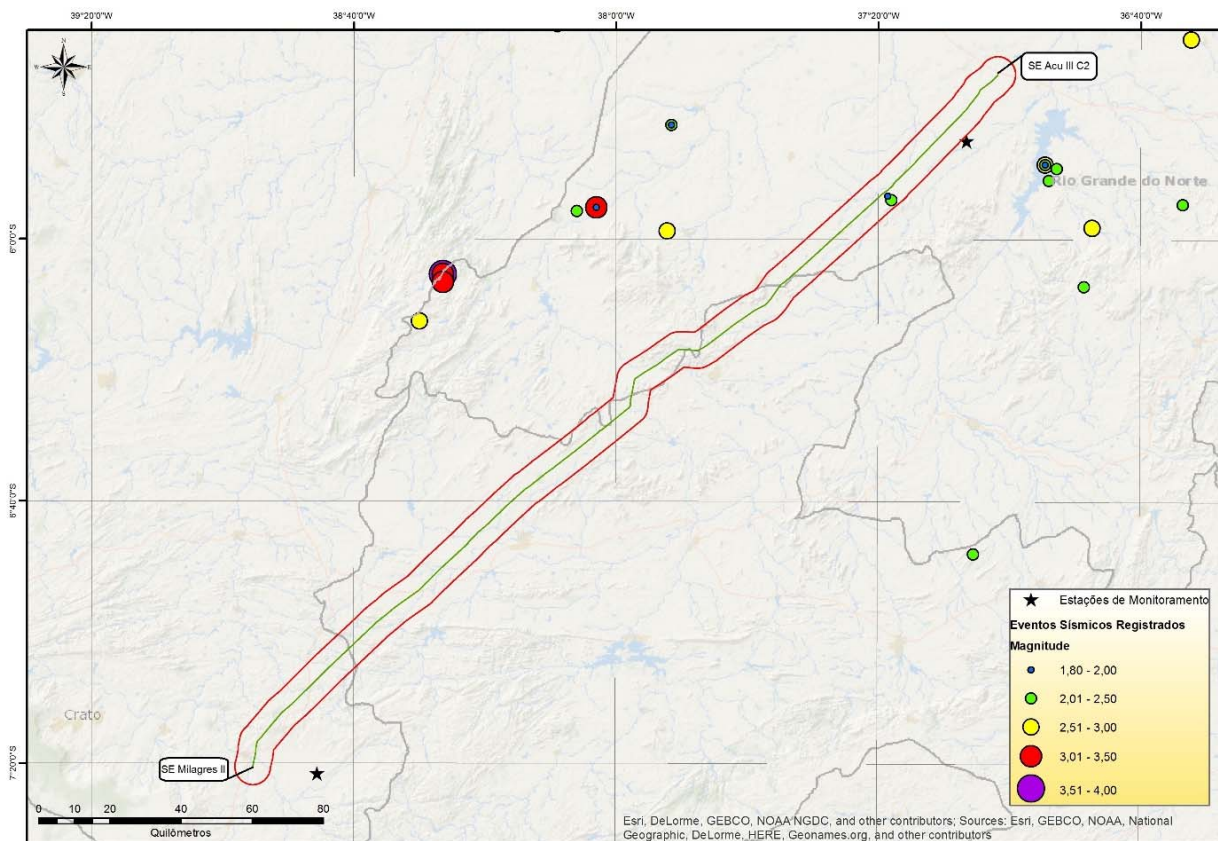


Figura 8.1.5-2 – Localização dos Eventos Sísmicos da All e proximidades, com indicação da diretriz da LT, SEs e All

8.1.6 GEOMORFOLOGIA

8.1.6.1 Introdução

Este item compreende os estudos das principais unidades de relevo presentes nas Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (AII) da LT 500 kV Milagres II – Açu III C2 e Subestação Milagres II. Como ciência que estuda as formas da superfície terrestre, a Geomorfologia pode ser tratada de forma mais específica ou generalizada, obedecendo a hierarquias taxonômicas de acordo com as escalas de análise. Este estudo atende ao Termo de Referência que determina que o mapeamento, para este tema, deve ser executado em escala 1:250.000, como apresentado na **Ilustração 6 – Geomorfologia**. Desta forma, será feita uma breve caracterização das ordens de grandeza em menores escalas, sabendo-se que o objeto de estudo se encontra nas unidades geomorfológicas mapeadas na escala supracitada.

8.1.6.2 Metodologia

A primeira etapa da metodologia consiste no levantamento bibliográfico do material disponível. Nessa etapa, para o desenvolvimento dos estudos das unidades de relevo, foi selecionado o mapeamento sistemático de recursos naturais realizados pelo IBGE, os mapeamentos de Geodiversidade para os Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Ceará, produzidos pela CPRM, além da base cartográfica com os dados adquiridos em levantamento de campo executado no mês de junho de 2017. As principais etapas do estudo foram (**Figura 8.1.6-1**):

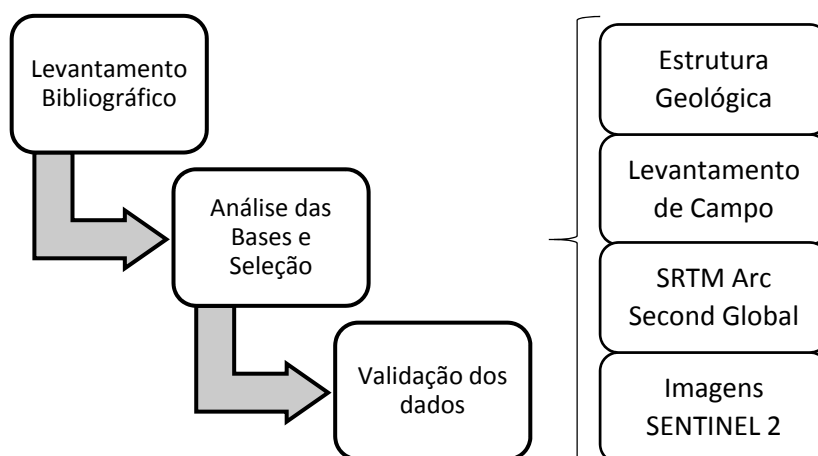


Figura 8.1.6-1 – Fluxograma das Principais Etapas Metodológicas

No mapeamento sistemático de recursos naturais executados pelo IBGE, que serviu como modelo de orientação, o levantamento das informações foi feito através de interpretação de imagens de satélite, trabalho de campo e pesquisa bibliográfica, com nível de detalhamento compatível com a escala de 1:250.000. Conforme documentação técnica sobre a sistematização das informações nesses mapeamentos, “a metodologia do mapeamento geomorfológico tem como base o ordenamento dos fatos geomorfológicos em uma taxonomia hierarquizada que identifica, de acordo com a ordem de

grandeza, subconjuntos que incluem os Domínios Morfoestruturais, as Regiões Geomorfológicas, as Unidades Geomorfológicas, os tipos de Modelados e feições” (IBGE, 2016).

A última etapa da metodologia é a tarefa de validação dos dados, que consistiu em otimização das feições por técnicas de sensoriamento remoto aplicadas em imagens Sentinel-2 com 10 metros de resolução espacial e nos dados topográficos do SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) Arc Second *Global*, com 30 metros de resolução espacial (**Figura 8.1.6-2**), agregando também informações levantadas durante trabalho de campo.

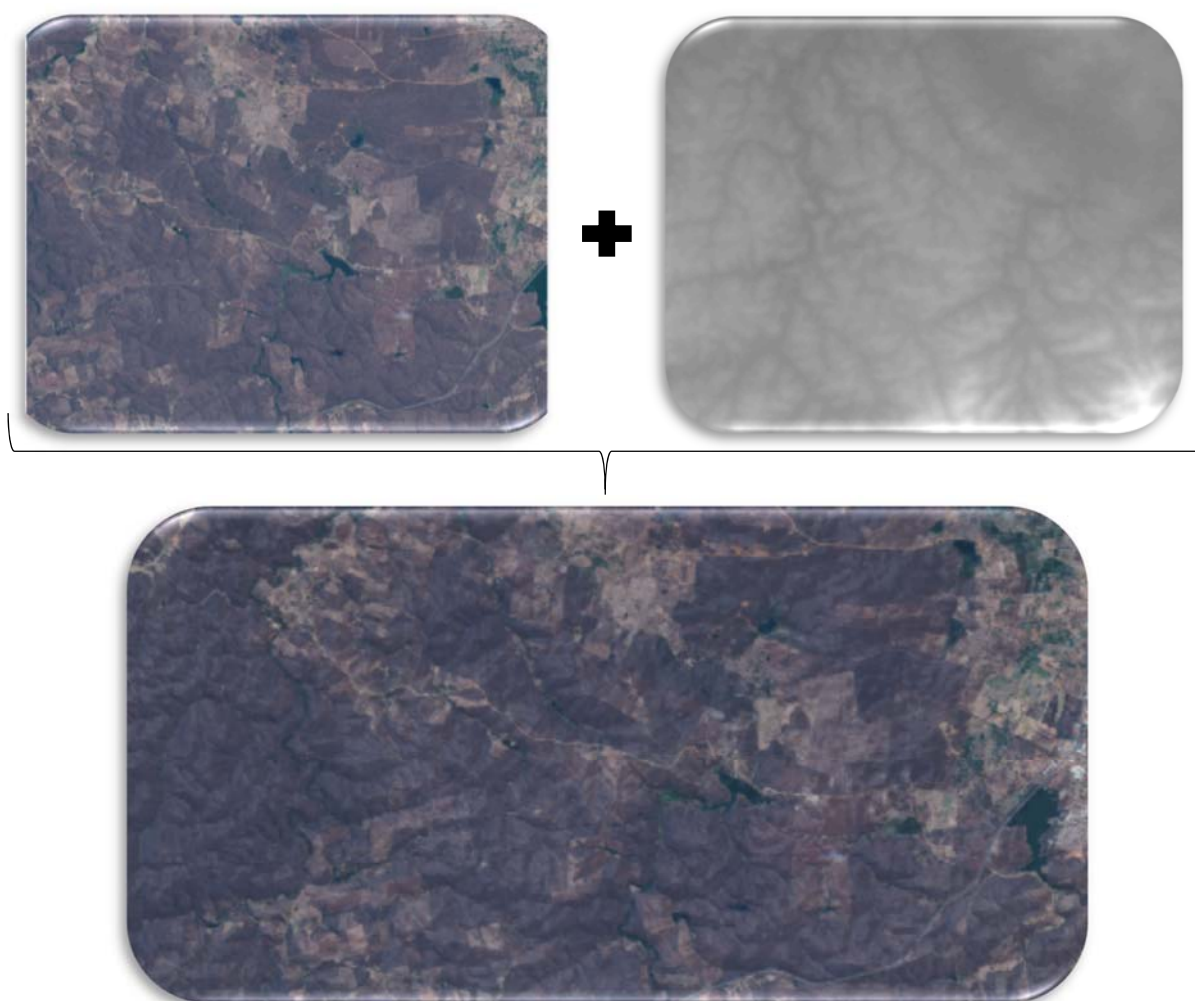


Figura 8.1.6-2 – Sentinel 2 e SRTM

8.1.6.3 Caracterização Geomorfológica

Como ciência que analisa o aspecto e processos atuantes na superfície terrestre, a Geomorfologia tem a manifestação de suas características nos domínios geomorfológicos, os quais derivam de aspectos geológicos e geotectônicos, guardando características estruturais, mas que direcionam o comportamento geral do relevo e controle da drenagem principal, força motriz das mudanças que se sucederam na paisagem.

a. Depósitos Sedimentares Quaternários

Esse domínio é constituído pelas áreas de acumulação representadas pelas planícies e terraços de baixa declividade e, eventualmente, depressões modeladas sobre depósitos de sedimentos horizontais a sub-horizontais de ambientes fluviais, marinhos, fluviomarinhos, lagunares e/ou eólicos, dispostos na zona costeira ou no interior do continente (IBGE, 2009).

Compreende essencialmente litologias do Quaternário, recebendo contribuição de áreas-fontes mistas, registradas pela presença de depósitos marinhos, aluvionares, lagunares, eólicos e detrítico-coluviais.

b. Cinturões Móveis Neoproterozóicos

Compreendem extensas áreas representadas por planaltos, alinhamentos serranos e depressões interplanálticas, elaboradas em terrenos dobrados e falhados, incluindo principalmente metamorfitos e granitoides associados. (IBGE, 2009)

c. Bacias e Coberturas Sedimentares

Correspondem a planaltos e chapadas desenvolvidas sobre rochas sedimentares horizontais a sub-horizontais, eventualmente dobradas e/ou falhadas, em ambientes de sedimentação diversos, dispostos nas margens continentais e/ou no interior do continente (IBGE, 2009).

8.1.6.4 Características Geomorfológicas das Áreas de Influência da LT

As unidades de mapeamento estão divididas por natureza da forma; portanto, estão agrupadas em Relevos de Acumulação, Relevos de Aplanamento e Relevos de Dissecação. Em IBGE (2009), constituem a quarta ordem de grandeza, a dos Modelados. Um polígono de modelado abrange um padrão de formas de relevo (**Figura 8.1.6-3**) que apresentam definição geométrica similar, em função de uma gênese comum e dos processos morfogenéticos atuantes, resultando na recorrência dos materiais correlativos superficiais.

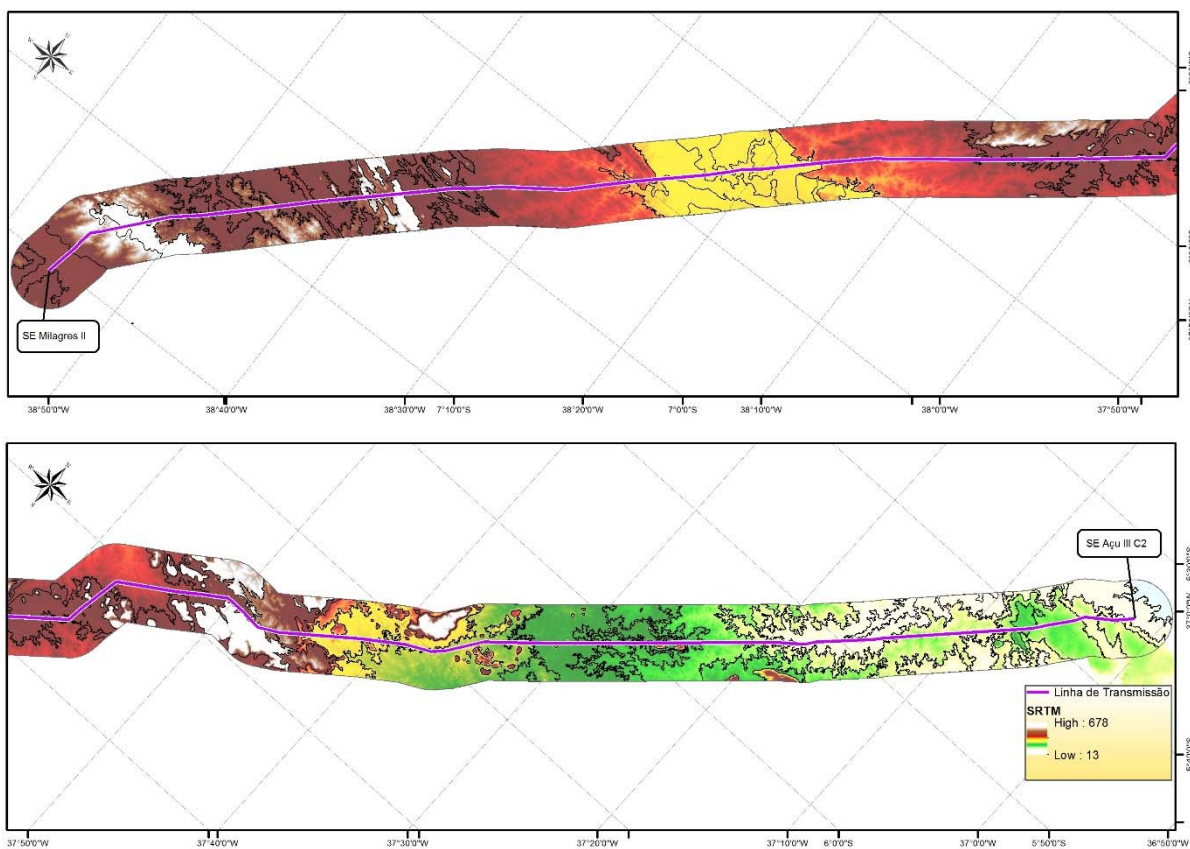


Figura 8.1.6-2 – Seleção dos Modelados a partir de informações SRTM, com indicação da diretriz da LT, as SEs e a AII

a. Relevos de Acumulação

Os relevos de acumulação compreendem os Modelados de Acumulação (IBGE, 2009), sendo identificados de acordo com os processos genéticos e os ambientais de deposição (**Figura 8.1.6-4**). São característicos de setores da planície fluvial, lacustres, marinha ou fluviomarinhas, eólicos e de gêneses mistas, resultantes da conjugação ou atuação simultânea de processos diversos.

Acumulação (A)	Fluvial (f)	Planície - Af Terraço (t) - Atf Planície e terraço - Aptf
	Marinha (m)	Planície - Am Terraço (t) - Atm
	Fluviomarina (fm)	Planície - Afm Terraço (t) - Atfm
	Lacustre (l)	Planície - Al Terraço (t) - Atl
	Fluviolacustre (fl)	Planície - Afl Terraço (t) - Atfl
	Eólica (e)	Dunas (d) - Aed Planos arenosos (p) - Aep
	Coluvial ou de Enxurrada (c)	Leques de espraiamento, bajada - ac
	de Inundação (i)	Planos abaciados - Ai

Figura 8.1.6-3 – Tipos de Modelados de Acumulação (IBGE,1995)

Na All, ocorrem os relevos de acumulação por ação fluvial na unidade geomorfológica Planície e Terraço Fluvial, que se caracteriza por áreas planas resultantes de acumulação da fluvial e podem estar periodicamente alagadas, comportando meandros abandonados e cordões arenosos.

b. Relevos de Aplanamento

Os relevos de Aplanamento são decorrentes de processo de pediplanação e ocorrem indistintamente em diversos tipos de litologias. Em IBGE (2009), correspondem aos Modelados de Aplanamento que foram identificados pela definição de sua gênese e funcionalidade, combinadas ao seu estado atual de conservação ou degradação, impostas por episódios erosivos posteriores à sua elaboração (**Figura 8.1.6- 5**).

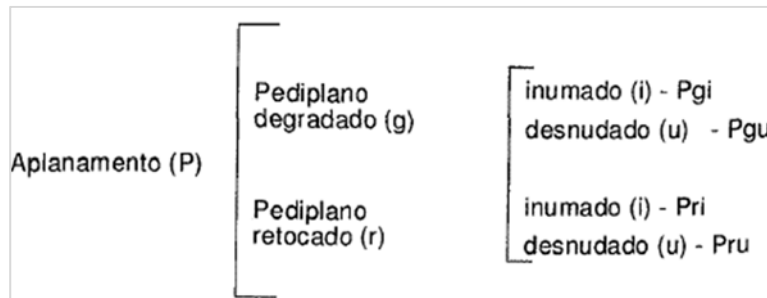


Figura 8.1.6-4 – Tipos de Modelados de Aplanamento (IBGE,1995)

A superfície de Aplanamento é uma forma elaborada durante fases sucessivas de retomada de erosão, sem, no entanto, perder suas características de Aplanamento, cujos processos geram sistemas de planos inclinados, às vezes levemente côncavos. Apresenta cobertura detrítica e/ou encouraçamentos com mais de um metro de espessura, indicando remanejamentos sucessivos. Ocorre nas depressões pediplanadas interplanálticas e periféricas tabuliformes e no sopé de escarpas que dominam os níveis de erosão inferiores e eventualmente nos topos de planaltos e chapadas ao longo dos vales.

c. Relevos de Dissecação

Os relevos ou modelados de dissecação são os que ocorrem de forma mais generalizada na paisagem brasileira, sendo caracterizados como dissecados homogêneos, dissecados estruturais e dissecados em ravinas. Os dois primeiros são definidos pela forma dos topos e pelo aprofundamento e densidade da drenagem. As feições de topo do relevo são classificadas em: convexas (c), tabulares (t) e aguçadas (a) (**Figura 8.1.6-6**).

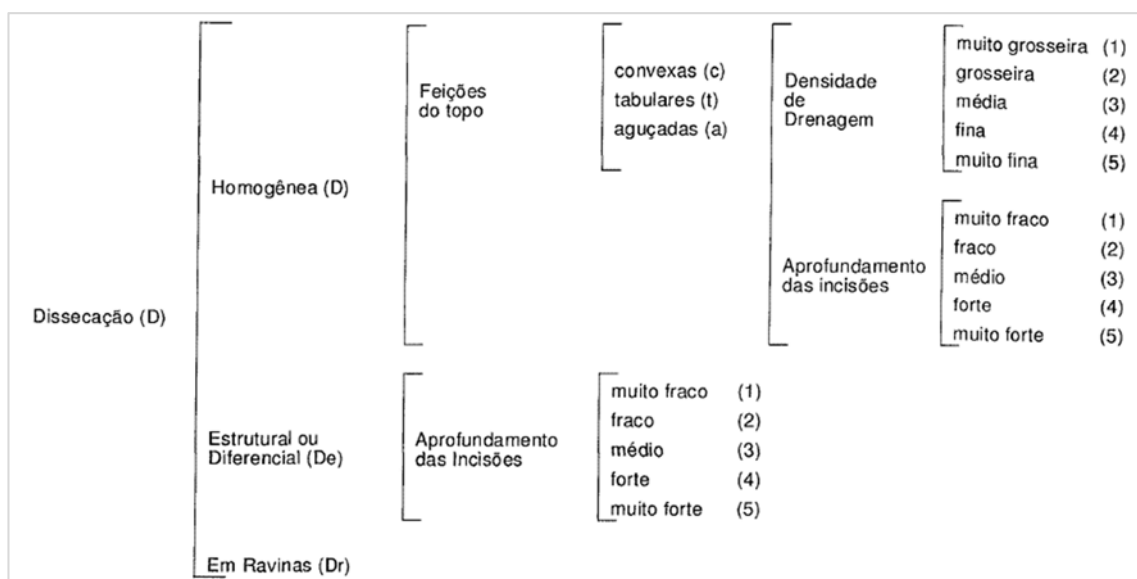


Figura 8.1.6-5 – Tipos de Modelados de Dissecação (IBGE, 1995)

A dissecação homogênea corresponde à dissecação fluvial que não obedece a nenhum controle estrutural, definida pela combinação das variáveis densidade e aprofundamento da drenagem. Dissecação fluvial em litologias diversas que não apresenta controle estrutural marcante, caracterizada predominantemente por colinas, morros e interflúvios tabulares.

No modelado de dissecação homogênea, observam-se diversos tipos de padrões de drenagem, porém são predominantes os padrões dendrítico, subparalelo, sub-retangular e outros compostos, cujos canais não obedecem a uma direção preferencial.

Na All, são encontradas formas residuais denominadas inselbergues, que apresentam feições variadas tipo crista, cúpula, domo ou "dorso de baleia", com encostas em declives acentuados dominando uma superfície de aplanamento herdada ou funcional, com a qual forma no sopé uma ruptura (knick) de onde divergem as rampas de erosão. Ocorre com maior frequência em depressões periféricas e interplanálticas, em áreas de rochas metamórficas cortadas por intrusões, explorando as diferenças de resistências entre essas e as rochas encaixantes.

Quadro 8.1.6-1 – Resumo das Principais Características das Unidades de Mapeamento

Regiões Geomorfológicas	Unidade Geomorfológica de Mapeamento	Categoria	Natureza e Característica	Forma	Principais Características (IBGE,2016)
Aplanamentos Residuais da Depressão Sertaneja	Pediaplano Retocado de Iguatu	Pediaplano retocado inumado	Retocado inumado	Pediaplano	Superfície de aplanamento elaborada durante fases sucessivas de retomada de erosão, sem no entanto perder suas características de aplanamento, cujos processos geram sistemas de planos inclinados, às vezes levemente côncavos. Apresenta cobertura detrítica e/ou encouraçamentos com mais de um metro de espessura, indicando remanejamentos sucessivos.
Chapada do Araripe	Depressão do Cariri	Homogênea tabular	Dissecação homogênea ou diferencial	Topo Tabular	Conjunto de formas de relevo de topos tabulares, conformando feições de rampas suavemente inclinadas e lombas esculpidas em coberturas sedimentares inconsolidadas, denotando eventual controle estrutural. Resultam da instauração de processos de dissecação atuando sobre uma superfície aplainada. Os dissecados de dissecação homogênea não obedecem a controle estrutural nítido sendo definidos pelas variáveis densidade e aprofundamento da drenagem. A dissecação diferencial é marcada por controle estrutural evidente, sendo definida somente pela variável aprofundamento das incisões já que o padrão de drenagem e a sua densidade são controlados pela tectônica e pela litologia.
		Homogênea convexa	Dissecação homogênea ou diferencial	Topo Convexo	Conjunto de formas de relevo de topos convexos, em geral esculpidas em rochas cristalinas e, eventualmente, também em sedimentos, às vezes denotando controle estrutural, definidas por vales pouco profundos, apresentando vertentes de declividade suave, entalhadas por sulcos e cabeceiras de drenagem de primeira ordem. Os de dissecação homogênea não obedecem a controle estrutural nítido sendo definidos pelas variáveis densidade e aprofundamento da drenagem. A dissecação diferencial é marcada por controle estrutural evidente, sendo definida somente pela variável aprofundamento das incisões, já que o padrão de drenagem e a sua densidade são controlados pela tectônica e pela litologia.
Chapadas do Litoral Norte	Superfície Rebaixada do Vale do Rio Açú	Homogênea tabular	Dissecação Homogênea ou diferencial	Topo Tabular	Conjunto de formas de relevo de topos tabulares, conformando feições de rampas suavemente inclinadas e lombas esculpidas em coberturas sedimentares inconsolidadas, denotando eventual controle estrutural. Resultam da instauração de processos de dissecação atuando sobre uma superfície aplanada. Os de dissecação homogênea não obedecem a controle estrutural nítido sendo definidos pelas variáveis densidade e

Regiões Geomorfológicas	Unidade Geomorfológica de Mapeamento	Categoria	Natureza e Característica	Forma	Principais Características (IBGE,2016)
Chapadas do Litoral Norte (cont.)	Superfície Rebaixada do Vale do Rio Açú (cont.)				aprofundamento da drenagem. A dissecação diferencial é marcada por controle estrutural evidente, sendo definida somente pela variável aprofundamento das incisões já que o padrão de drenagem e a sua densidade são controlados pela tectônica e pela litologia.
		Pediaplano degradado inumado	Aplanamento Degradado Inumado	Pediaplano	Superfície de Aplanamento parcialmente conservada, tendo perdido a continuidade em consequência de mudança do sistema morfogênético. Geralmente, apresenta-se conservada ou pouco dissecada e/ou separada por escarpas ou ressaltos de outros Modelados de Aplanamento e de dissecação correspondentes aos sistemas morfogênicos subsequentes. Aparece mascarada, inumada por coberturas detríticas e/ou de alteração, constituídas de couraças e/ou Latossolos.
		Homogênea convexa	Dissecação Homogênea ou diferencial	Topo Convexo	Conjunto de formas de relevo de topos convexos, em geral esculpidas em rochas cristalinas e, eventualmente, também em sedimentos, às vezes denotando controle estrutural, definidas por vales pouco profundos, apresentando vertentes de declividade suave, entalhadas por sulcos e cabeceiras de drenagem de primeira ordem. Os de dissecação homogênea não obedecem a controle estrutural nítido sendo definidos pelas variáveis densidade e aprofundamento da drenagem. A dissecação diferencial é marcada por controle estrutural evidente, sendo definida somente pela variável aprofundamento das incisões, já que o padrão de drenagem e a sua densidade são controlados pela tectônica e pela litologia.
Depressão Sertaneja	Depressão Sertaneja Setentrional	Homogênea convexa	Dissecação Homogênea ou diferencial	Topo Convexo	Conjunto de formas de relevo de topos convexos, em geral esculpidas em rochas cristalinas e, eventualmente, também em sedimentos, às vezes denotando controle estrutural, definidas por vales pouco profundos, apresentando vertentes de declividade suave, entalhadas por sulcos e cabeceiras de drenagem de primeira ordem. Os de dissecação homogênea não obedecem a controle estrutural nítido sendo definidos pelas variáveis densidade e aprofundamento da drenagem. A dissecação diferencial é marcada por controle estrutural evidente, sendo definida somente pela variável aprofundamento das incisões, já que o padrão de drenagem e a sua densidade são controlados pela tectônica e pela litologia.
		Homogênea tabular	Dissecação Homogênea ou	Topo Tabular	Conjunto de formas de relevo de topos tabulares, conformando feições de rampas suavemente inclinadas e lombas esculpidas em coberturas sedimentares inconsolidadas, denotando eventual controle estrutural. Resultam da instauração de processos de

Regiões Geomorfológicas	Unidade Geomorfológica de Mapeamento	Categoria	Natureza e Característica	Forma	Principais Características (IBGE,2016)
Depressão Sertaneja (cont.)	Depressão Sertaneja Setentrional (cont.)		diferencial		dissecação atuando sobre uma superfície aplanada. Os dissecados de dissecação homogênea não obedecem a controle estrutural nítido sendo definidos pelas variáveis densidade e aprofundamento da drenagem. A dissecação diferencial é marcada por controle estrutural evidente, sendo definida somente pela variável aprofundamento das incisões já que o padrão de drenagem e a sua densidade são controlados pela tectônica e pela litologia.
		Homogênea Aguçada	Dissecação Homogênea ou diferencial	Topo Aguçado	Conjunto de formas de relevo de topos estreitos e alongados, esculpidas em rochas cristalinas e, eventualmente, em sedimentos, denotando controle estrutural, definidas por vales encaixados. Os topos de aparência aguçada são resultantes da interceptação de vertentes de declividades acentuadas, entalhadas por sulcos e ravinas. Os modelados de dissecação homogênea não obedecem a controle estrutural nítido sendo definidos pelas variáveis densidade e aprofundamento da drenagem. A dissecação diferencial é marcada por controle estrutural evidente, sendo definida somente pela variável aprofundamento das incisões, já que o padrão de drenagem e a sua densidade são controlados pela tectônica e pela litologia.
Maciços Residuais Sertanejos	Serra do Braga	Homogênea Aguçada	Dissecação homogênea ou diferencial	Topo Aguçado	São conjuntos de formas de relevo de topos estreitos e alongados, esculpidas em rochas metamórficas e eventualmente em rochas ígneas e sedimentares, denotando controle estrutural, definidas por vales encaixados. Os topos de aparência aguçada são resultantes da interceptação de vertentes de declividade acentuada, entalhadas por sulcos e ravinas profundos.
Patamar Sertanejo	Alinhamento de Cristas do Patamar Sertanejo	Estrutural Aguçada	Dissecação estrutural	Topo Aguçado	Dissecação fluvial, marcada por evidente controle estrutural, em rochas muito deformadas, caracterizada por inúmeras cristas, vales e sulcos estruturais, comumente encontradas em rochas metamórficas. No modelado de dissecação estrutural, observam-se padrões de drenagem cujos canais indicam possíveis estruturas geológicas ou acamamento estratigráfico, tais como: os padrões treliça, paralelo e retangular. As formas de topos aguçados (a) são conjuntos de formas de relevo de topos estreitos e alongados, esculpidas em rochas metamórficas e eventualmente em rochas ígneas e sedimentares, denotando controle estrutural, definidas por vales encaixados. Os topos de aparência aguçada são resultantes da interceptação de vertentes de declividade acentuada, entalhadas por sulcos e ravinas profundos.

8.1.6.5 Formas de Relevo Mapeadas

As formas de relevo mapeadas consistem em unidades mais específicas dentro dos modelados, que se referem principalmente aos padrões de desenvolvimento das feições. Trata-se da análise da estrutura superficial das paisagens, que consiste no estudo dos mantos de alteração in situ (formações superficiais autóctones) e coberturas inconsolidadas (formações superficiais alóctones) que jazem sob a superfície dos terrenos. É de grande relevância para a compreensão da gênese e evolução das formas de relevo e, em aliança com a compartimentação morfológica dos terrenos, constitui-se em importante ferramenta para se avaliar o grau de fragilidade natural dos terrenos frente aos processos erosivos deposicionais. (PFALTZGRAFF & TORRES, 2010). As principais formas de relevo encontradas na região e mapeadas na All (**Ilustração 7 – Geomorfologia**) são descritas a seguir e encontram-se apresentadas de forma resumida no **Quadro 8.1.6-2**.

a. Relevos de Agradação – Terraços e Planícies Fluviais (Aptf)

Unidade de Relevo composta por planícies de inundação, baixadas inundáveis e abaciamentos, sendo consideradas como zonas de acumulação atual. Compostas por superfícies sub-horizontais, constituídas de depósitos areno-argilosos a argilo-arenosos, apresentando gradientes extremamente suaves e convergentes em direção aos cursos d'água principais. Terrenos imperfeitamente drenados nas planícies de inundação, sendo periodicamente inundáveis; e bem drenados nos terraços.

Trata-se de área plana resultante de acumulação fluvial, sujeita a inundações periódicas e cobertas por aluviões holocênicos. Ocorre nos vales com preenchimento aluvial com superfícies sub-horizontais extensas, formando planícies de inundação ou terraços fluviais, com declividades extremamente suaves. Os terrenos aluviais têm, usualmente, moderada a baixa capacidade de carga. A suscetibilidade à erosão é geralmente baixa.

Compreendem terrenos com baixa a moderada capacidade de carga e lençol freático elevado, sendo comum a ocorrência de alagadiços e enchentes sazonais em virtude do regime pluviométrico característico da região. São áreas em que ocorre a deposição de sedimentos durante as enchentes por decantação e de areias por acréscimo lateral. Sujeitas a erosão laminar, erosão lateral e vertical do canal. Na All ocorrem com as seguintes características:

- Amplitudes variando de 15 a 69 m
- Inclinação: Mínima 3,34° / Máxima 8,22° / Média 5,48°

b. Relevos de Aplanamento – Superfícies Aplanadas Degradadas (Psad)

Composto por superfícies suavemente onduladas, promovidas pelo arrasamento geral dos terrenos com posterior retomada dos processos erosivos proporcionados pela incisão suave de uma rede de drenagem incipiente. Essa unidade de relevo se insere no contexto das grandes depressões interplanálticas brasileiras. Podem ser caracterizadas por um extenso e monótono relevo suave ondulado sem chegar a ser um ambiente colinoso, considerando a baixa amplitude topográfica e a

presença de longas rampas de declividade demasiadamente pequenas. Na All (**Foto 8.1.6-11**), ocorrem com as seguintes características:

- Amplitudes variando de 36 a 42 m
- Inclinação: Mínima 3,76° / Máxima 6,71° / Média 5,12°

c. Relevos de Dissecação

(1) Colinas Amplas e Suaves (Dcas)

Unidade de Relevo que pode se formar sobre qualquer tipo de litologia, no entanto, sendo mais comum sobre rochas sedimentares. Constituída por relevo de colinas pouco dissecadas, com vertente convexa e topos amplos com morfologia variando de tabular a alongada. O sistema de drenagem principal dessa unidade de relevo é responsável por deposição de planícies aluviais relativamente amplas. Ocorrendo sobre a Formação Açú, predominam processos de dissecação que originam superfícies do tipo convexo, apresentando vales rasos e média densidade de drenagem.

Nas áreas compostas por Colinas Amplas e Suaves, há predomínio de processos de pedogênese com a formação de solos espessos e bem drenados com suscetibilidade à erosão variando entre baixa à moderada. Há, nesses locais, ocorrências esporádicas e restritas de processos de erosão laminar ou linear acelerada (ravinas e voçorocas). Na All (**Fotos 8.1.6-10 e 8.1.6-12**), ocorrem com as seguintes características:

- Amplitudes variando de 25 a 77 m
- Inclinação: Mínima 4,94° / Máxima 10,75° / Média 6,41°

(2) Inselbergs (Dins)

Compostos por relevos residuais isolados destacados na paisagem aplanada, com predomínio de morfogênese. São formas residuais de relevo resultantes de processos de pediplanação que ocorrem em climas quentes áridos e semiáridos. Podem ser vistas como elevações pouco alongadas e relativamente ilhadas, cuja evolução se fez em função de um processo erosivo incrementado pelo clima semiárido. Atuação frequente de processos de erosão laminar, em solos relativamente rasos e com alta susceptibilidade a erosão e movimentos de massa. Geração de depósitos de tálus e de colúvios nas baixas vertentes, onde os solos são mais profundos e com menor susceptibilidade à erosão, contudo um evento de escorregamento a montante pode afetar a estrutura nas partes mais baixas. Na All (**Foto 8.1.6-8**), ocorrem com as seguintes características:

- Amplitudes variando de 15 a 247 m
- Inclinação: Mínima 12,75° / Máxima 61,07° / Média 37,39°

(3) Planalto (Dpl)

Os planaltos são superfícies mais elevadas que os terrenos adjacentes, pouco dissecadas em formas tabulares ou colinas muito amplas. Sistema de drenagem principal com fraco entalhamento e deposição de planícies aluviais restritas ou em vales fechados. Predomínio de processos de pedogênese (formação de solos espessos e bem drenados, em geral, com baixa a moderada suscetibilidade à erosão). Eventual atuação de processos de laterização. Ocorrências esporádicas, restritas a processos de erosão laminar ou linear acelerada (ravinas e voçorocas). Na All (**Foto 8.1.6-3**), ocorrem com as seguintes características:

- Amplitudes variando de 21 a 77 m
- Inclinação: Mínima 2,92° / Máxima 6,53° / Média 4,77°

(4) Domínio de Morros Baixos (Dmb)

Relevo de colinas dissecadas, com vertentes convexo-côncavas e topos arredondados ou aguçados. Sistema de drenagem principal com deposição de planícies aluviais restritas ou em vales fechados. Equilíbrio entre processos de pedogênese e morfogênese (formação de solos espessos e bem drenados, em geral, com moderada suscetibilidade à erosão). Atuação frequente de processos de erosão laminar e ocorrência esporádica de processos de erosão linear acelerada (sulcos, ravinas e voçorocas). Geração de rampas de colúvios nas baixas vertentes. Na All (**Foto 8.1.6-9**) ocorrem com as seguintes características:

- Amplitudes variando de 62 a 117 m
- Inclinação: Mínima 5,31° / Máxima 14,14° / Média 8,50°

(5) Domínio de Morros e Serras Baixas (Dmsb)

Relevo de morros convexo-côncavos dissecados e topos arredondados ou aguçados. Também se insere nessa unidade o relevo de morros de topo tabular, característico das chapadas intensamente dissecadas e desfeitas em conjunto de morros de topo plano. Sistema de drenagem principal com restritas planícies aluviais. Predomínio de processos de morfogênese (formação de solos pouco espessos em terrenos declivosos, em geral, com moderada a alta suscetibilidade à erosão). Atuação frequente de processos de erosão laminar e linear acelerada (sulcos e ravinas) e ocorrência esporádica de processos de movimentos de massa. Geração de colúvios e, subordinadamente, depósitos de tálus nas baixas vertentes. Na All (**Foto 8.1.6-2**), ocorrem com as seguintes características:

- Amplitudes variando de 58 a 157 m
- Inclinação: Mínima 6,42° / Máxima 27,46° / Média 10,78°

(6) Domínio Montanhoso (Dm)

Relevo montanhoso, muito acidentado. Vertentes predominantemente retilíneas a côncavas, escarpadas e topos de cristas alinhadas, aguçados ou levemente arredondados, com sedimentação de colúvios e depósitos de tálus. Sistema de drenagem principal em franco processo de entalhamento.

Franco predomínio de processos de morfogênese (formação de solos rasos em terrenos muito acidentados, em geral, com alta suscetibilidade à erosão). Atuação frequente de processos de erosão laminar e de movimentos de massa. Geração de depósitos de tálus e de colúvios nas baixas vertentes. Na AII (**Fotos 8.1.6-1 e 8.1.6-4**), ocorrem com as seguintes características:

- Amplitudes variando de 135 a 203 m
- Inclinação: Mínima 5,94° / Máxima 24,15° / Média 15,63°

(7) Escarpas Serranas (Des)

Relevo montanhoso, muito acidentado. Vertentes predominantemente retilíneas a côncavas, escarpadas e topos de cristas alinhadas, aguçados ou levemente arredondados, com sedimentação de colúvios e depósitos de tálus. Sistema de drenagem principal em franco processo de entalhamento. Representam um relevo de transição entre duas superfícies distintas alçadas a diferentes cotas altimétricas. Franco predomínio de processos de morfogênese (formação de solos rasos em terrenos muito acidentados, em geral, com alta suscetibilidade à erosão). Atuação frequente de processos de erosão laminar e de movimentos de massa. Geração de depósitos de tálus e de colúvios nas baixas vertentes. Na AII (**Fotos 8.1.6-5, 8.1.6-6 e 8.1.6-7**) ocorrem com as seguintes características:

- Amplitudes variando de 34 a 415 m
- Inclinação: Mínima 12,17° / Máxima 53,31° / Média 32,09°

Quadro 8.1.6-2 – Distribuição Resumida das Formas de Relevo Mapeadas na AII

Formas de Relevo	Sigla	Área (km²)
Domínio de Colinas Amplas e Suaves	Dcas	400,84
Domínio de Morros Baixos	Dmb	179,45
Domínio de Morros e Serras Baixas	Dmsb	849,11
Domínio Montanhoso	Dm	719,04
Escarpas Serranas	Des	250,25
Inselberg	Dins	21,68
Planalto	Dp	147,95
Superfície Aplanada Degradada	Msad	83,97
Terraços e Planícies Fluviais	Aptf	345,25

8.1.6.6 Relatório Fotográfico

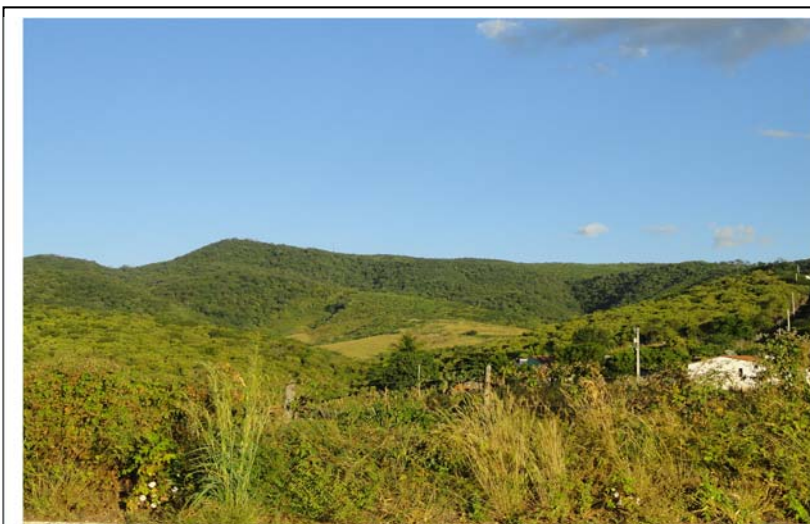


Foto 8.1.6-1 – Domínio Montanhoso

Coord. UTM/SIRGAS
2000 / Fuso 24S

520.497 E / 9.203.945 N

Município: Barro (CE)

Foto 8.1.6-2 - Domínio de Morros e Serras Baixas

Coord. UTM/SIRGAS
2000 / Fuso 24S

546.353 E / 9.227.347 N

Município: Cajazeiras (PB)



Foto 8.1.6-3 – Planalto

Coord. UTM/SIRGAS
2000 / Fuso 24S

574.282 E / 9.256.651 N

Município: Sousa (PB)





Foto 8.1.6-4 – Domínio Montanhoso

Coord. UTM/SIRGAS
2000 / Fuso 24S

582.738 E / 9.257.887 N

Município: Sousa (PB)

Foto 8.1.6-5 – Escarpas Serranas

Coord. UTM/SIRGAS
2000 / Fuso 24S

618.935 E / 9.299.668 N

Município: Alexandria (PB)



Foto 8.1.6-6 – Escarpas Serranas

Coord. UTM/SIRGAS
2000 / Fuso 24S

618.935 E / 9.299.668 N

Município: Alexandria (PB)





Foto 8.1.6-7 – Escarpas Serranas

Coord. UTM/SIRGAS
2000 / Fuso 24S

654.753 E / 9.320.897 N

Município: Patu (PB)

Foto 8.1.6-8 – Inselbergs

Coord. UTM/SIRGAS
2000 / Fuso 24S

645.139 E / 9.312.741 N

Município: Catolé do
Rocha (PB)



Foto 8.1.6-9 – Domínio de Colinas Amplas e Suaves (1).
Domínio de Morros Baixos (2).
Escarpas Serranas (3)

Coord. UTM/SIRGAS
2000 / Fuso 24S

687.254 E / 9.353.071 N

Município: Campo
Grande (PB)



Foto 8.1.6-10 – Domínio de Colinas Amplas e Suaves

Coord. UTM/SIRGAS
2000 / Fuso 24S

704.479 E / 9.367.999 N

Município: Parau (RN)

Foto 8.1.6-11 –
Superfície Aplainada
Degradada

Coord. UTM/SIRGAS
2000 / Fuso 24S

714.874 E / 9.375.349 N

Município: Assú (RN)



Foto 8.1.6-12 – Domínio de Colinas Amplas e Suaves

Coord. UTM/SIRGAS
2000 / Fuso 24S

717.654 E / 9.383.736 N

Município: Assú (RN)



8.1.7 PEDOLOGIA

8.1.7.1 Introdução

Este item compreende os estudos dos solos e da susceptibilidade à erosão nas Áreas de Influência da LT 500 kV Açú III – João Câmara III C2. Tem como objetivo a identificação das principais classes de solos encontradas na região de interesse e suas respectivas propriedades e características físico-químicas, bem como seus potenciais de uso com ênfase nos aspectos relacionados à ocorrência de processos erosivos.. Nesse sentido, o diagnóstico pedológico caracteriza as principais unidades de solos, possibilitando a compreensão da variabilidade espacial dos atributos e propriedades, assim como subsidiando a definição de áreas com aspectos pedológicos e edáficos semelhantes. Os procedimentos metodológicos empregados no estudo são descritos em detalhes a seguir.

8.1.7.2 Metodologia

Para elaborar um mapeamento de reconhecimento das classes de solos em escala 1:250.000, a metodologia foi desenvolvida em 5 etapas: (i) levantamento bibliográfico, incluindo estudos, teses, artigos e livros sobre a região e o tema; (ii) levantamento do material cartográfico disponível; (iii) trabalho de campo; (iv) análise, seleção e desenvolvimento dos mapeamentos; e (v) elaboração do relatório final. Todo o trabalho cartográfico foi desenvolvido em ambiente de Sistema de Informações Geográficas, Datum SIRGAS 2000, coordenadas UTM e fuso 24S.

Para o desenvolvimento do mapeamento, foram exploradas bases do mapeamento sistemático de recursos naturais realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2014), do mapeamento de Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Norte, realizado pelo Serviço Geológico do Brasil (PFALTZGRAFF & TORRES, 2010), e as informações adquiridas em campo (**Figura 8.1.7-1**), com suporte do Manual Técnico de Pedologia desenvolvido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015) e do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA SOLOS, 2013).

Além desses dados, foram utilizadas imagens Sentinel-2 com 10 m de resolução espacial e os dados topográficos do SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) Arc Second Global, com 30 m de resolução espacial, bem como os resultados dos mapeamentos geomorfológicos e geológicos na ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA.

Conforme IBGE (2015), os mapeamentos de reconhecimento de solos de média intensidade procuram apresentar a estimativa de natureza qualitativa e semiquantitativa do recurso solo, através de verificações de campo e correlações solo-paisagem e extrapolação de padrões de imagem.

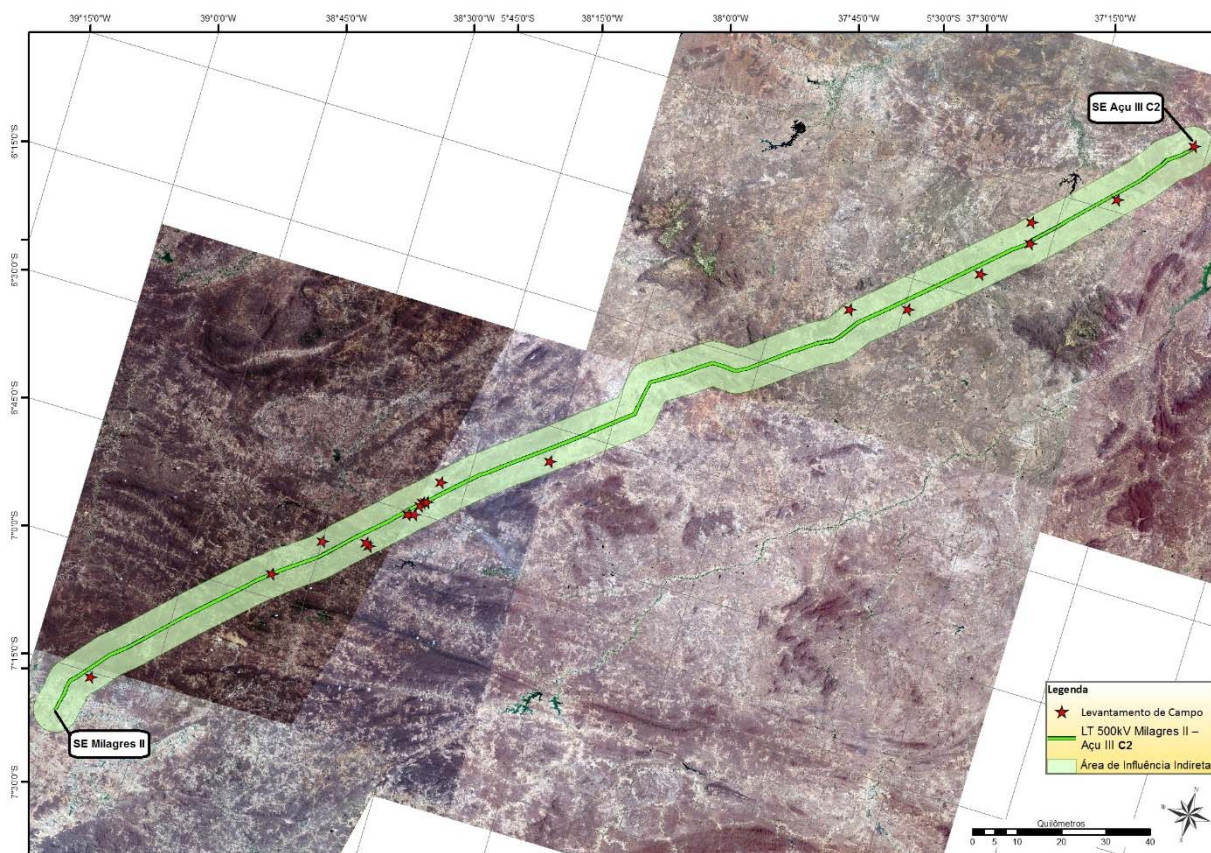


Figura 8.1.7-1 – Distribuição dos pontos de coleta de informações

8.1.7.3 Caracterização Pedológica das Áreas de Influência

A caracterização pedológica das Áreas de Influência do empreendimento foi baseada em levantamentos de campo e associação de bases cartográficas e produtos de sensoriamento remoto, conforme descrito no subitem de Metodologia. Os critérios adotados para classificação dos solos a partir de dados secundários e observações de campo foram os preconizados pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) (EMBRAPA SOLOS, 2013) e pelo Manual Técnico de Pedologia (IBGE, 2015) para o mapeamento de unidades simples, ou seja, constituída por uma única unidade taxonômica ou um único tipo de terreno ocorrendo em determinada situação ambiental ou ambiente. É uma unidade de mapeamento constituída por um só componente, e este deve representar ou ocupar no mínimo 70% da área da unidade, sendo que outros componentes, que porventura ocorram, são considerados inclusões. Na ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA, os solos foram analisados até o 3º nível categórico.

De maneira geral, os solos na região sofrem influência direta do regime de chuvas e consequente presença e tipo de vegetação, estando mais bem desenvolvidos nas regiões próximas à SE Milagres, com exceção dos Neossolos, e menos desenvolvidos em áreas próximas à SE Açú III. O **Quadro 8.1.7-1** apresenta a distribuição das classes de solos na AII.

8.1.7.4 Classificação dos Tipos de Solos

a. Argissolos (PVe)

Esta classe é constituída de solos minerais, não-hidromórficos, bem-intemperizados, bastante evoluídos, bem-drenados, profundos, com argila de atividade baixa, com horizonte B textural formado pela acumulação de argila com sequência de horizontes A ou E, Bt e C. Além disso, esse horizonte apresenta argila de atividade baixa ou, quando for argila de atividade alta, tem saturação por bases menor que 50%. De maneira geral, costuma apresentar saturação por alumínio superior a 50%.

A característica mais marcante desses solos é o aumento de argila em relação aos horizontes superficiais. Esse aumento se caracteriza, quanto maior a diferença de seu teor por uma erosividade maior. Os Argissolos são de profundidade variável, desde forte a imperfeitamente drenados, de cores avermelhadas ou amareladas e, mais raramente, brunadas ou acinzentadas. A textura varia no horizonte A de arenosa a argilosa e de média a muito argilosa no horizonte Bt, sempre havendo um aumento de argila do A para o Bt. Na All, ocorrem como Argissolo Vermelho Eutrófico (**Fotos 8.1.7-1 e 8.1.7-12**), caracterizados por textura arenosa e média e são definidos como solos com matiz de 2,5 YR ou mais vermelho ou com matiz 5YR e valores e cromas ou menores que 4, na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA), apresentando saturação por bases superior a 50%.

b. Latossolos (LVd e LV Ae)

São solos em avançado estágio de intemperização, muito evoluídos como resultado de enérgicas transformações no material constitutivo. Sua característica definidora é a presença de B latossólico imediatamente abaixo de qualquer horizonte A dentro de 200 cm ou 300 cm, caso o horizonte A possua mais de 150 cm de espessura. Os solos são virtualmente destituídos de minerais primários ou secundários menos resistentes ao intemperismo e têm capacidade de troca de cátions, da fração argila baixa, inferior a 17 cmolckg⁻¹ de argila sem correção para carbono, comportando variações desde solos predominantemente caulíníticos até solos oxidícos. São normalmente muito profundos, sendo a espessura do solum raramente inferior a 1 m. Tem sequência de horizontes A-B-C, com pouca diferenciação de sub-horizontes e transições usualmente difusas ou graduais.

São, em geral, fortemente ácidos, com baixa saturação por bases, distróficos ou aluminícos. Ocorrem, todavia, solos com saturação por bases média e às vezes alta. Esses últimos são encontrados geralmente em zonas semiáridas ou não que apresentam estação seca definida ou estão sob influência de rochas básicas ou calcárias. São solos típicos de regiões equatoriais e tropicais, ocorrendo também em zonas subtropicais, distribuídos, sobretudo, por amplas e antigas superfícies de erosão, pedimentos ou terraços fluviais antigos, normalmente em relevo plano ou suave ondulado, embora ocorram até em relevo montanhoso. São originados a partir dos mais variados tipos de rochas sedimentos sob condições de clima e tipos de vegetação dos mais diversos. Na All, ocorrem como Latossolo Vermelho Amarelo Eutrófico (LV Ae), com matiz 7,5YR ou mais amarelo e apresentando saturação por bases alta, maior do

que 50%, na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA), e Latossolo Vermelho distrófico (LVd), de caráter eutrófico, sendo, portanto, mais férteis.

c. Luvisolos (Tck e TCo)

São solos rasos a pouco profundos, com horizonte B textural (horizonte resultante de acumulação ou concentração absoluta ou relativa de argila decorrente de processos de iluviação e/ou formação *in situ*) de cores vivas e argila de atividade alta, apresentando horizonte A fraco, de cor clara, pouco espesso, maciço ou com estrutura fracamente desenvolvida. São moderadamente ácidos a neutros, com elevada saturação por bases. Apresentam frequentemente revestimento pedregoso na superfície (pavimento desértico) ou na massa do solo e normalmente possuem uma crosta superficial de 5 a 10 mm de espessura, além de altos teores de silte. São altamente susceptíveis aos processos erosivos, em virtude da grande diferença textural entre o horizonte A e o horizonte B. São de elevado potencial nutricional, decorrente das altas quantidades de nutrientes disponíveis às plantas e de minerais primários facilmente intemperizáveis e são ricos em bases trocáveis, especialmente o potássio. Ocorrem em relevo suave ondulado, o que facilita o emprego de máquinas agrícolas, podendo também ocorrer em relevo mais movimentado e chegar a forte ondulado. As áreas onde esses solos ocorrem são bastante deficientes em água, sendo este o principal fator limitante para o uso agrícola. Ocorrem em regiões de elevada restrição hídrica, sendo muito comuns no Nordeste do Brasil, onde se distribuem principalmente na zona semiárida, geralmente em áreas de relevo suave ondulado. São solos rasos, ou seja, raramente ultrapassam 1 m de profundidade e apresentam usualmente mudança textural abrupta. As limitações de uso relacionam-se à quantidade de pedras no horizonte superficial que pode dificultar o uso de mecanização agrícola e a suscetibilidade à compactação. Devido à mudança textural abrupta, são suscetíveis à erosão. Há também a limitação quanto à água disponível no solo.

Ocorrem na AII como Luvisolo Crômico Carbonático, caracterizados por apresentar caráter carbonático e presença de minerais primários facilmente intemperizáveis (reserva nutricional). Ocorrem também como Luvisolo Crômico Órtico (**Fotos 8.1.7-2 a 8.1.7-4**).

d. Neossolo (RLe)

Compreendem solos constituídos por material mineral ou material orgânico pouco espesso que não apresenta alterações expressivas em relação ao material originário, devido à baixa intensidade de atuação dos processos pedogenéticos, seja em razão de características inerentes ao próprio material de origem seja em razão da influência dos demais fatores formadores de solos, que podem impedir ou limitar a evolução dos solos. Ocorrem na AII como Neossolo Litólico Eutrófico (RLe).

Os Neossolos Litólicos são solos minerais não hidromórficos, pouco desenvolvidos, rasos ou muito rasos, possuindo horizonte A moderado assentado diretamente sobre a rocha. A pequena espessura do solo, a frequente ocorrência de cascalhos e fragmentos de rocha nos seus perfis, a presença de rochosidade e a elevada suscetibilidade à erosão, mormente das manchas situadas em áreas declivosas, são as limitações mais comuns desses solos (**Foto 8.1.7-5**). São solos de vocação agrícola muito restrita, em que

a pequena profundidade efetiva limita o desenvolvimento radicular da maioria das plantas e culturas comerciais, sendo indicados para preservação da flora e da fauna. Com saturação por bases maior que 50%.

e. Planossolos (SNo)

Compreendem solos minerais imperfeitamente ou mal drenados, com horizonte superficial ou subsuperficial eluvial, de textura mais leve, que contrasta abruptamente com o horizonte B imediatamente subjacente, adensado, geralmente de acentuada concentração de argila, permeabilidade lenta ou muito lenta, constituindo, por vezes, um horizonte pã, responsável pela formação de lençol d'água sobreposto (suspenso), de existência periódica e presença variável durante o ano.

Solos constituídos por material mineral com horizonte A ou E seguidos de horizonte B plânico, não coincidente com horizonte plântico iniciando dentro de 200 cm da superfície do solo. Os solos desta classe ocorrem preferencialmente em áreas de relevo plano ou suave ondulado, onde as condições ambientais e do próprio solo favorecem vigência periódica anual de excesso de água, mesmo que de curta duração, especialmente em regiões sujeitas à estiagem prolongada, e até mesmo sob condições de clima semiárido.

Nas baixadas, várzeas e depressões, sob condições de clima úmido, estes solos são verdadeiramente solos hidromórficos, com horizonte plânico que apresenta coincidentemente características de horizonte glei. Embora, em zonas semiáridas e, mesmo em áreas onde o solo está sujeito apenas a um excesso d'água por curto período, principalmente sob condições de relevo suave ondulado, não chegam a ser propriamente solos hidromórficos. Entretanto, é difícil distinguir, sem observações continuadas e em períodos de seca e chuvosos, se as cores pálidas do solo resultam ou não da expressão de processos atuais de redução. Ocorrem como Planossolo Nátrico Órtico (**Foto 8.1.7-6**), que são solos que apresentam horizonte plânico com caráter sódico imediatamente abaixo de um horizonte A ou E ou caráter sódico dentro de 120 cm a partir da superfície do solo, desde que a parte superior do horizonte B tenha a soma de $Mg^{2+} + Na^{2+}$ trocáveis $> Ca^{2+} + H$. Quando o horizonte B plânico ocorrer abaixo de 120 cm de profundidade, deve-se considerar a maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte.

f. Vertissolo (VXo)

Compreendem solos constituídos por material mineral apresentando horizonte vértico e pequena variação textural ao longo do perfil, nunca suficiente para caracterizar um horizonte B textural. Apresentam pronunciadas mudanças de volume com o aumento do teor de umidade no solo, fendas de retração profundas na época seca (**Fotos 8.1.7-10 e 8.1.7-11**) e evidências de movimentação da massa do solo sob a forma de superfícies de fricção (slickensides). Podem apresentar microrelevo tipo gilgai e estruturas do tipo cuneiforme inclinadas e formando ângulo com a superfície horizontal. Estas características resultam da grande movimentação de massa do solo que se contrai e fendilha quando

seca e se expande quando úmida. São de consistência muito plástica e muito pegajosa, devido à presença comum de argilas expansíveis ou misturas destas com outros argilominerais.

Apresentam sequência de horizontes A – Cv ou A-Biv. Variam de pouco profundos a profundos, embora ocorram também solos rasos. Em termos de drenagem, variam de imperfeitamente a mal drenados, sendo ocasionalmente moderadamente drenados. Fisicamente, quando úmidos, têm permeabilidade à água muito lenta. São solos de alta capacidade de troca de cátions, alta saturação por bases (>50%) com teores elevados de cálcio e magnésio e alta relação Ki (>2,0). A reação de pH mais frequente situa-se da faixa neutra para alcalina, podendo, menos frequentemente, ocorrer na faixa moderadamente ácida.

A parte correspondente ao horizonte subsuperficial, que já sofreu transformação suficiente para não ser considerado saprólito, possui estrutura prismática composta de blocos ou estrutura em blocos angulares e subangulares ou cuneiformes e/ou paralelepipedicas. A textura é normalmente argilosa ou muito argilosa, embora possa ser média (com conteúdo mínimo de argila de 300g kg⁻¹) nos horizontes superficiais. A consistência do solo quando seco varia de firme a extremamente firme e quando molhado é muito plástica e muito pegajosa.

São solos desenvolvidos normalmente em ambientes de bacias sedimentares ou a partir de sedimentos com predomínio de materiais de granulometria fina e com altos teores de cálcio e magnésio ou ainda são diretamente desenvolvidos de rochas básicas ricas em cálcio e magnésio. Ocorrem distribuídos em diversos tipos de clima, dos mais úmidos (mas com estação seca definida) aos mais secos, tendo grande expressão nas bacias sedimentares da região semiárida do Nordeste Brasileiro. Quanto ao relevo, são solos que se distribuem em áreas planas ou suave onduladas e, menos frequentemente, em áreas movimentadas, tais como encostas e topos de serras ou serrotes. Na ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA ocorrem como Vertissolos Háplicos Órticos (VXo) (**Foto 8.1.7-7**).

Quadro 8.1.7-1 – Distribuição das classes de solos na AII

Tipo de Solo	Sigla	AII Área (km ²)	%
Argissolo Vermelho Eutrófico	PVe	999,06	16,42%
Latossolo Vermelho Distrófico	LVd	8,06	0,13%
Latossolo Vermelho-Amarelo Eutrófico	LVAe	111,63	1,83%
Luvissole Crômico Órtico	TCo	784,25	12,89%
Luvissole Crômico Carbonático	TCK	3.138,81	51,58%
Neossolo Litólico Eutrófico	RLe	613,25	10,08%
Planossolo Nátrico Órtico	SNo	160,84	2,64%
Vertissolo Háplico Órtico	VXo	269,10	4,42%

8.1.7.5 Processos Erosivos

Alguns solos são mais suscetíveis à erosão do que outros, de acordo com suas características físicas, principalmente textura, permeabilidade e profundidade. No tocante à textura, solos mais arenosos são mais facilmente erodidos, o **Quadro 8.1.7-2** mostra a relação em diâmetro e as diferentes classes de granulometria.

Quadro 8.1.7-2 – Distribuição das classes quanto à Granulometria

Granulometria	Fração Diâmetro (mm)
Argila	< 0,002
Silte	0,002 - < 0,05
Areia Muito Fina	0,05 - < 0,1
Areia Fina	0,1 - < 0,25
Areia Média	0,25 - < 0,5
Areia Grossa	0,5 - < 1
Areia Muito Grossa	1 - < 2

Pelo fato de várias frações ocorrerem no solo, sempre em combinações as mais diversas possíveis, é necessário o seu agrupamento em classes texturais. De acordo com os conteúdos de areia, silte e argila, estimados em campo ou determinados com análises de laboratório, são caracterizadas as seguintes classes de textura: areia, silte, argila, areia franca, franca, franco-argiloarenosa, francoargilosa, francoarenosa, argiloarenosa, muito argilosa, argilossiltosa, franco-argilossiltosa e francossiltosa. Segundo grupamentos texturais, são agrupados com os seguintes critérios:

- Arenosa : Compreende as classes texturais areia e areia franca
- Argilosa: Compreende classes texturais ou parte delas tendo na composição granulométrica de 350 a 600 g.kg⁻¹ de argila;
- Média: Compreende classes texturais ou parte delas tendo na composição granulométrica menos de 350 g.kg⁻¹ de argila e mais de 150 g.kg⁻¹ de areia, excluídas as classes texturais areia e areia franca;
- Muito argilosa: Compreende a classe textural muito argilosa com mais de 600 g.kg⁻¹ de argila; e
- Siltosa: compreende parte de classes texturais que tenham silte maior que 650 g.kg⁻¹, areia menor que 150 g.kg⁻¹ e argila menor que 350 g.kg⁻¹.

Em relação à permeabilidade, solos menos permeáveis são menos suscetíveis à erosão, ou seja, aquelas cuja maior concentração de argila no horizonte B, apresentam restrições ao encharcamento, da mesma forma que solos rasos são mais erodíveis, porque nestes solos a água se acumula muito próxima à camada de rocha, que é impermeável, facilitando a ação do escoamento superficial e, conseqüentemente, o início de processos erosivos através de erosões laminares, podendo evoluir, em casos específicos, para formação de ravinas e voçorocas.

Por conseguinte, solos de textura grossa, ou seja, arenosos, possuem maior quantidade de macroporos que os de textura fina (argilosos) e, conseqüentemente, apresentam maior condutividade hidráulica e taxa de infiltração. Entretanto, solos argilosos bem estruturados, ou com estrutura estável, podem mostrar maiores taxas de infiltração do que os de estrutura instável, que sofrem dispersão quando umedecidos ou submetidos a algum agente desagregador. A estabilidade dos agregados é determinada pelos agentes cimentantes, que são representados principalmente pela matéria orgânica e pelos óxidos de Fe e Al. Desta forma, a medida que aumentam estes compostos no solo, maior é a possibilidade de apresentar estruturas mais estáveis (SILVA & KATO, 1997).

Pode-se afirmar que a presença do horizonte B textural é um fator negativo em termos da erosão do tipo superficial. Assim, aspectos relacionados ao gradiente textural, mudança textural abrupta, ao tipo de estrutura e à permeabilidade, entre outros, influenciam na sua maior erodibilidade. Entretanto, as ocorrências de horizontes superficiais, de maior espessura (proeminente), favorecem maior resistência aos processos erosivos. A declividade do terreno também é fator preponderante das análises de susceptibilidade à erosão.

Além destes fatores, a forma como se relacionam suas características físico-hídricas e de ocupação são fundamentais. O tipo de relevo e o tipo de cobertura do solo também são determinantes para caracterizar questões inerentes ao escoamento superficial e formação de canais de drenagem, além do impacto causado diretamente pelas gotas de chuva, que desagregam partículas do solo dispersando e transportando argila e matéria orgânica, que podem causar obstrução de poros em solos com predominância de partículas finas, principalmente, e que formam microcrateras compactadas que podem ser até quatro vezes o tamanho da gota, também diminuindo a capacidade de infiltração no solo (FIORIN, 2008).

A avaliação da suscetibilidade à erosão foi realizada a partir das unidades delimitadas na **Ilustração 8 – Pedologia**. Foram considerados os seguintes fatores determinantes:

- características de solos – espessura do solum (compreende os horizontes A e B), transição entre horizontes (gradiente textural), tipo de argila, textura, estrutura, camadas orgânicas, camadas adensadas em subsuperfície, pedregosidade superficial (**Foto 8.1.7-8**) e subsuperficial, presença de calhaus e matacões, rochiosidade, drenagem interna, permeabilidade, entre as mais importantes;
- topografia – maiores declividades determinam maiores velocidades de escoamento das águas, aumentando sua capacidade erosiva. O comprimento da pendente é diretamente proporcional ao tempo de escoamento. Se os declives são acentuados, quanto maior a vertente, maior é a suscetibilidade à erosão;
- cobertura vegetal – o tipo de cobertura vegetal determina a maior ou menor proteção contra o impacto e a remoção das partículas de solo pela água.

As classes de suscetibilidade foram atribuídas às unidades de mapeamento, considerando-se o componente principal da unidade. A avaliação foi realizada de maneira comparativa, em primeira instância, seguindo-se a classificação pedológica, ordens, subordens e grandes grupos.

A conceituação da suscetibilidade à erosão das terras da All do empreendimento foi feita da seguinte forma:

- Fraca (Fr) – Compreende áreas que apresentam solos de baixa erodibilidade e solos sujeitos a inundação periódica em áreas de acumulação. Solos muito profundos, bem-drenados, com boa coesão e adesão entre as partículas, desenvolvidos em relevo plano e/ou suave-ondulado, com declives de 0 a 3% e 3 a 8%, respectivamente;
- Moderada (Mo) – Compreende áreas onde ocorrem solos profundos e bem-drenados de texturas médias ou argilosa ou com gradiente textural ou pouco profundos sem gradiente textural e desenvolvidos em relevo ondulado, com declives entre 8 e 20%. Podem ocorrer indivíduos desenvolvidos em relevo de maior declive;
- Forte (Fo) – Compreende áreas onde ocorrem solos profundos ou pouco profundos e bem-drenados ou áreas de relevo ondulado com drenagem moderada e solos com gradiente textural, desenvolvidos em relevo forte-ondulado, com declives superiores a 20% e inferiores a 45%;
- Muito Forte (MF) – Compreende áreas de relevo predominantemente forte ondulado e montanhoso, com declives superiores a 45%, que apresentam solos pouco profundos, com e sem gradiente textural, ou rasos assentes diretamente sobre as rochas. Compreende também, áreas de afloramentos rochosos, situados em escarpas íngremes, com declives superiores a 75%.

O **Quadro 8.1.7-3** apresenta os resultados da distribuição das classes de Susceptibilidade à Erosão e a relação das principais características dos solos na Área de Influência Indireta (All).

As **Fotos 8.1.7-1 a 8.1.7-8** identificam as principais características das paisagens de ocorrência e solos da All e as **Fotos 8.1.7-9 a 8.1.7-12** mostram as fisionomias de erosão encontradas durante trabalho de campo.

Uma vez classificadas, as classes estão distribuídas nas Áreas de Influência conforme o **Quadro 8.1.7-4**, no qual se observa a predominância das classes **Moderada** (34,08%) e **Muito Forte** (33,01%), determinadas principalmente em função da vulnerabilidade provocada pela compartimentação do relevo. As áreas de relevo muito acidentado estão associadas ao Argissolo Vermelho Eutrófico (**PVe**), cujo aumento de argila em relação aos horizontes superficiais se relaciona diretamente com a susceptibilidade à erosão. Quanto maior a diferença de seu teor de argila, maior a erosividade. Ainda nessas áreas de maior movimentação do relevo, ocorrem solos mais rasos como Luvisolo Crômico Órtico (**TCo**) e o Neossolo Litólico Eutrófico (**RLe**), que se configuram também como responsáveis pelas unidades de maior susceptibilidade à erosão.

Quadro 8.1.7.3 – Susceptibilidade à Erosão e principais características dos Solos na Área de Influência Indireta (AII)

Tipo de Solo	Sigla	Aspectos Pedológicos	Geomorfologia	Textura	Susceptibilidade à Erosão
Argissolo Vermelho Eutrófico	PVe	Evolução avançada com atuação incompleta de processos de ferralitização, em conexão com paragênese caulínico-oxídica ou virtualmente caulínica ou vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas na vigência de mobilização de argila da parte mais superficial do solo, com concentração ou acumulação em horizonte subsuperficial. Maior susceptibilidade aos processos erosivos, principalmente quando ocorrem em relevos mais movimentados.	Terraços e Planícies Fluviais	arenosa/média cascalhenta	Moderada
			Planalto	arenosa/média	Moderada
				arenosa/média cascalhenta	Moderada
			Domínio de Colinas Amplas e Suaves	Média/argilosa	Moderada
				Arenosa/Média e Arenosa/Argilosa	Forte
			Domínio de Morros Baixos	arenosa/média	Forte
			Domínio de Morros e Serras Baixas	média cascalhenta/argilosa cascalhenta	Muito Forte
				média/argilosa	Forte
				Média	Forte
			Domínio Montanhoso	arenosa/média	Muito Forte
				arenosa/média cascalhenta	Muito Forte
				média/argilosa	Forte
média cascalhenta/argilosa cascalhenta	Muito Forte				

Tipo de Solo	Sigla	Aspectos Pedológicos	Geomorfologia	Textura	Suscetibilidade à Erosão
Latossolo Vermelho - Amarelo Eutrófico	LVd	Evolução muito avançada com atuação expressiva de processo de latolização (ferratilização), resultando em intemperização intensa dos constituintes minerais primários, e mesmo secundários menos resistentes, e concentração relativa de argilominerais resistentes e/ou óxidos e hidróxidos de ferro e alumínio, com inexpressiva mobilização ou migração de argila, ferrólise, gleização ou plintização. Suscetibilidade à compactação, principalmente se forem de textura argilosa ou muito argilosa, mas pode ocorrer em textura média nos Latossolos Vermelhos.	Superfície Aplainada Degradada	Média/argilosa	Fraca
Latossolo Vermelho Distrófico	LVAe		Planalto	Média	Fraca
Luvissolo Crômico Órtico	TCo	Evolução segundo atuação de processos de bissialitização conjugada à produção de óxidos de ferro e à mobilização de argila da parte mais subsuperficial. Podem apresentar grande quantidade de pedras no horizonte superficial e devido à mudança textural abrupta, são suscetíveis à erosão.	Domínio Montanhoso	média/argilosa	Forte
				arenosa/média	Muito Forte
			Domínio de Morros e Serras Baixas	média/siltosa	Moderada
				média/argilosa	Moderada
				arenosa/média	Forte
			Escarpas Serranas	arenosa/média	Muito Forte
Domínio de Colinas Amplas e Suaves	média/argilosa	Moderada			
Luvissolo Crômico Carbonático	TCK	Evolução segundo atuação de processos de bissialitização conjugada à produção de óxidos de ferro e à mobilização de argila da parte mais subsuperficial. Podem apresentar grande quantidade de pedras no horizonte superficial e devido à mudança textural abrupta, são suscetíveis à erosão.	Domínio de Morros e Serras Baixas	Média/Argilosa	Forte

Tipo de Solo	Sigla	Aspectos Pedológicos	Geomorfologia	Textura	Suscetibilidade à Erosão
Neossolo Litólico Eutrófico	RLe	Solo em vias de formação, seja pela reduzida atuação dos processos pedogenéticos, seja por características inerentes ao material originário. A pequena espessura do solo, a frequente ocorrência de cascalhos e fragmentos de rocha nos seus perfis, a presença de rochividade e elevada suscetibilidade à erosão.	Inselbergs	Arenosa/média	Muito Forte
			Domínio Montanhoso	Arenosa/média	Muito Forte
			Domínio de Morros e Serras Baixas	Arenosa/média	Forte
			Domínio de Colinas Amplas e Suaves	Média/Siltosa	Moderado
			Escarpa Serrana	Arenosa/média	Muito Forte
Planossolo Nátrico Órtico	SNo	Solos minerais imperfeitamente ou mal drenados, com horizonte superficial ou subsuperficial eluvial, de textura mais leve, que contrasta abruptamente com o horizonte B. Desargilização vigorosa da parte mais superficial e acumulação ou concentração intensa de argila no horizonte subsuperficial.	Terraços e Planícies Fluviais	arenosa/média e arenosa/argilosa	Moderada
Vertissolo Háptico Órtico	VXo	Apresentam pronunciadas mudanças de volume com o aumento do teor de umidade no solo, fendas profundas na época seca e evidências de movimentação da massa do solo sob a forma de superfícies de fricção (<i>slickensides</i>). Variam de pouco profundos a profundos, embora ocorram também solos rasos. Em termos de drenagem, variam de imperfeitamente a mal drenados, sendo ocasionalmente moderadamente drenados. Fisicamente, quando úmidos, têm permeabilidade à água muito lenta.	Terraços e Planícies Fluviais	média/siltosa	Fraca
				Argilosa	Fraca
			Planalto	Argilosa	Fraca
				Arenosa/média cascalhenta	Moderada

Quadro 8.1.7.4 – Distribuição das classes quanto à Susceptibilidade à Erosão

Susceptibilidade à Erosão	All Área (km ²)	%	AID Área (km ²)	%
Fraca	381,05	12,80%	42,24	14,44%
Moderada	1014,76	34,08%	96,30	32,93%
Forte	598,80	20,11%	64,13	21,93%
Muito Forte	982,96	33,01%	89,77	30,70%

Na AID, embora exista a presença de áreas com susceptibilidade forte (21,93%) e muito forte (30,70%), não foram observadas ocorrências de processos erosivos que possam comprometer as estruturas do empreendimento. Os processos erosivos encontrados estão predominantemente na All (**Quadro 8.1.7-5**) e são de baixa magnitude, estando relacionados essencialmente a taludes expostos (**Foto 8.1.3-9 e Foto 8.1.7-12**) e erosões laminares (**Foto 8.1.3-3**) em áreas de solo exposto. Observa-se também a ocorrência de cercas e postes de energia apresentando relativa inclinação que configura instabilidade do material.

Quadro 8.1.7-5 – Processos erosivos identificados

Ponto GPS	Área de Influência	UTM N	UTM E
016	All	9.253.589	573.371
012	All	9.253.138	564.936
018	All	9.253.638	576.499
025	All	9.244.728	566.451
028	All	9.246.288	564.650
033	All	9.242.188	557.039
038	FS (*)	9.231.286	546.158
040	All	9.226.412	546.512
043	AID	9.231.599	546.358
054	All	9.197.571	513.779
089	All	9.257.887	582.738
098	All	9.283.986	606.937
137	All	9.384.947	715.556

(*) FS: Faixa de servidão (61 m de largura)

8.1.7.6 Relatório Fotográfico





Foto 8.1.7-4 – Luvisolo Crômico Órtico (**TCo**) exposto e sujeito a processos erosivos.

Coord. UTM/SIRGAS
2000
Fuso 24S

680.354 E / 9.341.952 N

Município: Campo Grande (RN)

Foto 8.1.7-5 - Paisagem de ocorrência do Neossolo Litólico Eutrófico (**RLe**)

Coord. UTM/SIRGAS
2000
Fuso 24S

618.935 E / 9.299.668 N

Município: Alexandria (PB)



Foto 8.1.7-6 – Paisagem de ocorrência do Planossolo Nátrico Órtico (**SNo**)

Coord. UTM/SIRGAS
2000
Fuso 24S

705.102 E / 9.366.950 N

Município: Campo Grande (RN)





Foto 8.1.7-7 – Paisagem associada aos Vertissolos Háplicos Órticos (**VXo**)

Coord. UTM/SIRGAS
2000
Fuso 24S

571.925 E / 9.253.321 N

Município: Sousa (PB)

Foto 8.1.7-8 – Superfície bastante pedregosa na AID.

Coord. UTM/SIRGAS
2000
Fuso 24S

574.366 E / 9.256.709 N

Município: Sousa (PB)

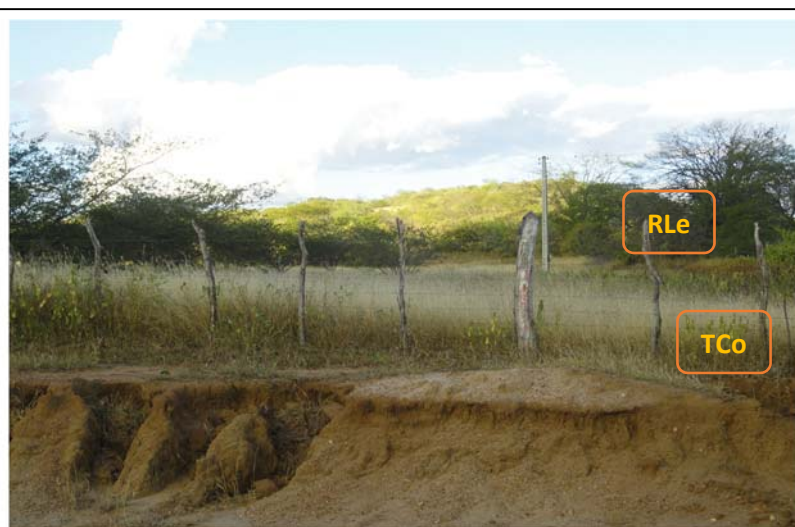


Foto 8.1.7-9 – Processos erosivos em talude exposto na Rod. PB-359. Ocorrência de Neossolo Litólico Eutrófico (**RLe**) e de Luvissoilo Crômico Órtico (**TCo**)

Coord. UTM/SIRGAS
2000
Fuso 24S
606.937 E / 9.283.986 N

Município: Santa Cruz (PB)



Foto 8.1.7-10 – Abertura de fendas de retração em virtude de longo período seco. Área de ocorrência de Vertissolos Háplicos Órticos (VXo).

Coord. UTM/SIRGAS
2000 - Fuso 24S
564.936 E / 9.253.138 N

Município: São João do
Rio do Peixe (PB)

Foto 8.1.7-11 – Fendas de retração (detalhe).

Coord. UTM/SIRGAS
2000
Fuso 24S

564.936 E / 9.253.138 N

Município: São João do
Rio do Peixe (PB)



Foto 8.1.7-12 – Processos erosivos em talude exposto na Rod. BR-304

Coord. UTM/SIRGAS
2000
Fuso 24S

715.556 E / 9.384.947 N

Município: Assú (RN)

8.1.8 RECURSOS MINERAIS

Este item compreende os estudos dos processos de extrações minerais existentes no corredor de 1 km de largura para cada lado a partir da diretriz da LT 500 kV Milagres II – Açu III C2, incluindo informações sobre a situação legal dos processos e tipo de material requerido, com o intuito de definir o grau de interferência do empreendimento em atividades de mineração, instaladas ou previstas.

8.1.8.1 Introdução

A Área de Influência Direta (AID) está localizada nos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Ceará. O Rio Grande do Norte desponta no cenário regional por ser grande produtor de minerais e rochas industriais. Atualmente, existem cerca de 3.300 jazimentos registrados no Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), dentre os quais água mineral, areia, argila, argilito, brita, calcário (calcítico e dolomítico), mármore, columbita-tantalita, caulim, diatomita, espodumênio, feldspato, gemas (água-marinha, turmalinas coradas e esmeralda), gipsita, minério de ferro, muscovita, ouro, sal marinho, scheelita, talco e as rochas ornamentais e pedras de cantaria, incluindo granitos, pegmatitos, mármore, ortognaisses, metaconglomerados, quartzitos e, recentemente, micaxistos. (PFALTZGRAFF & TORRES, 2010)

Já a Paraíba possui em seu território um grande elenco de substâncias minerais, entre ocorrências, depósitos e jazidas. A produção mineral do Estado da Paraíba provém principalmente de minerais industriais com ênfase para bentonita, ilmenita e calcário. Vale a pena ressaltar que se localizam no Estado da Paraíba as maiores reservas de argila bentonítica e a maior jazida de ilmenita-zirconita em plazer do País.

De acordo com o DNPM (PFALTZGRAFF & TORRES, 2010), foram caracterizados, no Ceará, 10 distritos mineiros, dos quais dois se localizam nas proximidades da Área de Influência Direta: Iguatu–Aurora e Chapada do Araripe. As mineralizações do distrito mineiro Iguatu-Aurora são constituídas principalmente de minerais não-metálicos (calcário, magnesita, quartzo e rochas ornamentais) e metálicos (minério de berílio e cobre). Os bens minerais relacionados à bacia sedimentar do Araripe e que apresentam interesse econômico se restringem à gipsita, calcário, argila e água mineral. (VIDAL *et al.*, 2005)

8.1.8.2 Metodologia

A caracterização das atividades minerárias foi realizada através da consulta ao banco de dados georreferenciado do Departamento Nacional de Produção Mineral, em junho de 2017, disponível no Sistema de Informações Geográficas de Mineração (SIGMINE), do levantamento bibliográfico e de trabalho de campo. As informações geoespaciais obtidas para a AID, que corresponde a 500 m para cada lado da diretriz da Linha de Transmissão, estão representadas na **Ilustração 9 – Processos Minerários – DNPM**.

A diversidade de substâncias minerais, o grau de dificuldade de seu aproveitamento, o destino da produção obtida, além de aspectos de caráter social, deram ensejo a que fossem disponibilizadas no Brasil as modalidades legais ou regimes de aproveitamento dos seguintes recursos minerais:

- **Regimes de Autorizações e Concessões** – previstos para todas as substâncias minerais (Artigo 2º do Código de Mineração);
- **Autorização:** visa à realização dos trabalhos necessários à definição da jazida, sua avaliação e a determinação da exequibilidade do seu aproveitamento (Art. 14 do Código de Mineração). Depende da outorga de alvará de pesquisa;
- **Concessão:** visa à realização do conjunto de operações coordenadas, objetivando o aproveitamento industrial da jazida, desde a extração do minério até seu beneficiamento (Art. 36 do Código de Mineração). Depende de portaria de lavra;
- **Regime de Licenciamento** – alternativo para substâncias de emprego imediato na construção civil, como argila vermelha e calcário para corretivo de solos; e facultado exclusivamente ao proprietário do solo ou a quem dele obtiver expressa autorização (Artigo 2º do Código de Mineração);
- **Regime de Permissão de Lavra Garimpeira** – aplicado ao aproveitamento das substâncias minerais garimpáveis (Artigo 2º do Código de Mineração);
- **Regime de Extração** – restrito a substâncias de emprego imediato na construção civil, por órgãos da administração direta ou autárquica da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, para uso exclusivo em obras públicas por eles executadas diretamente (Parágrafo Único do Artigo 2º do Código de Mineração).

Os regimes de Extração e de Permissão de Lavra Garimpeira atendem a públicos bastante específicos: órgãos governamentais e garimpeiros, respectivamente. Outros usuários, como aqueles interessados em substâncias minerais metálicas, substâncias destinadas à industrialização e em água mineral, têm obrigatoriamente de utilizar o Regime de Autorização e Concessão. Contudo, no caso das substâncias de emprego imediato na construção civil, como da argila vermelha e do calcário para corretivo de solos, existe a possibilidade de opção entre o Regime de Licenciamento e o Regime de Autorização e Concessão.

No caso da opção pelo regime de licenciamento, o interessado adquire a licença ambiental na Prefeitura do município e a registra no DNPM. O **Quadro 8.1.8-1**, a seguir, registra as principais normas da pesquisa mineral que serviram de subsídio para o desenvolvimento deste estudo.

Quadro 8.1.8-1 – Principais Normas da Legislação Ambiental

Normas	Legislação Mineral			
Portaria DNPM nº 155, de 12 de maio 2016	Aprova a Consolidação Normativa do DNPM e revoga os atos normativos consolidados.			
Licença Ambiental para Concessão de Lavra	Artigo 18 do Decreto 98.812/90	Resolução Conama 09/90		
Licença Ambiental para Guia de Utilização	Resolução Conama 09/90			
Licença Ambiental para Licenciamento	Resolução Conama 10/90			
Licença Ambiental para Permissão de Lavra	Artigo 3º da Lei 7.805/9	Parágrafo 1º do Artigo 12 do Decreto 98.812/90		
Pesquisa Mineral em Áreas de Conservação	Artigo 19 do Decreto 98.812/90			
Alienação Legal	Artigo 54 do Código de Mineração	Artigo 59 do Regulamento do Código de Mineração		
Arrendamento	Artigos 130 a 161 da Consolidação Normativa do DNPM			
Cessão de Direitos	Artigo 56 do Código de Mineração	Artigos 224 e 233 da Consolidação Normativa do DNPM		
Condições de Outorga	Artigo 37 do Código de Mineração	Artigo 46 do Regulamento do Código de Mineração		

Normas	Legislação Mineral			
Consórcio de Mineração	Artigo 86 do Código de Mineração			
Descoberta de Novas Substâncias - Aditamento	Inciso IV do Artigo 47 do Código de Mineração	Inciso IV do Artigo 54 do Regulamento do Código de Mineração	Artigo 55 do Regulamento do Código de Mineração	Artigos 128 e 129 da Consolidação Normativa do DNPM
Descoberta de Substância- Comunicação	Parágrafo Único do Artigo 29 do Código de Mineração	Artigo 31 do Regulamento do Código de Mineração	Artigo 88-A da Consolidação Normativa do DNPM	
Disponibilidade	Artigos 287 e 289 da Consolidação Normativa do DNPM	Artigo 26 do Código de Mineração	Artigos 284 e 286 da Consolidação Normativa do DNPM	
Fiscalização	Artigo 13 do Código de Mineração	Artigo 88 do Código de Mineração		
Imissão de Posse	Artigos 44 a 46 do Código de Mineração	Artigos 67 e 68 do Regulamento do Código de Mineração		
Incorporação de Direitos	Decreto 69.885/71			
Interrupção dos Trabalhos de Lavra	Artigo 49 do Código de Mineração	Artigo 57 do Código de Mineração	Artigo 56 do Regulamento do Código de Mineração	
Jazida como Bem Distinto do Solo	Artigo 176 da Constituição Federal	Artigo 84 do Código de Mineração		
Jazidas e Minas	Item XII do Artigo 22 da Constituição Federal	Artigo 4º do Código de Mineração		

Normas	Legislação Mineral			
Lavra	Artigo 36 do Código de Mineração	Artigo 45 do Regulamento do Código de Mineração		
Lavra Ambiciosa	Artigo 48 do Código de Mineração	Artigo 63 do Regulamento do Código de Mineração	Artigo 100 do Regulamento do Código de Mineração	
Lavra Clandestina	Artigo 55 da Lei 9.605/98			
Licença Ambiental	Artigo 18 do Decreto 98.812/90	Resolução Conama 09/90		
Limites Subterrâneos	Artigo 85 do Código de Mineração			
Mina	Artigo 6º do Código de Mineração			
Normas Reguladoras de Mineração	Portaria DG DNPM 237/01			
Outorga - Licença Ambiental	Artigo 126 da Consolidação Normativa do DNPM			
Outorga - Metais Não Ferrosos	Artigo 127 da Consolidação Normativa do DNPM			
PAE - Plano de Aproveitamento Econômico	Artigos 39 e 40 do Código de Mineração	Artigos 49, 50, 51 e 52 do Código de Mineração	Artigos 58 do Regulamento do Código de Mineração	Portaria DG DNPM 439/03
Participação nos Resultados da Lavra	Artigo 176 da Constituição Federal	Alínea 'b' do Artigo 11 do Código de Mineração		

Normas	Legislação Mineral			
RAL - Relatório Anual de Lavra	Artigo 50 do Código de Mineração	Artigo 57 do Regulamento do Código de Mineração	Artigos 66 a 81 da Consolidação Normativa do DNPM	
Recuperação Ambiental	Parágrafo 2º do Artigo 225 da Constituição Federal			
Recusa por Interesses Superiores	Artigo 42 do Código de Mineração	Artigo 52 do Regulamento do Código de Mineração		
Rendas e Indenizações	Parágrafo 2º do Artigo 176 da Constituição Federal			
Requerimento	Artigo 31 e 38 a 41 do Código de Mineração	Portaria DG DNPM 439/03	Artigos 48 e 51 do Regulamento do Código de Mineração	Artigos 123 a 125 da Consolidação Normativa do DNPM
Responsabilidade por Danos Ambientais	Artigo 16 do Decreto 98.812/90			
Relatório Final de Pesquisa	Artigo 30 do Código de Mineração	Artigos 97 a 100 da Consolidação Normativa do DNPM		
Servidões	Artigos 59 a 62 do Código de Mineração	Artigo 81 do Regulamento do Código de Mineração		
Suspensão dos Trabalhos de Lavra	Artigo 58 do Código de Mineração			
Título de Concessão	Artigo 43 do Código de Mineração	Artigo 53 do Regulamento do Código de Mineração		
Trabalhos de Pesquisa	Inciso V do Artigo 22 do Código de Mineração	Artigos 22 e 23 do Código de Mineração		
Trabalhos de Pesquisa em Áreas de Conservação	Artigo 17 da Lei 7.805/89	Artigo 19 do Decreto 98.812/90		

8.1.8.3 Processos Minerários na Área de Influência Direta (AID)

O levantamento identificou, na Área de Influência Direta, um total de 31 processos minerários registrados, cujos percentuais por fases e substâncias são detalhados nos **Quadros 8.1.8-2 e 8.1.8-3** e nas **Figuras 8.1.8-1 e 8.1.8-2**. Deste total, 19 áreas estão em interferência com a faixa de servidão, sendo que destas 13 em fase de autorização de pesquisa, 2 em requerimento de lavra, 2 em licenciamento (o processo 846157/2009 está em suspensão em virtude de conflito com projeto energético), 1 em disponibilidade e 1 em requerimento de pesquisa.

Quadro 8.1.8-2 – Processos Minerários Inseridos na AID por Fases (DNPM, 2017)

FASE	Área (ha)	%
Autorização de Pesquisa	16.432,40	68,09%
Disponibilidade	2.022,94	8,38%
Licenciamento	116,46	0,48%
Requerimento de Lavra	490,80	2,03%
Requerimento de Licenciamento	6,68	0,03%
Requerimento de Pesquisa	5.063,90	20,98%

Quadro 8.1.8-3 – Processos Minerários Inseridos na AID por Substâncias (DNPM, 2017)

Substância	Área (ha)	%
Água Marinha	973,91	4,03%
Areia	96,6	0,40%
Argila	26,54	0,11%
Calcário	1.330,46	5,51%
Dado Não Cadastrado	22,94	0,09%
Gabro	147,5	0,61%
Granito	2.749,67	11,38%
Granito Ornamental	343,3	1,42%
Mármore	1.000,00	4,14%
Minério de Cobre	10.103,58	41,81%
Minério de Ferro	6.527,48	27,01%
Minério de Tântalo	59,45	0,25%
Scheelita	781,75	3,24%

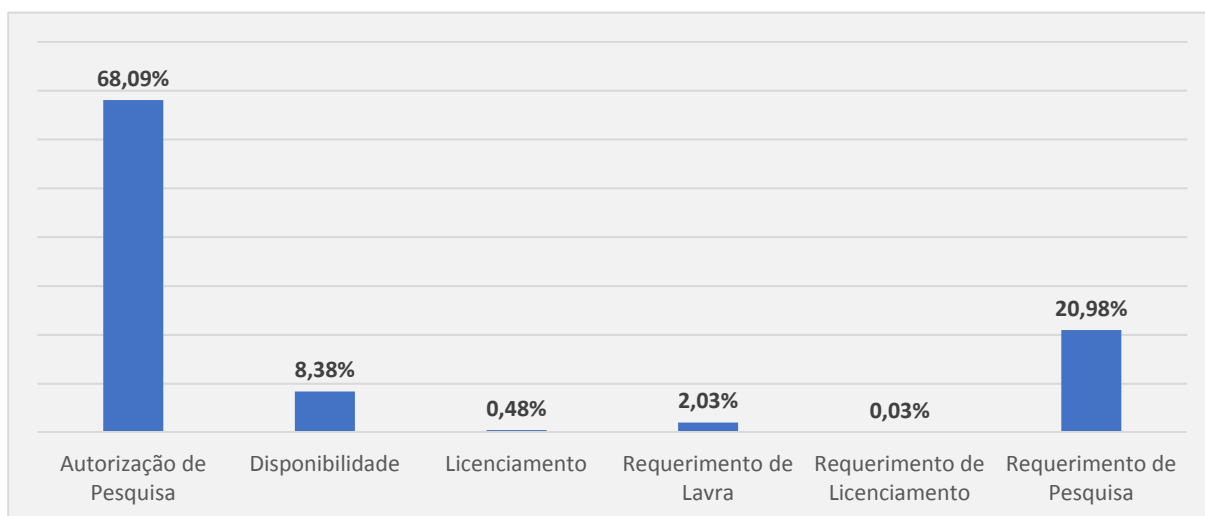


Figura 8.1.8-1 – Distribuição Percentual das Fases na Área de Influência Direta (AID). Fonte: DNPM, 2017

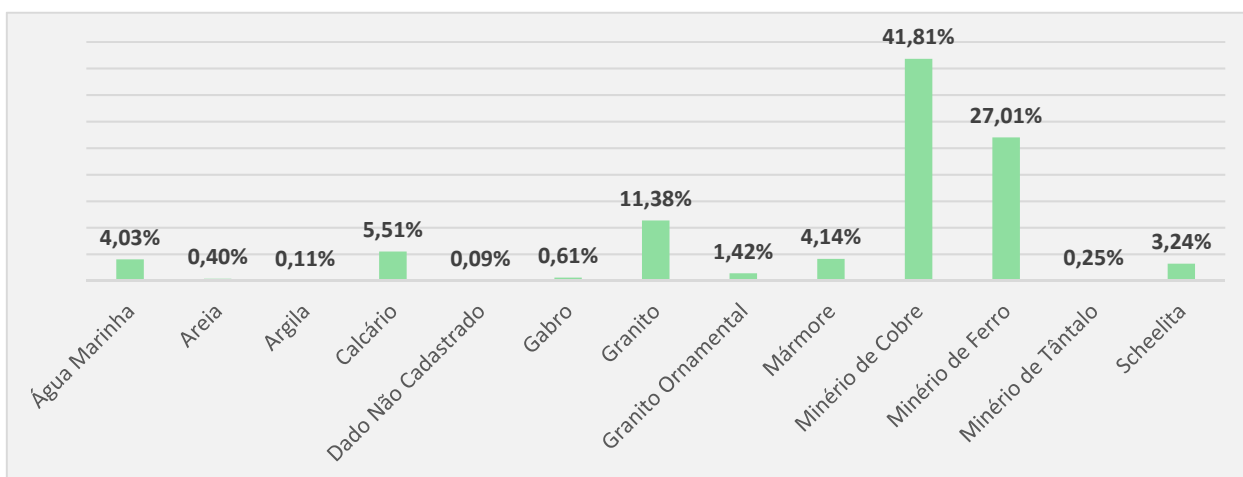


Figura 8.1.8-2 – Distribuição Percentual das Substâncias na Área de Influência Direta (AID). Fonte: DNPM, 2017

As fases em que se encontram os direitos minerais de uma área requerida são: concessão de lavra garimpeira, licenciamento, requerimento de lavra, requerimento de pesquisa, requerimento de licenciamento, autorização de pesquisa e disponibilidade.

A etapa de autorização de pesquisa é a que engloba a maior parte dos processos na AID com 68,09 % deles. Nessa etapa, é executada a pesquisa mineral com a elaboração dos trabalhos necessários à definição do depósito mineral, a sua avaliação e à determinação do seu aproveitamento econômico. Isso significa que a área está sob o direito exclusivo do autorizado para desenvolver a pesquisa mineral. Na prática, durante a pesquisa, há alguma extração para comprovar as condições de lavra. Essa autorização cria a expectativa de um direito maior que é a lavra.

Com 20,98% dos processos, o requerimento de pesquisa é o terceiro com maior representatividade no universo de análise, que precede a etapa anterior. Embora seja um processo que dá prioridade para o requerente, ainda não significa um direito adquirido, pois o processo poderá ser deferido ou não.

Com 8,38% de ocorrência na AID, estão as áreas em disponibilidade, que devem atender às disposições gerais da Portaria DNPM nº 155, de 12 de maio 2016, para novas concessões. Essas áreas podem estar ou não com direitos adquiridos.

Art. 260. As áreas desoneradas nos termos dos arts. 26, 32 e 65, § 1º, do Código de Mineração, serão colocadas em disponibilidade para novos requerimentos na forma desta Consolidação.

Art. 261. A disponibilidade ocorrerá para fins de pesquisa ou lavra, conforme o caso, nos regimes de autorização de pesquisa, concessão de lavra e permissão de lavra garimpeira.

Parágrafo único. A juízo do DNPM a disponibilidade poderá ocorrer para regime diverso do processo originário, ressalvado o disposto no art. 32 do Código de Mineração e na Portaria nº 247, de 29 de junho de 2009, do Ministério de Minas e Energia, ou para área menor que a desonerada.

Já a etapa de Requerimento de Lavra é a marca do fim da etapa de autorização de pesquisa. Nessa fase, as reservas minerais já se encontram identificadas e caracterizadas e busca-se a autorização do Ministro de Minas e Energia para que se possa extrair, beneficiar e comercializar o bem mineral identificado na etapa anterior. Essa fase compreende 2,03% dos registros.

No tocante às substâncias, os processos estão em sua maior parte distribuídos principalmente na classe de minério de cobre (41,81%), mas também conta com percentuais significativos de minérios de ferro (27,01%), granito (11,38%), calcário (5,51%), mármore (4,14%) e scheelita (3,24%).

No **Quadro 8.1.8-4**, são identificados individualmente os processos minerários sobre os quais perpassam tanto a faixa de servidão da Linha de Transmissão quanto a AID, incluindo informações sobre a situação legal dos processos, substância, nome e uso. Em função da base de dados do Departamento Nacional de Produção Mineral.

Quadro 8.1.8-4 – Processos Minerários Inseridos na AID.

Ordem	Processo	ÁREA (ha)		Fase	Nome	Substância	UF	UTM E (**)	UTM N(**)
		Total	FS (*)						
1	800185/2008	19,86	0,00	Licenciamento	Artrical Argila do triângulo Caririense Ltda	Argila	CE	509.326	9.190.156
2	846403/2010	1.995,71	13,74	Autorização de pesquisa	Grupo Nicholson, Tanaka e Bartels Investimentos e Participações Ltda.	Minério de ferro	CE	536.129	9.225.913
3	800421/2012	1.746,09	0,00	Requerimento de pesquisa	Vicenza Mineração e Participações S.A.	Minério de cobre	CE	527.363	9.209.292
4	800383/2016	365,48	0,00	Autorização de pesquisa	Votorantim Metais Zinco S.A.	Minério de cobre	CE	530.717	9.215.987
5	800384/2016	1.596,93	28,32	Autorização de pesquisa	Votorantim Metais Zinco S.A.	Minério de cobre	CE	529.759	9.217.608
6	800622/2016	6,68	0,00	Requerimento de licenciamento	Industria de Tijolos de Almeida Ltda Me	Argila	CE	522.748	9.209.769
7	800440/2011	2.000,00	0,00	Disponibilidade	Terrativa Minerai S.A.	Minério de cobre	CE	525.889	9.217.408
8	846497/2008	17,96	0,00	Licenciamento	João Rodrigues Coura	Areia	PB	556.475	9.238.402
9	846157/2009	30,12	2,50	Licenciamento	Jose Ivandro Araujo De Sa	Areia	PB	578.218	9.259.841
10	846351/2010	1.271,35	0,00	Requerimento de pesquisa	Grupo Nicholson, Tanaka E Bartels Investimentos E Participações Ltda	Minério de ferro	PB	539.464	9.221.164
11	846403/2010	1.995,71	13,74	Autorização de pesquisa	Grupo Nicholson, Tanaka E Bartels Investimentos E Participações Ltda	Minério de ferro	CE	536.129	9.225.913
12	846433/2012	1.264,71	14,34	Requerimento de pesquisa	Terrativa Minerai S.A.	Minério de ferro	PB	539.928	9.223.129
13	846193/2013	973,91	0,33	Autorização de pesquisa	José de Sousa Sá Júnior	Água marinha	PB	548.825	9.236.238
14	846248/2013	48,52	1,67	Licenciamento	Abdiel de Sousa Rolim	Areia	PB	557.124	9.239.513
15	846017/2014	540,61	5,94	Autorização de pesquisa	Thor Nordeste Granitos Ltda.	Granito	PB	640.942	9.311.811
16	846150/2016	59,45	0,59	Autorização de pesquisa	Emilko Abrantes Mariz	Minério de tântalo	PB	595.554	9.274.993
17	848146/2003	343,30	3,87	Requerimento de lavra	Mineração Boa Vista Ltda.	Granito ornamental	RN	661.769	9.326.511

Ordem	Processo	ÁREA (ha)		Fase	Nome	Substância	UF	UTM E (**)	UTM N(**)
		Total	FS (*)						
18	848023/2002	147,50	3,62	Requerimento de lavra	S T Rochas Brasileiras Ltda.	Gabro	RN	663.704	9.328.814
19	848301/2011	999,97	11,23	Autorização de pesquisa	Deoclides Farias Galvão	Granito	RN	690.757	9.356.219
20	848447/2011	1.690,43	2,17	Autorização de pesquisa	Vicenza Mineração e Participações S.A.	Minério de cobre	RN	660.559	9.322.878
21	848544/2011	1.410,20	13,65	Autorização de pesquisa	Vicenza Mineração e Participações S.A.	Minério de cobre	RN	660.684	9.328.377
22	848061/2013	838,20	12,39	Autorização de pesquisa	Vicenza Mineração e Participações S.A.	Minério de cobre	RN	666.431	9.329.312
23	848062/2013	456,25	14,13	Autorização de pesquisa	Vicenza Mineração e Participações S.A.	Minério de cobre	RN	661.647	9.327.324
24	848309/2013	781,75	0,00	Requerimento de pesquisa	Antonio Machado da Cunha Cavalcanti	Scheelita	RN	664.501	9.333.045
25	848169/2014	363,44	0,00	Autorização de pesquisa	Jandaíra Limestone do Brasil Ltda. Me	Calcário	RN	664.862	9.328.745
26	848021/2016	892,22	14,49	Autorização de pesquisa	Minas Exóticos Ltda. Me	Granito	RN	668.809	9.332.531
27	848043/2016	316,87	19,38	Autorização de pesquisa	Francisco Izenildo Teixeira	Granito	RN	666.345	9.331.749
28	848110/2016	967,02	0,00	Autorização de pesquisa	Mineração Monte Santo	Calcário	RN	677.319	9.338.277
29	848117/2016	1.000,00	0,00	Autorização de pesquisa	Minas Exóticos Ltda. Me	Mármore	RN	672.707	9.333.223
30	300773/2009	0,01	0,00	Disponibilidade	Dado Não Cadastrado	Dado não cadastrado	RN	660.911	9.326.346
31	300648/2009	22,93	0,08	Disponibilidade	Dado Não Cadastrado	Dado não cadastrado	RN	662.925	9.328.270

*FS: Faixa de Servidão (61 m de largura)

** Coordenadas UTM, Datum SIRGAS 2000, Fuso 24S

8.1.8.4 Relatório Fotográfico

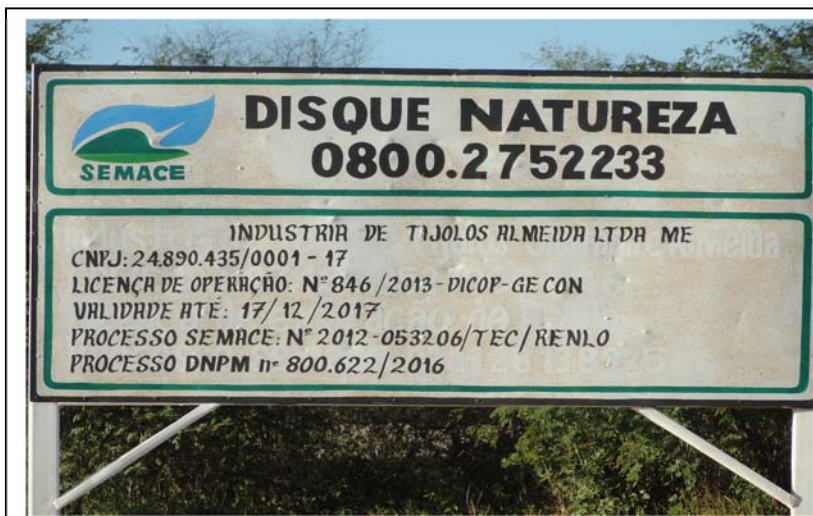


Foto 8.1.8-1 – Extração de Argila para Cerâmica Vermelha. Processo 800622/2016. Licença Ambiental Protocolizada em 05/05/2017

Coord UTM/SIRGAS
2000 / Fuso 24S

522.785 E / 9.209.577 N
Município: Barro (CE)

Foto 8.1.8-2 – Extração de Saibro para Construção Civil, área de relevo ondulado. Processo 846266/2015, em fase de Licenciamento.

Coord UTM/SIRGAS
2000/ Fuso 24S

546.512 E / 9.230.232 N
Município: Cajazeiras (PB)



Foto 8.1.8-3 – Extração de Saibro para Construção Civil. Processo 846266/2015, em fase de Licenciamento.

Coord UTM/SIRGAS
2000/ Fuso 24S

546.512 E / 9.230.232 N
Município: Cajazeiras (PB)

8.1.9 PALEONTOLOGIA

8.1.9.1 Introdução

Os estudos para a caracterização paleontológica objetivam a identificação de áreas com vestígios ou depósitos fossilíferos, buscando a sua proteção, preservação e estudos, visto serem protegidos por leis específicas e constituírem-se patrimônio nacional pela Constituição Federal Brasileira.

Além disso, as áreas com elevado potencial de ocorrência de vestígios fósseis, em um raio de 250 m da LT, foram caracterizadas conforme as formações litoestratigráficas presentes, tendo sido também identificados, em campo, locais com registro fossilífero.

8.1.9.2 Metodologia

Os estudos paleontológicos de uma área pressupõem ações em escritório, com levantamento bibliográfico e análise dos dados geológicos e litoestratigráficos, integração das informações e elaboração de relatório; e, em campo, através de trabalhos *in loco* propriamente ditos, compostos por caminhamentos, prospecções e avaliações pontuais.

As atividades em gabinete antecederam e sucederam as atividades de campo, embasando o planejamento do esforço prospectivo e, posteriormente, procedendo ao tratamento dos dados e elaboração de relatório.

As etapas de trabalho e análises foram subdivididas conforme se descreve a seguir.

a. Levantamento de dados secundários

No levantamento bibliográfico, foram checadas as principais informações pertinentes, em caráter regional, e avaliadas informações acerca da existência de sítios paleontológicos e/ou pontos de interesse nas áreas a serem afetadas pelo empreendimento.

Foram levantados artigos e publicações científicas e outras pertinentes aos estudos, em virtude de várias áreas e sítios paleontológicos existentes no entorno, tais como os registrados pela Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP) e pelo Geopark Global Network, sob tutela da UNESCO.

Além desse levantamento, foram consultados os bancos de dados geoespacializados da Base de Dados Paleontológicos (PALEO) da GeoSGB/CPRM e do Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE) do CECAV/ICMBio.

b. Levantamento de dados em campo

Para as atividades de campo, foi realizado o reconhecimento prévio dos possíveis acessos existentes, principalmente na área mapeada das bacias sedimentares, a fim de localizar os pontos com registros fossilíferos em bibliografia consultada e identificar novos locais, em especial na margem de 250m a partir da diretriz do empreendimento.

Para a identificação de possíveis novos locais com registros paleontológicos ainda não conhecidos, foram realizadas entrevistas com os moradores da região, buscando esses locais.

Para demarcação dos trajetos percorridos e localização geoespacializada dos pontos de interesse, foi utilizado aparelho de GPS, modelo Garmin ETREX 30, em modo de registro contínuo. Os pontos de interesse foram documentados fotograficamente e descritas suas áreas de entorno.

c. Elaboração de relatório

O relatório foi elaborado buscando, além da compilação do conhecimento bibliográfico e técnico-acadêmico das bacias sedimentares, apresentar o potencial paleontológico existente nas rochas sedimentares das mesmas, mediante a caracterização de locais cujos registros fósseis foram coletados e evidenciados em campo.

8.1.9.3 Resultados

a. Conhecimento Paleontológico prévio da Área de Influência Indireta (AII)

A Área de Influência Indireta (AII) definida para o empreendimento atravessa áreas de rochas ígneo-metamórficas e rochas sedimentares, respectivamente representadas pelo embasamento cristalino da Província Borborema e por 4 (quatro) bacias sedimentares: Araripe, Barro, do Rio do Peixe (Sub-bacia de Sousa) e Potiguar.

A **Figura 8.1.9-1** apresenta a diretriz da LT 500 kV Milagres II – Açú III C2 em relação às bacias sedimentares atravessadas.

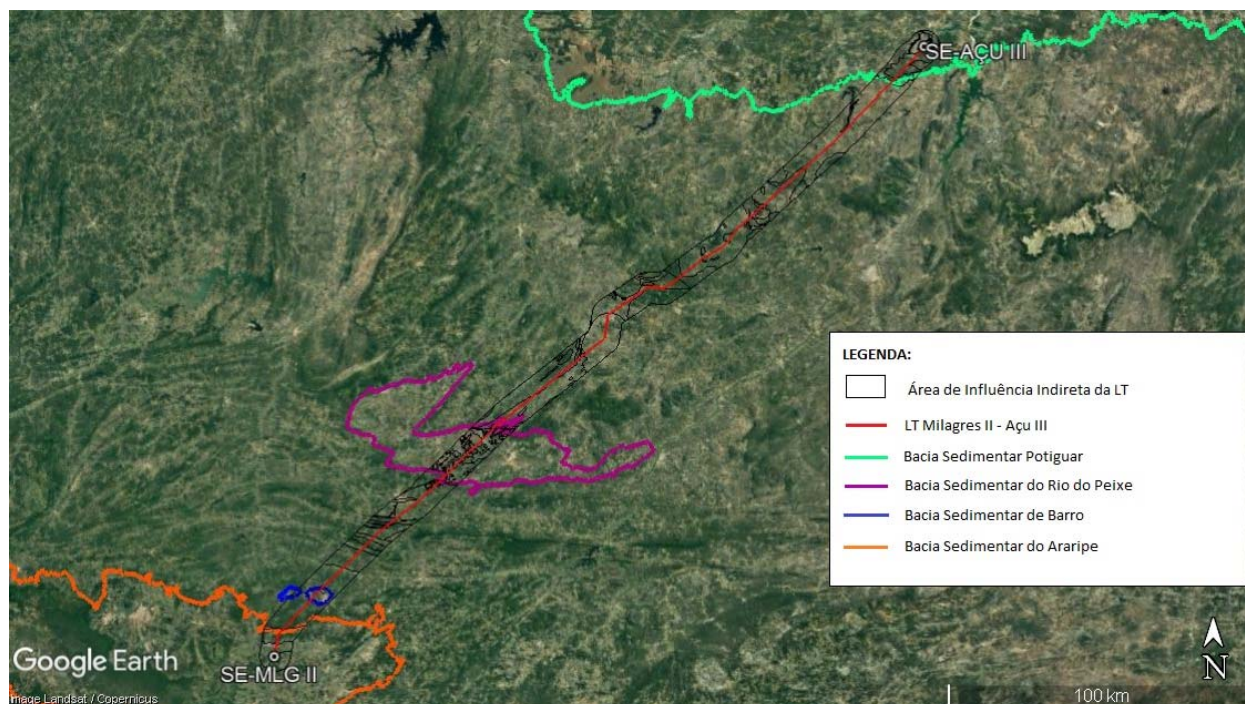


Figura 8.1.9-1 – Bacias Sedimentares atravessadas pela LT.

(1) **Bacias Sedimentares**

• **Bacia do Araripe**

A Bacia do Araripe é a maior das bacias interiores mesozoicas do Nordeste. Localiza-se na parte central do Planalto da Borborema e possui aproximadamente 12.200 km², abrangendo áreas dos Estados do Ceará, Pernambuco e Piauí (ARAI *et al.*, 2004).

As rochas sedimentares dessa bacia apresentam conteúdo fóssilífero bastante diversificado. Na Formação Brejo Santo, os fósseis são representados por peixes seláquios, celacantídeos, semionotiformes e dipnoicos; ostracodes; ossos de quelônios, dinossauros, crocodilídeos e lacertílios; icnofósseis *Planolites*, *Cochlichnus* e *Lockeia* (?); conchostráceos e coprólitos (ARAI *et al.*, 2001; CARVALHO & VIANA, 1996). A Formação Missão Velha apresenta lenhos silicificados, muitos ainda em posição de vida (FREITAS *et al.*, 2009). Na Formação Abaiara, também são bastante ocorrentes os ostracodes (*Cypridea vulgaris*) e pólenes (*Dicheiropollis etruscus*) (VIANA *et al.*, 2002; GALLO-DA-SILVA *et al.*, 1996).

Recentemente, escavações paleontológicas foram realizadas no contexto dos canais de adução do Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (PISF), mais conhecido por “Transposição do Rio São Francisco”, no município de Mauriti (CE). Na localidade de Agrovila do Coité, VALLI (2016) escavou a uma profundidade de 4,61 m da Formação Mauriti, encontrando ossadas articuladas e desarticuladas de um mesmo indivíduo de preguiça-gigante (*Eremontherium rusconii*), que muito provavelmente foi carregado por enxurradas, apresentando o mesmo processo de sedimentação observado nos tanques fóssilíferos do embasamento, conforme caracterizado por ARAÚJO-JÚNIOR & PORPINO (2011) em outros locais da Região Nordeste.

Em relação à Chapada do Araripe, a mesma, como feição geomorfológica, constitui um Geopark, legalmente protegido pela UNESCO (2017) e integrante do Geopark Global Network.

De acordo com a UNESCO: “os Geoparks Globais são áreas geográficas únicas e unificadas, onde os sítios e paisagens de importância geológica internacional são gerenciados com um conceito holístico de proteção, educação e desenvolvimento sustentável” (2017).

Ao ser criado, um Geopark Global da UNESCO utiliza seu patrimônio geológico, em conexão com todos os outros aspectos do patrimônio natural e cultural da área, para aumentar a conscientização e a compreensão dos principais problemas enfrentados pela sociedade, tais como usar os recursos da Terra de forma sustentável, mitigar os efeitos das mudanças climáticas e reduzir riscos relacionados com desastres naturais. Ao aumentar a conscientização sobre a importância do patrimônio geológico da área na história e na sociedade hoje, os Geoparks Globais da UNESCO dão ao povo uma sensação de orgulho regional e fortalecem sua identificação com a área e da área com seus habitantes (UNESCO, 2017).

Conforme caracterização da UNESCO (2017), “O Araripe UNESCO Global Geopark detém um dos maiores depósitos de fósseis do Cretáceo Inferior no Brasil e no mundo”, o que implica diretamente sua proteção, tanto no que se refere às pesquisas a serem implementadas na região quanto dos resultados que elas

podem trazer no tocante à agregação de valor acadêmico e científico acerca não apenas dos jazimentos fossilíferos existentes, mas também do entendimento paleoambiental e paleoclimato-botânico de toda a região do Cariri.

- **Bacia de Barro**

A Bacia de Barro pertence ao conjunto das denominadas Bacias Interiores do Nordeste Brasileiro (CARVALHO, 2004). Sua formação, muito provavelmente, está associada à Bacia do Araripe, visto que as Formações Mauriti e Brejo Santo também são encontradas em igual posição estratigráfica da primeira, o que pode indicar que a Bacia do Araripe, em tempos pretéritos, recobria uma área espacial muito maior que a atual (MACÊDO *et al.*, 2014).

Conforme já descrito, nessas formações sedimentares podem ser identificados registros fósseis de peixes seláquios, celacantídeos, semionotiformes e dipnoicos; ostracodes; ossos de quelônios, dinossauros, crocodilídeos e lacertílios; icnofósseis *Planolites*, *Cochlichnus* e *Lockeia* (?); conchostráceos e coprólitos, além de lenhos silicificados (ARAI *et al.*, 2001; CARVALHO & VIANA, 1996).

- **Bacia do Rio do Peixe**

A Bacia do Rio do Peixe é uma área de sedimentação que compreende as sub-bacias sedimentares de Sousa, Brejo das Freiras/Triunfo-Uiraúna e Pombal, abrangendo uma área de 1.250 km² (SRIVASTAVA & CARVALHO, 2002). O empreendimento em estudo atravessa áreas da Sub-bacia Sedimentar de Sousa, que é a maior delas, com cerca de 675 km².

O conteúdo fossilífero presente em suas rochas sedimentares é representado por: ostracodes continentais, conchostráceos, fragmentos de ossos, dentes e escamas de peixe, pegadas e pistas de dinossauros, pólenes, esporos, algas continentais, crocodilianos e lenhos silicificados (CARVALHO & LEONARDI, 1992; LEONARDI, 1987; TINOCO & KATOO, 1975).

Na área da Sub-bacia de Sousa, devido aos inúmeros achados de icnofósseis de pegadas de dinossauros, incluindo o afloramento Passagem das Pedras, foi criada pelo Decreto-Lei Estadual nº 14.833/1992, a Unidade de Conservação (UC) Monumento Natural Vale dos Dinossauros, cujo objetivo é o de preservar parte do patrimônio paleontológico da Bacia do Rio do Peixe.

Junto ao banco de dados dos Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil (SIGEP/CPRM), consta sob o registro SIGEP 26, o Sítio Paleontológico “*Icnofósseis da Bacia do Rio do Peixe, PB – O mais marcante registro de pegadas de dinossauros do Brasil*”, de autoria de Giuseppe Leonardi e Ismar de Souza Carvalho (LEONARDI & CARVALHO, 2002).

Tanto o sítio paleontológico quanto a UC ocupam a mesma área geográfica, possibilitando a preservação de 22 sítios icnofossilíferos com um total superior a 395 indivíduos dinossaurianos já classificados taxonomicamente (LEONARDI & CARVALHO, 2002).

- **Bacia Potiguar**

A Bacia Potiguar, localizada na porção mais oriental do nordeste do Brasil, abrange parte dos Estados de Ceará e Rio Grande do Norte, sendo composta por uma porção emersa com 22.500 km² e uma porção submersa de 26.500 km², que compreende, inclusive, a plataforma continental desses estados (SOARES *et al.*, 2003).

O conteúdo fossilífero dessa bacia é encontrado nas Formações Jandaíra (calcários) e Açú (arenitos) e é bastante diversificado, tendo sido registrados restos de plantas e ossadas de dinossauros, crocodilos e peixes, um amplo registro de invertebrados já bastante conhecido, incluindo bivalves, cefalópodes, equinoides e gastrópodes. Outros importantes grupos também são registrados para a bacia: conchostráceos, briozoários, antozoários, vertebrados, além de plantas, algas e icnofósseis (NASCIMENTO & PIOVESAN, 2016; OLIVEIRA & SANTOS, 2016; POLCK *et al.*, 2016; SOUZA *et al.*, 2016; CASSAB, 2003).

A Formação Jandaíra apresenta um amplo registro de invertebrados já bastante conhecido, incluindo bivalves, cefalópodes, equinoides e gastrópodes. Outros importantes grupos também são registrados para essa formação: ostracodes, conchostráceos, briozoários, antozoários, vertebrados, além de plantas, algas e icnofósseis (NASCIMENTO & PIOVESAN, 2016; POLCK *et al.*, 2016; SOUZA, & SRIVASTAVA, 2016; CASSAB, 2003; SOARES *et al.*, 2003).

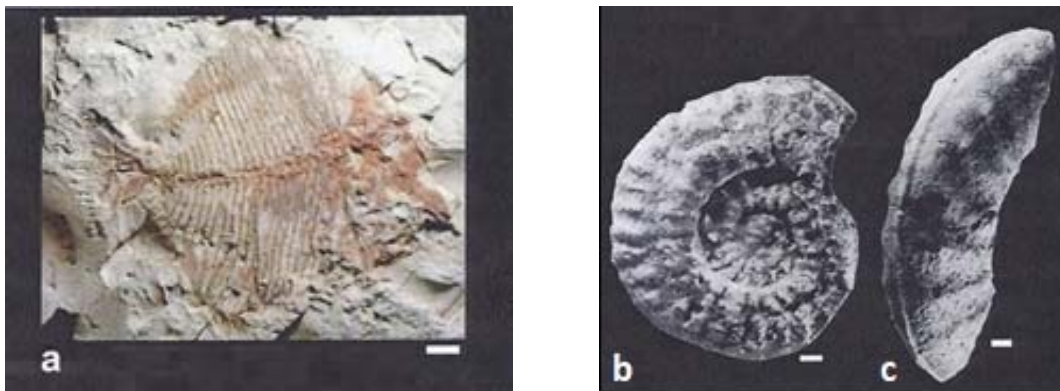
Na Formação Açú, por sua vez, têm sido registrados restos de plantas e ossadas de dinossauros, crocodilos, escamas de peixes (*Tharrhias castellanoi*) e bivalves (gêneros *Mytilus* e *Brachidontes*), além de vários icnofósseis, principalmente das unidades informais Açú III (arenitos grossos a finos, siltitos e folhelhos – paleoambiente fluvial meandrante) e Açú IV (argilitos, folhelhos, siltitos, arenitos muito finos a médios e eventuais calcilitos e margas dolomitizadas – paleoambiente estuarino), em apenas duas localidades da borda oeste da bacia, no Estado do Ceará (região de Russas e em Tabuleiro do Norte) (SOARES *et al.*, 2003).

O **Quadro 8.1.9-1** apresenta a compilação dos espécimes fósseis registrados para as bacias sedimentares atravessadas pelo empreendimento.

Quadro 8.1.9-1 – Compilação dos espécimes fósseis registrados nas bacias sedimentares atravessadas

BACIA SEDIMENTAR	FORMAÇÃO LITOLÓGICA	TIPO DE FÓSSIL	EXEMPLAR FÓSSIL	REFERÊNCIA
Sousa	Sousa	Microfóssil	<i>Estheriella lualabensis</i>	CARVALHO & LEONARDI, 1992
			<i>Palaeolimnadiopsis reali</i>	
		Icnofóssil	Arthropoda/Concheostraca	LEONARDI, 1994
			Therapoda/Carnosauria	
	Antenor Navarro	Icnofóssil	Therapoda/Carnosauria	LEONARDI & SANTOS, 2004
			Therapoda/Eubronte	
			Invertebrados vermiformes	LEONARDI, 1994
Therapoda/Carnosauria				
Potiguar	Açu	Macrofóssil	<i>Tharrhias castellanoi</i>	SOARES <i>et al.</i> , 2003
			<i>Mytilus</i>	
			<i>Brachidontes</i>	
			<i>Coelodus rasadoi</i>	
	Jandaíra	Microfóssil	<i>Protexanites (Protexanites) aff</i>	SOARES <i>et al.</i> , 2003
			<i>Gauthiericeras sp.</i>	
			<i>Rosadosoma riograndensis</i>	CASSAB, 2003
		Icnofóssil	<i>Skolithos</i>	POLCK <i>et al.</i> , 2016
			<i>Thalassinoides</i>	
		Macrofóssil	<i>Sporolithales</i>	SOUZA & SRIVASTAVA, 2016
			<i>Brasiliporella (?)</i>	
			<i>Estromatoporen</i>	
		Microfóssil	<i>Cytherella gambiensis</i>	NASCIMENTO & PIOVESAN, 2016
			<i>Ovocytheridea anterocompressa</i>	
<i>Protocosta babinoti</i>				
<i>Soudanella semicostellata</i>				
Araripe & Barro	Brejo Santo	Palinomorfo	<i>Tucanocypris camposi</i>	ARAI <i>et al.</i> , 2001
			<i>Darwinula oblonga</i>	
			<i>Theriosynoecum miritiensis</i>	
			<i>Theriosynoecum laciniatum</i>	
			<i>Bisulcocypris pricei</i>	
	Missão Velha	Vegetais	Cycadophyta	FREITAS <i>et al.</i> , 2008
			Coniferophyta	
		Macrofóssil	<i>Dadoxylon sp.</i>	
			<i>Eremontherium rusconii</i>	VALLI, 2016

No conjunto que compõe a **Figura 8.1.9-2** estão apresentados alguns exemplares de macrofósseis das Formações Açu e Jandaíra, da Bacia Potiguar, e ainda outros espécimes fósseis da nessa bacia.



Legenda: Alguns macrofósseis das formações Açú (a) e Jandaíra (b, c), sendo: a) *Coelodus rasadoi* (DGM 669-P) (Silva Santos, 1963); b) *Protexanites* (*Protexanites*) aff. *P. (P.) bourgeoisianus* (d'Orbigny, 1850) (UFPE) (Muniz & Bengtson, 1986); c) *Gauthiericeras* sp. (UFPE) (Muniz & Bengtson, 1986). Barra de escala: 10mm.

Fonte: SOARES *et al.*, 2003.

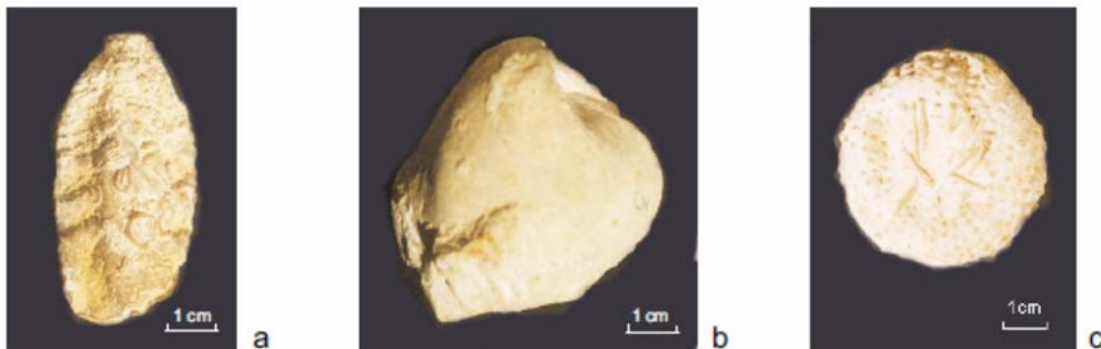


Figura 8.1.9-2 - Espécimes fósseis da Bacia Potiguar.

A **Figura 8.1.9-3** apresenta exemplares de troncos de madeira fossilizada identificados na Formação Missão Velha, nas Bacias de Barro e Araripe.



Figura 8.1.9-3 –Troncos fósseis da Formação Missão Velha. Fonte: FREITAS *et al.* (2008).

(2) Província Borborema

A Província Borborema é um sistema orogênico composto por um mosaico de porções de embasamento cristalino, microcontinentes e faixas orogênicas datadas do Arqueano ao Neoproterozoico, separados por zonas de cisalhamento e empurrão, que foram formadas durante as etapas do Evento Brasileiro (EBERT, 1970).

No contexto da Província Borborema, as unidades do embasamento de idade pré-cambriana, representadas pelas rochas ígneo-metamórficas, podem apresentar jazigos fossilíferos da megafauna pleistocênica.

Os espécimes representantes da megafauna pleistocênica do Nordeste brasileiro, em áreas de rochas do embasamento cristalino, são localizadas em zonas de lajedos com a existência de tanques, também denominados regionalmente por cacimbas.

Esses tanques são formados em áreas de extensos lajedos do embasamento que, durante o intervalo geológico do Pleistoceno-Holoceno, represavam água sob a forma de açudes, cuja utilização era feita por esses animais. Ao se aproximarem para dessedentação, caíam dentro desses tanques e ali morriam, sendo posteriormente soterrados, ou morriam nos arredores e eram carreados para dentro dos tanques por enxurradas (BERGQVIST & ALMEIDA, 2004; ARAÚJO-JÚNIOR & PORPINO, 2011).

Os tanques são depressões naturais, resultantes da atuação do intemperismo físico-químico, nas fraturas presentes na superfície das rochas do embasamento. Esse tipo de depósito apresenta geometria variada, sendo mais comuns as formas elípticas com paredes escarpadas. O preenchimento sedimentar dos tanques potiguares é formado por três ou mais camadas, sendo a camada fossilífera representada por sedimentos areno-argilosos grossos ou conglomerados e brechas ósseas (MABESOONE *et al.*, 1990; SANTOS, 2001).

De acordo com o levantamento bibliográfico realizado por BERGQVIST & ALMEIDA (2004), dos jazigos fossilíferos já identificados em tanques, os registros com idade pleistocênica são os mais abundantes, tanto em quantidade de ossadas quanto de registro de táxons/espécimes. Somente na Região Nordeste, até 2004, eram registradas 35 famílias, correspondendo a 45,45% do total pesquisado até então. O **Quadro 8.1.9-2**, apresenta a compilação dos exemplares fósseis registrados para os estados atravessados pelo empreendimento.

Quadro 8.1.9-2 – Registros fósseis de megafauna pleistocênica para os estados atravessados

ESTADO	PERÍODO GEOLÓGICO	EXEMPLAR FÓSSIL	REFERÊNCIA
Rio Grande do Norte	Pleistoceno	Megalonychidae	SOUZA-CUNHA, 1966
		Tayassuidae	
		Echimyidae	CABRAL-DE-CARVALHO <i>et al.</i> , 1969
		Mylodontidae	PORPINO <i>et al.</i> , 1998
		Camelidae	SANTOS <i>et al.</i> , 2002
		Cervidae	
		Canidae	
		Dasyopodidae	
		Didelphidae	
		Equidae	
		Felidae	
		Glyptodontidae	
		Gomphotheriidae	
		Hydrochoeridae	
		Macraucheniiidae	
Megatheriidae			
Toxodontidae			
Paraíba	Pleistoceno	Canidae	PAULA-COUTO, 1980
		Camelidae	BERGQVIST <i>et al.</i> , 1997
		Cervidae	
		Dasyopodidae	
		Equidae	
		Felidae	
		Gomphotheriidae	
		Macraucheniiidae	
		Megalonychidae	
		Megatheriidae	
		Mylodontidae	
		Pampatheriidae	
		Toxodontidae	
Glyptodontidae	PORPINO & BERGQVIST, 1999		
Ceará	Pleistoceno	Gomphotheriidae	PAULA-COUTO, 1954
		Macraucheniiidae	
		Toxodontidae	
		Felidae	PAULA-COUTO, 1980
		Pampatheriidae	
		Suidae	TRAJANO & FERRAREZZI, 1994
		Ursidae	BERGQVIST <i>et al.</i> , 1997
		Camelidae	
		Canidae	
		Cervidae	
		Dasyopodidae	
		Equidae	
		Megalonychidae	ANDRADE <i>et al.</i> , 1999
		Mylodontidae	
		Tayassuidae	
Megatheriidae			
Megatheriidae	PORPINO & BERGQVIST, 1999		

Fonte: BERGQVIST & ALMEIDA, 2004.

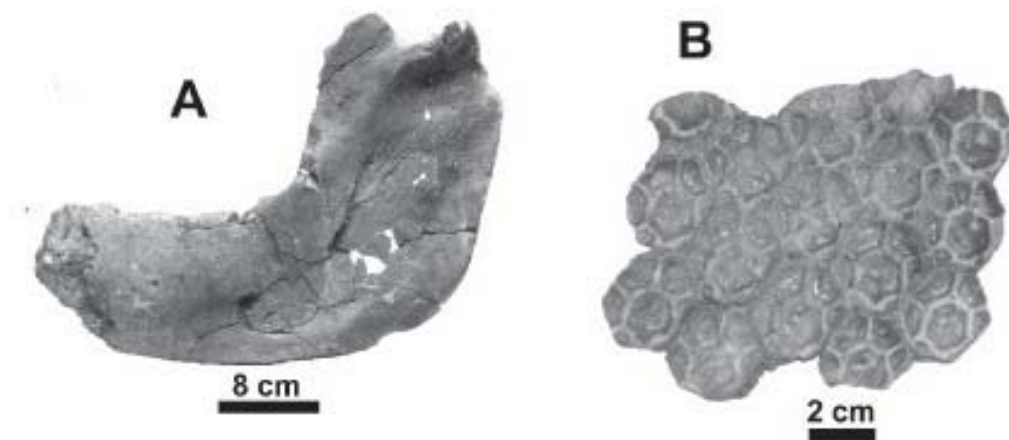
Em levantamento quali-quantitativo de espécimes fósseis em tanques e outros depósitos do Estado do Rio Grande do Norte, ARAÚJO-JÚNIOR & PORPINO (2011) identificaram que, nos municípios de Upanema, Alexandria, Antônio Martins e Assú, todos atravessados pelo empreendimento, há registro de megafauna pleistocênica (**Quadro 8.1.9-3** e **Figura 8.1.9-4**).

Quadro 8.1.9-3 – Registros fósseis de megafauna pleistocênica nos municípios potiguares atravessados

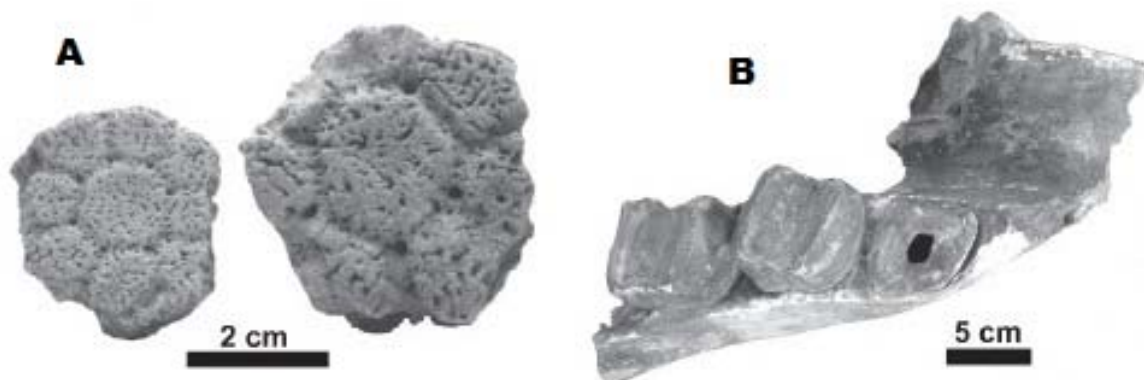
LOCALIDADE	MUNICÍPIO	TIPO DE DEPÓSITO	EXEMPLAR FÓSSIL	REFERÊNCIA
Olho d'água do Trapiá	Assú	Fonte cárstica	<i>Glyptotherium</i> sp.	SOUZA-CUNHA, 1966
			Dasypodinae indet.	
			<i>Eremontherium laurillardi</i>	
Fazenda Colorado	Upanema	Lagoa	<i>Stegomastodon waringi</i>	OLIVEIRA <i>et al.</i> , 1991
Lagoa de Lajes	Alexandria	Lagoa	<i>Panochthus greslebini</i>	SANTOS <i>et al.</i> , 1989
			<i>Eremontherium laurillardi</i>	
			<i>Toxodon platensis</i>	
			<i>Stegomastodon waringi</i>	
Fazenda Dois Altos	Antônio Martins	Tanque	<i>Glyptotherium</i> sp.	SANTOS <i>et al.</i> , 2002
			Dasypodinae indet.	
			<i>Eremontherium laurillardi</i>	
			Toxodontidae indet.	
			Gomphotheridae indet.	
			Equidae indet.	
<i>Xenorhinotherium bahiense</i>				

Fonte: ARAÚJO-JÚNIOR & PORPINO, 2011.

No conjunto que compõe a **Figura 8.1.9-4** estão apresentados alguns exemplares fósseis de megafauna/mastofauna pleistocênica registrados para a Região Nordeste do Brasil.



Legenda: **A** - Mandíbula de *Toxodontidae* indet.; **B** - Fragmento de carapaça de *Pachyarmatherium* brasiliense.



Legenda: **A** - Osteodermo de *Glyptodontherium* sp.; **B** - Fragmento dentário de *Eremotherium laurillardi*.

Fonte: ARAÚJO-JÚNIOR & PORPINO (2011).

Figura 8.1.9-4 - Espécimes fósseis de mastofauna pleistocênica.

O Quadro 8.1.9-4 apresenta a potencialidade paleontológica das Unidades Litoestratigráficas aflorantes na All do empreendimento, conforme dados disponíveis.

Quadro 8.1.9-4 – Potencialidade Paleontológica das Unidades Litoestratigráficas aflorantes na All

SIGLA DA UNIDADE	UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA	POTENCIAL PALEONTOLÓGICO
Q2a	Depósitos aluvionares	Nulo
Q12a (*)	Depósitos Aluvionares e de Terraços	Nulo ou Unidade de Maior Potencial
NQc	Depósitos colúvio-eluviais	Nulo
ENb	Formação Barreiras	Baixo
K12a	Formação Açú	Alto
K1an	Formação Antenor Navarro	Alto
K1sz	Formação Sousa	Alto
J3bs	Formação Brejo Santo	Alto
J3m	Formação Missão Velha	Alto
Sm	Formação Mauriti	Alto
NP3δ2s	São João do Sabugi	Baixo
NP3γ2it	Formação Itaporanga	Baixo
NP3γ2it45	Formação Itaporanga	Baixo
NP3γ3i	Formação Itaporanga	Baixo
NP3γ4u	Formação Umarizal	Baixo
NP3γ4u2	Formação Umarizal	Baixo
NP3λ2ct	Formação Catingueira	Baixo
NP3sju	Formação Jucurutu	Baixo
NP3sjum	Formação Jucurutu mármore	Baixo
NP3sjuq	Formação Jucurutu quartzitos	Baixo
NP3st	Formação Santana dos Garrotes	Baixo
PP2γcai	Complexo Caicó ortognaisse	Médio
PP2γv	Suíte Várzea Alegre	Baixo
PP2cai	Complexo Caicó	Médio
PP2cai2	Complexo Caicó ortognaisse	Médio
PP2caia	Complexo Caicó anfibolito	Baixo
PP2caib	Complexo Caicó gnaisse bandado	Médio
PP2caivs	Complexo Caicó metavulcanossedimentar	Nulo
PP3γpc	Poço da Cruz	Médio
PP3γpcg	Ortognaisse Poço da Cruz	Médio
A4γg	Complexo Granjeiro	Médio

Nota: (*) Nomenclatura atualizada: *Depósitos Aluvionares e de Terraços* eram representados por **N34a** e passaram a ser **Q12a**.

Ressalta-se que as unidades litoestratigráficas ocorrentes nos limites internos das bacias sedimentares sobrepostas às rochas com potencial paleontológico alto foram classificadas com o mesmo potencial, tendo em vista a espessura desses depósitos (**Figura 8.1.9-5**).

Em casos específicos, isto pode acarretar interpretações equivocadas sobre o potencial e conteúdo fossilífero porventura existente nessas rochas sedimentares imediatamente abaixo dos sedimentos recentes inconsolidados, como é o caso dos Depósitos Quaternários na região da Bacia Sedimentar do Rio do Peixe.

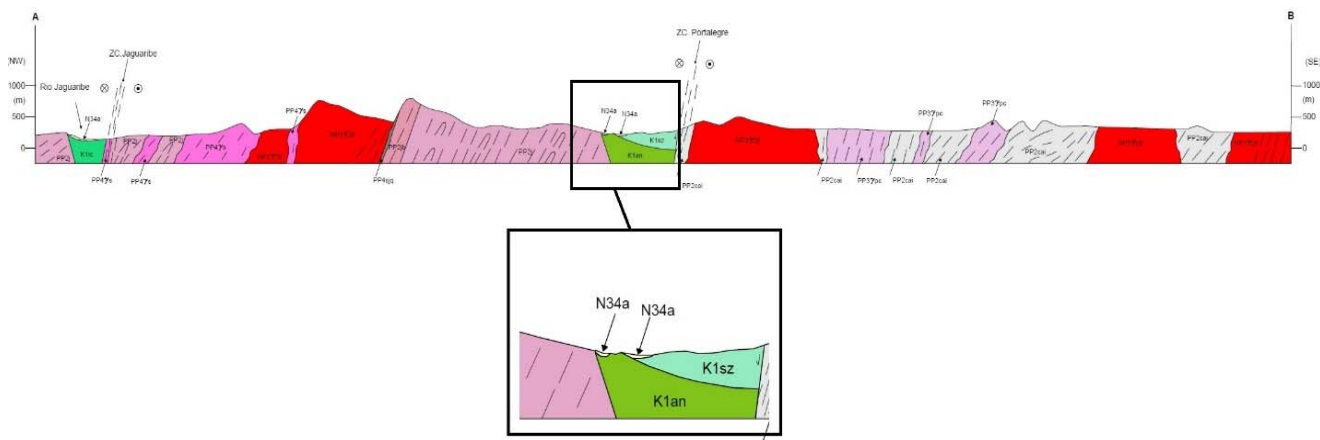


Figura 8.1.9-5 – Seção NW-SE do Mapa Geológico Folha Sousa - SB.24-Z-A Medeiros et al. (2005)

b. Levantamentos de campo

Os levantamentos de campo foram realizados nos pontos identificados como de interesse paleontológico, apresentados no **Quadro 8.1.9-4**.

Quadro 8.1.9-4 – Pontos vistoriados em campo

PONTO	COORDENADA FUSO 24M / SIRGAS 2000		CARACTERIZAÇÃO DO EXEMPLAR FÓSSIL
	UTM E	UTM N	
001	566.085	9.244.666	Icnofóssil – tubos de vermitídeos
002	566.111	9.244.613	Icnofóssil – tubos de vermitídeos
010	565.672	9.253.183	Icnofóssil – tubos de vermitídeos
012	564.940	9.253.138	Icnofóssil – pegadas de saurópodes
015	571.950	9.253.266	Icnofóssil – tubos de vermitídeos
017	566.451	9.244.732	Icnofóssil – pegadas de saurópodes
018	566.554	9.244.779	Icnofóssil – pegadas de saurópodes
020	564.644	9.246.302	Icnofóssil – pegadas de saurópodes
029	576.171	9.255.719	Icnofóssil – pegadas de saurópodes
052	575.058	9.256.655	Icnofóssil – tubos de vermitídeos
058	576.406	9.260.053	Icnofóssil – pegadas de saurópodes

Na sequência, apresenta-se a descrição e caracterização dos pontos vistoriados no campo e que estão associados à **Ilustração 5 – Geologia/Paleontologia**.

(1) Ponto 001

Afloramento em laje de arenito de granulação fina e coloração avermelhada com marcas onduladas do tipo *climbing ripples*. Ocorrência de icnofósseis de tubos verticais preenchidos.

(2) Ponto 002

Afloramento em cristas de arenito fino e siltitos intercalados no interior de um pasto. Arenito fino de coloração vermelha e estruturas sedimentares de marcas onduladas (**Foto 8.1.9-1**).

Icnofósseis de vestígios de vermitídeos (*Skolithos*) (**Fotos 8.1.9-2 e 8.1.9-3**).

(3) Ponto 010

Afloramento em lajes de arenito ao longo do leito do rio do Peixe. Arenito de granulação fina avermelhado com siltitos intercalados e estruturas de marca de onda com crista reta e crista sinuosa bem preservados. Ocorrem icnofósseis de pistas de invertebrados em tubos preenchidos.

(4) Ponto 012

Afloramento no leito de rio seco. Ocorrem placas de siltitos laminados com estruturas onduladas e estruturas de gretas de contração e intercalação de arenito muito fino (**Fotos 8.1.9-4 e 8.1.9-5**).

Ocorrem três (3) pegadas de dinossauro, possivelmente um terópode devido à morfologia (**Fotos 8.1.9-6 a 8.1.9-10**)

(5) Ponto 015

Lajes e placas de arenito, às margens do rio do Peixe (**Foto 8.1.9-11**). Apesar de existir registro no banco de dados Base PALEO/ CPRM sobre ocorrência de pegadas, só foram observados icnofósseis de tubos de vermitídeos preenchidos (**Foto 8.1.9-12**).

(6) Ponto 017

Afloramento em estrada de terra com ocorrência de pegada fóssil de dinossauro terópode bem preservada (**Foto 5.4.2-13**). O afloramento é composto por arenito fino de coloração vermelha e encontra-se em estado de alta vulnerabilidade, pois está localizado em leito de estrada de terra, vicinal, em frente às casas do vilarejo ali existente.

(7) Ponto 018

Ocorrência de pegadas fósseis de dinossauros, em locais de constante passagem dos moradores do vilarejo ali existente. Encontram-se muito degradadas, devido à passagem constante sobre elas.

(8) Ponto 020

Afloramento no corte da rodovia BR-393. Afloram arenitos amarelados a vermelhos, com marcas onduladas e níveis carbonáticos. Ocorre uma pegada fóssil de dinossauro, pouco preservada.

(9) Ponto 029

Afloramento no leito do rio do Peixe, com ocorrência de algumas pegadas fósseis de dinossauro (terópodes), mal preservadas (**Foto 8.1.9-14 a 8.1.9-17**).

(10) Ponto 052

Ocorrem arenitos intercalados a siltitos, com registro de icnofósseis de tubos verticais de vermitídeos preenchidos.

(11) Ponto 058

Afloramento em um grande lajedo de arenito conglomerático (**Foto 8.1.9-18**) na localidade de Serrote do Letreiro, nome também dado ao sítio paleo-arqueológico.

Arenito muito mal selecionado com níveis de grânulo a conglomerático, e estratificações cruzadas tangenciais.

As pegadas fósseis ali existentes ocorrem em 3D, estando preenchidas por areia grossa (**Foto 8.1.9-19 a Foto 8.1.9-23**).

Foi evidenciado um grafismo rupestre no lajedo, o que confere ainda maior importância para preservação do patrimônio paleontológico e arqueológico local.

O local do sítio é bastante conhecido pela comunidade local e foi apresentado pelo Sr. Ilrilam Barbosa.

8.1.9.4 Conclusão

As bacias sedimentares atravessadas pelo empreendimento guardam importantes registros fossilíferos que registram a história geológica de evolução do planeta, por meio dos exemplares fósseis já identificados na região.

A Bacia Potiguar, de idade cretácica, apresenta dados aplicados para o entendimento do processo de abertura da porção norte do Atlântico Sul, quando ainda havia o megacontinente Gondwana. Seus sedimentos e conteúdo fossilífero apresentam dados referentes aos paleoambientes deposicionais da bacia, incluindo espécimes do paleo-oceano Theti, devido à assembleia fossilífera thetiana evidenciada em afloramentos da bacia.

Já as demais bacias, todas formadas durante o mesozoico, apresentam conteúdo fossilífero passível de contribuir na explicação de processos geológicos, paleoecológicos e paleoclimáticos que ocorreram durante esse período geológico no contexto do megacontinente Gondwana.

Com relação aos exemplares da Megafauna Pleistocênica, os depósitos fossilíferos localizados nos estados atravessados pela LT apresentam ampla diversidade de mamíferos e outros espécimes, com abundância de táxons, que sugerem a ocorrência de áreas dominadas principalmente por gramíneas, com esparsas zonas florestadas e ambientes de clima mais ameno em regiões de alta disponibilidade hídrica, inferindo um paleoclima diferenciado ao existente atualmente.

A existência de sítios paleontológicos do SIGEP na região, atrelada ao Geopark do Araripe, conferem ainda mais importância e cautela na implantação do empreendimento, visto tratar-se de um local único, dados os registros e assembleias fossilíferas existentes.

Por outro lado, a implantação do empreendimento é bastante importante para o conhecimento do real potencial paleontológico porventura ainda não identificado, em especial no tocante às áreas onde afloram as rochas ígneo-metamórficas do embasamento cristalino, no que se refere à potencial descoberta de novos depósitos da megafauna pleistocênica, em cujos locais podem ser evidenciados novos exemplares fósseis ainda não identificados para a Região Nordeste do Brasil.

8.1.9.5 Relatório Fotográfico

Foto 8.1.9-1 – Afloramento de arenito fino e siltitos intercalados (**Ponto 02**).

Coor. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24M

566.085 E / 9.244.613 N

Município: São João do Rio do Peixe (PB)



Foto 8.1.9-2 – Vestígios de passagem de vermitídeos (*Skolithos*) (**Ponto 02**).

Coor. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24M

566.085 E / 9.244.613 N

Município: São João do Rio do Peixe (PB)

Foto 8.1.9-3 – Vestígios verticais de passagem de vermitídeos (*Skolithos* ?) (**Ponto 02**).

Coor. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24M

566.085 E / 9.244.613 N

Município: São João do Rio do Peixe (PB)



Foto 8.1.9-4 – Afloramento de siltito em leito de rio (**Ponto 012**).

Coor. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24M

564.940 E / 9.253.138 N

Município: São João do Rio do Peixe (PB)



Foto 8.1.9-5 – Marcas onduladas no siltito (**Ponto 012**).

Coor. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24M

564.940 E / 9.253.138 N

Município: São João do Rio do Peixe (PB)

Foto 8.1.9-6 – Pegada de dinossauro em siltito e gretas de contração sincrônica à pegada (**Ponto 012**).

Coor. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24M

564.940 E / 9.253.138 N

Município: São João do Rio do Peixe (PB)



Foto 8.1.9-7 – Afloramento com marcas onduladas e pegada de dinossauro (**Ponto 012**).

Coor. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24M

564.940 E / 9.253.138 N

Município: São João do Rio do Peixe (PB)



Foto 8.1.9-8 – Pegadas da foto anterior (**Ponto 012**).

Coor. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24M

564.940 E / 9.253.138 N

Município: São João do Rio do Peixe (PB)

Foto 8.1.9-9 – Pegada de dinossauro em siltito (**Ponto 012**).

Coor. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24M

564.940 E / 9.253.138 N

Município: São João do Rio do Peixe (PB)



Foto 5.4.2-10 – Pegada da foto anterior (**Ponto 012**), aqui realçada.

Coor. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24M

564.940 E / 9.253.138 N

Município: São João do Rio do Peixe (PB)



Foto 5.4.2-11 – Vista do lajedo arenítico (**Ponto 015**).

Coor. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24M

571.950 E / 9.253.266 N

Município: Sousa (PB)

Foto 8.1.9-12 – Afloramento arenítico com icnofósseis de vermitídeos (**Ponto 015**).

Coor. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24M

571.950 E / 9.253.266 N

Município: Sousa (PB)



Foto 8.1.9-13 – Pegada de terápode bem preservada (Ponto 017).

Coor. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24M

566.451 E / 9.244.732 N

Município: Sousa (PB)



Foto 8.1.9-14 – Pegada de terápode mal preservada (Ponto 029).

Coor. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24M

576.171 E / 9.255.719 N

Município: Sousa (PB)

Foto 8.1.9-15 – Detalhe da pegada (Ponto 029), aqui realçada.

Coor. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24M

576.171 E / 9.255.719 N

Município: Sousa (PB)





Foto 8.1.9-16 – Pegada em arenito fino (**Ponto 29**).

Coor. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 25M

576.171 E / 9.255.719 N

Município: Sousa (PB)

Foto 8.1.9-17 – Detalhe da pegada (**Ponto 29**), aqui realçada.

Coor. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24M

576.171 E / 9.255.719 N

Município: Sousa (PB)

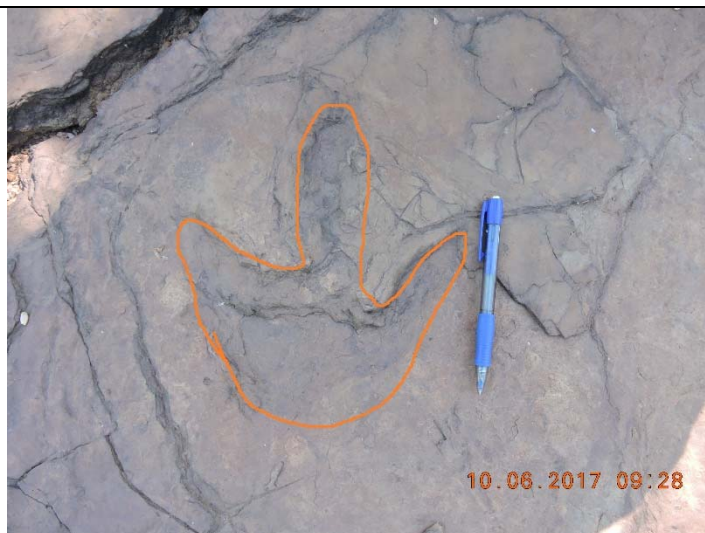


Foto 8.1.9-18 – Afloramento de arenito conglomerático sob forma de lajedo, no sítio paleoarqueológico Serrote do Letreiro (**Ponto 58**).

Coor. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24M

576.406 E / 9.260.053 N

Município: Sousa (PB)

Foto 8.1.9-19 – Registro de pegada em arenito fino, preenchida por arenito mais grosso (Ponto 58).

Coor. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24M

576.406 E / 9.260.053 N

Município: Sousa (PB)



Foto 8.1.9-20 – Vista de trilha de pegadas de dinossauros no lajedo. Notou-se também um grafismo rupestre (Ponto 58).

Coor. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24M

576.406 E / 9.260.053 N

Município: Sousa (PB)

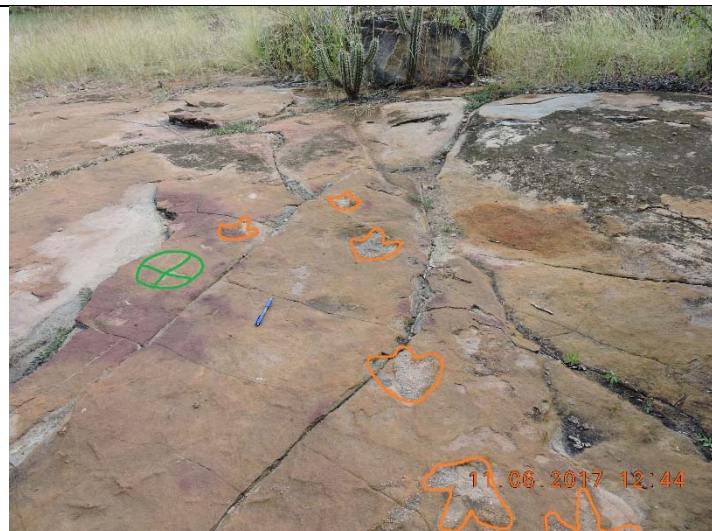
Foto 8.1.9-21 – Detalhe das pegadas e do grafismo rupestre (em verde) (Ponto 58), aqui realçados.

Coor. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24M

576.406 E / 9.260.053 N

Município: Sousa (PB)



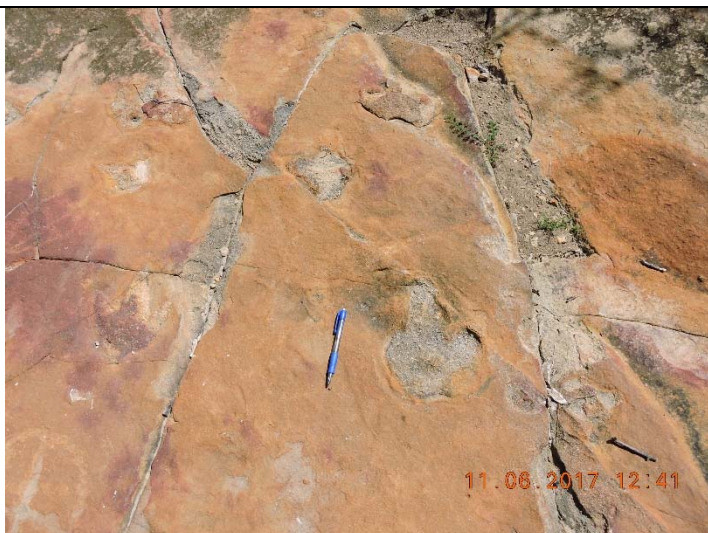


Foto 8.1.9-22 – Detalhe das pegadas (**Ponto 58**).

Coor. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24M

576.406 E / 9.260.053 N

Município: Sousa (PB)

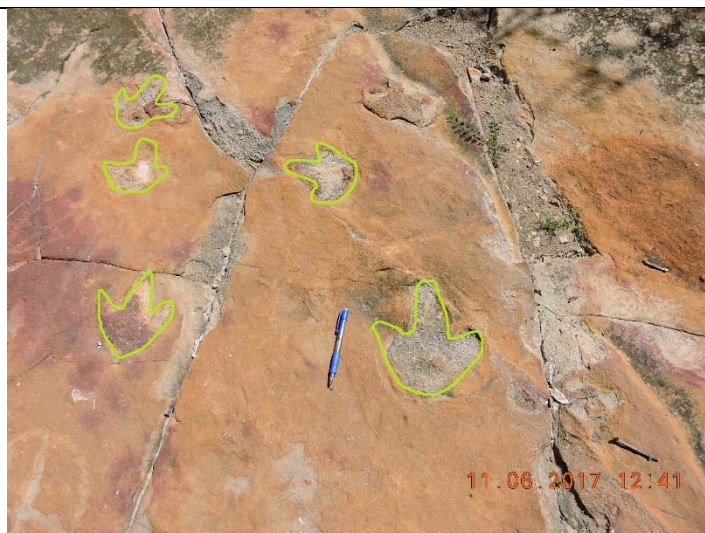
Foto 8.1.9-23 – Detalhe das pegadas (**Ponto 58**), aqui realçadas.

Coor. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24M

576.406 E / 9.260.053 N

Município: Sousa (PB)



8.1.10 VULNERABILIDADE GEOTÉCNICA

8.1.10.1 Introdução

Qualquer projeto de obra civil exige um conhecimento sobre as características dos solos, rochas e relevo, bem como das condições climáticas, hidrológicas, de uso e ocupação das terras e informações geotécnicas dos terrenos nos quais deverá ser implantado o empreendimento.

Nesse contexto, na análise de uma unidade de paisagem natural, é imprescindível o conhecimento de sua gênese, constituição física, forma e estágio de evolução. Esse conhecimento é adquirido com o estudo dos aspectos do meio físico, para se realizar uma posterior análise integrada com o objetivo de se obter um retrato fiel do comportamento de cada unidade frente a sua ocupação (CARVALHO, 2015).

A carta geotécnica, de acordo com BITAR *et al.* (2015), é uma ferramenta que integra dados e informações básicas sobre as características geotécnicas dos terrenos em uma determinada área que contribuem nas atividades de planejamento, ordenamento territorial na gestão de riscos e na prevenção de desastres naturais.

Desta forma, a definição de classes de vulnerabilidade geológico-geotécnica empregada neste EIA utiliza os principais componentes que interferem diretamente na suscetibilidade de uma determinada área para apresentar algum evento geoambiental. Considera-se, por sua vez, que as consequências de um evento dependem da vulnerabilidade dos elementos expostos, representada por um fator denominado grau de perdas e danos. O resultado é apresentado na **Ilustração 13 – Vulnerabilidade Geotécnica**.

8.1.10.2 Metodologia

A escala de vulnerabilidade das unidades territoriais básicas foi elaborada a partir da caracterização morfodinâmica baseada em TRICART (1977) e a metodologia foi aplicada por CREPANI *et al.* (2001).

Para a caracterização geotécnica e para a definição das classes de vulnerabilidade, aplicou-se a metodologia proposta por esses autores, com algumas modificações, para atender às especificidades de um estudo de viabilidade ambiental de instalação de uma LT. CREPANI *et al.* (2001) baseiam-se na relação entre morfogênese/pedogênese utilizada para análise da paisagem natural.

Na análise de uma área, é imprescindível o conhecimento de sua gênese, constituição física, forma e estágio de evolução. Esse conhecimento é adquirido com o estudo dos aspectos geológicos, pedológicos, geomorfológicos, fitogeográficos e climáticos da região, para se realizar uma posterior análise integrada, e caracterizar o comportamento de cada unidade, frente a sua ocupação (CARVALHO, 2015).

Para construir uma escala de vulnerabilidade, CREPANI *et al.* (2001) procuraram contemplar a maior variedade possível de categorias morfodinâmicas e, assim, desenvolveram um modelo que estabelece 21 classes de vulnerabilidade, distribuídas entre as situações em que há destaque da pedogênese, passando por situações intemediárias e situações de predomínio dos processos de morfogêneses, conforme **Figura 8.1.10-1**.

UNIDADE DE PAISAGEM	MÉDIA		GRAU DE VULNERAB.	GRAU DE SATURAÇÃO				
				VERM.	VERDE	AZUL	CORES	
U1	↑	3,0	VULNERÁVEL	255	0	0		
U2		2,9		255	51	0		
U3		2,8		255	102	0		
U4	V	2,7		255	153	0		
U5	U	2,6	MODERADAM. VULNERÁVEL	255	204	0		
U6	L	2,5		E	255	255		0
U7	N	2,4		S	204	255		0
U8	E	2,3		T	153	255		0
U9	R	2,2	A	102	255	0		
U10	A	2,1	B	51	255	0		
U11	B	2,0	I	0	255	0		
U12	I	1,9	L	0	255	51		
U13	L	1,8	I	0	255	102		
U14	I	1,7	D	0	255	153		
U15	D	1,6	A	0	255	204		
U16	A	1,5	D	0	255	255		
U17	D	1,4	E	0	204	255		
U18	E	1,3	ESTÁVEL	0	153	255		
U19		1,2		0	102	255		
U20		1,1		0	51	255		
U21		1,0		0	0	255		

Figura 8.1.10.1 – Escala de Vulnerabilidade das Unidades Territoriais Básicas.

Fonte: CREPANI *et al.* (2001).

O modelo utilizado neste diagnóstico é aplicado individualmente aos temas Geologia, Geomorfologia, Declividade, Solos, Vegetação, Clima e Processos Erosivos instalados na AII que recebeu posteriormente um valor final para a vulnerabilidade. Esse valor é resultante da média aritmética dos valores individuais segundo uma equação que busca representar a posição da área dentro da escala de vulnerabilidade natural:

$$V = \frac{(G + R + D + S + VU + C + P)}{7}$$

Onde:

V = vulnerabilidade

G = vulnerabilidade para o tema Geologia

R = vulnerabilidade para o tema Geomorfologia

D = vulnerabilidade para o tema Declividade

S = vulnerabilidade para o tema Solos

VU = vulnerabilidade para o tema Vegetação e Uso do Solo

C = vulnerabilidade para o tema Clima

P = vulnerabilidade para o tema Processos Erosivos

Dentro dessa escala de vulnerabilidade, as unidades que apresentam maior estabilidade são representadas por valores mais próximos de 1,0, as unidades de estabilidade intermediária são representadas por valores ao redor de 2,0, enquanto que as unidades territoriais básicas mais vulneráveis apresentam valores mais próximos de 3,0.

A operação foi efetuada com a ferramenta Raster Calculator do aplicativo Arcmap/Spatial Analyst. No presente caso, cada pixel de cada tema é somado e a média é calculada, fornecendo o resultado **V** local.

Inicialmente, cada tema foi convertido do formato vetorial para raster, com resolução de 30 m. A razão da escolha desse valor foi a compatibilidade com o modelo digital de terreno (SRTM) apresentado neste EIA. No caso particular das Isoietas, por se tratar de tema do tipo linha, foi necessário que se localizassem nas Áreas de Influência as faixas de índice pluviométrico cobertas pelas isolinhas, resultando em dois níveis pluviométricos nessa área.

Todas as variáveis utilizadas para a definição das classes de vulnerabilidade foram apresentadas nos itens anteriores deste Diagnóstico do Meio Físico.

8.1.10.3 Descrição das Variáveis Consideradas

a. Geologia (G)

De acordo com CREPANI *et al.* (2001), a contribuição da Geologia para a análise e definição da categoria morfodinâmica da unidade de paisagem natural compreende as informações relativas à história da evolução geológica do ambiente onde a unidade se encontra e as informações relativas ao grau de coesão das rochas que as compõem.

Em rochas pouco coesas, podem prevalecer os processos erosivos, modificadores das formas de relevo (morfogênese), enquanto que, nas rochas bastante coesas, devem prevalecer os processos de intemperismo e formação de solos (pedogênese).

Com o objetivo de se atribuir uma posição dentro de uma escala de vulnerabilidade à denudação (intemperismo + erosão), as litologias encontradas na AI, apresentadas no item **8.1.3 – Geologia**, foram reunidas no **Quadro 8.1.10-1**, onde se procurou a relação ao grau de coesão das rochas ígneas, metamórficas e sedimentares, de acordo com CREPANI *et al.* (2001).

Quadro 8.1.10-1 – Valores de vulnerabilidade para a Geologia da All

Unidade geológica	Peso
Depósito aluvionares e de terraços	3,0
Depósitos colúvio-eluviais	3,0
Depósitos aluvionares	3,0
Formação Barreiras	2,4
Formação Açú	2,7
Formação Souza	2,8
Formação Antenor Navarro	2,4
Formação Brejo Santo	2,8
Formação Missão Velha	2,4
Formação Cariri	2,4
Suíte Umarizal	1,7
Plútons Ediacaranos	1,2
Suíte intrusiva Catingueira	1,1
Suíte intrusiva Itaporanga	1,1
Suíte São João do Sabugi	1,6
Formação Santana dos Garrotes	2,2
Formação Jucurutu	2,5
Jucurutu Mármore	2,3
Jucurutu Quartzitos	1,0
Suíte Poço da Cruz	1,3
Suíte Várzea Alegre	1,7
Complexo Caicó	1,3
Caicó Anfibolito	1,8
Caicó gnaiss bandado	1,3
Caicó metavulcanossedimentar	1,2
Caicó ortognaiss	1,3
Granjeiro Suíte TTG	1,8

Fonte: Vol. 2/2 - Ilustração 5 – Geologia/Paleontologia

b. Geomorfologia (R)

Para estabelecer os valores da escala de vulnerabilidade para a geomorfologia, são analisados os parâmetros de dissecação do relevo pela drenagem, amplitude altimétrica e declividade. A declividade, neste trabalho, foi avaliada separadamente.

A intensidade de dissecação do relevo pela drenagem está diretamente ligada à porosidade e à permeabilidade do solo e da rocha. Quanto maiores forem os interflúvios, menores serão os valores

atribuídos às unidades de paisagem natural na escala de vulnerabilidade. Da mesma forma, as unidades de paisagem natural que apresentem os menores interflúvios recebem valores da escala de vulnerabilidade mais próximos de 3,0. A intensidade da dissecação pela drenagem pode ser obtida a partir de medidas da amplitude dos interflúvios ou da densidade de drenagem.

A amplitude altimétrica, relacionada com o aprofundamento da dissecação, é obtida pelo cálculo da diferença entre as cotas máxima e mínima contidas na unidade de paisagem natural. Quanto maior for a amplitude altimétrica maior será a capacidade erosiva ou de morfogênese e os valores são mais próximos de 3,0 na escala de vulnerabilidade. Menores valores da escala de vulnerabilidade traduzem situações de maior estabilidade das unidades de paisagem natural, nas quais prevalecem os processos pedogenéticos.

No **Quadro 8.1.10-2**, encontram-se relacionadas as unidades de relevo, retiradas do item **8.1.6 – Estudos Geomorfológicos**, e os valores de vulnerabilidade atribuídos a cada um deles.

Com essa metodologia, deve-se observar, para as formas de origem estrutural e denudacional, que:

- nos relevos planos a suavemente ondulados, os valores de vulnerabilidade variam entre 1,0 e 1,6;
- nos relevos ondulados dissecados em colinas, os valores de vulnerabilidade variam entre 1,7 e 2,3;
- nos relevos fortemente ondulados a escarpados dissecados em cristas, os valores de vulnerabilidade variam de 2,4 a 3,0.

É relevante atentar que, em relação às formas de acumulação, como as planícies e os terraços de origem fluvial, atribuiu-se o valor 3,0, uma vez que são caracterizadas como áreas sujeitas à inundação e de intensa morfodinâmica, nas quais os processos de morfogênese predominam sobre a pedogênese e, portanto, apesar do relevo plano, são muito instáveis.

Quadro 8.1.10-2 – Valores de vulnerabilidade para Geomorfologia da AII

Unidade de relevo	Vulnerabilidade
Escarpas Serranas	3,0
Inselberg	2,5
Domínio montanhoso	2,4
Domínio de morros e serras baixas	2,2
Domínio de morros baixos	2,0
Domínio de colinas amplas e suaves	1,6
Planalto	1,0
Superfície Aplanda degradada	1,2
Terraços e planícies fluviais	3,0

Fonte: Vol. 2/2 - Ilustração 6 – Geomorfologia

c. Declividade (D)

A declividade, na metodologia de CREPANI *et al.*, 2001, é considerada no cálculo da Geomorfologia. No entanto, optou-se adotar a declividade como uma variável separada, como mencionado anteriormente, por se entender que, na All, esse parâmetro é muito expressivo e exerce uma grande influência sobre as condições geotécnicas.

Desta forma, quanto maior for a declividade do terreno, maior será a probabilidade de o mesmo sair do seu equilíbrio dinâmico, podendo vir a ocorrer escorregamentos, carreamento de material superficial e processos erosivos. Os pesos atribuídos à declividade são apresentados no **Quadro 8.1.10-3**.

Os valores próximos de 1,0 da escala de vulnerabilidade estão associados a pequenos ângulos de inclinação das encostas, situação em que prevalecem os processos formadores de solo (pedogênese) já os valores mais próximos de 3,0 estão associados a situações de maior declividade, onde prevalecem os processos erosivos da morfogênese.

Quadro 8.1.10-3 – Valores de vulnerabilidade para a Declividade da All.

Classes Morfométricas	Declividade (%)	Vulnerabilidade
Muito baixa	< 2	1,0
Baixa	2 – 6	1,5
Média	6 – 20	2,0
Alta	20 - 50	2,5
Muito alta	>50	3,0

Fonte: CREPANI *et al.* (2001).

d. Pedologia (S)

A maior ou menor suscetibilidade de um solo a sofrer os processos erosivos depende de diversos fatores e, de acordo com CREPANI *et al.* (2001), os mais importantes são: estrutura do solo, tipo e quantidade das argilas, permeabilidade e profundidade do solo e a presença de camadas impermeáveis.

Na metodologia utilizada neste trabalho, a principal característica considerada para estabelecer as classes de vulnerabilidade do tema solos foi o grau de desenvolvimento ou maturidade do solo. Desta forma, o **Quadro 8.1.10-4** relaciona os valores de vulnerabilidade para as unidades de mapeamento de solos das Áreas de Influência, conforme o item **5.2.7 – Pedologia** e a **Ilustração 8, Mapa** Pedológico e de Aptidão Agrícola das Terras.

Os Latossolos foram classificados como estáveis, pois são solos bem desenvolvidos, profundos, de alta porosidade e elevada permeabilidade, sendo, portanto, considerados solos cujos materiais são os mais intemperizados na All.

Os Argissolos, Planossolos e Luvisolos foram considerados de caráter intermediário, visto que, quando comparados com os Latossolos e aos demais solos que ocorrem na All, são menos estáveis, menos

intemperizados e com suscetibilidade à erosão mais forte. Na All, ocorrem geralmente em áreas com topografia um pouco mais movimentada que os Latossolos.

O Neossolo Litólico e o Vertissolo háplico foram considerados de alta vulnerabilidade, já que são solos pouco desenvolvidos, com profundidade efetiva menor que os anteriores. Devido à topografia muito inclinada e à pequena profundidade efetiva e evolução dos perfis, receberam o peso 3.

Quadro 8.1.10-4 – Valores de vulnerabilidade para Pedologia da All.

Unidade de Mapeamento	Peso
Latossolo Vermelho Amarelo eutrófico	1,0
Latossolo Vermelho distrófico	1,0
Argissolo Vermelho eutrófico	2,0
Neossolo Litólico eutrófico	3,0
Planossolo Nátrico órtico	2,0
Luvisso Crômico carbonático	2,0
Luvisso Crômico órtico	2,0
Vertissolo háplico órtico	3,0

Fonte: Vol. 2/2 - Ilustração 8 – Pedologia

e. Vegetação e uso do solo (VU)

Para o tema vegetação e uso do solo, foram considerados os dados da **Ilustração 10 – Cobertura Vegetal e Ilustração 15 – Uso e Ocupação do Solo** das Áreas de Influências para se determinarem as classes de vulnerabilidade.

A metodologia considera a cobertura que a vegetação e as atividades antrópicas proporcionam aos solos, protegendo-os da ação erosiva das águas das chuvas (GOMES *et al.*, 2005).

Partindo dessa premissa, as áreas mais estáveis seriam as ocupadas por vegetação densa e fechada e as mais vulneráveis seriam as áreas onde a densidade de vegetação nativa ou exótica é baixa, e a atividade humana intensiva, não propiciando, dessa forma, a cobertura do solo, devido ao aproveitamento sazonal dessas terras, com constante preparo para cultivos anualmente. As áreas de mineração em lavra também incluem-se nessa categoria.

No **Quadro 8.1.10-5**, encontram-se os tipos de vegetação e uso das Áreas de Influência e os valores de vulnerabilidade atribuídos.

A densidade da cobertura vegetal na paisagem natural é um fator de proteção contra os processos morfogênicos que se traduzem sob a forma de erosão; por isso, para as áreas com altas densidades de

cobertura vegetal arbórea os valores atribuídos na escala de vulnerabilidade são de estabilidade (1,0), como as áreas de Floresta Estacional Semidecidual.

Para as áreas cuja cobertura vegetal apresenta densidade um pouco menor que as de vegetação arbórea nativa, atribuiu-se o valor de 1,5, enquanto que, para as áreas de baixas densidades de cobertura vegetal, o valor atribuído foi de 2,0, assim como para as áreas urbanas e industriais, embora possam conter setores com alta vulnerabilidade geotécnica, porém, podem ter equipamentos públicos ou obras para a contenção de algum evento de natureza geotécnica.

Quadro 8.1.10-5 – Valores de vulnerabilidade para vegetação e uso atual das terras da All.

Vegetação/Usos da Terra	Peso
Agropecuária	3,0
Agropecuária + Savana-Estépica Arborizada	3,0
Agropecuária + Savana-Estépica Florestada	3,0
Agropecuária + Savana-Estépica Parque + Savana-Estépica Arborizada	3,0
Pecuária	3,0
Savana-Estépica Arborizada	2,8
Savana-Estépica Arborizada + Agropecuária	3,0
Savana-Estépica Arborizada + Savana-Estépica Parque + Agropecuária	3,0
Savana-Estépica Florestada	2,8
Savana-Estépica Florestada + Agropecuária	3,0
Savana-Estépica Florestada + Savana-Estépica Arborizada + Agropecuária	3,0
Savana-Estépica Parque	2,8
Savana-Estépica Parque + Agropecuária	3,0
Savana-Estépica Parque + Savana-Estépica Arborizada + Agropecuária	3,0
Área Urbana	2,0
Massa d'água	3,0

Fonte: Vol. 2/2 - Ilustração 10 – Cobertura Vegetal

f. Clima (C)

Os dados de clima, através da quantidade de chuva, principalmente, são fundamentais para a análise da vulnerabilidade geotécnica de uma área, devido à influência das precipitações pluviiais que atuam como agente de saturação do solo, proporcionando um cenário favorável aos movimentos de massa e ocorrências de processos erosivos.

O valor de vulnerabilidade foi definido conforme CREPANI *et al.* (2001) apresenta no seu estudo. Desta forma, foi utilizado o Mapa Índice Reduzido (MIR) das folhas da Carta do Brasil na escala de 1:250.000. Os valores foram calculados pela razão entre precipitação média anual e duração do período chuvoso, que resulta em valores de intensidade pluviométrica e seus respectivos valores de estabilidade/vulnerabilidade para todo o Brasil, dividido em cartas 1: 250.000.

A All da LT em estudo engloba 5 cartas, conforme apresenta o **Quadro 8.1.10-7**.

Quadro 8.1.10-7 – Atribuição de valores de vulnerabilidade para Clima utilizando as Cartas do Mapa Índice Reduzido do Brasil na escala de 1:250.000.

Carta / Código	Peso
233	1,3
206	1,4
207	1,5
180	1,4
179	1,5

Fonte: CREPANI et al. (2001)

g. Processos Erosivos (P)

Os processos erosivos são considerados fenômenos naturais que modificam as formas de relevo pela retirada, transporte e deposição de solo. Esses processos atuam devido à ação combinada de agentes naturais, tais como o relevo e solo, podendo ser acelerados por usos e ocupações antrópicas.

Esse tema foi considerado no cálculo de vulnerabilidade devido às ocorrências na All e à possibilidade de as obras da LT gerarem, ampliarem os processos erosivos ou alterarem sua dinâmica. Em áreas com a presença de processos erosivos, os pesos relacionados são mais altos nos seus limites e diminuem conforme o afastamento dessas áreas. Desta forma, os pesos atribuídos estão apresentados no **Quadro 8.1.10-8**.

Quadro 8.1.10-8 – Atribuição de valores de vulnerabilidade para Processos Erosivos.

Processos Erosivo	Peso
Área com processo erosivo já instalado	3
Limite do processo erosivo até 100 metros	2
Limite do processo erosivo até 200 metros	1
Outras áreas	0

8.1.10.4 Vulnerabilidade Geotécnica na All

Após aplicar a metodologia de CREPANI *et al.* (2001), na All foram identificadas 4 classes de vulnerabilidade geotécnica, representadas na **Ilustração 13 – Vulnerabilidade Geotécnica**. São elas:

- Estável, com valores entre 1 e 1,3;

- Moderadamente Estável. Com valores entre 1,4 e 1,7;
- Medianamente Estável, com valores entre 1,8 e 2,2;
- Moderadamente Vulnerável, com valores entre 2,3 e 2,6.

Na maior parte da AII, os valores de vulnerabilidade geotécnica encontrados foram moderadamente estável, com cerca de 51% da área e medianamente estável / vulnerável com 48%. Isso se deve principalmente à áreas com declividades elevadas (maior que 30%) onde pode ocorrer movimentos de massa, principalmente.

8.1.10.5 Trechos com maior vulnerabilidade geotécnica na AID

Na AID, cerca de 2,6% da área foram identificadas com maiores valores de vulnerabilidade, isto é, áreas moderadamente vulneráveis, conforme pode ser observado no **Quadro 8.1.10-9** e na **Ilustração 13 – Vulnerabilidade Geotécnica**.

Quadro 8.1.10-9 – Classes de vulnerabilidade geotécnica da AID.

Vulnerabilidade	AID	
	Área (ha)	%
Estável	5,86	0,02
Medianamente Estável / Vulnerável	17.461,18	59,60
Moderadamente Estável	11.076,14	37,80
Moderadamente Vulnerável	753,38	2,57
Vulnerável (2,7 – 3,0)	0,00	0,00

Os trechos com maior vulnerabilidade geotécnica da AID se localizam nos primeiros quilômetros da LT, da SE Milagres II até o vértice 3B; entre os Km 10 e 15 (entre os vértices 5 e 6), próximo ao Km 47, próximo ao Km 57 (entre os vértices 12 e 13), próximo ao Km 100 e Km 175 (vértice 40).

8.1.10.6 Risco Geotécnico na Área de Estudo

O risco geotécnico pode ser definido como uma situação de perigo, perda ou dano, ao homem e suas propriedades, em razão da possibilidade de ocorrência de processos geológicos, induzidos ou não (CERRI & AMARAL, 1998; OLIVEIRA & BRITO, 1998). Desta forma, por ser considerado um evento incerto, poderá vir a causar impactos durante a construção e na fase de operação do empreendimento.

Perigo (ou ameaça) é qualquer fonte de potenciais danos, induzida por uma causa externa ou por eventos de natureza interna. Em termos geotécnicos, o perigo representa uma condição com potencial para causar um evento indesejado, como, um escorregamento.

Em termos gerais, uma análise de risco pressupõe uma correlação do tipo perigo x vulnerabilidade, ou ainda, susceptibilidade x vulnerabilidade. Essa análise geralmente possui a definição do escopo,

identificação do perigo (ameaça), probabilidade de ocorrência do perigo, identificação da consequência, avaliação da vulnerabilidade dos elementos de risco e, por fim, a estimativa do risco.

Em casos da construção de linhas de transmissão, o risco geotécnico está relacionado a processos que possibilitam movimentos de massa gravitacional do tipo escorregamento e queda de blocos, em que a declividade se torna fundamental para determinar o potencial de ruptura e alcance desses movimentos. O risco também está relacionado a movimentos de massa verticais por abatimentos bruscos ou lentos do terreno.

Nas Áreas de Influência, devido à evolução geológica, há diferentes litotipos intercalados. Essas litologias podem apresentar características estruturais que facilitem a fragmentação das mesmas em camadas (desplacamento). O deslocamento natural das rochas, associado a fraturamentos de origem tectônica e fraturas de alívio pressão geram discontinuidades geomecânicas, tornando as rochas mais suscetíveis a movimentos de massa, quando acompanhando de altas declividades.

As rochas competentes, tendo como exemplo, quartzitos, arenitos e gnaisses, apresentam comportamento mais rúptil às deformações e, conseqüentemente, tendem a fraturar, enquanto que as rochas incompetentes, argilosas, por exemplo, possuem comportamento mais dúctil, reagindo mais plasticamente aos esforços.

Os relevos escarpados também são áreas susceptíveis a deslizamentos, queda e tombamento de blocos. Mesmo os litotipos que apresentam foliação horizontal, em regiões escarpadas, podem gerar blocos com potencial de queda. Desta forma, camadas basais podem ser removidas gerando instabilidade em toda a escarpa.

Todos os processos de movimento de massa citados podem ser desencadeados com a ação antrópica desordenada; cuidados então devem ser previstos e tomados no caso dos acessos para os locais de instalação das torres.

8.1.11 NÍVEL DE RUÍDO

8.1.11.1 Introdução

Em grande parte das atividades de construção e montagem, como a de linhas de transmissão (LTs) e subestações (SEs) de energia, se utilizam equipamentos de diferentes naturezas, impulsionados por motores, em geral de combustão interna, que geram ruídos.

Na fase inicial, para a abertura de acessos e da faixa de serviço (de 4,0 m a 7,0 m de largura entre uma torre e outra para o lançamento dos cabos) e praças de lançamento de cabos, são utilizados, sempre que necessário, motosserras, caminhões, tratores e escavadeiras, dentre outros equipamentos.

Na fase seguinte, para a abertura das cavas de fundação das bases de torres, podem ser empregadas perfuratrizes, requerendo, quando o lençol freático está raso, o uso de bombas de sucção e caminhões-tanque para recolher as águas e transportá-las até um local apropriado para sua adequada disposição. Quando o topo rochoso está quase à superfície ou em áreas de tálus e colúvio, pode ser requerido desmonte a fogo (uso de explosivos) para a execução das fundações. Após abertas as cavas, as fundações recebem a concretagem, sendo o concreto trazido por caminhões-betoneira ou peças pré-moldadas nos canteiros de obras. Pode, ainda, haver a necessidade de terraplenagem e reaterros.

Em uma próxima fase, a de montagem eletromecânica das torres, guindastes podem ser utilizados, em especial nas torres estaiadas ao longo da futura LT.

Finalmente, é feito o lançamento dos cabos, fase em que são utilizados equipamentos de tracionamento, que também geram algum ruído.

No fim da fase de construção e montagem, é feita a conclusão da recuperação da faixa de serviço, dos acessos, das praças de lançamento de cabos, entre outras áreas que, porventura, tenham sofrido impactos durante as atividades construtivas. Essa recuperação poderá empregar uma simples limpeza, a reconformação do solo e o plantio de vegetação herbácea, como também poderá ser necessária a execução de um Programa de Recuperação de Área Degradadas.

Na fase de operação da LT, haverá, provavelmente, a geração de ruídos do próprio empreendimento, o que poderá provocar algum desconforto para as populações lindeiras à faixa de servidão.

Quanto às SEs, as obras civis para a implantação envolverão serviços de terraplanagem e montagem industrial. Na maior parte do tempo, serão utilizados equipamentos, que emitirão ruídos, em geral, em ambientes abertos, tais como bate-estacas, bombas, máquinas e equipamentos para compactação de solos, máquinas para execução de pavimentos, equipamentos para produção de agregados, preparação de solo, concreto e asfalto, máquinas de projeção de concreto, equipamentos para transporte horizontal e vertical e montagem de estruturas, grupos geradores de energia, compressores, ventiladores e exaustores, bombas de recalque, vácuo e injetoras, motoniveladora, pá-carregadeira, caminhão-basculante, caminhão-tanque, conjunto de serra-circular, rolo vibro-compactador, escavadeira, compressor, trator e caminhão tipo Munck.

Na fase de operação das SEs, dependendo da proximidade de residências, poderão ocorrer incômodos em determinadas horas do dia, devido aos ruídos gerados pelos equipamentos que compõem essas instalações (geradores e ventiladores dos transformadores). No entanto, medidas mitigadoras serão adotadas reduzindo ou mitigando tais incômodos, atendendo às Normas vigentes.

Embora todas essas fontes geradoras de ruídos estejam aferidas e dentro dos limites estabelecidos pelas respectivas Normas e considerados aceitáveis, uma vez que não são contínuos, nem estacionários e se restringem a jornadas de trabalho diurnas, podem gerar algum incômodo na população do entorno.

Segundo GERGES (2000) *apud* SAPATA (2010), a energia das fontes sonoras pode sofrer atenuação ao se propagar ao ar livre. Os fatores que causam essa atenuação são: distância percorrida, barreiras, topografia, absorção atmosférica, vegetação, variação de temperatura e efeito do vento.

8.1.11.2 Metodologia

Com base nos levantamentos de campo, realizados no mês de julho de 2017, considerando a atual Diretriz Preferencial do empreendimento, identificaram-se, ao longo da extensão da LT, aglomerados humanos, incluindo povoados, sedes de fazendas e sítios, entre outros, mais próximos ao eixo da LT em estudo.

Na fase de operação e manutenção da LT, o Edital do Leilão 013/2015-ANEEL - 2ª etapa (Lote 13 – Trecho I), referente a este empreendimento, especifica que o ruído audível no limite da faixa de servidão, para a tensão máxima operativa, deve ser menor ou igual a 58 dB(A) durante chuva fina (< 0,00148 mm/min) ou névoa com 4 horas de duração ou após 15 minutos de chuva.

A Subestação prevista, SE Milagres II, está situada em área rural, classificada pela NBR ABNT 10.151:2000, quanto ao Nível Critério de Avaliação (NCA), como *Áreas de sítios e fazendas*, como mostrado no **Quadro 8.1.11-1**.

Quadro 8.1.11-1 – Nível Critério de Avaliação (NCA) para ambientes externos, em dB(A)

TIPOS DE ÁREAS	DIURNO	NOTURNO
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: NBR ABNT 10.151: 2000

8.1.11.3 Comunidades passíveis de sofrer influência de poluição sonora nas Áreas de Influência do empreendimento

Foram identificados ao longo da extensão da LT, 22 núcleos residenciais (povoados, sedes de fazendas e sítios, entre outros) mais próximos ao eixo da LT em estudo, conforme apresentado no **Quadro 8.1.11-2** e na **Ilustração 12 – Ocupação Humana e Populações Tradicionais**. Esses aglomerados foram considerados passíveis de serem alcançados pelos ruídos gerados pelas obras, durante a fase de instalação do empreendimento.

O ruído audível produzido por uma LT varia sensivelmente com as condições atmosféricas e meteorológicas. Sem chuva, esse ruído é desprezível; já sob chuva forte, o ruído gerado pelos cabos condutores não é perceptível, pois é superado pelo produzido pela própria chuva.

Por essa razão, os critérios de projeto normalmente exigem, como é o caso em questão, que o ruído audível seja verificado para condições que correspondam ao condutor úmido.

Quadro 8.1.11-2 – Ocupações identificadas mais próximas da LT

Município/UF	Localidade	Coordenadas UTM / SIRGAS 2000 – Fuso 24M		Núcleo Residencial	
		E	N	Km da LT	Distância da LT (m)
Milagres/CE	Sítio Junco - Bairro Padre Cícero	508.694	9.188.518	0,35	300
	Sítio Pilar - Bairro Padre Cícero	507.727	9.189.812	1,38	890
	São Domingos	510.631	9.195.986	5,66	150
Barro/CE	Pitombeira do Luiz	515.512	9.203.052	16,97	270
	Minador dos Machados	517.715	9.204.251	19,2	120
	Sítio Caranaúba	522.402	9.209.912	26,64	660
	Distrito de Cuncas	529.959	9.216.327	36,51	0
	Engenho Velho	534.356	9.220.421	42,37	420
Cajazeiras/PB	Distrito de Azevém	541.344	9.228.459	53,69	40
	PA Frei Damião	554.849	9.236.701	67,46	0
	Sítio Poços	556.344	9.239.279	71,29	290
	Sítio Alma	561.150	9.243.090	77,51	370
Souza/PB	Lagoa dos Estrelas	511.770	9.193.170	99,04	0
	PA Jatobá	583.691	9.264.021	108,43	750
	Barreiros	584.734	9.265.539	110	140
Bom Sucesso/PB	Sítio Otílica do Lamerão	610.864	9.286.891	144,21	310
Catolé do Rocha/PB	Sítio Bodes	644.459	9.312.676	184	250
	Distrito de Coronel Maia	640.604	9.309.701	189	270
Patú/RN	Sítio Gameleira	653.196	9.319.804	201	700
Assú/RN	PA Novo Pingos	714.327	9.380.736	286,3	0
	PA Bom Lugar II	712.355	9.377.361	280	70
	PA Maurício de Oliveira	719.830	9.380.594	295	580

A definição dos locais dos canteiros de obras em empreendimentos lineares, que poderão ser fontes de ruídos, depende de uma série de fatores ou variáveis técnicas, econômicas e socioambientais que diretamente envolvem a logística, como procedência da mão de obra especializada e tipo de habitação a ser utilizada (alojamentos e/ou hotéis, pensões, repúblicas); o espaçamento entre eles, que dependerá da evolução da construção e montagem (avanço de obras); a definição das estruturas que irão compor esses canteiros, como cozinha, refeitório, sanitários, almoxarifado, oficina, depósitos de máquinas, equipamentos e materiais, área industrial, alojamentos, ambulatório, escritório de projetos e administração, pátio de ferragens, centrais de concreto, dentre outros, fatores ou variáveis esses que devem ser considerados por cada empreiteira a ser mobilizada na fase de pré-instalação, ou seja, próximo à data de concessão da Licença de Instalação (LI) e da emissão da Autorização de Supressão de Vegetação (ASV).

Além das necessidades das empreiteiras a serem contratadas, também serão verificadas as prescrições estabelecidas no Plano Ambiental para a Construção (PAC), que está sendo apresentado neste EIA (**Item 10.5.1**) e nos demais documentos ambientais (LP, LI, ASV e pareceres técnicos do IBAMA), legislações e normas técnicas existentes.

Contudo, na atual fase do licenciamento – solicitação da Licença Prévia (LP) – quando ainda não se tem definida a viabilidade ambiental da Diretriz Preferencial proposta, não é possível a apresentação de informações executivas, como a locação definitiva das torres e da infraestrutura de apoio, como os canteiros de obras. O que é possível informar, analisando os dados dos municípios atravessados, até o momento, é uma indicação inicial dos que, dentre eles, podem receber canteiros, tais como: Milagres (CE), Cajazeiras (PB), Alexandria (RN), Campo Grande (RN) e Assú (RN), considerando os seus portes e infraestruturas existentes, para a prevenção de impactos significativos ao cotidiano dos seus moradores.

Ressalta-se que as localizações dessas instalações poderão ser alteradas de acordo com o andamento do planejamento das atividades construtivas, assim como conforme as tratativas fundiárias a serem desenvolvidas ao longo do processo. Para que todos os canteiros já fossem contemplados no estudo ambiental e, conseqüentemente, no processo de licenciamento ambiental prévio, buscou-se identificar áreas com potencial para a sua instalação, atendendo a uma série de requisitos ambientais pré-estabelecidos. No caso de uma área que vier a ser selecionada se tornar indisponível, deverá ser utilizada outra, a ser analisada para tal fim.

Na fase de pré-instalação do empreendimento, quando da elaboração do documento de Atendimento às Condições da LP e do Projeto Básico Ambiental (PBA), será possível confirmar a localização e proceder à caracterização socioambiental das áreas pretendidas para a instalação dos canteiros. Preferencialmente, poderão ser alugados galpões existentes, já utilizados para a implantação de outros empreendimentos, ou, na sua falta, áreas antropizadas, quando será possível a estimativa, com aceitável precisão, do nível de ruído anterior às obras.

8.2 MEIO BIÓTICO

Esta subseção contém a caracterização do meio biótico das Áreas de Influências Direta e Indireta da Linha de Transmissão (LT) 500kV Milagres II – Açú III C2 e Subestação Milagres II, estando subdividida em quatro itens: Caracterização dos Ecossistemas, Flora, Fauna e Áreas Protegidas e de Interesse Conservacionista.

Inicialmente, é apresentada a caracterização ecossistêmica da região onde se inserem as Áreas de Influência da LT, contextualizando a realidade ambiental com enfoque nos seus aspectos bióticos e de conservação (**Item 8.2.1**).

Conforme disposto na Portaria MMA 421, de 26/10/2011, os dados levantados nas Áreas de Influência há menos de 5 anos, e disponibilizados em Estudos de Impacto Ambiental aprovados por órgão ambiental competente, assim como em estudos técnicos elaborados por exigência dos órgãos envolvidos, podem ser considerados dados primários. Desse modo, o diagnóstico para caracterizar o meio biótico baseou-se, principalmente, nos estudos ambientais do processo de licenciamento do Circuito 1 da LT 500 kV Milagres II – Açú III, Seccionamentos e Subestações Associadas: EIA (ATE XVII/BOURSCEID, 2013); Inventário Florestal (ATE XVII/BOURSCEID, 2014a) e Relatório da Segunda Campanha de Levantamento da Fauna (ATE XVII/BOURSCEID, 2014b). A LT em foco será implementada paralelamente à LT 500 kV Milagres II – Açú III, que está sendo construída, a uma distância variável por volta de 30 m; ou seja, as áreas amostradas localizam-se nas Áreas de Influência da LT 500 kV Milagres II – Açú III C2, e, ainda, são levantamentos recentes e atuais.

Foi realizada uma vistoria entre 23 e 27/06/2017, para avaliar as áreas mais relevantes para a biota local, habitats para a fauna e atualizar o estado de conservação e a classificação da vegetação (ver **itens 8.2.2, Flora e 8.2.3, Fauna**, adiante).

Foi realizada, ainda, ampla revisão bibliográfica para atualização e ampliação das informações referentes aos aspectos biológicos (i.e., ecológicos, botânicos, zoológicos e biogeográficos, entre outros), em publicações especializadas de instituições nacionais e internacionais, tais como órgãos oficiais, universidades e instituições de pesquisa e/ou produtoras de conhecimento.

Este diagnóstico inclui ainda as áreas protegidas e de interesse conservacionista presentes na AII do empreendimento (**item 8.2.4**).

Considerou-se a regulamentação pertinente referente ao processo de licenciamento ambiental do empreendimento, particularmente o Termo de Referência definido pelo IBAMA (0698040, SEI 02001.001002/2017-98), observando o conteúdo mínimo definido no Anexo I da Portaria MMA 421/2011, e o Plano de Trabalho do Meio Biótico, aprovado pelo Parecer Técnico 8/2017/NLA-PB/DITEC-PB/SUPES-PB.

8.2.1 CARACTERIZAÇÃO DOS ECOSISTEMAS

A LT 500 kV Milagres II – Açú III C2 está totalmente inserida no bioma Caatinga, que ocupa uma área de aproximadamente 830.000 km² (equivalente a 11% do território nacional), englobando os Estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Piauí, Sergipe e o norte de

Minas Gerais, caracterizando-se como o único bioma exclusivamente brasileiro e um dos mais ameaçados devido ao uso inadequado dos recursos naturais (ATE XVII/BOURSCHEID, 2013; BRASIL, 2017a, b).

O bioma abriga 932 espécies de plantas, 178 espécies de mamíferos, 591 de aves, 177 de répteis, 79 espécies de anfíbios (BRASIL, 2017a, b). No entanto, a biodiversidade da Caatinga é, provavelmente, subestimada pelo fato de esse Bioma ser um dos menos estudados no Brasil (SILVA & DINNOUTI, 1999).

A LT localiza-se na sub-região do sertão (**Figura 8.2.1-1**, MOREIRA, 2017), na ecorregião da Depressão Sertaneja Setentrional (**Figura 8.2.1-2**, VELLOSO *et al.*, 2002), mais especificamente nas meso-regiões do Oeste Potiguar, Sertão Paraibano e Sul Cearense (**Figura 8.2.1-3**; ARAÚJO & TROVÃO, 2015). Ecorregião é um conjunto de comunidades naturais, geograficamente distintas, que compartilham a maioria das suas espécies, dinâmicas e processos ecológicos, com condições ambientais similares, delineada pelos fatores bióticos e abióticos que regulam a estrutura e função dessas comunidades (DINERSTEIN *et al.*, 1995; VELLOSO *et al.*, 2002).

Na Depressão Sertaneja Setentrional, encontram-se as áreas mais secas da Caatinga, com raros rios permanentes e presença marcante de corpos d'água temporários. Os solos são em geral rasos, pedregosos, de origem cristalina, com fertilidade média a alta, suscetíveis à erosão (VELLOSO *et al.*, 2002).

O clima da região é semiárido, quente, com temperatura média acima de 18°C e com 6 a 8 meses secos. Há uma forte sazonalidade, com o regime de precipitação apresentando duas fases: uma seca, que abrange os meses de junho a janeiro, e outra chuvosa, que vai de fevereiro a maio, com precipitação média anual por volta de, apenas, 300-400 mm (VELLOSO *et al.*, 2002; ATE XVII/BOURSCHEID, 2013).

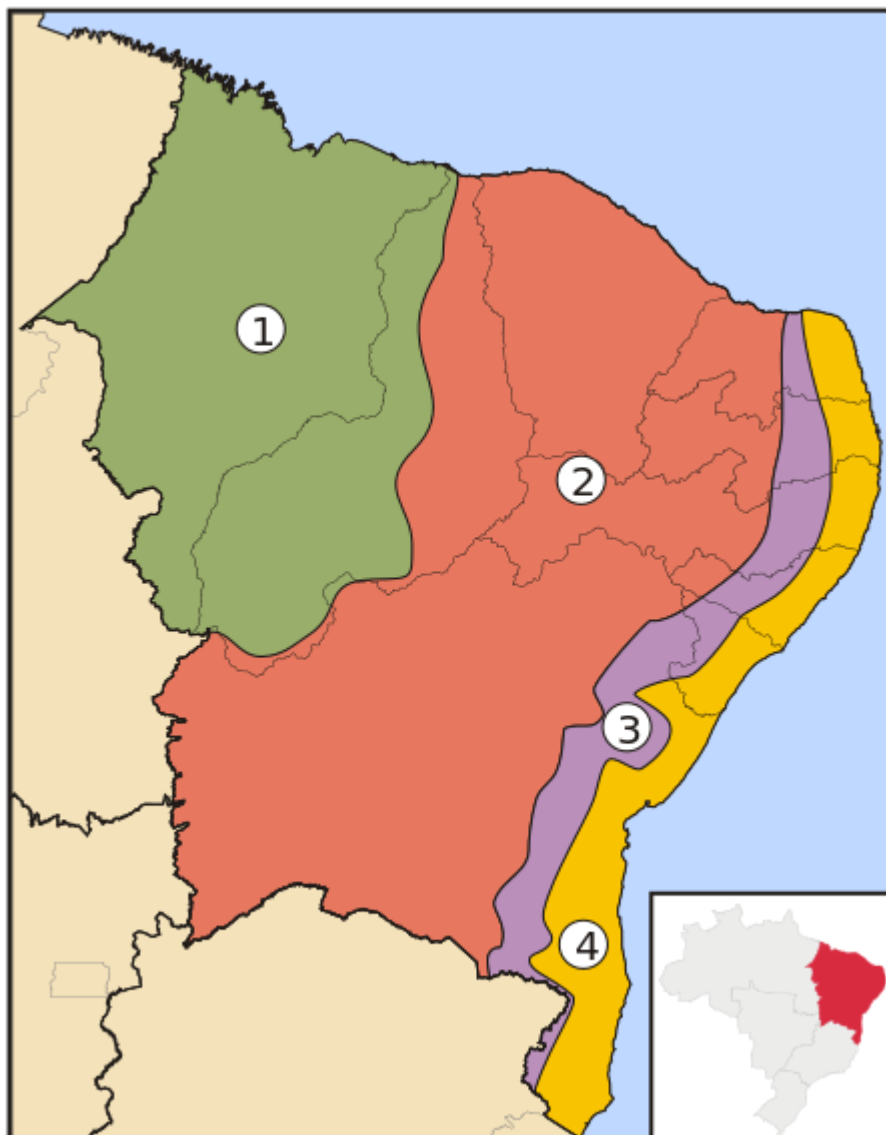


Figura 8.2.1-1 – Sub-regiões do Nordeste: 1 – Meio Norte; 2 – Sertão; 3 – Agreste; 4 – Zona da Mata. O empreendimento se localiza na sub-região 2. **Fonte:** MOREIRA (2017).

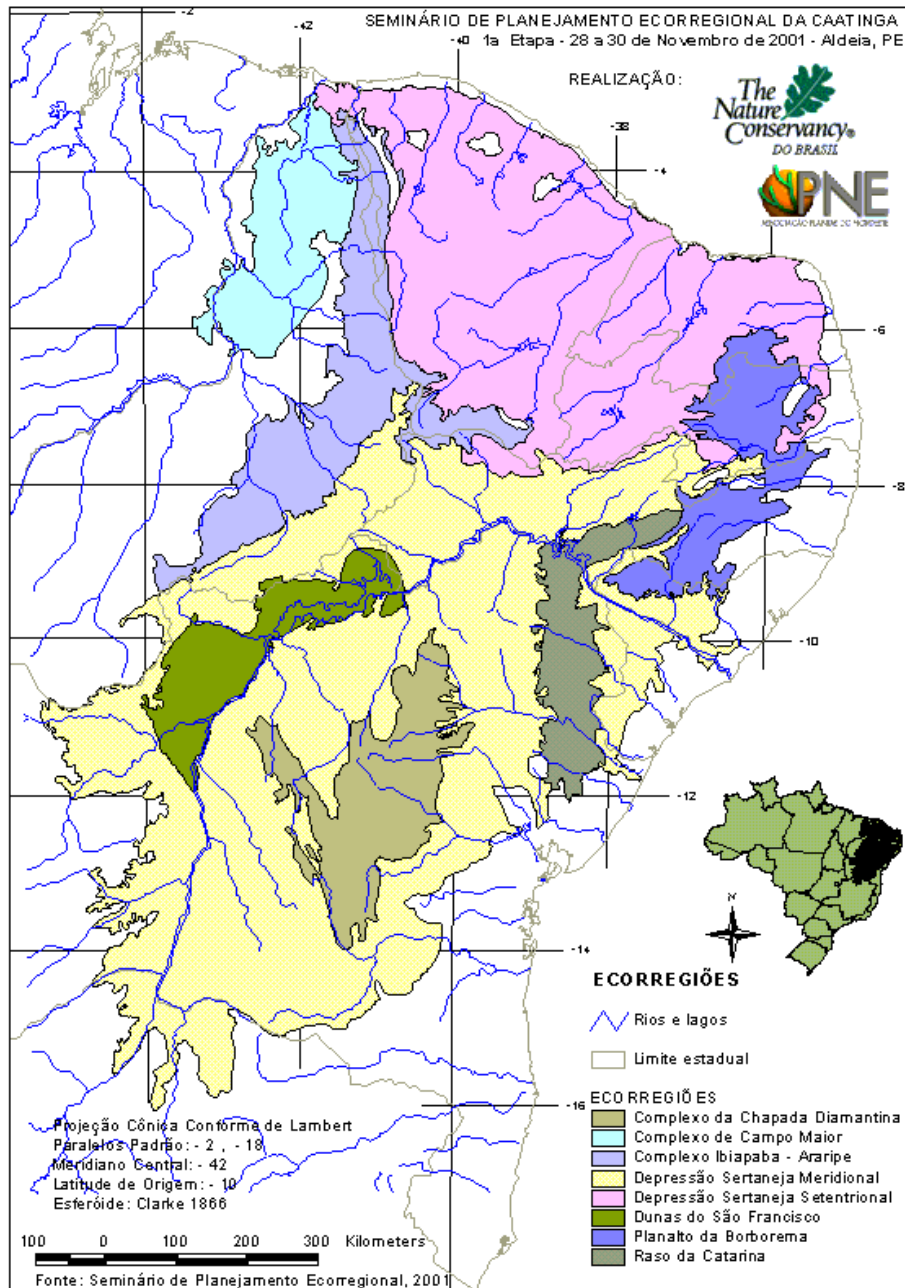


Figura 8.2.1-2 – Ecorregiões da Caatinga. O empreendimento localiza-se na Depressão Sertaneja Setentrional. **Fonte:** VELLOSO *et al.* (2002).

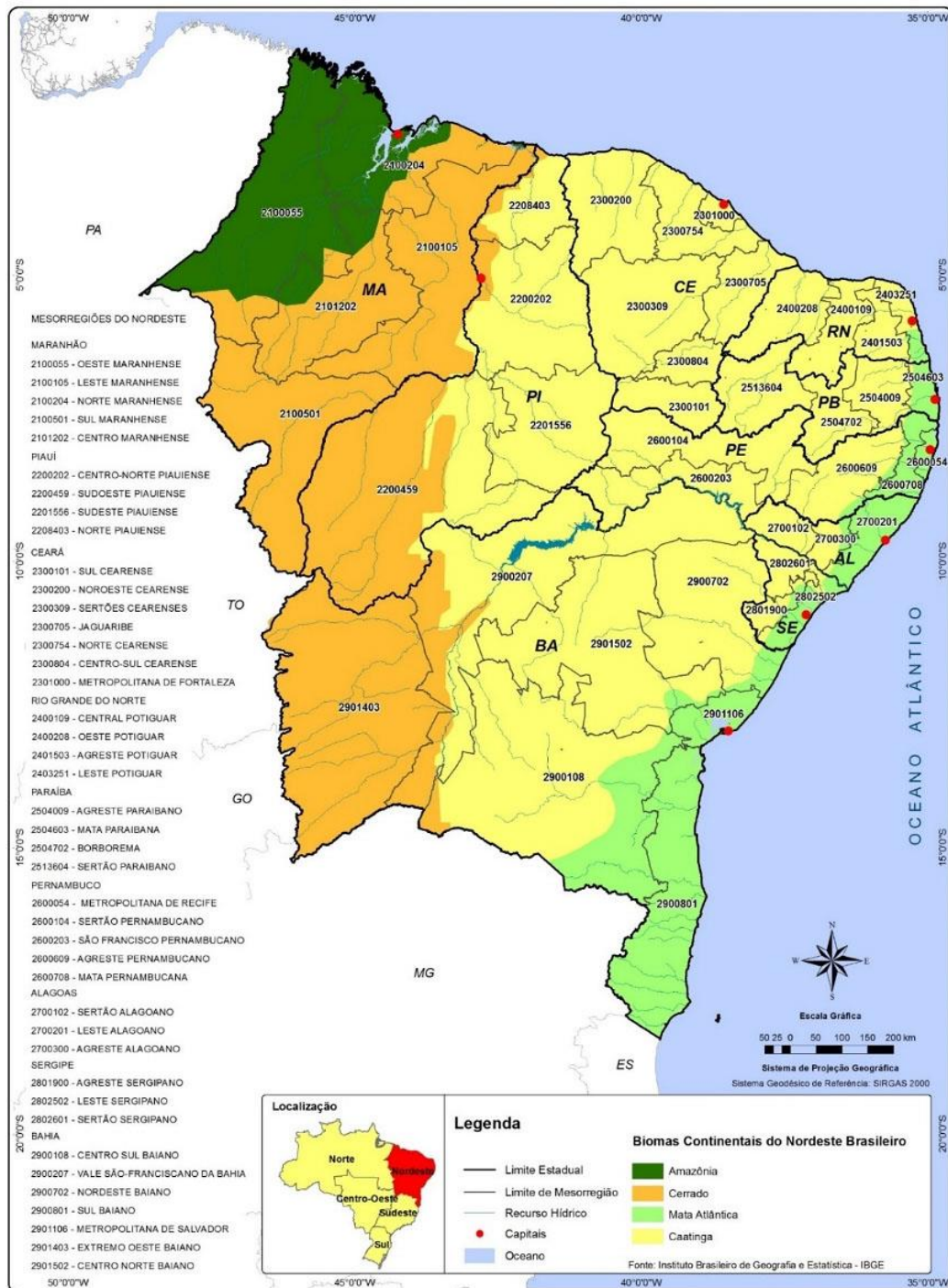


Figura 8.2.1-3 – Mesorregiões do Nordeste. O empreendimento se localiza nas meso-regiões do Oeste Potiguar, Sertão Paraibano e Sul Cearense. Fonte: ARAÚJO & TROVÃO (2015).

O desmatamento é crescente em toda a Caatinga: até 2009, 46% do bioma presente no Rio Grande do Norte, também 46% na Paraíba e 40% no Ceará já haviam sido desmatadas, totalizando 92.215,56 km² de perda de área nativa (IBAMA, 2011). Ao mesmo tempo, o bioma possui menos de 2% de sua área coberta

por Unidades de Conservação de Proteção Integral, sendo assim considerado um dos biomas brasileiros menos conhecidos e protegidos (LEAL *et al.*, 2005; SIQUEIRA FILHO *et al.*, 2009).

8.2.2 FLORA

8.2.2.1 Aspectos Gerais

A Caatinga apresenta diversas fitofisionomias, evidenciadas, principalmente, pelas diferenças na estrutura, densidade, composição de espécies e aspectos fenológicos (ANDRADE-LIMA, 1981; RODAL *et al.*, 1992; SAMPAIO & SALCEDO, 1993; SAMPAIO, 1995). Os aspectos abióticos mais determinantes na ocorrência das espécies são, em larga escala, a grande variação de clima e relevo e, em menor escala, as características do solo e de deficiência hídrica (FERRI, 1980).

A Caatinga caracteriza-se por ser uma formação xerófila, lenhosa, decidual, em geral espinhosa, com presença de plantas suculentas ou áfilas e padrão variando entre arbóreo e arbustivo, onde, na quase totalidade das espécies, predomina a caducifolia sobre as outras formas de adaptação à seca (ANDRADE-LIMA, 1981). As formas de vida predominantes são fanerófitas e caméfitas com essas adaptações ao período desfavorável, além de plantas herbáceas com os brotos foliares protegidos pela folhagem morta (hemicriptófitas), pelo solo (geófitas) e de ervas anuais (terófitas), como resultado de uma seleção de formas de vida adaptadas a esses ambientes (SALGADO *et al.*, 1981).

VELOSO e colaboradores (1991) classificaram a Caatinga como Savana Estépica, contendo subformações (fitofisionomias) relacionadas com a presença, altura e densidade do estrato lenhoso.

A vegetação na região do empreendimento é caracterizada pela presença de plantas espinhosas e decíduas, e as fisionomias são bastante variáveis, dependendo do regime de chuvas e do tipo de solo, encontrando-se desde florestas densas, altas e secas (Caatinga Arbórea ou Savana Estépica Florestada), formações arbóreo-arbustivas com indivíduos baixos e esparsos espalhados em densidades variáveis, e com maior expressão do estrato herbáceo (Caatinga Arbustiva ou Savana Estépica Arborizada) até as formações essencialmente campestres, onde a matriz gramínoide predomina (Savana Estépica Parque, Carnaubais, etc. (VELLOSO *et al.*, 2002, IBGE, 2012; ATE XVII/BOURSCHEID, 2013).

A Savana-Estépica Florestada é estruturada fundamentalmente em dois estratos: um, superior, com altura média de 5 m, passando excepcionalmente os 7 m, com predominância de nanofanerófitas periodicamente decíduas e mais ou menos adensadas por grossos troncos profusamente esgalhados e espinhosos ou aculeados; e um estrato inferior gramíneo-lenhoso, geralmente descontínuo e de pouca expressão fisionômica (VELOSO, 1992; IBGE, 2012).

A vegetação característica da Savana-Estépica Arborizada é estruturada em dois nítidos estratos: um, arbustivo-arbóreo superior, que não ultrapassa os 5 m de altura, esparsos, geralmente de características idênticas às da Savana Estépica Florestada; e outro, inferior, gramíneo-lenhoso (VELOSO, 1992; IBGE, 2012).

A Savana-Estépica Parque é formada por arbustos e pequenas árvores, em geral de mesma espécie, com distribuição bastante espaçada sobre denso tapete de plantas herbáceas e gramíneas (hemicriptófitos e caméfitos, VELOSO, 1992; IBGE, 2012).

Em geral, as Savanas Estépicas Arborizada e Parque ocorrem nas terras baixas e entre serras e planaltos, com a presença de formações florestais situadas nos enclaves úmidos e subúmidos, com diferentes graus de caducifolia (VELLOSO *et al.*, 2002; ATE XVII/BOURSCHEID, 2013).

Apesar de serem conhecidas 932 espécies de plantas com ocorrência na Caatinga, estima-se que há, pelo menos, 1.102 espécies lenhosas para a Caatinga (SAMPAIO & GAMARRA-ROJAS, 2002) e que existam 318 espécies endêmicas para esse bioma (GIULIETTI *et al.*, 2002).

Aproximadamente 41% da área da Caatinga já foram objeto de inventários florísticos, mas apenas 40% dessa área foram amostrados com, pelo menos, 10 coletas, sendo que, quanto mais longe de centros de ensino e pesquisa, menor é o número de trabalhos (PRADO, 2003). Calcula-se que cerca de 80% da Caatinga estejam subamostrados (TABARELLI *et al.*, 2000).

De uma maneira geral, as famílias mais frequentes nas Savanas Estépicas são Fabaceae, Euphorbiaceae e Cactaceae, sendo os gêneros *Senna* e *Mimosa* os com maior número de espécies. A catingueira (*Poincianella pyramidalis* Tul.), as juremas (*Mimosa* spp.) e os marmeleiros (*Croton* spp.) são as plantas mais abundantes na maioria dos trabalhos de levantamento realizados em área de Caatinga (DRUMOND *et al.*, 2000).

8.2.2.2 Aspectos Metodológicos

a. Mapeamento da Vegetação e Uso das Terras

O mapeamento da cobertura vegetal, uso e ocupação das terras foi elaborado a partir da análise integrada de dados secundários e primários, através de Sistema de Informações Geográficas (SIG), com o programa ArcGis 10.4. Imagens de satélite foram cruzadas com o mapeamento do IBGE de 2013, gerando um mapeamento prévio que foi conferido e atualizado em campo, entre os dias 23 e 27/06/2017.

As bases principais para o mapeamento foram as seguintes:

- Divisão Político-Administrativa do Brasil do IBGE (2015);
- Base Cartográfica Contínua do Brasil do IBGE, escala 1:250.000;
- Mapa Vetorial de Vegetação do IBGE, escala 1:250.000, de 2013;
- Modelo Digital de Terreno – MDT (SRTM – Shuttle Radar Topography Mission);
- Imagem Landsat 8, composição de bandas 543, de 2016;
- Atualização e adequação da hidrografia e malha viária a partir da interpretação visual das imagens Landsat 8 (2016).

b. Dados Primários

Conforme citado anteriormente, os dados primários aqui considerados foram baseados nos estudos ambientais do processo de licenciamento do Circuito 1 da LT 500 kV Milagres II – Açu III (EIA: ATE XVII/BOURSCHEID, 2013; Inventário Florestal: ATE XVII/BOURSCHEID, 2014a). Os pontos avaliados durante a vistoria ocorrida entre 23 e 27/06/2017 estão listados no **Quadro 8.2.2-1**.

Quadro 8.2.2-1 – Pontos de vistoria em campo, ocorrida em junho 2017, nas Áreas de Influência da LT 500 kV Milagres II – Açu III C2

Ponto	Data	Coordenadas UTM 24S		Pontos EIA *	Pontos IF *	Município/UF	Fitofisionomia ou Classe
		E	N				
P 13	23/6	718.050	9.383.178	24, 32	4	Assú/RN	Ta degradada (SE Açu)
P 14	23/6	712.064	9.374.824	23	8	Assú/RN	Ta degradada
P 15	23/6	704.264	9.368.490	-	11	Paraú/RN	Tp
P 16	23/6	701.384	9.358.931	31	13	Paraú/RN	Corpo d'água
P 17	23/6	688.851	9.351.812	22	15,16,17,18	Campo Grande/RN	Corpo d'água
P 18	24/6	651.849	9.319.877	22	-	Patu/RN	Td, Ta, Ag
P 20	24/6	655.006	9.321.242	-	-	Patu/RN	Corpo d'água
P 21	24/6	645.167	9.313.179	18, 19, 20	31,33,36	Catolé do Rocha/PB	Ag (pastagem)
P 22	24/6	639.619	9.305.300	18, 19, 20	31,33,36	Catolé do Rocha/PB	Ta alterada
P 23	24/6	636.084	9.306.718	18, 19, 20	31,33,36	Catolé do Rocha/PB	Ta parte degradada parte conservada
P 24	24/6	627.672	9.305.003	17	37	João Dias/RN	Vegetação degradada e Ag (agricultura)
P 25	24/6	622.860	9.300.590	16	39	Alexandria/RN	Ta degradada
P 26	25/6	614.825	9.295.396	-	-	Alexandria/RN	Ta parte degradada parte conservada
P 27	25/6	614.998	9.292.058	30	41	Bom Sucesso/PB	Ta, Tp degradadas
P 28	25/6	601.803	9.281.977	14, 15	46	Santa Cruz/PB	Td conservada
P 29	25/6	593.260	9.275.274	13	-	Lastro/PB	Ta degradada
P 30	25/6	582.251	9.263.354	-	52	Sousa/PB	Ta conservada
P 31	25/6	571.923	9.253.084	-	54	Sousa/PB	Vegetação ciliar degradada no rio do Peixe, Ag (pastagem)
P 32	26/6	576.300	9.259.865	12	53	Sousa/PB	Ta Vegetação ciliar degradada no rio do Peixe
P 33	26/6	573.642	9.254.806	-	-	Sousa/PB	Vegetação ciliar degradada no rio do Peixe
P 34	26/6	565.867	9.248.388	11	55,56	São João do Rio do Peixe/PB	Ag (pastagem)
P 35	26/6	563.482	9.245.628	10	-	Cajazeiras/PB	Ta conservada
P 36	26/6	556.097	9.237.683	-	-	Cajazeiras/PB	Corpo d'água

Ponto	Data	Coordenadas UTM 24S		Pontos EIA *	Pontos IF *	Município/UF	Fitofisionomia ou Classe
		E	N				
P 37	26/6	541.579	9.221.385	8	-	Cajazeiras/PB	Td bem conservada
P 38	26/6	536.428	9.224.358	8	-	Cachoeira dos Índios/PB	Td bem conservada
P 39	27/6	516.384	9.203.398	3, 4	-	Barro/CE	Td degradada
P 40	27/6	513.336	9.199.196	2	76,77	Milagres/CE	Td
P 41	27/6	508.405	9.188.394	-	-	Milagres/CE	SE Milagres
P 42	27/6	511.032	9.194.558	1	78,79	Milagres/CE	Td

Legenda: Td – Savana Estépica Florestada; Ta – Savana Estépica Arborizada; Tp – Savana Estépica Parque; Ag – agropecuária.

* Como há duas numerações distintas dos pontos em cada um dos estudos de base (ATE XVII/BOURSCHEID, 2013; 2014a), aqui adotou-se a numeração da primeira coluna dos quadros que apresentam os pontos vistoriados neste estudo.

Os métodos utilizados durante as amostragens estão apresentados a seguir, a partir do descrito no EIA e no Levantamento Florestal da LT 500 kV Milagres II – Açu III (ATE XVII/BOURSCHEID, 2013; 2014a).

As campanhas de campo para levantamento da flora para o EIA ocorreram entre os dias 2 e 20 de abril de 2013 e de 09 a 10 de maio de 2013 (ATE XVII/BOURSCHEID, 2013). Para o levantamento florestal, foi realizada uma campanha de 20 dias em junho de 2014 (ATE XVII/BOURSCHEID, 2014a). No total, foram amostradas 59 parcelas de 400m², distribuídas da seguinte forma:

- 05 em áreas de Savana-Estépica Florestada – Td;
- 30 parcelas em Savana-Estépica Arborizada – Ta;
- 11 em Savana-Estépica Parque – Tp;
- 13 em áreas de agricultura – Ag (apesar dessa sigla no mapa de **Cobertura Vegetal (Ilustração 10)** se referir à agropecuária, aqui se está padronizando para uma única sigla, já que agricultura está incluída em agropecuária).

O levantamento florístico também ocorreu através de caminhamentos nas Áreas de Influência da LT. A identificação foi realizada sempre que possível em campo. Quando necessário, foi coletada amostra e montada exsiccata, segundo métodos usuais, para identificação em herbário.

A grafia foi conferida no *site* da Flora do Brasil (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/PrincipalUC/PrincipalUC.do;jsessionid=B8400FAF877B7ACC3D81D955F2D9322A#CondicaoTaxonCP>).

Para compor o atual estudo, foi considerado principalmente o levantado no EIA (ATE XVII/BOURSCHEID, 2013), por ter contemplado todas as formas de vida (hábitos) existentes nos pontos amostrados. Essa lista foi complementada com os dados do Inventário Florestal, que avaliou unicamente as espécies arbóreas, em uma amostragem mais ampla (ATE XVII/BOURSCHEID, 2014a).

Foram contempladas nas amostragens as formações vegetais mais preservadas e também aquelas alteradas ou em regeneração natural. Foi realizada amostragem não aleatória seletiva, em que a

localização das unidades amostrais é estabelecida arbitrariamente através de mapas e imagens de satélite, levando em consideração as condições de acessibilidade.

Ressalta-se que, ao contrário do previsto no Plano de Trabalho aprovado no presente processo de licenciamento, não estão sendo apresentados, no atual EIA, as análises e resultados relacionados à fitossociologia. Isso porque verificou-se, durante a vistoria de atualização, que as áreas classificadas pelo IBGE como de transição entre Savana Estépica Florestada e Floresta Estacional Decidual, mesma classificação constante nos estudos ambientais da outra LT (ATE XVII/BOURSCHEID, 2013; ATE XVII/BOURSCHEID, 2014a), na realidade são áreas de Savana Estépica Florestada, apenas. A classificação dessa região havia sido questionada no processo mencionado, e no Parecer Técnico do Plano de Trabalho do Meio Biótico (8/2017/NLA-PB/DITEC-PB/SUPES-PB), quando foi solicitado que se confirmasse essa classificação que, de fato, estava equivocada.

Como os resultados da fitossociologia, tanto no EIA quanto no Inventário, são apresentados por fitofisionomia e não por ponto amostral (ATE XVII/BOURSCHEID, 2013; ATE XVII/BOURSCHEID, 2014a), não foi possível aproveitar o apresentado para as classes Savana Estépica Florestada (que estaria incompleta) e transição entre Savana Estépica Florestada e Floresta Estacional Decidual (que estaria classificada erroneamente). Dessa forma, os resultados fitossociológicos serão apresentados no Levantamento Florestal da LT 500 kV Milagres II – Açú III C2, quando da solicitação de Autorização para Supressão da Vegetação, na próxima fase do atual processo de licenciamento.

Só foi possível extrair a informação sobre as fitofisionomias nas quais as espécies ocorreram para as espécies arbóreas, a partir do apresentado nas seções de fitossociologia dos estudos de base (ATE XVII/BOURSCHEID, 2013; 2014a), a partir da análise das listas de espécies constante em cada fitofisionomia desses estudos. Isso porque não constam nesses estudos os pontos de ocorrência de cada espécie.

c. Dados secundários

Foi realizado extenso levantamento bibliográfico de dados secundários de estudos realizados na região do empreendimento, particularmente na Depressão Sertaneja Setentrional (**Figura 8.2.1-2**), para complementar e atualizar as informações existentes.

A seguir, são listadas as principais fontes de informações que subsidiaram este diagnóstico.

- Estudos de Impacto Ambiental e referências neles contidas: LT 500 kV Milagres II – Açú III (ATE XVII/BOURSCHEID, 2013), LTs 500 kV Açú III – João Câmara III, LT 500 kV João Câmara III – Ceará-Mirim II e 230 kV Ceará-Mirim II – João Câmara II (ESPERANZA/ECOLOGY, 2015); LT 500 kV Quixadá – Açú III (ESPERANZA/ECOLOGY, 2015).
- Relatórios Ambientais Simplificados e referências neles contidas: LT 500 kV João Câmara III – Ceará-Mirim II (ETN/BIODINÂMICA, 2012); LT 500 kV Paraíso-Açú-Mossoró (CHESF/BIODINÂMICA, 2012).
- Inventários Florestais e referências neles contidas: Inventário Florestal da LT 500 kV Milagres II – Açú III (ATE XVII/BOURSCHEID, 2014a), Levantamento Florestal para Fins de SVEG das LTs 500 kV Açú III –

João Câmara III, 500 kV João Câmara III – Ceará-Mirim II e 230 kV Ceará-Mirim II – João Câmara II (ESPERANZA/ECOLOGY, 2015c), Levantamento Florestal para Fins de SVEG LT 500 kV João Câmara III – Ceará-Mirim II (ETN/BIODINÂMICA, 2012).

- Estudos científicos – principais bases iniciais: LIMA (2011), SILVA (2005), SILVA (2007), SILVA (2009), PEREIRA & BARBOSA (2009), SIZENANDO FILHO *et al.* (2007); SILVA *et al.* (2003).
- Estudos científicos – principais atualizações: GUEDES *et al.* (2012); LEITE *et al.* (2015); PEREIRA Jr. *et al.* (2012); SANTOS *et al.* (2012); SANTOS *et al.* (2017); SOUSA *et al.* (2013); SOUZA & RODAL (2010); GOMES & ALVES (2010); SABINO *et al.* (2016); SILVA (2014). Ressalta-se que esses estudos abordam outras importantes referências bibliográficas para a região, dentre as quais as citadas no tópico anterior, outras constantes nos estudos dos licenciamentos ambientais, além de poucas outras. Muitas citações se repetem entre os artigos, o que demonstra que ainda há certa carência de informações sobre a flora do bioma Caatinga, especificamente na região do empreendimento (Depressão Sertaneja Setentrional).

Quanto ao uso das espécies, foi considerado o informado no EIA e no Levantamento Florestal das LTs 500 kV Açú III – João Câmara III, 500 kV João Câmara III – Ceará-Mirim II e 230 kV Ceará-Mirim II – João Câmara II (ESPERANZA/ECOLOGY, 2015a, c), que são levantamentos recentes.

d. Aspectos de Conservação

Foi verificada a presença das espécies levantadas nas listas de espécies ameaçadas em nível Internacional (*International Union for Conservation of Nature*, IUCN, 2017) e nacional (Portaria MMA 443, de 17/12/2014). Também foram consultados os anexos da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES, 2017), reconhecida oficialmente no Brasil, e atualizada, pela Instrução Normativa MMA 01, de 09/03/2017.

Em relação à CITES, considerou-se a presença das espécies levantadas em cada um dos Anexos. O Anexo I inclui as espécies consideradas ameaçadas de extinção e que são ou podem ser afetadas pelo comércio. O Apêndice II inclui as que, embora atualmente não se encontrem necessariamente em perigo de extinção, poderão chegar a essa condição, a menos que o comércio de seus espécimes esteja sujeito a regulamentação rigorosa. O Apêndice III contém espécies que são protegidas pelo menos em um país, e solicita aos outros países signatários que controlem o comércio delas.

Para as espécies raras, foi utilizado o livro “Plantas Raras do Brasil” (GIULIETTI *et al.*, 2009).

Quanto ao endemismo, foi utilizado o sítio eletrônico Flora do Brasil (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br>) e GIULIETTI *et al.* (2002).

8.2.2.3 Resultados e Discussão

a. Mapeamento das Classes de Vegetação e de Uso do Solo

No trecho entre Milagres e Barro (CE, Km 0 - 23) encontram-se as áreas de Savana Estépica Florestada mais conservadas. De Barro (CE, Km 23) a Cajazeiras (PE, Km 60), essa fitofisionomia está mais antropizada, mesclada com áreas de agropecuária. Em Cajazeiras (PB), há um trecho de Savanas Estépicas

Arborizada antropizada (Km 66 – 81), passando a áreas cada vez mais antropizadas, onde predominam as atividades agropecuárias, em Sousa (PB, até Km 100). A partir de Sousa (Km 100), passam a predominar as formações de Savanas Estépicas Arborizada e Florestada com diferentes níveis de alterações causadas por atividades agropecuárias, até Bom Sucesso (PB, Km 145). Em Bom Sucesso (PB), entre os Km 145 e 150, a LT atravessa uma área de Savana Estépica Parque. Desse ponto até Campo Grande (RN), no Km 240, predomina a Savana Estépica Arborizada, mesclada com áreas de agropecuária. Daí até o Km 275, em Paraú, predomina a Savana Estépica Parque, na maior parte da área em bom estado de conservação, com pontos de interferências de atividades agropecuárias. A partir dessa área, até Assu (RN), volta a predominar a Savana Estépica Arborizada e áreas de pastagens e cultivos agrícolas (**Ilustração 10**).

Dentre as classes mapeadas, descritas adiante, as que se destacam, da mesma forma em todas as Áreas de Influência, são, em ordem decrescente de tamanho de área: Savana Estépica Arborizada antropizada por atividades agropecuárias, Savana Estépica Arborizada em melhor estado de conservação, áreas de agropecuária mesclada com Savana Estépica Arborizada, com diferentes níveis de degradação, Savana Estépica Parque com pontos de pasto e cultivos, Savana Estépica Florestada antropizada por agropecuária, e áreas de agropecuária mesclada com Savana Estépica Florestada (**Quadro 8.2.2-2**).

Os corpos d'água (rios, lagos, açudes etc.) ocupam por volta de 1% das Áreas de Influência.

As áreas urbanas ocupam 0,4% da AII (1.264 ha) e apenas 0,02% da AID (5,38 ha), estando ausente da área de implantação da faixa de servidão e de ampliação da SE Milagres II (**Quadro 8.2.2-2**).

Quadro 8.2.2-2 – Áreas das classes de vegetação e uso e ocupação do solo mapeadas (em hectares) nas Áreas de Influência da LT 500 kV Milagres II – Açú III C2

Classe	AII		AID		FS+Ampl SE	
	ha	%	ha	%	ha	%
Td	17.318,25	5,78	1.360,19	4,64	78,96	4,42
Ta	46.955,43	15,66	5.109,53	17,42	316,63	17,74
Tp	5.480,77	1,83	629,80	2,15	39,70	2,22
Td+Ag	28.582,65	9,54	2.386,34	8,14	153,34	8,59
Td+Ta+Ag	8.622,94	2,88	507,29	1,73	38,85	2,18
Ta+Ag	59.957,25	20,00	6.713,24	22,89	418,97	23,48
Ta+Tp+Ag	11.024,01	3,68	1.582,39	5,39	89,21	5,00
Tp+Ag	31.069,37	10,36	3.427,22	11,68	212,18	11,89
Tp+Ta+Ag	327,28	0,11	-	-	-	-
Ag	13.183,69	4,40	725,25	2,47	41,88	2,35
Ag+Ta	43.625,57	14,55	4.399,04	15,00	251,47	14,09
Ag+Td	25.516,58	8,51	2.132,36	7,27	124,13	6,95
Ag+Tp+Ta	4.176,23	1,39	135,10	0,46	7,31	0,41

Classe	AII		AID		FS+Ampl SE	
	ha	%	ha	%	ha	%
Corpos D'água	3.416,81	1,14	219,69	0,75	12,08	0,68
Área Urbana	1.264,23	0,42	5,38	0,02	-	-
Total	299.756,15	100,00	29.332,80	100,00	1.784,69	100,00

Legenda: **AII** – Área de Influência Indireta (corredor de 10km de largura); **AID** – Área de Influência Direta (1km de largura); **FS+Ampl SE** – Faixa de Servidão (61m largura) e área de ampliação da Subestação Milagres II. **Td** - Savana Estépica Florestada; **Ta** - Savana Estépica Arborizada; **Tp** - Savana Estépica Parque; **Ag** - agropecuária

(1) Savana Estépica Arborizada (Ta)

É a fitofisionomia predominante nas Áreas de Influência do empreendimento, principalmente de Sousa (PB, Km 100) a Campo Grande (RN, Km 240). Apresenta diferentes graus de antropização. Varia desde formações bastante antropizadas, com indivíduos arbóreos de maior porte espaçados, entremeados por áreas abertas (por ex., P13, **Fotos 8.2.2-1 a 8.2.2-4**; P27, **Fotos 8.2.2-34 e 8.2.2-35**; P32, **Fotos 8.2.2-48 e 8.2.2-49**), com sinal de gado, fogo, retirada de lenha; e/ou por adensamentos de indivíduos regenerantes, e com muitos indivíduos ramificando desde a base, com diâmetros reduzidos (P14, **Fotos 8.2.2-4 a 8.2.2-6**; P29, **Fotos 8.2.2-41 e 8.2.2-42**), até formações mais adensadas e conservadas (P23, **Fotos 8.2.2-23 e 8.2.2-24**; P26, **Fotos 8.2.2-30 e 8.2.2-31**; P30, **Fotos 8.2.2-43 e 8.2.2-44**; P35, **Fotos 8.2.2-54 a 8.2.2-56**).

(2) Savana Estépica Florestada (Td)

Ocorre principalmente na região de Milagres/CE a Cajazeiras/PB, com expressiva área em relativo bom estado de conservação, nos municípios de Milagres/CE (P40, **Fotos 8.2.2-63 a 8.2.2-65**), Barro/CE, Cajazeiras/PB (P37, **Foto 8.2.2-58**) e Cachoeira dos Índios/PB (P38, **Fotos 8.2.2-59 e 8.2.2-60**). Entre Barro/CE (P39, **Fotos 61-62**) e Cajazeiras, e mais ao sul de Milagres (P42, **Foto 8.2.2-66**), essa fitofisionomia encontra-se mais degradada.

(3) Savana Estépica Parque (Tp)

Ocorre em dois principais trechos: um menos alterado, em Bom Sucesso/PB, e outro com algumas poucas áreas agrícolas e pecuária, em Paraú/RN (P15, **Fotos 8.2.2-7 e 8.2.2-8**). Esse tipo de fisionomia, por ser mais aberta e de fácil circulação de pessoas e animais, é assim mais utilizada e suas características originais se perdem.

(4) Associações de Savanas Estépicas Florestada, Arborizada e Parque com Agropecuária

Esse tipo de paisagem é a mais comum nas Áreas de Influência do empreendimento, sendo muitas vezes difícil classificar a fitofisionomia devido ao alto grau de antropização. O uso da Caatinga pela população é muito antigo, e permanece intenso até os dias de hoje. Assim, as paisagens parecem um misto de Savana Arborizada menos densa, de Savana Estépica Parque degradada e pastagens, com pequenas áreas, normalmente não mapeáveis, de cultivos diversos de subsistência (**Fotos 8.2.2-13 e 8.2.2-14**). O grau de

conservação da vegetação nativa varia, estando muitas vezes bastante degradada, ocorrendo também em pequenas manchas não mapeáveis.

(5) Corpos d'Água

As lagoas e açudes, de dimensões variáveis, com destaque para aqueles de grandes superfícies, são abundantes e distribuídos por toda a All, principalmente de Paraú a Messias Targino (RN), de Santa Cruz a Sousa (PB) e de São João do Rio do Peixe (PB) a Barro (CE). Exemplos são os pontos P16, em Paraú/RN (**Fotos 8.2.2-9 e 8.2.2-10**), P17 em Campo Grande/RN (**Fotos 8.2.2-11 e 8.2.2-12**), P20 em Patu/RN (**Fotos 8.2.2-15 a 8.2.2-18**), P26 em Alexandria/RN (**Fotos 8.2.2-29 e 8.2.2-31**), P36 em Cajazeiras/PB (**Foto 8.2.2-57**) e P38 em Cachoeira dos Índios/PB (**Foto 8.2.2-59**). O rio do Peixe é um dos rios de maior porte para a região (P31, **Fotos 8.2.2-45 a 8.2.2-47**; P32, **Fotos 8.2.2-48 a 8.2.2-50**; P33, **Fotos 8.2.2-51 e 8.2.2-52**).

(6) Agropecuária (Ag)

As áreas onde ocorrem atividades agropecuárias são cobertas principalmente por pastagem, muitas vezes áreas naturais desmatadas (por ex. P24, **Fotos 8.2.2-25 e 8.2.2-26**; P27, **Foto 8.2.2-34**; P31, **Foto 8.2.2-46**; P34, **Foto 8.2.2-53**), e pasto de espécies nativas (por exemplo, P21, **Foto 8.2.2-19**). O gado também transita muito nas áreas de vegetação nativa, resultando em um mosaico de áreas em diferentes graus de degradação. Há também muitas áreas agrícolas, principalmente de agricultura familiar, sendo comuns cultivos de milho, mandioca e coco (por exemplo, ponto P24, **Foto 8.2.2-27**).

(7) Área urbanizada

As áreas urbanizadas concentram-se nas sedes dos municípios e distritos e seus arredores, distribuídas pela All.

b. Interferência em Áreas de Preservação Permanente (APPs)

Como pode ser verificado no **Quadro 8.2.2-3** e apresentado cartograficamente na **Ilustração 11 – Carta Imagem de Satélite**, na escala de 1:100.000, uma área de 158,30 ha da Faixa de Servidão da LT e da SE Milagres II abrange Áreas de Preservação Permanente (APPs), correspondendo a cerca de 9% da Área Diretamente Afetada do empreendimento (1.784,69 ha). A classe ou categoria de APP atravessada em maior extensão na ADA é a de Faixa Marginal de Proteção (FMP), com 138,30 ha. As FMPs foram delimitadas a partir dos cursos d'água, predominantemente representados por rios intermitentes presentes na ADA. Para tal, foi considerada a largura mínima de 30 m, para os cursos d'água de até 10 m de largura, em consonância com o previsto no item (a) do art. 4º do Novo Código Florestal (Lei 12.727, de 2012). Além disso, como a largura de um rio é variável, a delimitação dessa categoria de APP foi realizada considerando a maior largura do respectivo corpo d'água.

Quadro 8.2.2-3 – Áreas de Preservação Permanente na Área de Influência Indireta e na Faixa de Servidão da LT e área de ampliação da SE Milagres II

Legenda	Classe	FMP		Massas d'água		Massas d'água + FMP		Nascente		Nascente + FMP		Total APP	Total ADA	APP / ADA
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	ha	%
Cobertura Natural														
Td	Savana Estépica Florestada	8,20	5,90	-	-	-	-	0,20	4,00	0,30	6,70	8,70	78,96	11%
Ta	Savana Estépica Arborizada	17,10	12,40	2,90	27,80	0,20	54,80	0,50	12,10	0,60	10,80	21,30	316,63	7%
Tp	Savana Estépica Parque	6,70	4,80	-	-	-	-	0,20	5,50	0,20	4,90	7,10	39,70	18%
Td+Ag	Savana Estépica Florestada + Agropecuária	11,50	8,30	0,00	0,00	-	-	0,70	17,60	1,30	25,20	13,50	153,34	9%
Ta+Ag	Savana Estépica Arborizada + Agropecuária	36,90	26,70	1,80	17,40	-	-	1,30	33,00	1,00	19,20	41,00	418,97	10%
Tp+Ag	Savana Estépica Parque + Agropecuária	15,20	11,00	5,40	51,30	0,10	31,50	0,30	8,80	0,20	3,50	21,20	212,18	10%
Td+Ta+Ag	Associação Savana Estépica Florestada + Savana Estépica Parque + Agropecuária	1,80	1,30	-	-	-	-	-	-	-	-	1,80	38,85	5%
Ta+Tp+Ag	Associação Savana Estépica Florestada + Savana Estépica Arborizada + Agropecuária	5,30	3,80	-	-	-	-	-	-	-	-	5,30	89,21	6%
Tp+Ta+Ag	Associação Savana Estépica Parque + Savana Estépica Arborizada + Agropecuária	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%
Mágua	Corpos d'água	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,08	0%
Uso Antrópico														
Ag	Agropecuária	2,80	2,00	0,40	3,50	0,10	13,60	-	-	-	-	3,20	41,88	8%
Ag+Ta	Agropecuária + Savana Estépica Arborizada	14,90	10,80	-	-	-	-	0,30	8,80	0,80	15,60	16,00	251,47	6%
Ag+Td	Agropecuária + Savana Estépica Florestada	18,00	13,00	-	-	-	-	0,40	10,30	0,70	14,10	19,10	124,13	15%
Ag+Tp+Ta	Associação Agropecuária + Savana Estépica Parque + Savana Estépica Arborizada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,31	0%
Au	Área Urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%
Total Geral		138,30	100,00	10,50	100,00	0,50	100,00	3,90	100,00	5,10	100,00	158,30	1.784,69	9%

c. Florística

No total, foram levantados 144 táxons, distribuídos em 40 famílias, sendo Fabaceae (49 espécies), Convolvulaceae (10), Malvaceae (9), Euphorbiaceae (8), Bignoniaceae, Cactaceae e Rubiaceae (5 espécies cada) aquelas com maior riqueza de espécies (**Quadro 8.2.2-4**). Essas famílias juntas representam 63% do total de espécies levantado.

Quadro 8.2.2-4 – Lista de espécies da flora levantadas nas Áreas de Influência da LT 500 kV Milagres II – Açú III C2

Família	Espécie	Nome comum	Hábito	Uso	Fitofisionomia
Amaranthaceae	<i>Alternanthera tenella</i> Colla	-	herbácea	-	-
	<i>Froelichia humboldtiana</i> (Roem. & Schult.) Seub	-	herbácea	-	-
Anacardiaceae	<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	imbuzeiro	arbórea	-	-
	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	aroeira	arbórea	Med. Const.	Ta, Td
	<i>Anacardium occidentale</i> L.	cajuzeiro	arbórea	-	-
	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	gonçalo-alves	arbórea	-	-
Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyriforme</i> Mart.	pereiro	arbórea	Const. Marc. Carp.	Ta, Tp, Ag
	<i>Allamanda blanchetii</i> A.DC.	pente-de-macaco	arbustiva	-	-
Arecaceae	<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H.E.Moore	carnaúba	arbórea	Ind. Med. Orn.	-
Asclepiadaceae	<i>Calotropis procera</i> (Ait.) R. Br.	algodão-de-seda	arbustiva	-	-
Asteraceae	<i>Centratherum punctatum</i> Cass.	perpétua	herbácea	-	-
	<i>Tridax procumbens</i> L.	relógio	herbácea	-	-
Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. Ex DC.) Standl.	pau d'arco roxo	arbórea	Const.	Td
	<i>Handroanthus alba</i> (Cham.) Sandwith	pau d'arco amarelo	arbórea	-	Ta, Td
	<i>Handroanthus aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. Ex S.Moore	pau d'arco	arbórea	-	Ta
	<i>Handroanthus roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	pau d'arco branco	arbórea	-	Ta
	<i>Neojobertia</i> sp.	-	trepadeira	-	-
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	pacoté	arbórea	-	-
Boraginaceae	<i>Auxemma glazioviana</i> Taub.	pau-branco	arbórea	-	Ta, Tp
	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. Ex Steud.	freijó	arbórea	-	Ta, Td

Família	Espécie	Nome comum	Hábito	Uso	Fitofisionomia
Boraginaceae (Cont.)	<i>Varronia leucocephala</i> (Moric.) J.S.Mill	buquê-de-noiva	arbustiva	-	-
Bromeliaceae	<i>Encholirium spectabile</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	bromélia	herbácea	-	-
Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett	umburana	arbórea	Med. Orn.	Tp
Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i> DC.	mandacaru	arbórea	-	Ta, Td
	<i>Melocactus</i> sp.	coroa-de-frade	herbácea	-	-
	<i>Opuntia</i> sp.	quipá	herbácea	-	-
	<i>Pilosocereus gounellei</i> (F.A.C.Weber) Byles e G.D.Rowley	xique-xique	herbácea	-	-
	<i>Pilosocereus pachycladus</i> f. Ritter.	facheiro	arbustiva	-	Ta
Capparaceae	<i>Tarenaya spinosa</i> Jacq.	mussambê	arbustiva	-	-
	<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) L.	feijão-bravo (feijão-de- pau)	arbórea	-	Ag
Caryocaraceae	<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	piquiá	arbórea	-	Ta, Td
Chrysobalanaceae	<i>Licania rigida</i> Benth.	-	arbórea	-	-
Combretaceae	<i>Combretum leprosum</i> Mart.	mofumbo	arbórea	Len. Carv.	Ta, Tp, Td, Ag
	<i>Thiloa glaucocarpa</i> Eichl	sipaúba	arbórea	-	Ta, Td, Ag
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i> L.	santa-luzia	herbácea	-	-
Convolvulaceae	<i>Cuscuta racemosa</i> Mart.	cipó-chumbo	herbácea/parasita	-	-
	<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. e Schult.	salsa	trepadeira	-	-
	<i>Ipomoea bahiensis</i> Willd. Ex Roem. e Schult.	-	trepadeira	-	-
	<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	algodão-brabo	herbácea	-	-
	<i>Ipomoea cf. fimbriosepala</i> Choisy	jetirana	trepadeira	-	-
	<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth	-	trepadeira	-	-
	<i>Jacquemontia evolvuloides</i> (Moric.) Meisn.	-	trepadeira	-	-
	<i>Jacquemontia multiflora</i> (Choisy) Hallier f	-	trepadeira	-	-
	<i>Jacquemontia</i> sp.	-	trepadeira	-	-
Convolvulaceae	<i>Merremia aegyptia</i> (L.) Urb.	jetirana- cabeluda	trepadeira	-	-
Curcubitaceae	<i>Momordica charantia</i> L	erva-de-são- caetano	trepadeira	-	-
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum pungens</i> O.E.Schulz	rompe-gibão	arbustiva	-	-

Família	Espécie	Nome comum	Hábito	Uso	Fitofisionomia
Euphorbiaceae	<i>Croton campestris</i> A. St. Hill.	velame	arbustiva	-	Ta
	<i>Croton sonderianus</i> Muell. Arg.	marmeleiro	arbustiva	Marc. Len. Car.	Ta, Tp, Td, Ag
	<i>Manihot glaziovii</i> Muell. Arg.	maniçoba	arbórea	-	Ta
	<i>Cnidoscolus quercifolius</i> Pohl	faveleira	arbórea	-	-
Euphorbiaceae (cont.)	<i>Cnidoscolus urens</i> (L.) Arthur	urtiga	arbustiva	-	-
	<i>Cnidoscolus oligandrus</i> (Müll.Arg.) Pax	cansação	arbórea	-	-
	<i>Dalechampia scandens</i> L.	cipó-urtiga	trepadeira	-	-
	<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	pinhão bravo	arbórea	-	Ta, Td, Ag
Fabaceae	<i>Acacia riparia</i> Kunth	unha-de-gato	arbórea	-	Ta, Td
	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Sm.	amburana	arbórea	Mov. Carp. Marc.	-
	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	angico	arbórea	Ind. Const. Len. Carv.	Ta, Td, Tp
	<i>Arachis</i> sp.	-	herbácea	-	-
	<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud	pata-de-vaca	arbórea	-	Ta, Tp
	<i>Bauhinia fortificata</i> Link.	mororó	arbórea	-	-
	<i>Bauhinia petandra</i> (Bong.) Vogel ex Steud	mororó	arbórea	-	-
	<i>Centrosema brasilianum</i> (L.) Benth.	jequitirana	trepadeira	-	-
	<i>Centrosema pascuorum</i> Mart. Ex Benth	-	trepadeira	-	-
	<i>Chamaecrista duckeana</i> (P.Bezerra e Afr.Fern.) H.S.Irwin & Barneby	-	herbácea	-	-
	<i>Chamaecrista rotundifolia</i> (Pers.) Greene	-	herbácea	-	-
	<i>Chamaecrista serpens</i> (L.) Greene	-	herbácea	-	-
	<i>Chamaecrista supplex</i> (Benth.) Britton & Rose ex Britton e Killip	-	herbácea	-	-
	<i>Dioclea violacea</i> Mart. Ex Benth.	-	trepadeira	-	-
	<i>Enterolobium timbouva</i> Mart.	timbaúba	arbórea	-	-
	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	-	arbórea	-	-
	<i>Indigofera hirsuta</i> L.	-	herbácea	-	-
<i>Indigofera suffruticosa</i> Mill.	-	arbustiva	-	-	
<i>Libidibia ferrea</i> Mart. Extul.	pau-ferro	arbórea	-	Ta, Td	

Família	Espécie	Nome comum	Hábito	Uso	Fitofisionomia
Fabaceae (cont.)	<i>Macroptilium lathyroides</i> (L.) Urb.	feijão-de-rolinha	herbácea	-	-
	<i>Macroptilium martii</i> (Benth.) Maréchal e Baudet	orelha-de-onça	trepadeira	-	-
	<i>Mimosa arenosa</i> (Willd.) Poir	jurema-branca	arbórea	-	-
	<i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth.	sabiá	arbórea	-	-
	<i>Mimosa invisa</i> Mart. Ex Colla	calumbi-miúdo	arbustiva	-	-
	<i>Mimosa pudica</i> L.	sensitiva	arbustiva	-	-
	<i>Mimosa ursina</i> Mart.	malícia	herbácea	-	-
	<i>Mimosa verrugosa</i> Benth.	jurema-branca	arbórea	-	Ta, Td, Ag
	<i>Mimosa sensitiva</i> L.	lambe-beiço	arbustiva	-	Ta, Td
	Mimosa sp.	espinheiro-preto	arbórea	-	-
	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	jurema-preta	arbórea	-	Ta, Td, Tp, Ag
	<i>Parkinsonia aculeata</i> L	cina-cina	arbórea	-	-
	<i>Piptadenia moniliformis</i> Benth	catanduva	arbórea	-	Ta
	<i>Piptadenia stipulaceae</i> (Benth.) Ducke	lambe-beiço-branco/ jurema-branca	arbórea	-	Ta, Td, Tp
	<i>Poincianella pyramidalis</i> tul.	catingueira	arbórea	Const. Len. Carv	Ta, Tp, Td, Ag
	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	algaroba	arbórea	-	-
	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	espinheiro	arbórea	-	Td
	<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	fedegoso	arbustiva	-	-
	<i>Senna macranthera</i> (Collad.) H.S.Irwin & Barneby	-	arbórea	-	Ta
	<i>Senna obtusifolia</i> (L.) H.S.Irwin e Barneby	mata-pasto	arbórea	-	-
	<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link	fedegoso	arbustiva	-	-
	<i>Senna spectabilis</i> DC.) H.S.Irwin e Barneby	canafístula	arbórea	-	Ta, Td
	<i>Senna trachypus</i> (Benth.) H.S.Irwin e Barneby	canafístula	arbórea	-	-
	<i>Senna uniflora</i> (P.Mill.) H.S.Irwin e Barneby	mata-pasto	arbustiva	-	-
<i>Stylosanthes humilis</i> Kunth	-	herbácea	-	-	
<i>Tamarindus indica</i> L.	tamarindo	arbórea	-	-	
<i>Tephrosia purpurea</i> (L.) Pers.	-	herbácea	-	-	

Família	Espécie	Nome comum	Hábito	Uso	Fitofisionomia
Fabaceae (cont.)	<i>Dalbergia cearensis</i> Ducke	violete	arbórea	-	Ta, Td
	<i>Erythrina mulungu</i> Mart.	mulungu	arbórea	-	Ta
	<i>Luetzelburgia auriculata</i> (Allemao) Ducke	pau-mocó	arbórea	-	Ta
Labiataeae	<i>Leonotis nepetifolia</i> (L.) R.Br.	cordão-de-frade	herbácea	-	-
Lamiaceae	<i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit.	alfazema-brava	arbustiva	-	-
	<i>Marsypianthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze	falso-hortelã	herbácea	-	-
Loganiaceae	<i>Spigelia anthelmia</i> L.	lombrigueira	herbácea	-	-
Malpighiaceae	<i>Galphimia brasiliensis</i> (L.) A.Juss.	-	herbácea	-	-
	<i>Mascagnia rigida</i> (A.Juss.) Griseb.	-	trepadeira	-	-
Malvaceae	<i>Pseudobombax marginatum</i> (A.St.-Hil., Juss. e Cambess.) A.Robyns	embiratanha	arbórea	-	-
	<i>Pavonia cancellata</i> (L.f.) Cav.	corda-de-viola	herbácea	-	-
	<i>Sida galheirensis</i> Ulbr.	ervasto	herbácea	-	-
	<i>Sida cordifolia</i> L.		herbácea	-	-
	<i>Sidastrum paniculatum</i> (L.) Fryxell	-	herbácea	-	-
	<i>Waltheria bracteosa</i> A.St.-Hil. e Naudin	-	herbácea	-	-
	<i>Waltheria</i> sp.	-	herbácea	-	-
	<i>Waltheria indica</i> L.	malva-branca	herbácea	-	-
	<i>Pseudabutilon spicatum</i> R.E.Fr.	-	herbácea	-	-
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	goiabeira	arbórea	-	-
Nyctaginaceae	<i>Boerhavia difusa</i>	pega-pinto	herbácea	-	-
Olacaceae	<i>Ximenia americana</i> L.	ameixa	arbórea	Carp. Len. Carv.	Ta
Oxalidaceae	<i>Oxalis divaricata</i> Mart. Ex Zucc	azedinha	herbácea	-	-
Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i> L.	maracujá	trepadeira	-	-
	<i>Turnera subulata</i> Sm.	chanana	herbácea	-	-
Poaceae	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd	capim-pé-de-galinha	herbácea	-	-
	<i>Aristida setifolia</i> Kunth		herbácea	-	-
	<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.		herbácea	-	-
	<i>Rhynchelytrum repens</i> (Willd.) C. E. Hubb.	-	herbácea	-	-

Família	Espécie	Nome comum	Hábito	Uso	Fitofisionomia
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	beldroega	herbácea	-	-
	<i>Portulaca pilosa</i> L.	-	herbácea	-	-
Rhamnaceae	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	juazeiro	arbórea	Marc. Const. Len. Carv. Ind.	Ta, Td, Ag
Rubiaceae	<i>Borreria verticillata</i> (L.) G.Mey.	cabeça-de-velho	herbácea	-	-
	<i>Chiococca brachiata</i> R. E P	cipó-verdadeiro	trepadeira	-	Ta, Td
	<i>Diodella teres</i> (Walt.) Small	-	herbácea	-	-
	<i>Richardia grandiflora</i> (Cham. e Schltl.) Steud.	-	herbácea	-	-
	<i>Tocoyena sellowiana</i> (Cham. & Schltl.) K.Schum.	jenipapo-bravo	arbórea	-	-
Rutaceae	<i>Pilocarpus jaborandi</i> Holmes.	jaborandinha	Arbórea	-	Ta, Td
Sapindaceae	<i>Talisia esculenta</i> (Cambess.) Radlk.	pitomba	arbórea	-	Ta, Td
	<i>Cardiospermum corindum</i> L.	chocalho-de-vaqueiro	trepadeira	-	-
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	camará	arbustiva	-	Ag
	<i>Lantana canescens</i> kunth	-	arbustiva	-	-
	<i>Stachytarpheta elatior</i>	erva-de-grilo	herbácea	-	-
	<i>Stachytarpheta sanguinea</i>	-	herbácea	-	-

Legenda: Uso: Ali – Alimentação; Med – Medicinal; Marc – Marcenaria; Const – Construção Civil; Carp – Carpintaria; Orn – Ornamental; Len – Lenha; Carv – Carvoejamento; Ind - Indústria. **Fitofisionomia:** Td – Savana Estépica Florestada, Ta – Savana Estépica Arborizada; Tp - Savana Estépica; Ag- áreas de agropecuária (principalmente agrárias).

Fonte: ATE XVII/BOURSCHEID (2013); ATE XVII/BOURSCHEID (2014a)

Fabaceae e Euphorbiaceae são as famílias mais ricas na maioria dos levantamentos florísticos realizados na Caatinga, inclusive na depressão sertaneja setentrional (GUEDES *et al.*, 2012; PEREIRA JR *et al.*, 2012; SANTOS *et al.*, 2017; SOUSA *et al.*, 2013; ESPERANZA/ECOLOGY, 2015b; ETN/BIODINÂMICA, 2012; CHESF/BIODINÂMICA, 2012; SABINO *et al.*, 2016), mesmo que em áreas mais úmidas (LEITE *et al.*, 2015) e ripárias (SOUZA & RODAL, 2010), e também em afloramentos rochosos (GOMES & ALVES, 2010; SILVA, 2014).

A família Fabaceae possui sua maior área de diversificação em clima estacional (LEWIS *et al.*, 2005). Supõe-se que tal diversificação seja muito antiga, desde o Terciário, quando as florestas secas dominavam as principais regiões do mundo (PENNINGTON *et al.*, 2004). A associação da família com bactérias fixadoras de nitrogênio é um meio eficiente para a ocupação de ambientes pobres em nutrientes e em regeneração (FARIA & LIMA, 2002; FARIA *et al.*, 2006), como é o caso das Áreas de Influência do empreendimento.

Muitas espécies de Fabaceae são úteis para as comunidades tradicionais e produtores rurais, servindo-lhes como fonte de energia (lenha e carvão) e para construção, seja no uso doméstico ou comercial, como estacas e mourões, e como fonte de alimento para os animais (SANTOS *et al.*, 2017).

O histórico de uso da Caatinga é antigo, assim como o conhecimento tradicional sobre as espécies (ARÉVALO-MARÍN *et al.*, 2015), e sinais de uso foram notados em praticamente todas as áreas visitadas nos levantamentos de campo nas Áreas de Influência da LT 500 kV Milagres II – Açú III C2. Os usos amplos e antigos das espécies da Caatinga refletem nos usos dados às espécies, como pode ser observado no **Quadro 8.2.2-3**.

A riqueza de espécies encontradas nas Áreas de Influência é bem superior à maioria dos estudos realizados na região do empreendimento (GUEDES *et al.*, 2012; LEITE *et al.*, 2015; PEREIRA JR *et al.*, 2012; SOUSA *et al.*, 2013; SANTOS *et al.*, 2017). Isso pode ser devido à amostragem relativamente mais abrangente do presente EIA, que abarcou uma variedade maior de fitofisionomias e ambientes, num espaço geográfico maior. Contudo, alguns estudos com amplitudes geográficas semelhantes, em regiões próximas, apresentaram valores inferiores ao encontrado aqui (ESPERANZA/ECOLOGY, 2015a, b), enquanto outros, valores superiores (ETN/BIODINAMICA, 2012; CHESF/BIODINÂMICA, 2012).

A variação na riqueza de espécies é resposta a um conjunto de fatores, tais como situação topográfica, classe, profundidade e permeabilidade do solo, além da quantidade de chuvas, sendo este último considerado um dos principais fatores (RODAL, 1992; PEREIRA JR *et al.*, 2012). De fato, em áreas mais úmidas tende-se a observar mais espécies, de maior porte, e menos indivíduos (LEITE *et al.*, 2015).

Em um estudo amplo, realizado na porção mais meridional da Caatinga, encontrou-se que os fatores ecológicos são mais determinantes na distribuição das espécies e composição das comunidades do que os fatores físicos, através de dinâmicas demográficas estocásticas, e que o equilíbrio entre processos estocásticos e determinísticos varia de acordo com os níveis de distúrbios, produtividade primária e interações biológicas (SANTOS *et al.*, 2012).

Algumas espécies encontradas nas Áreas de Influência da LT 500 kV Milagres II – Açú III C2 se destacam pelo seu porte, como *Anadenanthera colubrina*, *Pseudobombax marginatum*, *Myracrodruon urundeuva*, *Handroanthus* spp. e *Spondias tuberosa*. Determinadas espécies lenhosas, como *Commiphora leptophloeos*, *Amburana cearensis*, *Jatropha mollissima* e *Pseudobombax marginatum*, se destacam por apresentar uma casca muito fina, lisa e descamante, com entrecasca verde.

Poincianella pyramidalis, *Commiphora leptophloeos*, *Erythroxylum pungens*, *Piptadenia stipulacea*, *Bauhinia cheilantha*, *Croton blanchetianus* e *Mimosa tenuiflora* são espécies normalmente bastante abundantes e frequentes, comumente encontradas em levantamentos na Caatinga, particularmente na Depressão Sertaneja Setentrional (GUEDES *et al.*, 2012; LEITE *et al.*, 2015; PEREIRA JR *et al.*, 2012; SANTOS *et al.*, 2012; SOUSA *et al.*, 2013; CHESF/BIODINÂMICA, 2012).

Spondias tuberosa, *Encholirium spectabile*, *Licania rigida*, *Libidibia ferrea*, *Parkinsonia aculeata* e *Ziziphus joazeiro* também ocorrem em ambientes ripários (SOUZA & RODAL, 2010), sendo potencialmente

indicadas para reflorestamento em APPs. Nesse caso, é importante levar em consideração suas particularidades, por exemplo: *Z. joazeiro* é comumente encontrada em áreas de vegetação de Caatinga onde a água permanece por mais tempo no solo, enquanto *S. tuberosa* prefere solos com boa drenagem (SOUZA & RODAL, 2010).

C. sonderianus, *M. tenuiflora*, *P. stipulacea*, *C. leprosum* e *Manihot glaziovii*, indicam áreas que sofreram distúrbios e encontram-se em regeneração inicial a média (LEITE *et al.*, 2015; SANTOS *et al.*, 2012). Essas espécies, portanto, podem ser utilizadas, potencialmente, como pioneiras ou secundárias iniciais em sistemas de plantios.

Aspidosperma pyrifolium é comum em solos mais compactados (SOUZA & RODAL, 2010), e em baixas altitudes (LEITE *et al.*, 2015). *Thiloa glaucocarpa* é considerada indicadora de áreas bem conservadas (LEITE *et al.*, 2015).

Prosopis juliflora e *Psidium guajava* são espécies consideradas naturalizadas (MORIM, 2013; SOBRAL *et al.*, 2015).

Quanto ao potencial uso do material lenhoso e não-lenhoso das espécies identificadas e registradas no **Quadro 8.2.2-4**, destaca-se a espécie *Z. joazeiro*, que apresenta grande importância econômica e ecológica, sendo utilizada localmente para produção de lenha e carvão, arborização de ruas e jardins, além de possuir frutos comestíveis, os quais são explorados de forma extrativista (LORENZI, 2009). É empregado na fabricação de sabão e na indústria madeireira (LORENZI & MATOS, 2008). Também é uma das espécies do bioma Caatinga bastante utilizada na medicina popular como expectorante, no tratamento de bronquites e de úlceras gástricas, na fabricação de cosméticos e creme dental, além de servir na alimentação de animais, principalmente nos períodos de seca (LORENZI, 2009).

Cabe destacar também a espécie *C. prunifera*, árvore símbolo do Estado do Ceará (Decreto 27.413, de 30 de março de 2004) e matéria-prima para produção da cera de carnaúba. Segundo NOGUEIRA (2009), o aproveitamento da carnaúba é múltiplo e integral, além de ser amplamente utilizada no paisagismo nas cidades nordestinas (praças e jardins) e na arborização urbana (ALVES & COELHO, 2006). Suas folhas secas são utilizadas como cobertura de casas, confecção de chapéus, bolsas, esteiras, cordas, cestos, colchões e tapetes comercializados no país e no exterior, como também tarrafas e escovas. Os frutos da carnaúba, inteiros, são basicamente aproveitados pelos animais de criação e o óleo extraído da amêndoa é comestível e pode ser utilizado na alimentação humana (LORENZI, 2009). Aproveitava-se o palmito das plantas novas na alimentação do homem e dos gados. A esse tipo de comida, deve-se acrescentar a farinha e a goma de carnaúba, obtidas do palmito pisado e submetido a diversas lavagens. Essa fécula, segundo BRAGA (2001), possui a seguinte composição: água – 8,5 %, amido – 89,83 %, sais inorgânicos – 0,75 % e celulose – 0,913 %. Quanto à utilidade da raiz, destaca-se sua qualidade medicinal como depurativo.

Além de *Z. joazeiro* e *C. prunifera*, as espécies *M. urundeuva*, *A. pyrifolium*, *H. impetiginosus*, *A. colubrina* e *P. pyramidalis* são amplamente utilizadas na região para construção civil e em benfeitorias rurais, por possuírem madeira de elevada densidade e durabilidade, indicando boa utilidade em funções estruturais e de suporte a longo prazo, mesmo em ambientes externos expostos a intempéries. Já *C. sonderianus*, *A.*

cearensis e *X. americana*, por possuírem madeira com beleza estética e boa aparência, são bastante utilizadas para confecção de móveis e peças de maior valor agregado para marcenaria e carpintaria. RIBEIRO *et al.* (2014), através de levantamento etnobotânico das plantas medicinais, verificando a versatilidade das espécies utilizadas e o consenso de uso e/ou conhecimento entre populares do Distrito de Aratama, no Município de Assaré, no Estado do Ceará, considerou *C. leptophloeos* muito importante para a comunidade local, devido ao grande número de indicações terapêuticas, como o seu uso para tratamentos contra gripe, asma, inflamações em geral e coriza.

As espécies lenhosas arbustivas e arbóreas predominaram no levantamento florístico, perfazendo 54% dos táxons listados (**Quadro 8.2.2-3**). Destas, 41% são arbóreas e 13% são arbustivas. As espécies herbáceas representam 32% do total levantado, com espécies principalmente das famílias Fabaceae e Malvaceae. Lianas e trepadeiras não são muito frequentes, perfazendo 14% das espécies listadas, representadas, principalmente, pelos gêneros das famílias Fabaceae (*Macroptilium*, *Centrosema*, *Dioclea*) e Convolvulaceae (*Ipomoea*, *Jacquemontia*, *Merremia*). Das 41 espécies arbóreas e arbustivas que foi possível obter a informação da fitofisionomia onde foram registradas, 10 ocorreram somente nas Savanas Estépicas Arborizadas, apenas 2 espécies ocorreram somente nas Savanas Estépicas Florestadas, e 1 apenas na Savana Estépica Parque. A maior parte das espécies (21) ocorre em pelo menos duas dessas fitofisionomias, enquanto 5 também ocorrem em áreas de agricultura e 2 somente em áreas de agricultura (**Quadro 8.2.2-3**).

Diferente do encontrado nas Áreas de Influências dessa LT, em levantamentos que englobam todas as formas de vida, na região do empreendimento, as herbáceas se destacam por apresentarem as maiores riquezas (por exemplo, SOUZA & RODAL, 2010; SE NARANDIBA/BIODINÂMICA, 2014; CHESF/BIODINÂMICA, 2012; SOUSA *et al.*, 2013). Provavelmente, a estrutura majoritariamente florestal na região deste empreendimento implique menor riqueza de herbáceas, considerando que os estudos citados atribuem, em parte, a estrutura mais aberta da vegetação como fator explicador da riqueza de herbáceas pela maior quantidade de luz que chega ao solo.

Ressalta-se que a riqueza de herbáceas, e também de arbustos lenhosos, é bastante expressiva em afloramentos rochosos no semiárido, incluindo famílias que não são tão ricas na matriz circundante, como Asteraceae, Orchidaceae e Bromeliaceae (GOMES & ALVES, 2010; SILVA, 2014). Os afloramentos rochosos são comuns e se destacam por toda a AII da LT, mas não foram foco das amostragens realizadas.

d. Estimativa das Áreas Passíveis de Supressão

Para a definição das áreas passíveis de supressão, conceituou-se esta como a área a sofrer intervenção direta pela implantação da LT 500 kV Milagres II – Açu III C2 e Subestação (SE) Milagres II, denominada Área Diretamente Afetada (ADA). Essa área foi definida e composta pela Faixa de Servidão da LT, com largura de 61 m, ao longo do traçado da LT e na SE já citada.

As áreas passíveis de supressão vegetal para tal implantação são compostas pelas superfícies que receberão impacto direto pela instalação da LT, como abertura da faixa de serviço para lançamento de cabos, áreas das bases das torres e construção da SE Milagres II, além de eventuais acessos de apoio às

obras. No entanto, devido ao caráter preliminar do estudo, no qual ainda está sob análise a viabilidade do traçado proposto para a LT, os quantitativos de área apresentados neste documento encontram-se superestimados.

Sendo assim, considera-se como área passível de supressão a Área Diretamente Afetada (ADA) pelo empreendimento, em que somente dentro desse limite poderá ocorrer supressão. Por sua vez, a supressão será predominantemente em vegetação arbustiva, fisionomia típica das formações savânicas majoritariamente identificadas na ADA, onde basicamente só será necessária a abertura da faixa de serviço, para a passagem dos cabos e abertura das praças de torres, ambas em corte raso. Mesmo para a vegetação arbórea identificada na ADA, em geral, de baixo porte, é esperado que as áreas com corte seletivo sejam raras, reduzindo ao mínimo necessário a supressão para a instalação do empreendimento.

Quando forem definidas, *a posteriori*, a localização precisa das torres (e suas respectivas praças), a largura exata da faixa de serviço (com respectivas variações de largura ao longo do traçado) e os trechos de corte raso ou seletivo e acessos que, eventualmente, necessitem de supressão, esses quantitativos serão incorporados ao cálculo da real área passível de supressão, reduzindo assim significativamente os valores aqui apresentados. A definição das áreas de corte raso e seletivo será apresentada no ato da solicitação de Autorização de Supressão de Vegetação (ASV), após análise do Projeto Executivo a ser desenvolvido, depois da fase de avaliação de viabilidade técnico-econômica e ambiental.

Para a totalidade da ADA, as classes de uso e cobertura do solo com maior representatividade foram: Savana Estépica Arborizada em associação com Agropecuária (Ta+Ag), cobrindo uma área estimada de 418,97 ha, que representam cerca de 23% da ADA total; Savana Estépica Arborizada (Ta), com uma área de 316,63 ha (aproximadamente 18% da ADA); e Savana Estépica Parque em associação com Agropecuária (Tp+Ag), com 212,18 ha (12% da ADA) (**Quadro 8.2.2-4**). Juntas, essas três classes de uso e cobertura mapeadas representam cerca de 53% da ADA total.

Ao todo, as classes de uso e cobertura antrópicas, em especial a Agropecuária (Ag), cobrem aproximadamente 24% da área total mapeada para a ADA do empreendimento. A área de cobertura das classes naturais, passível de intervenção direta do empreendimento é de 1.359,92 ha, que corresponde a 76% da ADA total.

Cabe a ressalva de que todo material vegetal oriundo da supressão de vegetação será disponibilizado aos proprietários onde esta ocorrerá, que poderão utilizá-lo na propriedade para construção de cercas e aperfeiçoamento de instalações rurais, uma vez que o empreendimento não detém posse sobre as terras sendo apenas vinculado à elas através de contrato de servidão.

Quadro 8.2.2-4 – Estimativa das áreas passíveis de supressão (Faixa de Servidão + SE Milagres II) distribuídas por classes de uso e ocupação do solo.

Legenda	Classes de Uso e Ocupação do Solo	ha	% ¹	% ²
Cobertura Natural				
Ta+Ag	Savana Estépica Arborizada + Agropecuária	418,97	30,8%	23,5%
Ta	Savana Estépica Arborizada	316,63	23,3%	17,7%
Tp+Ag	Savana Estépica Parque + Agropecuária	212,18	15,6%	11,9%
Td+Ag	Savana Estépica Florestada + Agropecuária	153,34	11,3%	8,6%
Ta+Tp+Ag	Associação Savana Estépica Florestada + Savana Estépica Arborizada + Agropecuária	89,21	6,6%	5,0%
Td	Savana Estépica Florestada	78,96	5,8%	4,4%
Tp	Savana Estépica Parque	39,7	2,9%	2,2%
Td+Ta+Ag	Associação Savana Estépica Florestada + Savana Estépica Parque + Agropecuária	38,85	2,9%	2,2%
Magua ³	Corpos d'água	12,08	0,9%	0,7%
Subtotal		1.359,92	100%	76,0%
Uso Antrópico				
Ag+Ta	Agropecuária + Savana Estépica Arborizada	251,47	59,2%	14,1%
Ag+Td	Agropecuária + Savana Estépica Florestada	124,13	29,2%	7,0%
Ag	Agropecuária	41,88	9,9%	2,3%
Ag+Tp+Ta	Associação Agropecuária + Savana Estépica Parque + Savana Estépica Arborizada	7,31	1,7%	0,4%
Subtotal		424,79	100%	23,8%
Total		1.784,69	-	100%

¹ Resultado da razão entre o valor total em hectares de cada classe de uso e ocupação do solo e o valor total de abrangência das respectivas classes (Cobertura Natural e Uso Antrópico) dentro da ADA (aqui composta pela Faixa de Servidão e SE Milagres II);

² Resultado da razão entre o valor total em hectares de cada classe de uso e ocupação do solo e o valor total de abrangência da ADA;

³ Embora não seja uma classe, "Magua" foi aqui incluída para completar a abrangência territorial das áreas diretamente afetada do empreendimento.

e. Aspectos Conservacionistas

Há uma espécie na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA 443, de 17/12/2014: *Pilocarpus jaborandi*, na categoria ameaçada (EN). Há duas espécies consideradas ameaçadas internacionalmente (IUCN, 2017): *Amburana cearensis* (ameaçada – EN) e *Mimosa caesalpinifolia* (vulnerável – VU, **Quadro 8.2.2-4**).

Todas as espécies de Cactaceae e de Orchidaceae levantadas fazem parte do Anexo II da CITES, assim como aquelas pertencentes ao gênero *Dalbergia* (Fabaceae), totalizando 6 espécies (5 da família Cactaceae e 1 Fabaceae, **Quadro 8.2.2-5**). Foram registradas 26 espécies que são consideradas endêmicas da Caatinga (**Quadro 8.2.2-5**), o que corresponde a 18% do total levantado.

Cereus jamacaru (mandacaru) é uma cactácea endêmica registrada na área do empreendimento que possui ampla distribuição na Caatinga, e é indicadora do bioma. As Cactaceae muitas vezes estão entre as poucas espécies da Caatinga remanescentes após a transformação da vegetação original, sendo que *Cereus jamacaru*, por exemplo, é capaz de aumentar o número de indivíduos quando o hábitat é perturbado, o que é uma exceção dentre as Cactaceae ocorrentes no Brasil (ZAPPI, 2008).

Nenhuma das espécies registradas é protegida de corte. A Portaria Normativa IBAMA 83, de 26/09/1991, proíbe o corte de *Myracruodon urundeuva* (aroeira) e de *Astronium fraxinifolium* (gonçalo-alves), porém somente em áreas primárias de Florestas Estacionais Semidecíduais Submontana e Aluvial, que não ocorrem nas Áreas de Influência do empreendimento.

Não foram registradas espécies raras.

Quadro 8.2.2-5 – Espécies de importância conservacionista levantadas nas Áreas de Influência da LT 500 kV Milagres II – Açu III C2

Família	Espécie	Endêmica	Ameaça
Anacardiaceae	<i>Spondias tuberosa</i>	X	
Apocynaceae	<i>Aspidosperma pirifolium</i>	X	
	<i>Allamanda blanchetii</i>	X	
Arecaceae	<i>Copernicia prunifera</i>	X	
Boraginaceae	<i>Auxemma glazioviana</i>	X	
	<i>Varronia leucocephala</i>	X	
Bromeliaceae	<i>Encholirium spectabile</i>	X	
Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos</i>	X	
Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i>	X	CITES II
	<i>Melocactus</i> sp.		CITES II
	<i>Opuntia</i> sp.		CITES II
	<i>Pilosocereus gounellei</i>	X	CITES II
	<i>Pilosocereus pachycladus</i>	X	CITES II
Capparaceae	<i>Cynophalla flexuosa</i>	X	
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum pungens</i>	X	
Euphorbiaceae	<i>Croton campestris</i>	X	
	<i>Croton sonderianus</i>	X	

Família	Espécie	Endêmica	Ameaça
	<i>Manihot glaziovii</i>	X	
	<i>Cnidoscolus quercifolius</i>	X	
	<i>Jatropha mollissima</i>	X	
Fabaceae	<i>Amburana cearensis</i>		EN (IUCN)
	<i>Chamaecrista duckeana</i>	X	
	<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	X	VU (IUCN)
Fabaceae (cont.)	<i>Piptadenia stipulaceae</i>	X	
	<i>Dalbergia cearensis</i>	X	CITES II
	<i>Luetzelburgia auriculata</i>	X	
Malvaceae	<i>Pseudobombax marginatum</i>	X	
	<i>Sida galheirensis</i>	X	
Rhamnaceae	<i>Ziziphus joazeiro</i>	X	
Rutaceae	<i>Pilocarpus jaborandi</i>		EN (MMA)

Legenda: VU – vulnerável; EN – Ameaçada.

8.2.2.4 Considerações Finais

A fitofisionomia que se destaca, pela maior representatividade de área, é a Savana Estépica Arborizada, associada em diferentes proporções com áreas de agropecuária. Grandes extensões sem interferências antrópicas mapeáveis são observadas, mas, em campo, observaram-se claramente os distúrbios ambientais presentes, decorrentes das atividades antrópicas (desmatamento, corte seletivo, caça, queimada, espécies invasoras, etc.). Assim, o grau de conservação é majoritariamente baixo, com poucas áreas melhores conservadas, como em Catolé do Rocha/PB, Alexandria/RN e Cajazeiras/PB.

A Savana Estépica Florestada é a fitofisionomia que apresenta maiores extensões em bom estado de conservação, particularmente nos trechos entre Milagres/CE e Cajazeiras/PB, principalmente nas áreas inclinadas nas serras.

Restam poucas áreas de Savana Estépica Parque na All do empreendimento, mas uma área considerável é atravessada em Bom Sucesso/PB e em Paraú/RN.

O trecho mais degradado fica na região de Sousa/PB, com maiores áreas urbanizadas e grandes extensões de pastagens e áreas degradadas.

A riqueza de espécies foi em geral superior à de outros levantamentos conduzidos na região do empreendimento. Esse fato, em conjunto com a presença de duas espécies ameaçadas de extinção em nível internacional, uma nacionalmente, e de 26 espécies endêmicas da Caatinga, demonstra que apesar da composição de espécies ser basicamente a mesma de outras áreas na Caatinga Setentrional, de estar bastante degradada em alguns trechos, e dos evidentes sinais de antropização na maioria das áreas de vegetação nativa analisadas, pode-se dizer que são áreas importantes para a manutenção da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos regionais, principalmente nos trechos mais conservados. Desse modo, ações de mitigação e compensação dos impactos serão consideradas no âmbito dos Programas Ambientais (**Seção 10**, deste EIA).

8.2.2.5 Registro Fotográfico



Foto 8.2.2-1 – Savana Estépica Arborizada degradada em P13, na SE Açú (Assu/RN): vista no sentido Milagres/CE. Coord. UTM 24S 718.050/9.383.178.



Foto 8.2.2-2 – Savana Estépica Arborizada degradada em P13, na SE Açú (Assu/RN): vista no sentido Milagres/CE. Coord. UTM 24S 718.050/9.383.178.



Foto 8.2.2-3 – Savana Estépica Arborizada degradada em P13, na SE Açú (Assu/RN): vista no sentido João Câmara/RN. Coord. UTM 24S 718.050/9383.178.



Foto 8.2.2-4 – Savana Estépica Arborizada em intensa regeneração em P14 (Assu/RN). Coord. UTM 24S 712.064/9.374.824.



Foto 8.2.2-5 – Savana Estépica Arborizada em regeneração em P14 (Assu/RN). Coord. UTM 24S 712.064/9.374.824.



Foto 8.2.2-6 – Savana Estépica Arborizada em regeneração em P14 (Assu/RN). Coord. UTM 24S 712.064/.9374.824.



Foto 8.2.2-7 – Savana Estépica Parque (P15), em Paraú/RN. Coord. UTM 24S 704.264/9.368.490.



Foto 8.2.2-8 – Savana Estépica Parque (P15), em Paraú/RN. Coord. UTM 24S 704.264/9.368.490.



Foto 8.2.2-9 – Corpo d'água de grande extensão (P16), em Paraú/RN. Coord. UTM 24S 701.384/9.358.931.



Foto 8.2.2-10 – Corpo d'água de grande extensão (P16), em Paraú/RN. Coord. UTM 24S 701.384/9.358.931.

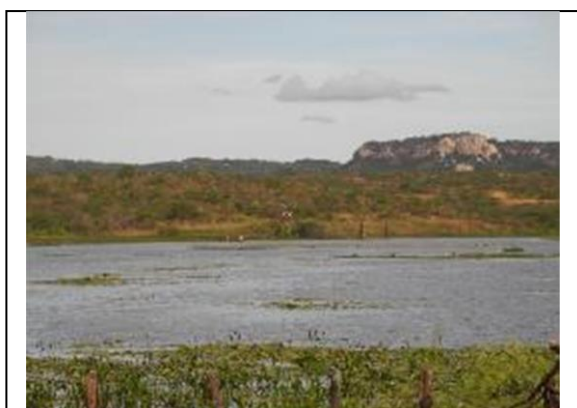


Foto 8.2.2-11 – Corpo d'água de grande extensão (P17), em Campo Grande/RN. Coord. UTM 24S 688.851/9.351.812.



Foto 8.2.2-12 – Corpo d'água de grande extensão (P17), em Campo Grande/RN. Coord. UTM 24S 688.851/9.351.812.



Foto 8.2.2-13 – P18: Vista da All da LT a partir da Serra do Lima (Patu/RN), com destaque para as áreas de agropecuária. Coord. UTM 24S 651.849/9.319.877.



Foto 8.2.2-14 – P18: Vista da All da LT a partir da Serra do Lima (Patu/RN), com destaque para áreas de Caatinga. Coord. UTM 24S 651.849/9.319.877.



Foto 8.2.2-15 – P20: Corpo d'água com Vegetação alterada nas margens (Patu/RN). Coord. UTM 24S 655.006/9.321.242.



Foto 8.2.2-16 – P20: Vegetação alterada na margem do Corpo d'água (Patu/RN), Coord. UTM 24S 655.006/9.321.242.



Foto 8.2.2-17 – P20: Corpo d'água com Vegetação alterada nas margens (Patu/RN). Coord. UTM 24S 655.006/9.321.242.



Foto 8.2.2-18 – P20: Corpo d'água com Savana Estépica Arborizada alterada na margem (Patu/RN). Coord. UTM 24S 655.006/9.321.242.



Foto 8.2.2-19 – Área de pastagem em P21 (Catolé do Rocha/PB). Coord. UTM 24S 645.167/9.313.179.

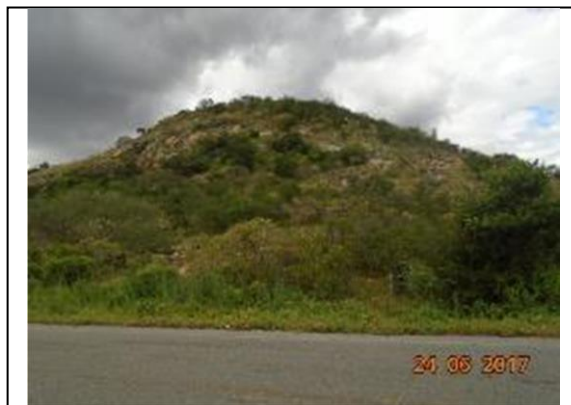


Foto 8.2.2-20 – Vegetação alterada com afloramentos rochosos em P21 (Catolé do Rocha/PB). Coord. UTM 24S 645.167/9.313.179.



Foto 8.2.2-21 – Vista de área de Savana Estépica Arborizada em P22, com vegetação mais alterada no primeiro plano (Catolé do Rocha/PB). Coord. UTM 24S 639.619/9.305.300.



Foto 8.2.2-22 – P23: Vista da faixa de serviço da LT 500kV Milagres II – Açú III, atravessando Savana Estépica Arborizada alterada (Catolé do Rocha/PB). Coord. UTM 24S 636.084/9.306.718.



Foto 8.2.2-23 – P23: Vista da faixa de serviço da LT 500kV Milagres II – Açú III, atravessando Savana Estépica Arborizada mais conservada (Catolé do Rocha/PB). Coord. UTM 24S 636.084/9.306.718.



Foto 8.2.2-24 – P23: Vista de Savana Estépica Arborizada (Catolé do Rocha/PB). Coord. UTM 24S 636.084/9.306.718.



Foto 8.2.2-25 – P24: Vegetação original de Savana Estépica Arborizada altamente degradada (João Dias/RN). Coord. UTM 24S 627.672/9.305.003.



Foto 8.2.2-26 – P24: Vegetação original de Savana Estépica Arborizada altamente degradada (João Dias/RN). Coord. UTM 24S 627.672/9.305.003.



Foto 8.2.2-27 – Cultivo de milho em P24. Ao fundo, Savana Estépica Arborizada e afloramentos rochosos (João Dias/RN). Coord. UTM 24S 627.672/9.305.003

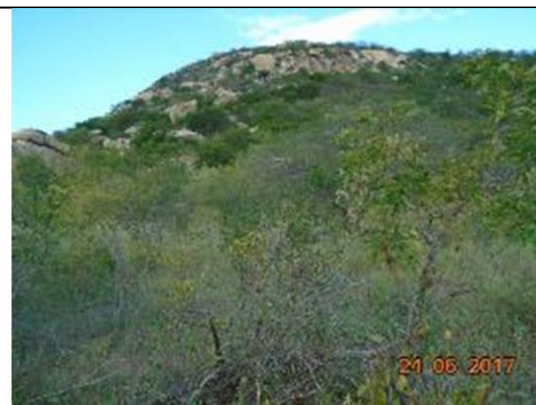


Foto 8.2.2-28 – Savana Estépica Arborizada antropizada e, próxima dos afloramentos rochosos, em melhor estado de conservação (P25, Alexandria/RN). Coord. UTM 24S 622.860/9.300.590.



Foto 8.2.2-29 – Lagoa de Lajes (P26), em Alexandria/RN, em extenso afloramento rochoso. Coord. UTM 24S 614.825/9.295.396.



Foto 8.2.2-30 – Relevo típico da região, com *inselbergs*, Savana Estépica Arborizada e lajedo da Lagoa de Lajes (P26, Alexandria/RN). Coord. UTM 24S 614.825/9.295.396.



Foto 8.2.2-31 – Savana Estépica Arborizada e lajedo da Lagoa de Lajes (P26, Alexandria/RN). Coord. UTM 24S 614.825/9.295.396.



Foto 8.2.2-32 – Lagoa de Lajes (P26), em Alexandria/RN, em extenso afloramento rochoso. Coord. UTM 24S 614.825/9.295.396.



Foto 8.2.2-33 – P27: Savana Estépica Arborizada, com afloramento rochoso (Bom Sucesso, PB). Coord. UTM 24S 614.998/9.292.058.



Foto 8.2.2-34 – P27: Savanas Estépicas Parque e Arborizada alteradas (Bom Sucesso, PB). Coord. UTM 24S 614.998/9.292.058.



Foto 8.2.2-35 – P27: Savanas Estépicas Parque e Arborizada alteradas (Bom Sucesso, PB). Coord. UTM 24S 614998/9292058.

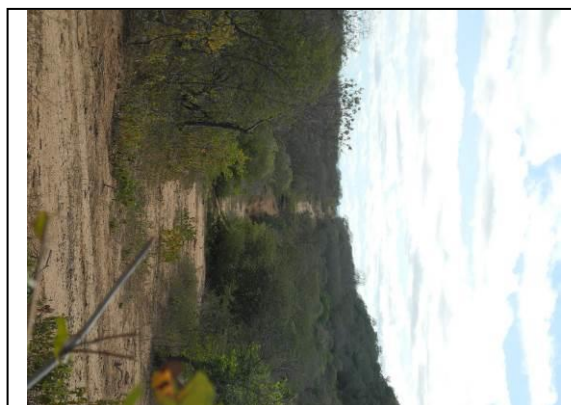


Foto 8.2.2-36 – P27: Faixa de servidão da LT 500kV Milagres II – Açú III atravessando Savana Estépica Arborizada (Bom Sucesso, PB). Coord. UTM 24S 614998/9292058.



Foto 8.2.2-37 – P27: Savana Estépica Arborizada (Bom Sucesso, PB). Coord. UTM 24S 614.998/9.292.058.



Foto 8.2.2-38 – P27: Savana Estépica Arborizada e afloramento rochoso (Bom Sucesso, PB). Coord. UTM 24S 614.998/9.292.058.



Foto 8.2.2-39 – Extensa área de Savana Estépica Florestada em bom estado de conservação em P28 (Santa Cruz/PB). Coord. UTM 24S 601.803/9.281.977.



Foto 8.2.2-40 – Extensa área de Savana Estépica Florestada em P28 (Santa Cruz/PB). Coord. UTM 24S 601.803/9.281.977.



Foto 8.2.2-41 – Savana Estépica arborizada degradada (P29, Lastro/PB). Coord. UTM 24S 593.260/9.275.274.



Foto 8.2.2-42 – Savana Estépica arborizada degradada (P29, Lastro/PB). Coord. UTM 24S 593.260/9.275.274.



Foto 8.2.2-43 – Travessia da PB 383, grande extensão de Savana Estépica Arborizada conservada (P30, Sousa/PB). Coord. UTM 24S 582.251/9.263.354.



Foto 8.2.2-44 – Travessia da PB 383, grande extensão de Savana Estépica Arborizada conservada (P30, Sousa/PB). Coord. UTM 24S 582.251/9.263.354.



Foto 8.2.2-45 – Travessia do Rio do Peixe (P31), vegetação ciliar degradada (Sousa/PB). Coord. UTM 24S 57192/9.253.084.



Foto 8.2.2-46 – Pastagem na região de P31 (Sousa/PB). Coord. UTM 24S 57192/9.253.084.



Foto 8.2.2-47 – Afloramento rochoso e vegetação ciliar do Rio do Peixe degradada (P31, Sousa/PB). Coord. UTM 24S 57192/9.253.084.



Foto 8.2.2-48 – Savana Estépica Arborizada degradada na calha do rio do Peixe, Serrote do Letreiro, Sousa/PB (P32). Coord. UTM 24S 576.300/9.259.865.



Foto 8.2.2-49 – Savana Estépica Arborizada alterada na calha do rio do Peixe, Serrote do Letreiro, Sousa/PB (P32). Coord. UTM 24S 576.300/9.259.865.



Foto 8.2.2-50 – Registro fóssil de pegada de dinossauro na calha do rio do Peixe, Serrote do Letreiro, Sousa/PB (P32). Coord. UTM 24S 576.300/9.259.865.



Foto 8.2.2-51 – Vegetação ciliar degradada do Rio do Peixe, Piau, Sousa/PB (P33). Coord. UTM 24S 573.642/9.254.806.



Foto 8.2.2-52 – Vegetação ciliar degradada do Rio do Peixe, com sinais de eutrofização, Piau, Sousa/PB (P33). Coord. UTM 24S 573.642/9.254.806.



Foto 8.2.2-53 – Pastagem com espécies nativas espaçadas (P34, São João do Rio do Peixe/PB). Coord. UTM 24S 565.867/9.248.388.



Foto 8.2.2-54 – Savana Estépica Arborizada com poucos sinais de antropização em P35 (Cajazeiras/PB). Coord. UTM 24S 563.482/9.245.628.



Foto 8.2.2-55 – Afloramento rochoso em Savana Estépica Arborizada com poucos sinais de antropização em P35 (Cajazeiras/PB). Coord. UTM 24S 563.482/9.245.628.



Foto 8.2.2-56 – Savana Estépica Arborizada com poucos sinais de antropização em P35 (Cajazeiras/PB). Coord. UTM 24S 563.482/9.245.628.



Foto 8.2.2-57 – Corpo d'água de grande extensão em Cajazeiras/PB (P36). Coord. UTM 24S 556.097/9.237.683.



Foto 8.2.2-58 – Grande área de Savana Estépica Florestada bem conservada em Cajazeiras/PB (P37). Coord. UTM 24S 541.579/9.221.385.



Foto 8.2.2-59 – Açude em grande área de Savana Estépica Florestada bem conservada em Cachoeira dos Índios/PB (P38). Coord. UTM 24S 536.428/9.224.358.

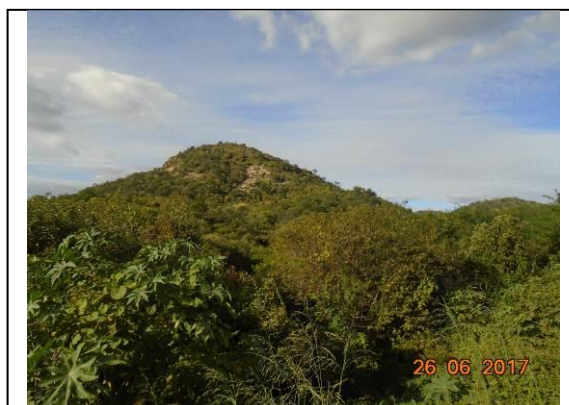


Foto 8.2.2-60 – Grande área de Savana Estépica Florestada bem conservada em Cachoeira dos Índios/PB (P38). Coord. UTM 24S 536.428/9.224.358.



Foto 8.2.2-61 – Savana Estépica Florestada Degradada próxima a rio (P39, Barro/CE). Coord. UTM 24S 516.384/9.203.398.



Foto 8.2.2-62 – Savana Estépica Florestada Degradada próxima a rio (P39, Barro/CE). Coord. UTM 24S 516.384/.9203.398.

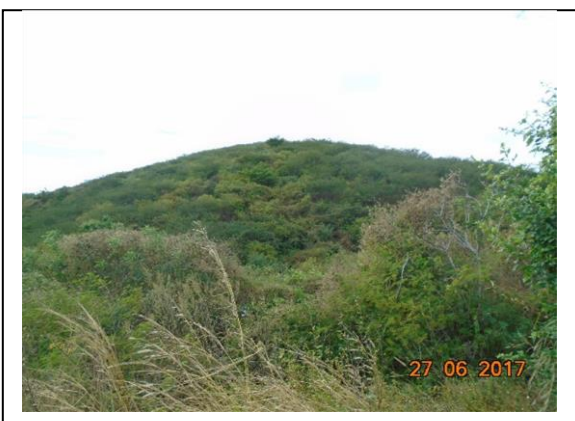


Foto 8.2.2-63 – Savana Estépica Florestada no P40 (Milagres/CE). Coord. UTM 24S 513.336/9.199.196.



Foto 8.2.2-64 – Savana Estépica Florestada no P40 (Milagres/CE). Coord. 24S UTM 513.336/9.199.196.



Foto 8.2.2-65 – Savana Estépica Florestada no P40 (Milagres/CE). Coord. UTM 24S 513.336/9.199.196.



Foto 8.2.2-66 – Savana Estépica Florestada no P42 (Milagres/CE). Coord. UTM 24S 511.032/9.194.558.



Foto 8.2.2-67 – Savana Estépica Florestada no P42 (Milagres/CE). Coord. UTM 24S 511.032/9.194.558.



Foto 8.2.2-68 – Savana Estépica Florestada no P42 (Milagres/CE). Coord. UTM 24S 511.032/9.194.558.

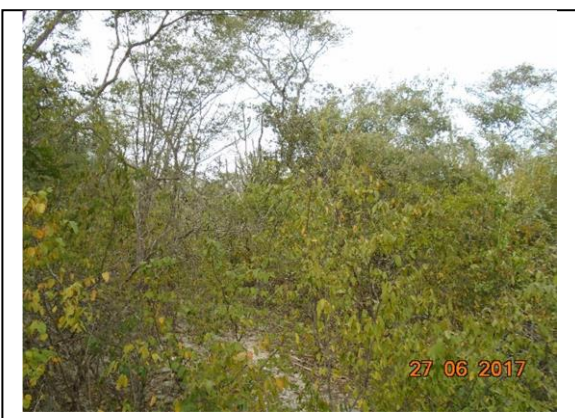


Foto 8.2.2-69 – Savana Estépica Florestada no P42 (Milagres/CE). Coord. UTM 24S 511.032/9.194.558.



Foto 8.2.2-70 – SE Milagres II (P41, Milagres/CE). Coord. UTM 24S 508.405/9.188.394.



Foto 8.2.2-71 – SE Milagres II (P41, Milagres/CE). Coord. UTM 24S 508.405/9.188.394.

8.2.3 FAUNA

Todas as informações contidas nos diagnósticos de cada grupo de fauna foram inicialmente embasadas em uma análise extensiva dos dados de base, oriundos da literatura especializada, acervos digitais e/ou exemplares depositados em museus. Para a compreensão geral das características bióticas representadas nas Áreas de Influência do empreendimento, bem como no auxílio à preparação das listas de referência da fauna local, adotou-se também, na presente abordagem, os estudos de empreendimentos similares realizados na região nos últimos cinco anos, apresentados nos tópicos destinados a cada grupo.

Outro aspecto de particular relevância no que concerne aos Estudos de Impacto Ambiental é a presença de espécies de interesse conservacionista, especialmente aquelas que constam em listas de táxons ameaçados. Desta forma, no diagnóstico, foi dada especial atenção às espécies endêmicas, raras e ameaçadas de extinção nos âmbitos internacional (IUCN, 2017) e nacional (Portaria MMA 444/2014), e aquelas protegidas por legislação específica (CITES, 2017; Instrução Normativa MMA 01/2017). Aspectos biogeográficos e a apresentação de espécies exóticas, invasoras, migratórias e de interesse epidemiológico também foram levadas em consideração neste diagnóstico.

A fonte básica de informações de campo, considerada aqui como dados primários, foram os estudos realizados recentemente na Área de Influência Indireta para o Circuito 1 da LT 500kV Milagres II – Açú III, paralela a esta LT: Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da LT 500 kV Milagres II – Açú III, Seccionamentos e Subestações Associadas (ATE XVII/BOURSHEID, 2013) e Relatório da Segunda Campanha de Levantamento de Fauna (LEV) da LT 500 kV Milagres II – Açú III, Seccionamentos e Subestações Associadas (ATE XVII/BOURSHEID, 2014b).

Nesses trabalhos, foram selecionadas cinco unidades amostrais, cada qual com 55,5 km de comprimento (**Figura 8.2.3-1**). Nesses locais, foram aplicados diferentes métodos de amostragem, conforme o grupo de fauna (**Quadro 8.2.3-1**).

Nos dias 23 a 27 de junho de 2017, foi realizada uma vistoria técnica em vários pontos ao longo do traçado da LT 500 kV Milagres II – Açú III C2 e Subestação Milagres II (**Quadro 8.2.2-1, item 8.2.2 – Flora**) para averiguação das características ambientais e habitats para a fauna, assim como para uma rápida investigação da fauna local. Essas atividades iniciaram-se logo às primeiras horas do dia, estendendo-se até as 12:00-02UTC e – pela tarde – entre as 13:00-02UTC e o crepúsculo. Os táxons foram registrados a partir de métodos tradicionais em estudos faunísticos, ou seja, pelo reconhecimento visual das espécies com auxílio de binóculos ou pela identificação de vocalizações, para avifauna; busca por qualquer tipo de indício de ocorrência (pegada, carcaças, fezes, etc.), no caso de mastofauna, e uma busca rápida por anfíbios e répteis nas localidades visitadas.

Com o objetivo de se obterem registros documentados de algumas espécies, foram realizadas gravações sonoras utilizando equipamento digital Marantz PMD 660 e microfone unidirecional Sennheiser ME-67. Eventualmente, material fotográfico testemunho também foi obtido, utilizando câmera fotográfica Nikon d3100 e lente Nikkor 55-300 mm.

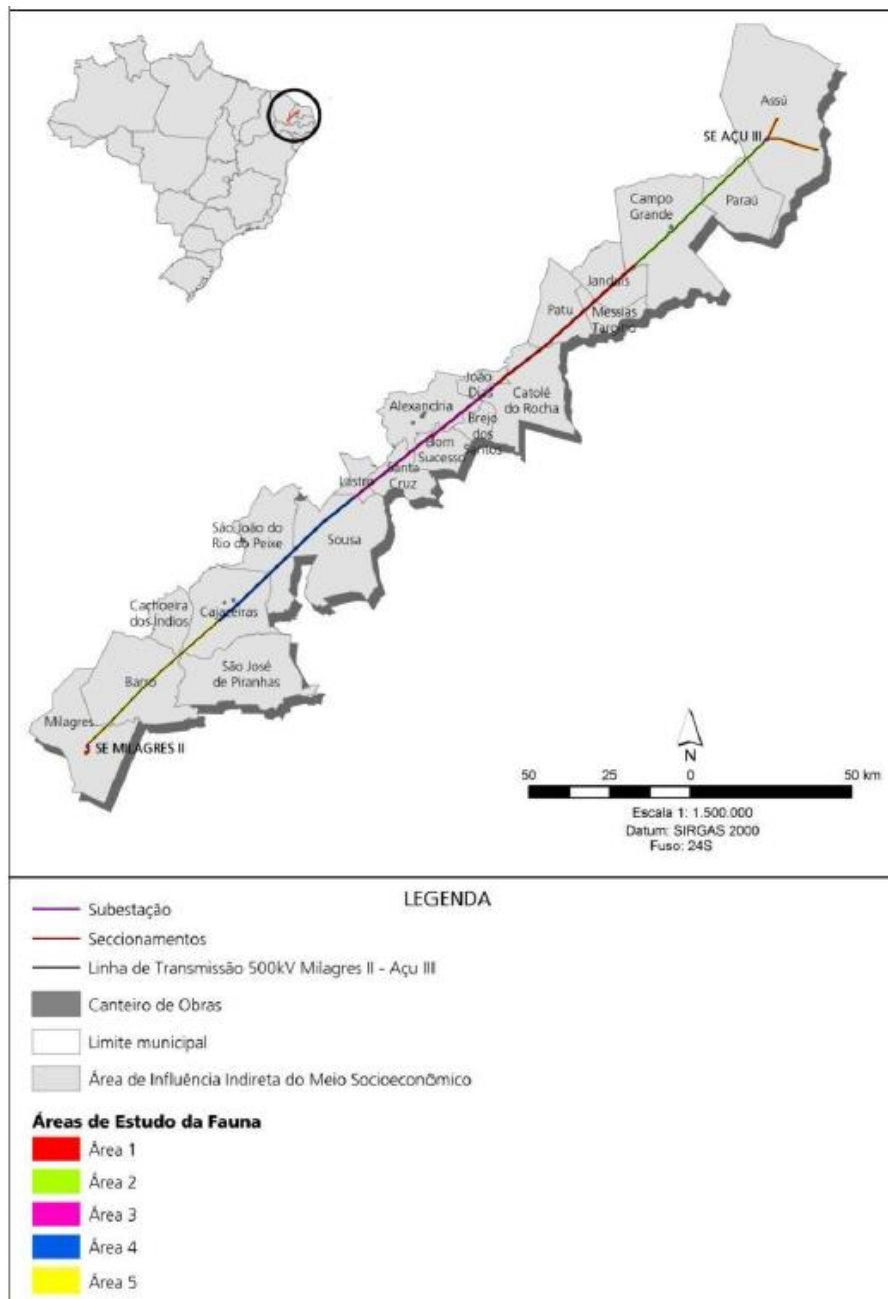


Figura 8.2.3-1. Localização das unidades amostrais estudadas em ATE XVII/BOURSHEID (2013) e ATE XVII/BOURSHEID (2014c).

Fonte: ATE XVII/BOURSHEID (2013).

Quadro 8.2.3-1. Síntese de métodos e esforços amostrais de cada grupo de fauna (ATE XVII/BOURSHEID, 2013; ATE XVII/BOURSHEID, 2014c).

Grupo	Estudo	Estação	Data	Método	Esforço Amostral (por campanha)
Avifauna	EIA/1ª campanha	chuvosa	11-29/05/2013	Pontos de contagem	25h
	EIA/1ª campanha	chuvosa	11-29/05/2013	Transecção para rapinantes diurnos e aves noturnas	20h
	EIA/1ª campanha	chuvosa	11-29/05/2013	Observações livres	não se aplica
	LEV/2ª campanha	seca	07-19/08/2014	Pontos de contagem	25h
	LEV/2ª campanha	seca	07-19/08/2014	Transecção para rapinantes diurnos e aves noturnas	20h
	LEV/2ª campanha	seca	07-19/08/2014	Observações livres	não se aplica
Herpetofauna	EIA/1ª campanha	chuvosa	10-29/05/2013	Procura visual limitada por tempo (PVLТ)	310 horas.homem (segundo MARTINS & OLIVEIRA, 1998)
	EIA/1ª campanha	chuvosa	10-29/05/2013	Levantamento por encontros visuais	
	EIA/1ª campanha	chuvosa	10-29/05/2013	Transecções auditivas	
	EIA/1ª campanha	chuvosa	10-29/05/2013	Busca por animais em abrigos	
	LEV/2ª campanha	seca	07-19/08/2014	Procura visual limitada por tempo (PVLТ)	310 horas.homem (segundo MARTINS & OLIVEIRA, 1998)
	LEV/2ª campanha	seca	07-19/08/2014	Levantamento por encontros visuais	
	LEV/2ª campanha	seca	07-19/08/2014	Transecções auditivas	
	LEV/2ª campanha	seca	07-19/08/2014	Busca por animais em abrigos	
Mastofauna	EIA/1ª campanha	chuvosa	11-30/05/2013	Captura (armadilhas do tipo Sherman)	1000 armadilhas/noite
	EIA/1ª campanha	chuvosa	11-30/05/2013	Transecção por busca de vestígios	80 horas.homem
	EIA/1ª campanha	chuvosa	11-30/05/2013	Captura (redes-de-neblina)	17.280 m ² .h (segundo STRAUBE & BIANCONI, 2002)
	EIA/1ª campanha	chuvosa	11-30/05/2013	Armadilha fotográfica	90 armadilhas-noite
	EIA/1ª campanha	chuvosa	11-30/05/2013	Busca por abrigos de mamíferos voadores	não se aplica
	LEV/2ª campanha	seca	07-25/09/2014	Captura (armadilhas do tipo Sherman)	1000 armadilhas/noite
	LEV/2ª campanha	seca	07-25/09/2014	Transecção por busca de vestígios	80 horas.homem
	LEV/2ª campanha	seca	07-25/09/2014	Captura (redes-de-neblina)	17.280 m ² .h (segundo STRAUBE & BIANCONI, 2002)
	LEV/2ª campanha	seca	07-25/09/2014	Armadilha fotográfica	90 armadilhas-noite
	LEV/2ª campanha	seca	07-25/09/2014	Busca por abrigos de mamíferos voadores	não se aplica

8.2.3.1 AVIFAUNA

a. Introdução

As aves estão entre os organismos mais estudados dentre os vertebrados (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004), tendo sido utilizados como organismos-modelo de pesquisas dos mais diversos ramos da ciência, entre ecologia, comportamento, evolução e conservação (KONISHI *et al.*, 1989). São sabidamente elementos de enorme relevância no desempenho de várias funções ecológicas (SEKERCIOGLU, 2006) e a íntima associação que muitas espécies têm com diversas características de hábitat os consagrou como excelentes indicadores de qualidade ambiental (SEKERCIOGLU *et al.*, 2004; GARCÍA-MORENO *et al.*, 2007; PIRATELLI *et al.*, 2008). Os padrões de riqueza e distribuição da avifauna são estritamente relacionados aos observados em outros vertebrados terrestres (PADIAL *et al.*, 2010), ou seja, pode-se fundamentar análises ambientais dos demais vertebrados com base em diagnósticos avifaunísticos. Além disso, os métodos de estudo de aves são os mais eficazes quanto ao custo para colher dados ecológicos (GARDNER *et al.*, 2008). Nesse sentido, constituem, dentre os vertebrados, o táxon mais adequado para extrapolar resultados de análises ambientais a outros grupos.

b. Métodos

Este estudo teve como primeiro passo a elaboração de uma lista instrumental de espécies, construída mediante acesso a várias fontes de literatura e que serviu como coletânea de referência, bem como ponto de partida para todas as análises de particularidades e de seus respectivos desdobramentos. Para a referida compilação, foram considerados estudos realizados nas cercanias da área da LT 500 kV Milagres II – Açu III C2 e levados em conta PEREIRA (2010), OLMOS *et al.* (2005), DAMASCENO *et al.*, (2013), MENDES & SOUSA (2016). Complementarmente a essas indicações, consideraram-se ainda os resultados obtidos em algumas áreas estudadas em ESPERANZA/BIODINÂMICA RIO (2017), com ênfase às informações disponíveis em ATE XVII/BOURSHEID (2013) e ATE XVII/BOURSHEID (2014c), os dois últimos com resultados recentes de duas campanhas de inventário faunístico nas Áreas de Influência da LT aqui designada. Ademais, foram incluídas na lista as espécies registradas nos municípios de Assu, Paraú, Janduís, Campo Grande, Messias Targino, Patu, João Dias e Alexandria, no Rio Grande do Norte; Bom Sucesso, Catolé do Rocha, Santa Cruz, Lastro, Sousa, São João do Rio do Peixe, Cajazeiras e Cachoeira dos Índios, na Paraíba; Barro e Milagres, no Ceará, por meio de documentação fotográfica e/ou sonora dos acervos do Wiki Aves (www.wikiaves.com.br) e Xeno-canto (<http://www.xeno-canto.org>). Contudo, táxons que carecem de informações documentais de suas presenças nos domínios da Caatinga, ou que têm incompatibilidade biogeográfica com a região aqui estudada, foram retirados das análises; entre eles: *Theristicus caudatus*, *Geotrygon montana*, *Poecilatriccus fumifrons*, *Agelasticus cyanopus*, *Capsiempis flaveola*, *Myiopagis caniceps* e *Ortalis araucuan*.

Todo o ordenamento taxonômico aqui utilizado seguiu as deliberações do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PIACENTINI *et al.*, 2015).

c. Resultados

(1) Diagnóstico regional

Embora definida resumidamente como uma vegetação xerófitica com árvores espinhosas e decíduas, nas quais predominam plantas suculentas e bromélias (KUHLMANN, 1977), o aspecto fitofisionômico da Caatinga não é homogêneo e sim altamente variável, tanto em decorrência das condições abióticas particulares quanto de sazonalidade (RIZZINI, 1979).

Nesse sentido, o bioma é marcado por uma notável complexidade de ambientes, cuja presença, dimensões e distribuição afetam diretamente a composição avifaunística. A riqueza de aves admitida para a Caatinga tem variado muito ao longo dos tempos. SICK (1965) sugeriu que o número de espécies ali ocorrentes, se somados com as do Cerrado não ultrapassasse o total de 200, valor ampliado para 454 por VUILLEUMIER (1988). Hoje, sabe-se que, apenas para a Caatinga, PACHECO (2003) reconhece um total de 347 espécies e SILVA *et al.* (2003), incluindo as formas registradas nos ambientes de exceção (brejos de altitude e campos rupestres), chegam ao número de 510 táxons. Esses valores, mesmo criteriosamente elaborados, parecem ainda subestimar a real riqueza desse bioma que abriga, até o presente, pelo menos, uma quarta parte da avifauna do Brasil (FARIAS *et al.*, 2005; PIACENTINI *et al.* 2015).

Diante disso, a riqueza da macrorregião aqui considerada, incluindo os registros obtidos na literatura e demais fontes de informação, resultou em 213 espécies (**Quadro 8.2.3-2**), montante que representa aproximadamente 11% das 1920 espécies que ocorrem em território brasileiro (PIACENTINI *et al.*, 2015). Considerando-se os números de espécies obtidos em outros estudos de inventário na Caatinga, trata-se de um valor significativo e que permite traçar um diagnóstico seguro das espécies da macrorregião.

Quadro 8.2.3-2. Lista das espécies de aves para as Áreas de Influência da LT 500kV Milagres II – Açu III C2

Nome do Táxon	Nome em Português	Status	Fonte	Sens	UsA
TINAMIFORMES					
Tinamidae					
<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	inhambu-chororó	R	1;2;4;5;8	b	1
<i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815)*	inhambu-chintã	R	1;2;5;8	b	3
<i>Nothura boraquira</i> (Spix, 1825)*	codorna-do-nordeste	R		m	2
<i>Nothura maculosa</i> (Temminck, 1815)	codorna-amarela	R	2;3;5	b	1
ANSERIFORMES					
Anatidae					
<i>Dendrocygna bicolor</i> (Vieillot, 1816)	marreca-caneleira	R	1	b	1
<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	irerê	R	1;2;3;4;7	b	1
<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)	pato-do-mato	R	3;4	m	1
<i>Sarkidiornis sylvicola</i> Ihering & Ihering, 1907	pato-de-crista	R	4	m	1
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)*	ananaí	R	1;2;3;8	b	1
<i>Anas bahamensis</i> Linnaeus, 1758	marreca-toicinho	R	4	b	1
<i>Netta erythrophthalma</i> (Wied, 1833)*	paturi-preta	R	2	b	1
<i>Nomonyx dominicus</i> (Linnaeus, 1766)	marreca-caucau	R	1	m	1
GALLIFORMES					
Cracidae					
<i>Penelope supercilialis</i> Temminck, 1815	jacupemba	R	3;5	m	3
<i>Penelope jacucaca</i> Spix, 1825	jacucaca	R, E	1;6	a	3

Nome do Táxon	Nome em Português	Status	Fonte	Sens	UsA
PODICIPEDIFORMES					
Podicipedidae					
<i>Tachybaptus dominicus</i> (Linnaeus, 1766)*	mergulhão-pequeno	R	1;2;3;4;8	b	1
<i>Podilymbus podiceps</i> (Linnaeus, 1758)*	mergulhão-caçador	R	2;3;4	m	1
SULIFORMES					
Phalacrocoracidae					
<i>Nannopterum brasilianus</i> (Gmelin, 1789)*	biguá	R	1;2;3;4	b	1
PELECANIFORMES					
Ardeidae					
<i>Tigrisoma lineatum</i> (Boddaert, 1783)	socó-boi	R	1;3;4	m	1
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	socó-dorminhoco	R	2;3;8	b	1
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)*	socozinho	R	1;2;3;4;7;7	b	1
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)*	garça-vaqueira	R	1;2;3;4;7	b	1
<i>Ardea cocoi</i> Linnaeus, 1766	garça-moura	R	1;3	b	1
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758*	garça-branca	R	1;2;3;4;7;7	b	1
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)*	garça-branca-pequena	R	1;2;3;4;7;7	b	1
CATHARTIFORMES					
Cathartidae					
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)*	urubu-de-cabeça-vermelha	R	1;2;3;4;5;8	b	1
<i>Cathartes burrovianus</i> Cassin, 1845*	urubu-de-cabeça-amarela	R	1;2;3;4;5;7;8	m	1
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)*	urubu	R	1;2;3;4;7;8	b	1
ACCIPITRIFORMES					
Pandionidae					
<i>Pandion haliaetus</i> (Linnaeus, 1758)	águia-pescadora	VN	1	m	1
Accipitridae					
<i>Leptodon cayanensis</i> (Latham, 1790)	gavião-gato	R	3	m	3
<i>Gampsonyx swainsonii</i> Vigors, 1825	gaviãozinho	R	1	b	1
<i>Accipiter bicolor</i> (Vieillot, 1817)	gavião-bombachinha-grande	R	2	m	3
<i>Rostrhamus sociabilis</i> (Vieillot, 1817)*	gavião-caramujeiro	R	1;2;3;4;7	b	1
<i>Geranospiza caerulescens</i> (Vieillot, 1817)	gavião-pernilongo	R	2;5	m	2
<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)*	gavião-caboclo	R	1;2;3;4;8	b	1
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)*	gavião-carijó	R	1;2;4;5;8	b	1
<i>Parabuteo unicinctus</i> (Temminck, 1824)	gavião-asa-de-telha	R	1	b	1
<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	gavião-de-rabo-branco	R	1;2	b	1
<i>Geranoaetus melanoleucus</i> (Vieillot, 1819)	águia-serrana	R	1;8	m	1
<i>Buteo nitidus</i> (Latham, 1790)	gavião-pedrês	R	2	b	2
<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816*	gavião-de-cauda-curta	R	1	m	2
<i>Buteo albonotatus</i> Kaup, 1847	gavião-urubu	R	8	m	1
GRUIFORMES					
Aramidae					
<i>Aramus guaranauna</i> (Linnaeus, 1766)*	carão	R	1;2;3;7;8	m	1
Rallidae					
<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	R	2;8	a	2
<i>Laterallus melanophaius</i> (Vieillot, 1819)	sanã-parda	R	3	b	2
<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstein, 1818)*	galinha-d'água	R	1;2;3;4;7;8	b	1
<i>Porphyriops melanops</i> (Vieillot, 1819)	galinha-d'água-carijó	R	2;3;4	b	1
<i>Porphyrio martinicus</i> (Linnaeus, 1766)*	frango-d'água-azul	R	1;2;3	m	1
CHARADRIIFORMES					
Charadriidae					
<i>Vanellus cayanus</i> (Latham, 1790)	mexeriqueira	R	3	m	1
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)*	quero-quero	R	1;2;3;4;7;8	b	1

Nome do Táxon	Nome em Português	Status	Fonte	Sens	UsA
<i>Charadrius collaris</i> Vieillot, 1818	batuíra-de-coleira	R	1;4	a	1
Recurvirostridae					
<i>Himantopus mexicanus</i> (Statius Muller, 1776)*	pernilongo-de-costas-negras	R	1;2;3;4;8	m	1
Scolopacidae					
<i>Gallinago paraguayae</i> (Vieillot, 1816)	narceja	R	1;2	b	1
<i>Tringa solitaria</i> Wilson, 1813	maçarico-solitário	VN	6;7	b	1
Jacanidae					
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)*	jaçanã	R	1;2;3;4;7;8	b	1
COLUMBIFORMES					
Columbidae					
<i>Columbina minuta</i> (Linnaeus, 1766)*	rolinha-de-asa-canela	R	1;2;3;4;5;7;8	b	1
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1810)*	rolinha	R	1;2;3;5;7;8	b	1
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)*	fogo-apagou	R	1;2;3;5;8	b	1
<i>Columbina picui</i> (Temminck, 1813)*	rolinha-picuí	R	1;2;3;4;5;7;8	b	1
<i>Claravis pretiosa</i> (Ferrari-Perez, 1886)	pararu-azul	R	1;2;3;5;8	b	1
<i>Columba livia</i> Gmelin, 1789*	pombo-doméstico	R		b	1
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)*	asa-branca	R	2;3;8	m	2
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)*	avoante	R	1;2;3;5;8	b	1
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855*	juriti-pupu	R	1;2;3;4;5;7;8	b	2
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	juriti-de-testa-branca	R	2;3	m	3
CUCULIFORMES					
Cuculidae					
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)*	alma-de-gato	R	1;2;3;5;8	b	2
<i>Coccyzus melacoryphus</i> Vieillot, 1817*	papa-lagarta	R	1;2;4;7;8	b	2
<i>Crotophaga major</i> Gmelin, 1788*	anu-coroca	R	1;2;7;8	m	2
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758*	anu-preto	R	1;2;3;4;5;7;8	b	1
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)*	anu-branco	R	2;3;4;7;8	b	1
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	saci	R	2;3;4;7;8	b	1
STRIGIFORMES					
Tytonidae					
<i>Tyto furcata</i> (Temminck, 1827)*	suindara	R	2;8	b	1
Strigidae					
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato	R	1;2;3;8	b	2
<i>Pulsatrix perspicillata</i> (Latham, 1790)	murucututu	R	1	a	3
<i>Glaucidium brasilianum</i> (Gmelin, 1788)*	caburé	R	1;4;5;8	m	2
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)*	coruja-buraqueira	R	1;2;3;8	b	1
NYCTIBIIFORMES					
Nyctibiidae					
<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)	urutau	R	1;2;3;8	b	2
CAPRIMULGIFORMES					
Caprimulgidae					
<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	bacurau	R	2;3;7;8	b	2
<i>Nyctidromus hirundinaceus</i> (Spix, 1825)	bacurauzinho-da-caatinga	R, E	1;2;3;8;9	m	1
<i>Hydropsalis longirostris</i> (Bonaparte, 1825)	bacurau-da-telha		8	b	1
<i>Hydropsalis parvula</i> (Gould, 1837)*	bacurau-chintã	R	1;2;8	b	1
<i>Hydropsalis torquata</i> (Gmelin, 1789)*	bacurau-tesoura	R	8	b	1
<i>Nannochordeiles pusillus</i> (Gould, 1861)*	bacurauzinho	R	1;2;3	m	1
APODIFORMES					
Apodidae					
<i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal		5	b	2
<i>Tachornis squamata</i> (Cassin, 1853)*	andorinhão-do-buriti	R	2;3;4;7	b	1

Nome do Táxon	Nome em Português	Status	Fonte	Sens	UsA
Trochilidae					
<i>Anopetia gounellei</i> (Boucard, 1891)	rabo-branco-de-cauda-larga	R, E	8	a	3
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado		5	b	2
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)*	beija-flor-tesoura	R	1;2;3;7;8	b	1
<i>Anthracothorax nigricollis</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-de-veste-preta	R	5	b	2
<i>Chrysolampis mosquitus</i> (Linnaeus, 1758)	beija-flor-vermelho	R	1;2;4;5;8	b	1
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)*	besourinho-de-bico-vermelho	R	1;2;3;4;5;7;8	b	2
<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-garganta-verde	R	5;8	b	2
<i>Helimaster longirostris</i> (Audebert & Vieillot, 1801)	bico-reto-cinzento		5	m	3
<i>Helimaster squamosus</i> (Temminck, 1823)	bico-reto-de-banda-branca	R, E	1	m	3
TROGONIFORMES					
Trogonidae					
<i>Trogon curucui</i> Linnaeus, 1766	surucua-de-barriga-vermelha	R	3;5;8	m	3
CORACIIFORMES					
Alcedinidae					
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)*	martim-pescador-grande	R	2;3;4;5	b	1
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	R	1;2;3;4	b	2
<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	R	3;5	b	2
GALBULIFORMES					
Galbulidae					
<i>Galbula ruficauda</i> Cuvier, 1816	ariramba	R	1;2;3;5;8	b	2
Bucconidae					
<i>Nystalus maculatus</i> (Gmelin, 1788)*	rapazinho-dos-velhos	R, E	1;2;3;4;5;7;8	m	2
PICIFORMES					
Picidae					
<i>Picumnus limae</i> Sneath, 1924*	picapauzinho-da-caatinga	R, E	1;2;3;4;5;7;8	m	3
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)*	pica-pau-branco	R	1;2;3;4	b	2
<i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)* (Foto 8.2.3-1)	pica-pau-pequeno	R	2;3;4;5;7;8	b	2
<i>Piculus chrysochloros</i> (Vieillot, 1818)*	pica-pau-dourado-escuro	R	1;5;8	m	3
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)*	pica-pau-verde-barrado	R	2;3;8	b	2
<i>Celeus ochraceus</i> (Spix, 1824)*	pica-pau-ocráceo	R, E	2;5	m	3
<i>Campephilus melanoleucos</i> (Gmelin, 1788)*	pica-pau-de-topete-vermelho	R	2;3;5;8	m	3
CARIAMIFORMES					
Cariamidae					
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)*	seriema	R	1;2;3;5;8	b	1
FALCONIFORMES					
Falconidae					
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)*	carcará	R	1;2;3;4;5;7;8	b	1
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)*	carrapateiro	R		b	1
<i>Herpethos cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acauã	R	1;2;3;8	b	2
<i>Micrastur ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	falcão-caburé	R	2	m	3
<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	quiriquiri	R	1;2;3;4;8	b	1
<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	falcão-de-coleira	R	2	b	1
PSITTACIFORMES					
Psittacidae					
<i>Eupsittula cactorum</i> (Kuhl, 1820)*	periquito-da-caatinga	R, E	1;2;3;8	m	2
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)*	tuim	R	1;2;3;5;7;8	b	2
PASSERIFORMES					
Thamnophilidae					
<i>Myrmorchilus strigilatus</i> (Wied, 1831)*	tem-farinha-aí	R	1;2;3;5;8	m	2
<i>Formicivora grisea</i> (Boddaert, 1783)	papa-formiga-pardo	R	2;3;5	b	2

Nome do Táxon	Nome em Português	Status	Fonte	Sens	UsA
<i>Formicivora melanogaster</i> Pelzeln, 1868	formigueiro-de-barriga-preta	R	1;2;3;4;8	m	2
<i>Herpsilochmus sellowi</i> Whitney & Pacheco, 2000	chorozinho-da-caatinga	R, E	1;5;8	m	2
<i>Sakesphorus cristatus</i> (Wied, 1831)	choca-do-nordeste	R,E	2;3;6;8	m	2
<i>Thamnophilus capistratus</i> Lesson, 1840	choca-barrada-do-nordeste	R, E	1;2;3;4;5;6;8	b	2
<i>Thamnophilus pelzelni</i> Hellmayr, 1924*	choca-do-planalto	R, E	5	b	3
<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)*	choró-boi	R	1;2;3;4;5;8;9	b	2
Dendrocolaptidae					
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	R	2;5;8	m	3
<i>Campylorhamphus trochilirostris</i> (Lichtenstein, 1820)	arapaçu-beija-flor	R	1;5;7;8	a	3
<i>Dendroplex picus</i> (Gmelin, 1788)*	arapaçu-de-bico-branco	R	1;5	b	2
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)*	arapaçu-de-cerrado	R	1;2;3;4;5;8	m	1
Furnariidae					
<i>Furnarius figulus</i> (Lichtenstein, 1823)	casaca-de-couro-da-lama	R, E	1;2;4;5	b	1
<i>Furnarius leucopus</i> Swainson, 1838	casaca-de-couro-amarelo	R	2;3;4;5;8	b	2
<i>Pseudoseisura cristata</i> (Spix, 1824)*	casaca-de-couro	R, E	1;2;3;4;5;7;8	m	2
<i>Phacellodomus rufifrons</i> (Wied, 1821)*	joão-de-pau	R	3	m	2
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)*	curutié	R	1;2;3;4;7;8	m	1
<i>Synallaxis hellmayri</i> Reiser, 1905	joão-chique-chique	R,E	3;6	m	1
<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzeln, 1859	petrim	R	1;2;5;8;9	b	3
<i>Synallaxis scutata</i> Sclater, 1859	estrelinha-preta	R	1;2;5;8	m	2
Tityridae					
<i>Pachyrhamphus viridis</i> (Vieillot, 1816)	caneleiro-verde	R	2;3;5;8	m	2
<i>Pachyrhamphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)*	caneleiro-preto	R	1;2;3;4;5;8	b	2
<i>Pachyrhamphus validus</i> (Lichtenstein, 1823)	caneleiro-de-chapéu-preto	R	2;5;7	m	3
<i>Xenopsaris albinucha</i> (Burmeister, 1869)* (Foto 8.2.3-2)	tijerila	R	5	m	1
Rhynchocyclidae					
<i>Tolmomyias flaviventris</i> (Wied, 1831)*	bico-chato-amarelo	R	1;2;3;5;8	m	3
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)*	ferreirinho-relógio	R	1;2;3;4;5;8	b	2
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)*	sebinho-de-olho-de-ouro	R	1;2;3;4;5;8	m	2
Tyrannidae					
<i>Hirundinea ferruginea</i> (Gmelin, 1788)	gibão-de-couro	R	1;3;8	m	2
<i>Euscarthmus meloryphus</i> Wied, 1831	barulhento	R	8	b	2
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)*	risadinha	R	1;2;3;4;5;8	b	1
<i>Elaenia spectabilis</i> Pelzeln, 1868	guaracava-grande	R	1;2;4;5;8	b	3
<i>Elaenia chilensis</i> Hellmayr, 1927	guaracava-de-crista-branca	VS	8	b	1
<i>Myiopagis viridicata</i> (Vieillot, 1817)*	guaracava-de-crista-alaranjada	R	1;2;3;5;8	m	3
<i>Phaeomyias murina</i> (Spix, 1825)	bagageiro	R	1;2;3;5;8	b	1
<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859*	irré		5	b	1
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)*	maria-cavaleira	R	8	b	2
<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)*	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	R	1;5;8	b	2
<i>Casiornis fuscus</i> Sclater & Salvin, 1873*	caneleiro-enxofre	R, E	2;3;5;8	m	3
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)*	bem-te-vi	R	1;2;3;4;5;7;8	b	
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)*	suiriri-cavaleiro	R	1;2;3;4;5	b	1
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)*	bem-te-vi-rajado	R	1;2;5;7;8	b	3
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei	R	1;2;3;5;7;8	b	2
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)*	bentevizinho-de-penacho-vermelho	R	1;2;3;4;5;7;8	b	2
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819*	suiriri	R	1;2;3;4;5;7;8	b	1
<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)*	peitica	R	1;2;3;5;7;8	b	2

Nome do Táxon	Nome em Português	Status	Fonte	Sens	UsA
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)*	filipe	R	2;3	b	1
<i>Fluvicola albiventer</i> (Spix, 1825)*	lavadeira-de-cara-branca	R	1;2;3;4;8	m	1
<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)*	lavadeira-mascarada	R	1;2;3;4;8	b	1
<i>Arundinicola leucocephala</i> (Linnaeus, 1764)*	freirinha	R	1;2;3;4;8	m	1
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)*	guaracavuçu	R	1;5	b	3
<i>Xolmis irupero</i> (Vieillot, 1823)*	noivinha	R	1;2;3;8	b	1
Vireonidae					
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)*	pitiguari	R	2;3;4;5;7;8	b	2
<i>Hylophilus amaurocephalus</i> (Nordmann, 1835)	vite-vite-de-olho-cinza	R, E	3;5;8	m	3
<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	juruvira	R	1;2;5;8	b	3
Corvidae					
<i>Cyanocorax cyanopogon</i> (Wied, 1821)*	gralha-cancã	R, E	1;2;3;5;7;8	m	2
Hirundinidae					
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo	R	2	b	1
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)*	andorinha-grande	R	2;8	b	1
<i>Tachycineta albiventer</i> (Boddaert, 1783)*	andorinha-do-rio	R	1;2;3;4;8	b	1
Troglodytidae					
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823*	corruíra	R	1;2;3;4;5;7;8	b	1
<i>Cantorchilus longirostris</i> (Vieillot, 1819)*	garrinção-de-bico-grande	R, E	1;2;3;4;5;8	b	3
Poliptilidae					
<i>Poliptila plumbea</i> (Gmelin, 1788)*	balança-rabo-de-chapéu-preto	R	1;2;3;4;5;6;7;8	m	2
Turdidae					
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818*	sabiá-laranjeira	R	1;2;3;5;7;8	b	1
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850*	sabiá-poca	R	1;5;9	b	2
Mimidae					
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)*	sabiá-do-campo	R	1;2;3;4;5;7;8	b	1
Passerellidae					
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	R	1;2;3;8	b	1
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)*	tico-tico-do-campo	R	1;2;3;4;5;8	b	1
<i>Arremon taciturnus</i> (Hermann, 1783)	tico-tico-de-bico-preto	R	9	m	3
Parulidae					
<i>Setophaga pitiayumi</i> (Vieillot, 1817)	mariquita		5	m	3
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	pula-pula	R	2;5	m	3
<i>Myiothlypis flaveola</i> Baird, 1865	canário-do-mato	R	5;8;9	m	3
Icteridae					
<i>Procacicus solitarius</i> (Vieillot, 1816)	iraúna-de-bico-branco	R	1;5;6	b	2
<i>Icterus pyrrhopterus</i> (Vieillot, 1819)	encontro	R	1;2;3;5;8	m	2
<i>Icterus jamacaii</i> (Gmelin, 1788)*	corrupião	R, E	1;2;3;7;8	b	2
<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	pássaro-preto	R	1;2;4	b	1
<i>Chrysomus ruficapillus</i> (Vieillot, 1819)*	garibaldi	R	1;2;4;7;8	b	1
<i>Agelaioides fringillarius</i> (Spix, 1824)*	asa-de-telha-pálido	R, E	1;2;4;8	b	1
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)*	chupim	R	1;2;4;7;8	b	1
<i>Sturnella superciliaris</i> (Bonaparte, 1850)	polícia-inglesa-do-sul	R	1;2;4	b	1
Thraupidae					
<i>Paroaria dominicana</i> (Linnaeus, 1758)*	cardeal-do-nordeste	R, E	1;2;3;4;5;6;7;8	b	1
<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento	R	1;2;3;4;5;7;8	b	2
<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-amarela	R	3;8	m	1
<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)*	saíra-de-chapéu-preto	R	1;2;3;4;5;8	b	3
<i>Compsothraupis loricata</i> (Lichtenstein, 1819)	tiê-caburé	R, E	1;6;8	a	2
<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)*	figuinha-de-rabo-castanho	R	1;2;4;5;8	b	3
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra	R	1;2	b	1

Nome do Táxon	Nome em Português	Status	Fonte	Sens	UsA
<i>Sicalis luteola</i> (Sparman, 1789)*	tipio	R	1;2;3;4;5;7	b	1
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu	R	1;5;7;8	b	1
<i>Coryphospingus pileatus</i> (Wied, 1821)*	tico-tico-rei-cinza	R	1;2;3;4;5;6;7;8	b	2
<i>Tachyphonus rufus</i> (Boddaert, 1783)	pipira-preta	R	8	b	3
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)*	cambacica	R	2;3;4;5;8	b	2
<i>Sporophila lineola</i> (Linnaeus, 1758)	bigodinho	R	1;4;8	b	1
<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1823)	baiano	R	4	b	1
<i>Sporophila albogularis</i> (Spix, 1825)*	golinho	R, E	1;2;3;4;5;6;7;8	m	1
<i>Sporophila leucoptera</i> (Vieillot, 1817)	chorão	R	3	b	1
<i>Thlypopsis sordida</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	saí-canário	R	2;3;8	b	2
Cardinalidae					
<i>Cyanoloxia brissonii</i> (Lichtenstein, 1823)	azulão	R	2;3;6;8	m	3
Fringillidae					
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)*	fim-fim	R	1;2;3;5;8	b	2
Passeridae					
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)*	pardal	R	2;3;4	b	1

Legenda: * - espécies registradas durante a vistoria técnica realizada em junho de 2017; **Status:** **R** – residente em solo brasileiro, **E** – endêmica do Brasil, **VN** – visitante neártica, **VS** – visitante oriunda do sul do continente. **Fonte:** **1** – Wiki Aves (municípios de busca: Açú/RN, Paraú/RN; Janduís/RN; Augusto Severo/RN; Messias Targino/RN; Patu/RN; Catolé do Rocha/PB; João Dias/RN; Alexandria/RN; Bom Sucesso/PB; Santa Cruz/PB; Lastro/PB; Sousa/PB; São João do Rio do Peixe/PB; Cajazeiras/PB; Cachoeira dos Índios/PB; Barro/CE; Milagres/CE), **2** - ATE XVII/BOURSHEID (2013), **3** – ATE XVII/BOURSHEID (2014c), **4** – PEREIRA (2010), **5** – OLMOS *et al.* (2005), **6** – DAMASCENO *et al.* (2013), **7** – ESPERANZA/BIODINÂMICA RIO (2017), **8** – MENDES & SOUSA (2016), **9** – XENO-CANTO. **Sens** (Grau de sensibilidade aos distúrbios humano de acordo com SILVA *et al.*, 2003): **b** – baixo, **m** – médio, **a** – alto. **UsA** (Uso de Hábitat): **1** – espécies apenas de áreas abertas; **2** – espécies que ocorrem tanto em áreas florestais, florestais aberta ou semiflorestais; **3** – aquelas que só ocorrem dentro de florestas.

De uma maneira geral, pode-se indicar que grande parte do traçado da LT encontra-se em uma matriz silvícola, sobretudo representada pelas fitofisionomias Savana Estépica Arborizada (Caatinga Arbustiva Densa e Aberta) nos limites norte do empreendimento, na região de Assu (RN), ao passo que, conforme avança no sentido sudoeste, torna-se gradativamente mais arborizada (Savana Estépica Florestada, Caatinga Florestada).

Embora haja ainda grandes porções vegetacionais contíguas ao longo de todo o traçado da LT, observa-se a ampla utilização dessas áreas por atividades humanas (monoculturas em geral, agricultura familiar variada – p. ex., milho, feijão, mandioca, coco – criação de gado, cabras, etc.), fazendo com que muitas vezes o ambiente perca qualidade ambiental, o que se reflete diretamente sobre a composição da avifauna. Desta forma, das 213 espécies compiladas para a região do empreendimento, de acordo com critérios de SILVA *et al.* (2003), ocorrem nas AIs da LT 139 espécies (65%) de baixa sensibilidade a distúrbios humanos, outras 67 (31,5%) de média sensibilidade, e apenas 7 (3,5%) de alta, com destaque às espécies endêmicas da Caatinga: *Penelope jacucaca* e *Anopetia gounellei*. Isso demonstra que a composição em si é formada por espécies resilientes, com alta adaptatividade a ambientes frequentemente impactados, o que parece ser intrínseco à avifauna da Caatinga (SILVA *et al.*, 2003), com poucas espécies dependentes de habitats específicos ou distribuição restrita dentro do bioma.

Com relação ao uso do hábitat e obedecendo aos critérios definidos em SILVA *et al.* (2003), tem-se, na macrorregião, aproximadamente 49% de espécies dependentes (18%) ou semi-dependentes (31%) de sistemas florestais e outros 51% ocupantes de áreas abertas, diferentemente do padrão esperado para o bioma, de 60% dos táxons dependentes, em algum momento, de áreas florestais (SILVA *et al.*, 2003).

Desta forma, à medida em que a vegetação transita do herbáceo/arbustivo, arborizado/florestado e florestado – no sentido Assu/RN a Milagres/CE, há um incremento de espécies particulares de áreas florestais, como *Micrastur ruficollis*, *Pulsatrix perspicillata*, *Leptotila rufaxilla*, *Arremon taciturnus*, *Basileuterus culicivorus*, *Tachyphonus rufus*, *Hylophilus amaurocephalus*, *Penelope jacucaca*, *Crypturellus tataupa* e *Trogon curucui*, muitas delas aparentemente restritas ao setor centro-sudoeste da diretriz da LT 500 kV Milagres II – Açú III C2. Ademais, há um conjunto de espécies amplamente distribuídas pela Caatinga, como *Eupsittula cactorum*, *Picumnus limae*, *Sakesphorus cristatus*, *Nystalus maculatus*, *Formicivora melanogaster*; as ocupantes de bordas *Pseudoseisura cristata*, *Paroaria dominicana* e *Polioptila plumbea*, ou aquelas com algum hábitat específico, como *Compsothraupis lorica*, de regiões úmidas ou leito de rios, e *Nyctidromus hirundinaceus*, clássico ocupante de afloramentos rochosos.

Também ocorre uma miríade de espécies de áreas abertas, grupo este altamente representado por habitantes de corpos d'água, tanto lênticos, quanto lóticos, que costumam transitar pela região, conforme a disponibilidade d'água em açudes artificiais, lagos, lagoas e rios, como *Rostrhamus sociabilis*, *Gallinula galeata*, *Porphyriops melanops*, *Tachybaptus dominicus*, *Podilymbus podiceps*, *Anas bahamensis*, *Dendrocygna viduata*, *Sarkidiornis sylvicola*, *Nomonyx dominicus*, *Himantopus mexicanus* e *Aramus guarauna*, diversos ardeídeos, muitos deles utilizando-se desses ambientes sazonais como sítios reprodutivos (OLMOS *et al.*, 2005; FARIAS, 2007 e PEREIRA, 2010), e Passeriformes, que se utilizam da vegetação palustre, como *Fluvicola nengeta*, *F. albiventer*, *Arundinicola leucocephala*, *Certhiaxis cinnamomeus*, *Chrysomus ruficapillus*, *Tachycineta albiventer* e *Sturnella superciliaris*. Além disso, grande parte das espécies habitantes desses corpos d'água constituem os grupos de aves com maior potencial de risco de colisão com cabos aéreos (APLIC, 2012), fazendo com que alguns desses ambientes transpassados ou marginais à LT 500 kV Milagres II – Açú III C2 mereçam maior atenção nesse sentido.

Além desses detalhes ecológicos da avifauna, deve-se mencionar os inúmeros elementos com ampla distribuição no Brasil e que, pela notável plasticidade ambiental, se beneficiam e colonizam novos ambientes produzidos em virtude da ocupação humana, como *Todirostrum cinereum*, *Vanellus chilensis*, *Rupornis magnirostris*, *Bubulcus ibis*, *Guira guira*, *Crotophaga ani*, *Athene cunicularia*, *Mimus saturninus* e até mesmo o próprio *Passer domesticus*, sinantrópico obrigatório.

(2) Aspectos biogeográficos

As Áreas de Influência inserem-se na Subregião Chaquenha e Província da Caatinga, área exclusivamente brasileira que inclui parte de quase todos os Estados do Nordeste brasileiro, bem como pequenas porções do norte e noroeste de Minas Gerais (MORRONE, 2001). A Caatinga desempenha importante função como barreira ecológica para a avifauna dos dois ecossistemas florestais mais importantes da América do Sul, a Mata Atlântica e a Amazônia. Junto ao Cerrado e o Chaco, forma uma extensa área denominada Diagonal

Seca Sulamericana, “*Major South American Disjunction*” ou, ainda, Arco Pleistocênico, configuração que tem relevante significado biogeográfico (BRIEGER, 1969; BIGARELLA *et al.*, 1975).

Em grande parte, como é de consenso na literatura, a fauna e a flora da Província se aproxima daquela existente no Cerrado e, em menor escala, no Chaco (MÜLLER, 1973). Para MORRONE (2000), a província conta com traços individuais de, pelo menos, duas espécies faunísticas, o opilião *Stygnus polyacanthus* e o beija-flor *Anopetia gounellei*, tido como endêmico do bioma, assim como o são – provavelmente – o pintassilgo (*Spinus yarrellii*), o arapaçu (*Xiphocolaptes falcirostris*), o tuim (*Forpus xanthopterygius flavissimus*) e a codorna (*Nothura boraquira*) (MORRONE, 2000).

O conhecimento da riqueza de aves, seus padrões de distribuição e endemismos, porém, encontra-se atrelado às próprias definições fitogeográficas e ao juízo que os diversos autores fazem delas. Para SILVA *et al.* (2003), a avifauna desse bioma é composta atualmente por representantes de, pelo menos, três padrões distributivos: (i) táxons de distribuição ampla na América do Sul; (ii) táxons que se originaram nos sistemas méxicos adjacentes (Mata Atlântica, Amazônia e Cerrado) e que colonizaram a região sob condições ambientais distintas das atuais e, por fim, (iii) formas endêmicas com espécies-irmãs em diferentes regiões sul-americanas (SILVA *et al.*, 2003).

A questão dos endemismos é igualmente complexa e provavelmente essas discordâncias se devam pelas mesmas razões. CRACRAFT (1985) afirma que a Caatinga se enquadra de fato nos mesmos limites postulados por MORRONE (2001), porém, excluindo as fitofisionomias mais úmidas, como Florestas Estacionais e a porção litorânea do Nordeste. Segundo esse autor, que a denominou “*Caatinga Center*”, são pelo menos 20 os táxons representativos que a caracterizam como área de endemismos (**Figura 8.2.3-2**). Já na opinião de HAFFER (1985) seriam dez endêmicas e, para PARKER III *et al.* (1996), vinte, evidenciando a grande discordância entre os vários autores.

Segundo OLMOS *et al.* (2005), o grande problema em definir as espécies endêmicas da Caatinga (23, segundo eles – com quatro gêneros endêmicos: *Cyanopsitta*, *Anopetia*, *Rhopornis* e *Megaxenops*) é justamente a carência de uma definição mais clara para os limites do bioma (**Quadro 8.2.3-3**).

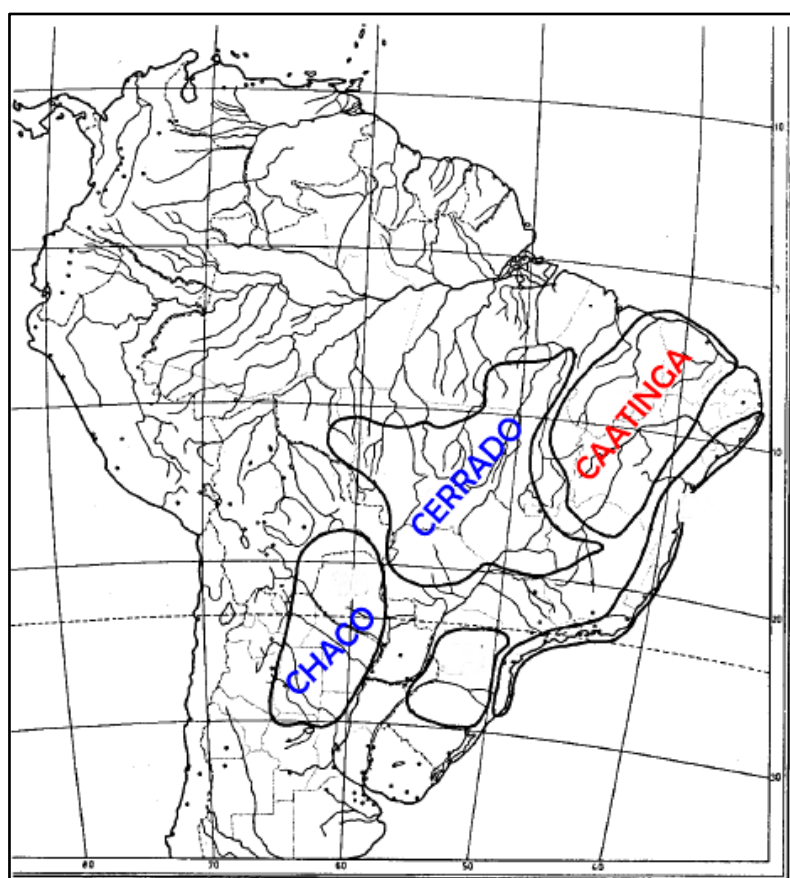


Figura 8.2.3-2. Áreas de endemismos de avifauna postulados por CRACRAFT (1985), mostrando os limites do Caatinga Center e apontando também as demais áreas próximas ou afins.

A noção mais correta e profunda sobre os endemismos pode ser consolidada com as opiniões de PACHECO (2003) e SILVA *et al.* (2003); esses estudiosos traçam uma configuração bem estruturada das formas restritas ao bioma, incluindo aquelas que ocorrem nos ambientes florestais e, ainda, as tidas como quase-endêmicas, por ocorrerem em menor intensidade em biomas adjacentes. Colabora com o traçado geral a proposta de BENCKE *et al.* (2006) que, além dos endemismos, lista também as espécies de distribuição restrita confinadas ao bioma (**Quadro 8.2.3-3**).

Assim como admitido por todos esses autores, a lista de espécies endêmicas da Caatinga merece revisões, tendo-se em vista que foram publicadas há muito tempo e, dessa forma, carecem de atualização nomenclatória e mesmo sob juízo de novas informações biogeográficas colhidas nesse intervalo. Outros representantes que se enquadrariam na condição de endêmicos são o jaó-do-nordeste (*Crypturellus zabele*) e a choca-barrada-do-nordeste (*Thamnophilus capistratus*), recentemente consideradas espécies plenas a partir de populações endêmicas da Caatinga. Sob esse prisma, ainda se poderia incluir outros elementos típicos ou mesmo endêmicos do bioma. Um deles é o jacupemba (*Penelope superciliaris ochromitra*), cuja validade tem sido posta em discussão, mas que se trata de uma população

indiscutivelmente diferenciada e restrita à Caatinga (PIACENTINI *et al.*, 2015). O mesmo assunto mereceria revisões para subespécies que se enquadram na mesma assertiva, contendo raças peculiares ou grandemente confinadas ao semiárido e/ou biomas adjacentes, o que sugere que o rol de espécies endêmicas esteja sendo profundamente subestimado (**Quadro 8.2.3-4**).

Quadro 8.2.3-3. Táxons de aves endêmicas do bioma Caatinga, de acordo com CRACRAFT (CR), PARKER III (PK), MORRONE (MO), PACHECO (PA) e BENCKE (BE) e com registros para as Áreas de Influência da LT 500kV Milagres II – Açu III C2

Espécie	CR	PK	MO	PA	BE
<i>Nothura boraquira</i>			x		
<i>Penelope jacucaca</i>	x	x		x	x
<i>Eupsittula cactorum</i>	x			x	
<i>Nyctidromus hirundinaceus</i>	x	x			x
<i>Anopetia gounellei</i>	x	x	x	x	x
<i>Picumnus limae</i>	x	x			x
<i>Forpus xanthopterygius flavissimus</i>			x		
<i>Sakesphorus cristatus</i>		x		x	x
<i>Myrmorchilus s. strigilatus</i>	x				
<i>Herpsilochmus sellowi</i>		x			x
<i>Pseudoseisura cristata</i>					x
<i>Cantorchilus longirostris bahiae</i>	x				
<i>Paroaria dominicana</i>	x	x		x	x
<i>Sporophila albogularis</i>	x			x	
Total	9	7	3	6	8

Fontes: CRACRAFT (1985); PARKER III *et al.* (1996); MORRONE (2000, 2001); PACHECO (2003); BENCKE *et al.* (2006).

Quadro 8.2.3-4. *Armchair species*: representantes da avifauna que contêm populações nomeadas com subespécies, mas que podem se tratar de espécies plenas, provavelmente endêmicas da Caatinga e com registros para as Áreas de Influência da LT 500 kV Milagres II – Açu III C2

<i>Crypturellus tataupa</i>	<i>Crypturellus parvirostris</i>
<i>Rhynchotus rufescens</i>	<i>Rupornis magnirostris</i>
<i>Zenaida auriculata</i>	<i>Columbina picui</i>
<i>Leptotila verreauxi</i>	<i>Piaya cayana</i>
<i>Formicivora melanogaster</i>	<i>Nannochordeiles pusillus</i>
<i>Certhiaxis cinammomeus</i>	<i>Eupetomena macroura</i>
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	<i>Taraba major</i>
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	<i>Todirostrum cinereum</i>
<i>Tangara cayana</i>	<i>Mimus saturninus</i>
<i>Cyanoloxia brissonii</i>	<i>Gnorimopsar chopi</i>

(3) Aspectos conservacionistas

Dentre as espécies que figuram na lista de potencial ocorrência na Áreas de Influência, 37 estão presentes em determinada categoria de interesse conservacionista. Um dos instrumentos mais gerais nesse aspecto é a alocação em algum dos apêndices da CITES, os quais avaliam o risco populacional das espécies caso sejam sujeitas a pressões do comércio internacional de animais. Note-se que o Apêndice II inclui muitas espécies indiscriminadamente, independente de avaliações detalhadas de suas populações, e contempla todos os rapineiros, beija-flores, corujas e papagaios. O Apêndice I, por outro lado, fundamenta-se em análises mais específicas e as espécies alocadas nessa listagem têm maior potencial de risco, porém em toda a Área de Influência Indireta não há espécies alocadas nessa categoria.

Em relação às formas propriamente ameaçadas de extinção, de acordo com os dois âmbitos considerados, foi identificado apenas um táxon ameaçado (**Quadro 8.2.3-5**).

Quadro 8.2.3-5. Espécies ameaçadas de extinção que ocorrem nas Áreas de Influência, de acordo com os âmbitos internacional (IUCN, 2017), nacional (Portaria MMA 444/14) ou protegida por legislação específica (Apêndice II, CITES, 2017)

Espécies	IUCN	CITES	MMA
<i>Penelope jacucaca</i> Spix, 1825	VU		VU
<i>Pandion haliaetus</i> (Linnaeus, 1758)		II	
<i>Leptodon cayanensis</i> (Latham, 1790)		II	
<i>Gampsonyx swainsonii</i> Vigors, 1825 (Foto 8.2.3-3)		II	
<i>Accipiter bicolor</i> (Vieillot, 1817)		II	
<i>Rostrhamus sociabilis</i> (Vieillot, 1817)		II	
<i>Geranoospiza caerulescens</i> (Vieillot, 1817)		II	
<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)		II	
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)		II	
<i>Parabuteo unicinctus</i> (Temminck, 1824)		II	
<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)		II	
<i>Geranoaetus melanoleucus</i> (Vieillot, 1819)		II	
<i>Buteo nitidus</i> (Latham, 1790)		II	
<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816		II	
<i>Buteo albonotatus</i> Kaup, 1847		II	
<i>Tyto furcata</i> (Temminck, 1827)		II	
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)		II	
<i>Pulsatrix perspicillata</i> (Latham, 1790)		II	
<i>Glaucidium brasilianum</i> (Gmelin, 1788)		II	
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)		II	
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)		II	
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)		II	
<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)		II	
<i>Micrastur ruficollis</i> (Vieillot, 1817)		II	
<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758		II	
<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822		II	
<i>Anopetia gounellei</i> (Boucard, 1891)		II	

Espécies	IUCN	CITES	MMA
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)		II	
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)		II	
<i>Anthracothorax nigricollis</i> (Vieillot, 1817)		II	
<i>Chrysolampis mosquitus</i> (Linnaeus, 1758)		II	
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)		II	
<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)		II	
<i>Heliomaster longirostris</i> (Audebert & Vieillot, 1801)		II	
<i>Heliomaster squamosus</i> (Temminck, 1823)		II	
<i>Eupsittula cactorum</i> (Kuhl, 1820)		II	
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)		II	

Legenda: **VU** - Vulnerável.

(4) Espécies migratórias

Sob a conceituação de “aves migratórias”, inclui-se um grande número de espécies que realizam deslocamentos regulares, podendo ser subdivididos conforme o tipo de movimentação realizado em migrantes neárticos, austrais e intratropicais (STOTZ *et al.*, 1996; SICK, 1997).

As aves classicamente consideradas migratórias são aquelas que se reproduzem no Hemisfério Norte e que chegam no Brasil nas épocas mais quentes do ano, permanecendo durante alguns dias ou até meses neste País para, em seguida, seguir suas rotas a regiões mais ao sul ou retornar a seus locais de origem (SICK, 1997). De forma análoga, mas na época do inverno local, o Brasil também é visitado por espécies de aves que se reproduzem em regiões mais meridionais do continente sul-americano. No primeiro caso, as “visitantes setentrionais”, os recursos alimentares de climas mais quentes são, hipoteticamente, o maior atrativo para essas espécies, ao passo que, para as “visitantes meridionais”, a fuga das condições rigorosas do inverno de maiores latitudes é o mais importante fator desencadeador desses deslocamentos. Assim, surge um padrão geral de movimentos migratórios, no qual as migrantes neárticas, originárias do Hemisfério Norte, chegam ao Brasil em geral entre setembro e março; e as migratórias meridionais aqui arribam durante o inverno austral, entre maio e agosto. Ambos os grupos de aves migratórias são considerados visitantes no país, dado que inexistem populações reprodutivas (PIACENTINI *et al.*, 2015).

Adicionalmente às migratórias de grandes distâncias, um grande número de espécies residentes, ou seja, que reproduzem em território brasileiro, também realiza deslocamentos de menor amplitude, embora com cronologia bastante característica e padronizada (ALVES, 2007). Nesse grupo, incluem-se tanto espécies que reproduzem no sul do Brasil e países adjacentes mais meridionais, deslocando-se a áreas mais próximas da linha do Equador durante o inverno austral, como táxons frugívoros e nectarívoros que realizam deslocamentos altitudinais em busca de recursos alimentares, principalmente nas serras do leste brasileiro.

Na região, há registros de aves de todas essas categorias, totalizando 39 espécies que realizam algum tipo de movimento migratório, ou cerca de 18% da comunidade (**Quadro 8.2.3-6**). Com relação àquelas de grandes distâncias, verificou-se a ocorrência de duas migrantes neárticas e uma oriunda do sul do

continente. Porém, cabe lembrar que grande parte das espécies nesta categoria, com exceção de *Tringa solitaria*, *Pandion haliaetus* e *Elaenia chilensis*, tem como corredor migratório o Nordeste do Brasil e, principalmente, nos Estados do Ceará e Rio Grande do Norte, a faixa litorânea, não ocorrendo grandes concentrações de indivíduos em terras interioranas (VALENTE *et al.*, 2011). As outras 36 espécies são residentes, algumas das quais potencialmente reproduzindo localmente. Destaque fica por conta de uma icônica espécie que migra pela Caatinga em função do ciclo das chuvas e que arriba em grande número de indivíduos à região durante a estação seca para reprodução (ICMBio, 2016), a *Zenaida auriculata*, localmente conhecida como avoante ou arribaçã.

Vale ressaltar que os impactos de perturbações ambientais sobre espécies migratórias podem ser considerados distintos daqueles que atingem aves que não realizam tais deslocamentos. Tal relação torna-se evidente, principalmente, sobre aquelas territorialistas, que estabelecem uma forte relação com seu território determinado durante a estação reprodutiva, ou seja, tendem a sempre retornar ao mesmo local em anos consecutivos. De forma semelhante, espécies visitantes em geral estabelecem pontos fixos de invernada e descanso durante seus deslocamentos migratórios, e alterações na paisagem podem acarretar impactos diretos sobre grandes contingentes populacionais. Estas relações, embora ainda não tenham sido bem elucidadas no Brasil, merecem destaque, visto sua importância global e sazonal.

Quadro 8.2.3-6. Aves migratórias ocorrentes nas Áreas de Influência da LT 500kV Milagres II – Açú III C2 e Subestações Associadas

Migrantes de longas distâncias (VN = visitante neártico; VS = visitante oriundo do sul do continente)	
<i>Pandion haliaetus</i> (Linnaeus, 1758)	VN
<i>Tringa solitaria</i> Wilson, 1813	VN
Migrantes intratropicais	
<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)*
<i>Sarkidiornis sylvicola</i> Ihering & Ihering, 1907	<i>Elaenia spectabilis</i> Pelzeln, 1868
<i>Anas bahamensis</i> Linnaeus, 1758	<i>Myiopagis viridicata</i> (Vieillot, 1817)
<i>Netta erythrophthalma</i> (Wied, 1833)*	<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859*
<i>Nomonyx dominicus</i> (Linnaeus, 1766)	<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)*
<i>Rostrhamus sociabilis</i> (Vieillot, 1817)*	<i>Casiornis fuscus</i> Sclater & Salvin, 1873*
<i>Porphyriops melanops</i> (Vieillot, 1819)	<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)*
<i>Vanellus cayanus</i> (Latham, 1790)	<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)*
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)*	<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819*
<i>Charadrius collaris</i> Vieillot, 1818	<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)*
<i>Himantopus mexicanus</i> (Statius Muller, 1776)*	<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)*
<i>Claravis pretiosa</i> (Ferrari-Perez, 1886)	<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)*	<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)
<i>Coccyzus melacoryphus</i> Vieillot, 1817*	<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)*
<i>Chrysolampis mosquitus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850*
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)*	<i>Sicalis luteola</i> (Sparrman, 1789)*
<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)*	<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)
<i>Pachyramphus validus</i> (Lichtenstein, 1823)	<i>Sporophila lineola</i> (Linnaeus, 1758)

Nota: * - táxons registrados durante a vistoria técnica.

(5) Espécies exóticas

A “invasão biológica” é um dos processos que causa maiores danos à biodiversidade (VITOUSEK *et al.*, 1997) e apenas recentemente tem sido alvo de atenção especial no Neotrópico (RODRÍGUEZ, 2001), ainda que algumas espécies de aves sejam efetivamente problemáticas sob essa ótica (DUNCAN *et al.*, 2003).

Embora alguns aspectos de invasão tenham sido mencionados acima, este conceito não é homólogo à invasão biológica *per se*. No primeiro caso, trata-se de expansão de ocupação e abundância de determinadas espécies (usualmente autóctones) acompanhando alterações de paisagem, em geral áreas florestais sendo transformadas em áreas abertas. A invasão biológica é um processo onde uma espécie (usualmente alóctone) se estabelece e se expande em uma nova área geográfica, podendo ou não ser beneficiada por alterações na paisagem.

A “invasão biológica” é um dos processos que causa maiores danos à biodiversidade (VITOUSEK *et al.*, 1997) e apenas recentemente tem sido alvo de atenção especial no Neotrópico (RODRÍGUEZ, 2001), ainda que algumas espécies de aves sejam efetivamente problemáticas sob essa ótica (DUNCAN *et al.*, 2003).

Embora alguns aspectos de invasão tenham sido mencionados acima, este conceito não é homólogo à invasão biológica *per se*. No primeiro caso, trata-se de expansão de ocupação e abundância de determinadas espécies (usualmente autóctones) acompanhando alterações de paisagem, em geral áreas florestais sendo transformadas em áreas abertas. A invasão biológica é um processo onde uma espécie (usualmente alóctone) se estabelece e se expande em uma nova área geográfica, podendo ou não ser beneficiada por alterações na paisagem.

Nas Áreas de Influência do empreendimento, somente duas espécies podem ser consideradas exóticas: o pombo-doméstico (*Columbia livia*) e o pardal (*Passer domesticus*). Dessas, ambas são sinantrópicas obrigatórias, inexistindo populações estáveis na natureza e, também sendo desconhecidas eventuais expansões em ambientes menos impactados por atividades humanas (SICK, 1997). Dessa forma nenhuma delas pode ser considerada potencialmente invasora, dado que dependem de áreas urbanizadas.

(6) Espécies de interesse econômico

Por espécies de importância econômica entendem-se táxons que apresentam algum valor comercial ou de subsistência para a vida humana, seja por meio da caça para obtenção de alimento, aquisição de partes ou substâncias de origem animal ou mesmo espécimes vivos. Nesse sentido, algum valor financeiro pode ser atribuído a esses exemplares, e a presença e quantificação desses recursos é importante no que se refere ao planejamento de manejo de uma determinada área.

Mesmo nos dias atuais, a prática de atividades cinegéticas ainda é bastante comum, principalmente em regiões onde os recursos naturais encontram-se ainda preservados e, em especial, em áreas com pequeno desenvolvimento socioeconômico. Na Caatinga, onde vivem aproximadamente 28 milhões de pessoas, boa parte da população adquiriu forte relação sociocultural com a utilização dos recursos naturais, resultando em forte pressão sob diversas populações de espécies (ALVES *et al.*, 2012), muitas delas

endêmicas e que sofreram declínios populacionais irreversíveis, como no caso emblemático da ararinha-azul (*Cyanopsitta spixi*).

Quanto às aves, e analisando-se as Áreas de Influência, pode-se determinar duas atividades que atingem grupos distintos de pássaros sujeitos à valoração econômica direta: espécies procuradas para captura e comércio ilegal e espécies cinegéticas.

A captura e comércio ilegal é mais incidente em espécies de psitacídeos (periquitos, papagaios e afins) e aves canoras (especialmente os emberizídeos), grupos suscetíveis a altas pressões, conforme verificado *in situ* através de conversas informais com populares e/ou através da observação de atividades de criação em gaiola, muito comum nas localidades visitadas. Dentre as espécies cuja captura pode causar maiores impactos sobre as populações locais, estão os psitacídeos em geral, mais o bigodinho (*S. lineola*), o golinho (*S. albobularis*), o chorão (*S. leucoptera*) e o azulão (*Cyanoloxia brissonii*). Adicionalmente, vários outros táxons também podem ser mencionados, como as várias espécies de sabiás (gênero *Turdus*), o corruição/iraúna/pássaro-preto (família Icteridae) e o cardeal-do-nordeste (*Paroaria dominicana*).

Sobre aves cinegéticas, as Áreas de Influência também apresentam grande número de espécies de interesse para caça, sobretudo os representantes da família Tinamidae, como os inhambus (gênero *Crypturellus*), as codornas (*Nothura boraquira* e *N. maculosa*); os Cracidae, *Penelope supercilialis* e a ameaçada de extinção em nível global e nacional *P. jacucaca*; diversos habitantes de áreas úmidas, como os Anatidae, especialmente as espécies dos gêneros *Dendrocygna*, *Netta* e *Cairina* e, também, a galinha-d'água *Gallinula galeata* (família Rallidae); e, por fim, diversas espécies da família Columbidae, notadamente a asa-branca (*Patagioenas picazuro*) e a avoante (*Zenaida auriculata*).

(7) Diagnóstico do espaço aéreo e da paisagem

O diagnóstico prévio dos riscos que afetam o potencial de colisão de aves com cabos aéreos é fundamental para desenvolver medidas mitigadoras adequadas, que foquem as áreas mais preocupantes e, assim, tenham menor custo de implementação e avaliação (APLIC, 2012). O arcabouço analítico que fundamentou a previsão dos riscos de colisão ao longo da LT leva em consideração diversos aspectos do empreendimento e das características biológicas e de paisagem da área afetada.

• Impactos de linhas de transmissão sobre a avifauna

Embora no País seja reduzido o conhecimento sobre os impactos de linhas de transmissão sobre a avifauna, essa temática já foi explorada em diversas outras regiões do mundo (RUSZ *et al.*, 1986; BEVANGER, 1994, 1998; SAVERENO *et al.*, 1996; INFANTE *et al.*, 2005; APLIC, 2006; 2012). Sabe-se, por exemplo, que algumas espécies de aves apresentam características fisiológicas e comportamentais que as tornam mais propícias a eletrocussões e/ou colisões com linhas de transmissão. Ainda são poucas as informações técnicas confiáveis sobre quais características são relevantes para diagnósticos dessa natureza (JANSS, 2000; INFANTE *et al.*, 2005; LEHMAN *et al.*, 2007), particularmente na região Neotropical (BEVANGER, 1998; DE LA ZERDA & ROSELLI, 2003; OLIVEIRA, 2008), mesmo que avaliações recentes realizadas no Brasil tenham verificado que alguns grupos mostram-se mais suscetíveis a tais impactos.

A morte por eletrocussão é mais incidente nas espécies que usualmente se aproveitam de poleiros para descanso ou como sítio de caça, tais como rapineiros; ou, ainda, sobre algumas que utilizam as estruturas para construir seus ninhos (APLIC, 2006; 2012; OLIVEIRA, 2008). A colisão com as linhas é mais perigosa para espécies de hábitos gregários ou de voo pouco ágil como muitas espécies aquáticas de médio a grande porte, que fazem longos voos de cruzeiro (APLIC, 2012) e esse tipo de impacto torna-se mais relevante em locais com grande concentração de aves ou em corredores migratórios (INFANTE *et al.* 2005). Deve-se ressaltar, ainda, que muitas aves brasileiras realizam migrações noturnas (SICK, 1997), elevando sobremaneira os riscos de colisão, ao mesmo tempo que a detecção de tais eventos é subestimada. Em termos gerais, o tamanho corporal, a capacidade de voo, a acuidade visual e os comportamentos envolvidos nas interações com as estruturas aéreas são peças chave na avaliação de riscos de interações negativas (APLIC, 2012).

Outro efeito em potencial é a percepção de uma barreira ao uso do espaço pelas aves, sendo que algumas das quais evitam os arredores de linhas de transmissão, efetivamente perdendo hábitat que de outra forma estaria disponível (LYNAS *et al.*, 2007; RAAB *et al.*, 2010; SILVA *et al.*, 2010). Interações neutras também podem ocorrer, como o uso oportuno das estruturas como poleiros e nidificação para diversas espécies que não têm riscos de mortalidade aumentada, como pequenos pássaros; ou mesmo impactos positivos devido à recuperação de manchas de vegetação pioneira aos pés das torres de energia, fornecendo alguma conectividade funcional em extensas áreas destinadas à agricultura (TRYJANOWSKI *et al.*, 2013).

Assim sendo, tem-se que distintos ambientes são diferentemente impactados pela instalação de LTs, sendo necessário avaliar a comunidade avifaunística residente com um enfoque regional. Áreas úmidas, tais como estuários, lagos e banhados, são usualmente sítios de ocupação de muitas espécies de hábitos gregários e também migratórias, além de serem ambientes que naturalmente apresentam poucos poleiros elevados, sendo, por isso, considerados ambientes de “alta periculosidade” para instalação de LTs (INFANTE *et al.*, 2005); por outro lado, espécies que habitam ambientes florestados são, em geral, menos afetadas por colisões e/ou eletrocussões com as LTs em virtude do uso do hábitat e comportamento mais reservado (BENSON, 1981 *apud* APLIC, 2006). A avaliação dos ambientes onde serão instaladas as LTs deve, assim, ser feita de maneira criteriosa, de modo a levantar prognósticos úteis dos possíveis impactos à avifauna.

Além dos impactos às populações de aves, as interações destas com as linhas de distribuição de energia podem, igualmente, aumentar a incidência de danos ao sistema elétrico com consequente prejuízo na distribuição (BEVANGER, 1994; CEMIG, 2005; RUBOLINI *et al.* 2005; EFE & FILIPPINI, 2006; LEHMAN *et al.*, 2007; OLIVEIRA, 2008). Dessa forma, estudos sistematizados sobre essas interações são de grande relevância tanto para os empreendimentos em si e todos os desmembramentos socioeconômicos envolvidos quanto para as questões biológicas e conservacionistas.

Ao se avaliar preliminarmente a periculosidade de um empreendimento dessa natureza para a avifauna, obtém-se um melhor diagnóstico para subsidiar alternativas de traçado da LT e as características

estruturais necessárias para seu melhor funcionamento, minimizando os impactos ambientais e os prejuízos com a manutenção do equipamento.

- **Critérios da avaliação de riscos**

Até o momento, inexistem métodos consagrados e livres de subjetividades que sirvam de subsídios para avaliações de riscos de colisão com LTs em áreas neotropicais, especialmente em maiores escalas espaciais. Embora já existam orientações gerais com relação ao tema (e.g. APLIC, 2012; EIRGRID, 2012), ainda não há consenso nos procedimentos analíticos que permitam identificar locais de maior risco de interações negativas entre a avifauna e linhas de transmissão.

Uma vez que este empreendimento atravessa grandes extensões de áreas naturais em diferentes condições paisagísticas (i.e. manchas de diferentes ambientes), e certamente com distintos padrões de ocupação por parte da avifauna, realizou-se uma análise baseada em critérios qualitativos de riscos, procedimento que visou fomentar com maior grau de objetividade estas recomendações. Nesta avaliação; classificam-se hierarquicamente os vários trechos transpassados pela LT com base no potencial risco de acidentes de colisão com a avifauna, utilizando-se, para tanto, de todas as informações biológicas disponíveis e relevantes a esse contexto.

A determinação de locais com maior risco de oferecer danos à avifauna depende de diversos fatores. Os critérios que orientaram a presente análise baseiam-se fundamentalmente nas recomendações de APLIC (2012), e são aqui elencados na ordem pela qual a área do empreendimento foi avaliada: (i) a identificação dos habitats presentes ao longo das Áreas de Influências do empreendimento; (ii) o levantamento da composição avifaunística presumida nesses ambientes; (iii) a classificação da avifauna de acordo com o risco relativo de colisão com cabos aéreos; (iv) a situação de inserção do obstáculo na paisagem, sua orientação em relação aos ambientes e à topografia no âmbito regional; e (v) a definição de áreas de maior risco com base em rotas potenciais de deslocamento coincidentes com o cruzamento da diretriz do empreendimento.

O raciocínio analítico utilizado para elaboração da classificação de riscos pode ser mais bem entendido se apresentado sinteticamente em tópicos, ou passos que foram seguidos para atingir esse objetivo. O detalhamento de cada um desses passos é apresentado na sequência:

Identificação dos habitats transpassados pela linha de transmissão. Este é o primeiro passo para a avaliação dos riscos potenciais à avifauna, a partir do qual infere-se quais espécies da macrorregião podem ocupar essas fisionomias. Com auxílio de imagens de satélite, adicionadas de informações colhidas em campo e de apoio de literatura especializada, agregou-se as fisionomias nas seguintes classes de interesse: áreas florestais e úmidas (lagoas artificiais, rios e ambientes associados).

Determinação da composição avifaunística potencial desses habitats. Este passo tem o objetivo de selecionar as espécies que podem ocupar esses ambientes. Em cada fisionomia definiu-se uma lista de espécies, daquelas presentes nas Áreas de Influência, com peculiaridades ecológicas que lhes permitem ocorrer nesses remanescentes. Para esta avaliação deu-se peso importante aos resultados obtidos em

campo, considerando os registros *in situ*, refletindo a maior probabilidade de ocupação dos ambientes avaliados.

Classificação das espécies de aves com maior risco de colisão. Os grupos e guildas de aves com riscos de colisão com estruturas aéreas, no Brasil, devem ser avaliados ao longo de monitoramentos específicos. Não obstante, alguns fatores são especialmente úteis na tentativa de prever os conjuntos de espécies mais propensos a esses danos. As características associadas a esses riscos aqui avaliadas foram: a superfície de voo (BEVANGER, 1998; JANSSE, 2000), velocidade e manobrabilidade de voo de cruzeiro (MANVILLE, 2005), acuidade visual (MARTIN & SHAW, 2010; MARTIN, 2012) e ocupação da estratificação aérea. Dentre as espécies constantes na macrorregião, aquelas que detêm maior probabilidade de colisão são as aves aquáticas. Outros casos dignos de menção são os rapineiros, que em geral têm boa visão e competência de voo.

Ponderação do risco potencial de colisão da avifauna dessas fisionomias. Considerando o filtro de informações específicas de aves mais propensas à colisão, juntamente com as listas de avifauna de cada ambiente, é possível definir quais habitats apresentam maior risco. No caso do presente estudo, as áreas de maior interesse – aqueles que apresentam maior preocupação com relação a riscos de colisão – são as úmidas, sejam as lagoas perenes ou temporárias e alguns rios.

Consideração da orientação espacial do empreendimento. Aspecto de especial importância, a situação da LT em relação a feições da paisagem, especialmente à topografia e manchas de vegetação, adiciona valiosas informações na definição de locais de maior risco à avifauna (APLIC, 2012). As aves utilizam-se de acidentes geográficos para se orientar, sendo usual que seus movimentos acompanhem linhas naturais como rios e encostas de serras (ALERSTAM, 1990; 1996). Nesse sentido, seguindo toda a diretriz da LT consideraram-se com especial atenção os trechos onde o empreendimento orienta-se de forma perpendicular às linhas naturais, notadamente rios e serras, situações que são fundamentais para o passo seguinte.

Definição de rotas potenciais de deslocamento da avifauna na paisagem. Na tentativa de definir locais com maior probabilidade de trânsito aéreo das aves, parte-se de um dos preceitos ecológicos mais fundamentais, que os organismos buscam as rotas mais diretas entre manchas de habitat. Assim, levando-se em conta os ambientes mais preocupantes em relação à colisão, buscaram-se linhas retas entre essas manchas de vegetação, culminando em uma avaliação da conectividade no âmbito local;

- **Análise do potencial de colisão**

Considerando o montante de informações acumulados através dos dados de base, somados àqueles obtidos em campo, é possível prever um panorama seguro dos ambientes que podem conter parcela mais significativa de espécies com maior risco de colisão. Cabe lembrar que o estudo contemplou, até então, somente a estação seca, quando muitos rios e lagos encontram-se secos e – portanto – não refletem a real composição de aves que os ocupam, uma vez que a sazonalidade tem forte influência no aporte de diversas espécies aquáticas, principalmente na Caatinga, à medida em que açudes artificiais, lagos, lagoas e rios recebem o aporte hídrico do período chuvoso (OLMOS *et al.*, 2005; FARIAS, 2007; PEREIRA, 2010).

Desta forma, há um total de 72 espécies com maior potencial de colisão com os cabos aéreos (**Quadro 8.2.3-7**), onde observa-se alta concentração de táxons ligados ao ambiente úmido, sejam matas aluviais/rios ou sistema úmidos naturais e artificiais. Outra gama concentra-se em espécies de caráter silvícola, que dependem de porções florestais em bom estado de conservação, principalmente as Savanas Estépicas Florestadas, localizadas ao sul da diretriz da LT.

Quadro 8.2.3-7. Lista de espécies com maior potencial de colisão e seus respectivos ambientes preferenciais de ocupação nas Áreas de Influência da LT 500 kV Milagres II – Açú III C2

Espécie	Lagoas/Açudes	Rios	Matas
<i>Dendrocygna bicolor</i> (Vieillot, 1816)	x		
<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	x		
<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	
<i>Sarkidiornis sylvicola</i> Ihering & Ihering, 1907	x		
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)*	x		
<i>Anas bahamensis</i> Linnaeus, 1758	x		
<i>Netta erythrophthalma</i> (Wied, 1833)*	x		
<i>Nomonyx dominicus</i> (Linnaeus, 1766)	x		
<i>Tachybaptus dominicus</i> (Linnaeus, 1766)*	x		
<i>Podilymbus podiceps</i> (Linnaeus, 1758)*	x		
<i>Nannopterum brasilianus</i> (Gmelin, 1789)*	x	x	
<i>Tigrisoma lineatum</i> (Boddaert, 1783)	x		
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)*	x	x	
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)*			x
<i>Ardea cocoi</i> Linnaeus, 1766	x		
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758*	x	x	
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)* (Foto 8.2.3-4)	x	x	
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)*			x
<i>Cathartes burrovianus</i> Cassin, 1845*			x
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)*			x
<i>Pandion haliaetus</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	
<i>Leptodon cayanensis</i> (Latham, 1790)			x
<i>Gampsonyx swainsonii</i> Vigors, 1825			x
<i>Accipiter bicolor</i> (Vieillot, 1817)			x
<i>Rostrhamus sociabilis</i> (Vieillot, 1817)*	x		
<i>Geranoospiza caerulescens</i> (Vieillot, 1817)			x
<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)*	x	x	x
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)*	x	x	x
<i>Parabuteo unicinctus</i> (Temminck, 1824)			x
<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)			x
<i>Geranoaetus melanoleucus</i> (Vieillot, 1819)			x

Espécie	Lagoas/Açudes	Rios	Matas
<i>Buteo nitidus</i> (Latham, 1790)			x
<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816*			x
<i>Buteo albonotatus</i> Kaup, 1847			x
<i>Aramus guarauna</i> (Linnaeus, 1766)*	x		
<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	x	x	
<i>Laterallus melanophaius</i> (Vieillot, 1819)	x		
<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstein, 1818)*	x		
<i>Porphyriops melanops</i> (Vieillot, 1819)	x		
<i>Porphyrio martinicus</i> (Linnaeus, 1766)*	x		
<i>Vanellus cayanus</i> (Latham, 1790)	x	x	
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)*	x	x	
<i>Charadrius collaris</i> Vieillot, 1818	x		
<i>Himantopus mexicanus</i> (Statius Muller, 1776)*	x		
<i>Gallinago paraguaiiae</i> (Vieillot, 1816)	x		
<i>Tringa solitaria</i> Wilson, 1813	x	x	
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)*	x		
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)*			x
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)*			x
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855*			x
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)			x
<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	x	x	x
<i>Nyctidromus hirundinaceus</i> (Spix, 1825)			x
<i>Hydropsalis longirostris</i> (Bonaparte, 1825)			x
<i>Hydropsalis parvula</i> (Gould, 1837)*			x
<i>Hydropsalis torquata</i> (Gmelin, 1789)*			x
<i>Nannochordeiles pusillus</i> (Gould, 1861)*			x
<i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907			x
<i>Tachornis squamata</i> (Cassin, 1853)*		x	
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)*	x	x	
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	x	x	
<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	x	x	
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)*			x
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)*	x	x	x
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)*	x	x	x
<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)			x
<i>Micrastur ruficollis</i> (Vieillot, 1817)			x
<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758			x
<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822			x
<i>Eupsittula cactorum</i> (Kuhl, 1820)*			x
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)*			x

Identificaram-se ao menos três regiões de maior relevância no que se refere à susceptibilidade da avifauna aos danos possíveis de colisão com a LT. De extrema importância no que se refere à busca por locais específicos para sinalização, deve-se levar em conta a sazonalidade, onde uma abundância maior de táxons aquáticos arriba à região durante o ápice do período chuvoso, e, ao contrário disso, no período seco, é que se concentram as migrações de *Zenaida auriculata* aos seus sítios reprodutivos pela região.

(i) Sistema de lagoas de Cajazeiras/PB. Situado a leste da sede municipal de Cajazeiras/PB, há ao menos duas dezenas de açudes e lagoas artificiais pertencentes à área de drenagem do rio Santo Antônio (Bacia do Rio do Peixe), que parecem servir como fonte de refúgio a uma miríade de espécies aquáticas dependentes de corpos d'água lóticos e lênticos. Desta forma, parece atuar de maneira positiva no deslocamento de organismos durante períodos secos e ocupação das várzeas que ali se formam no período chuvoso.

(ii) Lagoas entre Messias Targino e Campo Grande/RN. Há diversas lagoas ou açudes nesse trecho, com destaque para um conjunto de três lagoas de grandes proporções em Campo Grande, sendo duas delas interceptadas pela diretriz da LT 500 kV Milagres II – Açú III C2 que parecem importantes do ponto de vista regional, no que diz respeito ao deslocamento e refúgio para diversas espécies categorizadas como de maior risco de colisão.

(iii) Serra João do Vale/Jucurutu. Localizada entre os municípios de Jucurutu, São João do Vale, Triunfo Potiguar, no Rio Grande do Norte, e Belém do Brejo do Cruz, na Paraíba, há a indicação de uma colônia reprodutiva de *Zenaida auriculata*, estimada em cerca de 300.000 indivíduos adultos (SOUZA *et al.*, 2007; ICMBIO, 2016). Embora distante cerca de 18 km da diretriz da LT 500 kV Milagres II – Açú III C2, pode haver concomitância do traçado da LT com possíveis rotas de migração da espécie até esse sítio reprodutivo, de modo que somente com esforços em campo direcionados, esta questão poderá ser elucidada.

8.2.3.2 Mastofauna

a. Introdução

A diversidade de mamíferos brasileiros ainda é insuficientemente conhecida e, embora existam muitas espécies singulares e inúmeros endemismos, em diferentes biomas, ainda se compreende pouco as distribuições geográficas da maior parte dos táxons, bem como das suas relações com o ambiente (POUGH *et al.*, 1999). Os mamíferos são tidos como um dos grupos ainda pouco explorados (VOSS & EMMONS, 1996). Grande parte desta lacuna é consequência de particularidades ecológicas, em especial o pequeno porte, o que influencia na identificação de padrões mais fundamentais de disposição das espécies (COSTA *et al.*, 2005).

Informações, como distribuições das espécies que compõem a mastofauna de uma região, são importantes para avaliar o estado atual de conservação dessa região. Desta forma, estudos envolvendo inventários faunísticos são de vital importância para a formação de um panorama mais robusto da distribuição das espécies e até mesmo informações de sua história natural.

Até o fim da década de 1980, o número de espécies conhecidas para o bioma da Caatinga beirava as oito dezenas, sendo então um bioma com baixa riqueza e poucos endemismos (MARES *et al.* 1981; WILLIG & MARES, 1989). Posteriormente, esse número foi ampliado para 101 (FONSECA *et al.*, 1996), 148 (OLIVEIRA *et al.*, 2003) e estimativas mais recentes chegam a um total de 153 espécies (CARMIGNOTTO *et al.*, 2012).

b. Métodos

Este estudo teve como primeiro passo a elaboração de uma lista instrumental de espécies, para a qual foram considerados estudos realizados nas adjacências da LT 500 kV Milagres II – Açú III C2, o qual baseou-se em GUEDES *et al.* (2000), OLIVEIRA *et al.* (2003), FREITAS *et al.* (2005), CFN (2008), NASCIMENTO & PALMA (2009), GEISE *et al.*, (2010), FEIJÓ & LANGGUTH (2013), CARMIGNOTTO *et al.* (2012), NASCIMENTO *et al.* (2013) e MARINHO *et al.* (2017). Complementarmente a essas indicações, foi adicionado ao escopo deste estudo ainda os resultados obtidos em NOVAES & LAURINDO (2014), com ênfase às informações disponíveis em ATE XVII/BOURSCHEID (2013) e ATE XVII/BOURSCHEID (2014c), já que conta com resultados recentes de duas campanhas de monitoramento faunístico em áreas próximas ao traçado da LT aqui designada. Também foi dada atenção a espécies citadas nos estudos acima listados, mas que, devido à incompatibilidade distribucional com a macrorregião levada a efeito aqui, foram excluídas da lista, tais como: *Callicebus barbarabrownae*, *C. melanochir*, *Sapajus xanthosternos*, *Alouatta belzebul*, *Coendou baturitensis*, *Bradypus variegatus*, *Lontra longicaudis* e *Pteronura brasiliensis*.

c. Resultados

(1) Diagnóstico regional

Ao todo, encontra-se um total de 159 espécies de mamíferos ocorrentes na região do estudo, distribuídas em 10 ordens e 30 famílias (**Quadro 8.2.3-8**). A riqueza macrorregional é mais representativa com relação aos pequenos mamíferos, com o registro de 126 espécies, seguidas das espécies de médio porte com 23

espécies e finalmente 10 espécies de mamíferos de grande porte. As categorias corpóreas dos táxons seguem CHEREM (2005). Aqui, cabe ressaltar que essa aproximação de riqueza é conservativa, levando-se em conta a ainda insuficiente literatura alusiva à mastofauna da Caatinga, bem como a noção ainda preliminar dos padrões de distribuição. Dessa forma, vários táxons mencionados podem não ocorrer propriamente nas Áreas de Influência, por serem circunscritos a áreas mais restritas, cuja dependência pelas espécies ainda não é esclarecida. É provável que a composição de mamíferos do bioma venha a se modificar profundamente com o avanço das pesquisas taxonômicas, revelando um número maior de espécies endêmicas que, por enquanto, ainda são ignoradas (ASTÚA & GUERRA, 2008).

A ordem Chiroptera somou 77 espécies, confirmando-se como o grupo mais rico na macrorregião. Os morcegos são representados no Brasil por nove famílias, 64 gêneros e 167 espécies distribuídas em vários biomas (REIS *et al.*, 2007), com grande representatividade de espécies, chegando a somar mais quase 50% de todos os táxons para a macrorregião onde insere-se a LT. De fato, reconhece-se que a Caatinga detém 77 espécies de morcegos, que correspondem a 60% das espécies ocorrentes no Brasil e mais de 40% na América do Sul (CARMIGNOTTO *et al.*, 2012), sendo que na macrorregião encontra-se representada por todas as espécies do bioma.

Em seguida, a ordem Rodentia apresenta maior riqueza, com 40 espécies regionalmente contabilizadas, sendo que 56% delas pertencem à família Cricetidae, destacando-se menção ao endêmico rato-da-árvore (*Rhipidomys cariri*), a ainda ao rato-do-mato (*Oligoryzomys rupestris*) (PAGLIA *et al.*, 2012). Dentre os Cavidae, outra espécie da região que merece destaque é o mocó (*Kerodon rupestris*), espécie típica de afloramentos rochosos (REIS *et al.*, 2011).

Os carnívoros são o terceiro grupo com maior número de espécies, ao todo 14, sendo as famílias Felidae e Mustelidae as mais expressivas. Especial alusão deve ser feita à ocorrência de *Leopardus emiliae*, *L. wiedii*, *Puma yagouaroundi*, *Puma concolor*, *Panthera onca* e *Speothos venaticus*, espécies ameaçadas nacionalmente (Portaria MMA 444/ 14).

Os Didelphimorphia são representados por 11 táxons para a macrorregião, sendo composto por 9 gêneros, ao passo que no Brasil há 16 gêneros e 55 espécies (CÁCERES & MONTEIRO-FILHO, 2006; REIS *et al.*, 2011). Especial menção deve-se a *Thylamys karimii*, ameaçada em nível mundial de extinção e exclusiva dos biomas Caatinga e Cerrado (PAGLIA *et al.*, 2012).

As ordens Cingulata e Pilosa somam juntas 9 espécies, riqueza que representa 47% das 19 espécies conhecidas no País (REIS *et al.*, 2011; PAGLIA *et al.*, 2012). Dentre os tatus, destaca-se o tatu-bola (*Tolypeutes tricinctus*), tratando-se de uma espécie com importância conservacionista. As duas ordens juntas compõem a superordem Xenarthra, grupo cujas populações são diretamente afetadas pela caça e atropelamento em rodovias. *Dasybus novemcinctus* e *Tamandua tetradactyla* são os animais mais frequentemente observados em decesso no estudo (CHEREM *et al.*, 2007), juntamente com *Euphractus sexcinctus* (TURCI & BERNARDE, 2009). Essas espécies são mais propensas a sinistros por atropelamentos, por terem pouca vagilidade.

A ordem Artiodactyla compreende 4 espécies na macrorregião, todas elas de ampla distribuição no Brasil, representadas pelos porcos-do-mato (*Pecari tajacu* e *Tayassu pecari*) e os veados *Mazama americana* e *Mazama gouazoubira*. Dentre os primatas, 4 espécies compõem a lista de referência, quais sejam *Callithrix penicillata*, *C. jacchus*, *Sapajus libidinosus* e *Alouatta caraya*. Já a ordem Lagomorpha é representada, no Brasil, por 2 espécies, sendo uma delas exótica, porém apenas *Sylvilagus brasiliensis* é mencionada nas Áreas de Influência.

Por fim, a anta (*Tapirus terrestris*), o único representante da família Tapiridae no Brasil, possui ampla distribuição no território nacional, embora sempre associado a ambientes em bom estado de conservação. Essa espécie alimenta-se de frutas, vegetais e fibras, verificando-se quantidade considerável de folhas e ramos dentre os itens preferidos (SANTOS *et al.*, 2005). De fato, é uma espécie de vital importância para dispersão de sementes (REIS *et al.*, 2011), mas que, atualmente, é considerada regionalmente extinta na Caatinga, bioma que infere em aproximadamente 5,8% de sua distribuição geográfica histórica (MÉDICI *et al.*, 2012).

Quadro 8.2.3-8. Lista das espécies de mamíferos de potencial ocorrência nas Áreas de Influência da LT 500 kV Milagres II – Açu III C2, confeccionada com base em informações compiladas dos dados de base.

Espécie	Nome popular	Fontes	Dieta	Loc
DIDELPHIMORPHIA				
Didelphidae				
<i>Caluromys philander</i>	cuíca-lanosa	2;8	Fr/On	Ar
<i>Cryptonanus agricolai</i>	catita	3;11;12	In/On	Ar
<i>Didelphis albiventris</i>	gambá, saruê	2;3;7;8;9;12	Fr/On	Sc
<i>Gracilinanus agilis</i>	cuíca	3;4;5;6;7;11;12	In/On	Ar
<i>Gracilinanus emiliae</i>	cuíca	8;9	In/On	Ar
<i>Marmosa murina</i>	catita	2;3;8;9	In/On	Sc
<i>Marmosops incanus</i>	cuíca	8	In/On	Sc
<i>Micoureus demerarae</i>	cuíca, catita	3;8;12	In/On	Ar
<i>Monodelphis americana</i>	cuíca-de-três-listras	3;8	In/On	Te
<i>Monodelphis domestica</i>	catita, cuíca-de-rabo-curto	2;3;4;7;8;9;11;12	In/On	Te
<i>Thylamys karimii</i>	cuíca, catita	3;8	In/On	Sc
CINGULATA				
Dasypodidae				
<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu, tatu-galinha	1;3;8;9;11;12	In/On	SF
<i>Dasypus septemcinctus</i>	tatu, tatumulita, tatuí	1;3;8;	In/On	SF
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peludo, tatu-peba	1;3;6;8;9;11;12	In/On	SF
<i>Cabassous tatouay</i>	tatu-do-rabo-mole-grande	1	Myr	SF
<i>Cabassous unicinctus</i>	tatu-de-rabo-mole	3;8	Myr	SF
<i>Tolypeutes tricinctus</i>	tatu-bola	1;3;8;11;12	In/On	SF
PILOSA				
Myrmecophagidae				
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	tamanduá-bandeira	1;3;8;11	Myr	Te
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-de-colete, tamanduá-mirim	1;3;8;9;11	Myr	Sc
PRIMATES				
Callitrichidae				
<i>Callithrix jacchus*</i> (Foto 8.2.3-5)	sagui-de-tufos-branco	1;3;6;8;9;11;12	Fr/In/Go	Ar
<i>Callithrix penicillata</i>	sagui, mico-estrela	8	Fr/In/Go	Ar

Espécie	Nome popular	Fontes	Dieta	Loc
Cebidae				
<i>Sapajus libidinosus</i>	macaco-prego	1;3;12	Fr/On	Ar
Atelidae				
<i>Alouatta caraya</i>	barbado, bugio	8	Fo/Fr	Ar
RODENTIA				
Sciuridae				
<i>Guerlinguetus alphonsei</i>	caxinguelê, esquilo	3;8	Fr/Gr	Ar
<i>Guerlinguetus ingrami</i>	caxinguelê, esquilo	3	Fr/Gr	Ar
Cricetidae				
<i>Akodon cursor</i>	rato-do-chão	3;8	In/On	Te
<i>Calomys expulsus</i>	rato-do-chão	3;8	Fr/Gr	Te
<i>Calomys tener</i>	rato-do-chão	3;8	Fr/Gr	Te
<i>Cerradomys langguthi</i>	rato-do-chão	3;4	Fr/Gr	Te
<i>Cerradomys subflavus</i>	rato-do-chão	8;12	Fr/Gr	Te
<i>Cerradomys vivoi</i>	rato-do-chão	3	Fr/Gr	Te
<i>Euryoryzomys russatus</i>	rato-do-chão	8	Fr/Gr	Te
<i>Holochilus brasiliensis</i>	rato-d'água	3;8	Fr/Hb	SF
<i>Holochilus sciureus</i>	rato-d'água	3;8	Fr/Hb	SF
<i>Necomys lasiurus</i>	rato-do-mato	3;4;8	Fr/Gr	Te
<i>Nectomys rattus</i>	rato-d'água	3;8	FR/On	AS
<i>Oligoryzomys fornesi</i>	rato-do-mato	3;8	FR/Gr	Tee
<i>Oligoryzomys nigripes</i>	rato-do-mato	3;8	FR/Gr	Te
<i>Oligoryzomys rupestris</i>	rato-do-mato	3	FR/Gr	Te
<i>Oligoryzomys stramineus</i>	rato-do-mato	3;4;8	FR/Gr	Te
<i>Oxymycterus angularis</i>	rato-focinhudo	8	In/On	SF
<i>Oxymycterus dasytrichus</i>	rato-do-brejo	3	In/On	SF
<i>Pseudoryzomys simplex</i>	rato-do-mato	3	Fr/On	Te
<i>Rhipidomys cariri</i>	rato-da-árvore	3	Fr/Se	Ar
<i>Rhipidomys macrurus</i>	rato-da-árvore	8	Fr/Se	Ar
<i>Rhipidomys mastacalis</i>	rato-da-árvore	3;8	Fr/Se	Ar
<i>Wiedomys pyrrhorhinos</i>	rato-de-fava	3;4;5;7;8;12	Fr/On	Ar
Cuniculidae				
<i>Cuniculus paca</i>	paca	1;3;8;9	Fr/Hb	Te
Erethizontidae				
<i>Sphiggurus insidiosus</i>	ouriço-cacheiro	3	Fr/Fo	Ar
<i>Coendou prehensilis</i>	ouriço; porco-espinho	3;8;9	Fr/Fo/Se	Ar
Caviidae				
<i>Cavia aperea*</i>	preá	1;3;11;12	Hb	Te
<i>Galea spixii</i>	preá	3;4;6;7;8	Hb	Te
<i>Hydrochoerus hydrochaeris*</i>	capivara	1;3	Hb	Te
<i>Kerodon rupestris*</i>	mocó	1;3;6;8;9;11;12	Hb	Te
Dasyproctidae				
<i>Dasyprocta prymnolopha</i>	cutia	1;3;8;9	Fr/Gr	Te
Echimyidae				
<i>Phyllomys blainvillii</i>	rato-da-árvore	3	Fo	Ar
<i>Phyllomys lamarum</i>	rato-da-árvore	3;8	Fo	Ar
<i>Thrichomys inermis</i>	punaré, rabudo	3;7	Fr/Hb	Ar
<i>Thrichomys laurentius</i>	punaré, rabudo	3;4;5;8;11;12	Fr/Hb	Ar

Espécie	Nome popular	Fontes	Dieta	Loc
<i>Trinomys albispinus</i>	rato-de-espinho	3;8	Fr/Gr	Te
<i>Trinomys minor</i>	rato-de-espinho	3;8	Fr/Gr	Te
<i>Trinomys yonenagae</i>	rato-de-espinho	3;8	Fr/Gr	Te
LAGOMORPHA				
Leporidae				
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	coelho, tapeti	1;3;8	Hb	Te
CHIROPTERA				
Emballonuridae				
<i>Diclidurus albus</i>	morcego	3	In	Vo
<i>Peropteryx macrotis</i>	morcego	3;11	In	Vo
<i>Peropteryx trinitatis</i>	morcego	3	In	Vo
<i>Rhynchonycteris naso</i>	morcego	3	In	Vo
<i>Saccopteryx bilineata</i>	morcego	3;10	In	Vo
<i>Saccopteryx leptura</i>	morcego	3;10	In	Vo
Phyllostomidae				
<i>Desmodus rotundus</i>	morcego	3;10	He	Vo
<i>Diphylla ecaudata</i>	morcego	3	He	Vo
<i>Anoura geoffroyi</i>	morcego	3;10;12	Nec	Vo
<i>Glossophaga soricina</i>	morcego	3;10;11;12	On	Vo
<i>Lionycteris spurrelli</i>	morcego	3	Nec	Vo
<i>Lonchophylla bokermanni</i>	morcego	3	Nec	Vo
<i>Lonchophylla mordax</i>	morcego	3;10	Nec	Vo
<i>Xeronycteris vieirai</i>	morcego	3;11;12	Nec	Vo
<i>Chrotopterus auritus</i>	morcego	3	Ca	Vo
<i>Lonchorhina aurita</i>	morcego	3;11;12	la	Vo
<i>Lophostoma brasiliense</i>	morcego	3	In	Vo
<i>Lophostoma carrikeri</i>	morcego	3	In	Vo
<i>Lophostoma silvicolium</i>	morcego	3	In	Vo
<i>Micronycteris megalotis</i>	morcego	3;10	In	Vo
<i>Micronycteris minuta</i>	morcego	3;10	In	Vo
<i>Micronycteris sanborni</i>	morcego	3;10	In	Vo
<i>Micronycteris schmidtorum</i>	morcego	3;11;12	In	Vo
<i>Mimon bennettii</i>	morcego	3	In	Vo
<i>Mimon crenulatum</i>	morcego	3	In	Vo
<i>Phylloderma stenops</i>	morcego	3	In	Vo
<i>Phyllostomus discolor</i>	morcego	3;10	In	Vo
<i>Phyllostomus hastatus</i>	morcego	3;10	In	Vo
<i>Tonatia bidens</i>	morcego	3;11;12	In	Vo
<i>Tonatia saurophila</i>	morcego	3	In	Vo
<i>Trachops cirrhosus</i>	morcego	3;11;12	In	Vo
<i>Carollia brevicauda</i>	morcego	10	Fr	Vo
<i>Carollia perspicillata</i>	morcego	10;11;12	Fr	Vo
<i>Vampyrum spectrum</i>	morcego	3	Ca	Vo
<i>Artibeus cinereus</i>	morcego	3;10	Fr	Vo
<i>Artibeus concolor</i>	morcego	3;10	Fr	Vo
<i>Artibeus lituratus</i>	morcego	3;10	Fr	Vo
<i>Artibeus obscurus</i>	morcego	3	Fr	Vo
<i>Artibeus planirostris</i>	morcego	3;10;11;12	Fr	Vo

Espécie	Nome popular	Fontes	Dieta	Loc
<i>Chiroderma villosum</i>	morcego	3	Fr	Vo
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	morcego	3	Fr	Vo
<i>Platyrrhinus recifinus</i>	morcego	3	Fr	Vo
<i>Sturnira tildae</i>	morcego	10	Fr	Vo
<i>Uroderma bilobatum</i>	morcego	3	Fr	Vo
<i>Uroderma magnirostrum</i>	morcego	3	Fr	Vo
Mormoopidae				
<i>Pteronotus gymnonotus</i>	morcego	3;10	In	Vo
<i>Pteronotus parnellii</i>	morcego	3;10	In	Vo
<i>Pteronotus personatus</i>	morcego	3	In	Vo
Noctilionidae				
<i>Noctilio albiventris</i>	morcego	3	Ps/In	Vo
<i>Noctilio leporinus</i>	morcego	3;10;11	Ps/In	Vo
Furipteridae				
<i>Furipterus horrens</i>	morcego	3	In	Vo
Natalidae				
<i>Natalus stramineus</i>	morcego	3	In	Vo
Molossidae				
<i>Cynomops abrasus</i>	morcego	3	In	Vo
<i>Cynomops greenhalli</i>	morcego	3	In	Vo
<i>Cynomops planirostris</i>	morcego	3;10	In	Vo
<i>Eumops auripendulus</i>	morcego	3;10	In	Vo
<i>Eumops delticus</i>	morcego	3	In	Vo
<i>Eumops perotis</i>	morcego	3	In	Vo
<i>Molossops temminckii</i>	morcego	3;10	In	Vo
<i>Molossus molossus</i>	morcego	3;10;11;12	In	Vo
<i>Molossus rufus</i>	morcego	3	In	Vo
<i>Neoplatymops mattogrossensis</i>	morcego	3;11;12	In	Vo
<i>Nyctinomops aurispinosus</i>	morcego	3	In	Vo
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	morcego	3;10;12	In	Vo
<i>Promops nasutus</i>	morcego	3;10	In	Vo
<i>Tadarida brasiliensis</i>	morcego	3	In	Vo
<i>Eptesicus brasiliensis</i>	morcego	3	In	Vo
<i>Eptesicus diminutus</i>	morcego	3	In	Vo
<i>Eptesicus furinalis</i>	morcego	3;10	In	Vo
<i>Histiotus velatus</i>	morcego	3	In	Vo
<i>Lasiurus blossevillii</i>	morcego	3;10	In	Vo
<i>Lasiurus ega</i>	morcego	3;10	In	Vo
<i>Lasiurus egregius</i>	morcego	3	In	Vo
<i>Myotis albescens</i>	morcego	3	In	Vo
<i>Myotis nigricans</i>	morcego	3;10	In	Vo
<i>Myotis riparius</i>	morcego	3;10	In	Vo
<i>Rhogeessa hussoni</i>	morcego	3	In	Vo
CARNIVORA				
Felidae				
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica	1;3;8	Ca	Te
<i>Leopardus emiliae</i>	gato-do-mato-pequeno	1;3;8;9;11;12;13	Ca	Sc
<i>Leopardus wiedii</i>	gato-maracajá	1;3;8	Ca	Sc

Espécie	Nome popular	Fontes	Dieta	Loc
<i>Puma concolor</i>	onça-parda, suçuarana, leão-baio	1;3;8;9;11;12	Ca	Te
<i>Puma yagouaroundi</i>	jaguarundi, gato-mourisco	1;3;8;11;12	Ca	Te
<i>Panthera onca</i>	onça-pintada	1;3;8	Ca	Te
Canidae				
<i>Cerdocyon thous*</i> (Foto 8.2.3-6)	cachorro-do-mato, graxaim, raposa	1;3;6;8;9;11;12	In/On	Te
<i>Lycalopex vetulus</i>	raposinha	11;12	In/On	Te
<i>Speothos venaticus</i>	cachorro-vinagre	1	Ca	Te
Mustelidae				
<i>Eira barbara</i>	irara, papa-mel	3;8;9	Fr/On	Te
<i>Galictis cuja</i>	furão	1;3;8;9;12	Ca	Te
Mephitidae				
<i>Conepatus amazonicus</i>	cangambá, jaritataca	1;3;8;9;11;12	In/On	Te
Procyonidae				
<i>Nasua nasua</i>	quati	1;3;6;8;9	Fr/On	Te
<i>Procyon cancrivorus</i>	guaxinim, mão-pelada	1;3;6;8;9;11;12	Fr/On	Te
PERISSODACTYLA				
Tapiridae				
<i>Tapirus terrestris</i>	anta	1;3;8	Hb/Fr	Te
ARTIODACTYLA				
Tayassuidae				
<i>Pecari tajacu</i>	cateto, caititu	1;3;8	Fr/Hb	Te
<i>Tayassu pecari</i>	porco-do-mato; queixada	1;3;8	Fr/Hb	Te
CERVIDAE				
<i>Mazama americana</i>	veado-mateiro	8;9	Fr/Hb	Te
<i>Mazama gouazoubira</i>	veado-catingueiro	1;3;8;12	Fr/Hb	Te

Legenda: * - espécies registradas durante a vistoria técnica realizada em junho de 2017. **Fontes:** 1 – FEIJÓ & LANGGUTH (2013), 2 - NASCIMENTO *et al.* (2013), 3 – CARMIGNOTTO *et al.* (2012), 4 – GEISE *et al.* (2010), 5 – NASCIMENTO & PALMA (2009), 6 – CFN (2008), 7 – FREITAS *et al.* (2005), 8 – OLIVEIRA *et al.* (2003), 9 – GUEDES *et al.* (2000), 10 - NOVAES & LAURINDO (2014), 11 – ATE XVII/BOURSCHEID (2013); 12 – ATE XVII/BOURSCHEID (2014); 13 – MARINHO *et al.* (2017). **Dieta** (PAGLIA *et al.*, 2012): **Ca**- carnívoro; **Fr** – frugívoro; **Fo** – folívoro; **Go** – gomívoro; **Gr** – granívoro; **Hb** – herbívoro pastador; **He** – hematófago; **In** – insetívoro; **Myr** – mirmecófago; **Nec** – nectarívoro; **On** – Onívoro; **Ps** – piscívoro; **Se** – predador de sementes. **Loc** (locomoção): **Ar** – arborícola; **Fs** – fossorial; **AS** – semi-aquática; **Sc** – escansorial; **SF** – semi-fossorial; **Te** – terrestre; **Vo** – voador.

O ambiente é um amplo espectro ocupado por espécies, composto de habitats que são utilizados e explorados de diferentes modos (SCHOENER, 1974). Alguns táxons são notadamente generalistas, ocupando tanto áreas florestadas quanto locais profundamente influenciados por atividades humanas; ao passo que outros são extremamente sensíveis a perturbações antrópicas (COSTA *et al.*, 2005).

Os mamíferos possuem importantes adaptações morfológicas e comportamentais para ocupação de ambientes, ilustradas por espécies aladas e bem adaptadas ao voo livre, representantes arborícolas, fossoriais e também aquáticos. Nesse sentido, os elementos deste grupo podem ser considerados animais de grande vagilidade, aspecto que, aliado à biomassa de suas espécies componentes, destaca a sua grande importância na manutenção e dinâmica dos ecossistemas, participando de forma fundamental nas

relações ecológicas, tais como o controle natural de populações, dispersão de frutos e sementes, entre outros.

Exemplos icônicos dessas relações vêm dos morcegos, devido a seu amplo espectro de ocupação de habitats e capacidades dispersivas, podendo compartilhar áreas florestadas prístinas, como áreas urbanas (BIANCONI, 2003). Algumas espécies mais generalistas, como *Artibeus lituratus*, são frugívoras (PAGLIA *et al.*, 2012), enquanto outras são bastante especializadas, a exemplo de *Diphylla ecaudata*, hematófaga que se alimenta de sangue de aves (REIS *et al.*, 2007). À medida que utilizam os recursos de forma diferenciada, em especial os alimentares, os quirópteros influenciam a dinâmica dos ecossistemas naturais, agindo como polinizadores de plantas, dispersores de sementes contribuindo para a regeneração de florestas, além de se alimentarem de pequenos vertebrados e invertebrados. Sua notável diversidade de formas, adaptações morfológicas e hábitos alimentares permitem a utilização dos mais variados nichos, em complexa relação de interdependência com o meio (CHAVES *et al.*, 2012).

Algumas espécies são intimamente relacionadas a cursos de água, tais como *Nectomys rattus* e *Hydrochoerus hydrochaeris* e, dessa forma, despendem grande parte do tempo forrageando em corpos de água, participando efetivamente da dinâmica transicional desses gradientes aquático-terrestres (QUINTANA & RABINOVICH, 1993; QUINTELA *et al.*, 2008; BONVICINO *et al.*, 2008).

Representantes da ordem Cingulata e Pilosa ocorrem principalmente no interior de áreas florestadas, porém muitos deles – a exemplo de *Myrmecophaga tridactyla* e *Tamandua tetradactyla* – habitam também áreas abertas. Grande parte dos organismos que integram a dieta desses animais é encontrada no solo, alcançada por meio de escavações que resultam em cavidades de diversos tamanhos e prestando-se, por vezes, de locais de repouso mesmo para grandes animais (SILVA, 2006; REIS *et al.*, 2011), em muitos casos realizando alterações estruturais importantes no ambiente, atuando assim como engenheiros ecossistêmicos (JONES *et al.*, 1994).

Os carnívoros, de modo geral, possuem grandes áreas de vidas, outros são pouco mais restritos em suas áreas de uso, englobando ambientes úmidos próximos de corpos hídricos. No entanto, alguns táxons possuem grande habilidade na locomoção, escansorial-arborícola, como o caso de *Leopardus wiedii*, *Eira barbara* e *Nasua nasua*, que apresentam grande afinidade com a locomoção ao longo dos estratos arbóreos na busca por alimento ou até mesmo por busca de um abrigo seguro (FONSECA *et al.*, 1996).

As identificações de como as espécies respondem ao ambiente através de seus comportamentos é o ponto chave para a compreensão de sua história natural, além de consolidar informações fundamentais para o estabelecimento de estratégias e planos de conservação. Na macrorregião, ainda é possível o encontro de algumas áreas extensas de remanescentes vegetacionais, entremeada por algumas monoculturas de pequenos produtores, além da criação bovina. Essa configuração fornece condições para a sobrevivência e permanência das espécies de mamíferos ali residentes e que, conforme ATE XII/BOURSCHEID (2014c), mostram-se distribuídos de forma homogênea ao longo de toda a LT.

Se avaliada a riqueza total da mastofauna ocorrente na macrorregião, observa-se – do ponto de vista de uso e exploração do hábitat – a grande expressividade de espécies voadoras, representadas pelos morcegos (Chiroptera). Essa predominância corresponde a quase metade (48,4%) de toda a riqueza do grupo e, embora sugira uma relevância ecológica, corresponde à proporção normalmente observada em sistemas tropicais (REIS *et al.*, 2007), sendo definida basicamente pelo incremento de riqueza em regiões de menores latitudes. Esse padrão difere, no entanto, do grupo de formas terrestres e arborícolas que, nas Áreas de Influência, tem sobressaídas as primeiras (43 contra 21 espécies), salientando a menor disponibilidade de ambientes florestais nos domínios da Caatinga. A singularidade das condições ecológicas desse bioma também pode ser notada pela presença de apenas uma espécie semiaquática (*Nectomys rattus*), a qual, embora dependente de corpos d'água, pertence a um grupo eminentemente terrestre.

A notável riqueza de quirópteros na área estudada também se reflete na grande expressividade de formas insetívoras (74) e frugívoras (57 espécies), tipos ecológicos de preferência alimentar que predomina nesse grupo, mas cabendo também a presença de formas especializadas à nectivoria (5), piscivoria (2), hematofagia (2) e carnivorina (1). Para os outros grupos, quase todos de restrições tróficas menos restritas, são presentes, com efeito, os elementos onívoros (29) que, como um todo se destacam na mastofauna regional. Espécies pastadoras também são relevantes, mas representadas apenas por um ou outro roedor e especialmente entre ungulados como os artiodactilos; essas formas diferenciam-se, em vários detalhes, dos folívoros que consomem folhas presentes nos ramos de árvores e, assim, agregam-se ao grupo de espécies arborícolas.

(2) Aspectos biogeográficos

A Caatinga foi, por muito tempo, considerada carente de endemismos e sob uma visão simplista de que sua composição fosse apenas um subconjunto da fauna do Cerrado (MARES *et al.*, 1985; OLIVEIRA *et al.*, 2003). Porém, recentemente, através de diversos estudos de ordem taxonômica, é que esse conceito foi sendo gradativamente modificado, já que as populações locais de diversos táxons se mostraram distintas das demais. Desta forma, a riqueza da mastofauna até então considerada para o bioma, ampliou-se de 80 para 148 (OLIVEIRA *et al.*, 2003), e, mais recentemente, já se admitem 153, sendo pelo menos 10 delas endêmicas (PAGLIA *et al.*, 2012).

Com relação aos padrões de distribuição, observa-se que cerca de 15% da mastofauna é endêmica ou, ao menos, distribuí-se principalmente e quase somente dentro do bioma. Além disso, uma parcela de 10% é amplamente distribuída e conta com registros esporádicos na Caatinga. Por fim, o restante acolhe formas de grande distribuição por outros biomas brasileiros (OLIVEIRA *et al.*, 2003). É importante frisar que grupos mais diversos encontram problemas de divergências em identificações, o que interfere no conhecimento biogeográfico do grupo.

Já com relação às espécies potencialmente ocorrentes nas Áreas de Influência do empreendimento, são 6 os táxons endêmicos (*Rhipidomys cariri*, *Wiedomys pyrrhorhinos*, *Kerodon rupestris*, *Trinomys minor*, *Trinomys yonenagae* e *Xeronycteris vieirai*); o restante das espécies tem ampla distribuição por outro(s) bioma(s) brasileiros (PAGLIA *et al.*, 2012).

(3) Aspectos de conservação

No total, foram elencadas 25 espécies de mamíferos com interesse conservacionista para as Áreas de Influência da LT 500 kV Milagres II – Açú III C2 (**Quadro 8.2.3-9**).

Dentro da ordem Chiroptera, a espécie *Xeronycteris vieirai* merece destaque por encontrar-se como “Vulnerável” no âmbito nacional (Portaria MMA 444/2014), além de ser um endemismo da Caatinga (PAGLIA *et al.*, 2012). Outras espécies alocadas na categoria “Vulnerável” na lista nacional são *Lonchorhina aurita* e *Furipterus horrens*, ambas com ampla distribuição nacional.

Os cervídeos encontram-se distribuídos em florestas, cerrados e campos, ocorrendo em praticamente todo o território nacional. No entanto, diversas espécies vêm apresentando acentuado declínio populacional, principalmente devido à descaracterização e perda de hábitat, mas também pela caça indiscriminada. Situação semelhante ocorre com a família Tayassuidae (*Pecari tajacu* e *Tayassu pecari*), as quais são mais facilmente observadas em ambientes preservados.

Os representantes da ordem Carnivora estão entre as espécies mais vulneráveis e sensíveis a danos populacionais em paisagens fragmentadas, devido a características biológicas inerentes, como sua densidade naturalmente baixa e requerer áreas de vida extensas (TABARELLI & GASCON, 2005). Adicionalmente, estão entre os mamíferos mais perseguidos pelo homem, destacando-se *Panthera onca* (REIS *et al.*, 2011), espécie que é possivelmente a primeira a sentir os efeitos adversos do avanço de atividades antrópicas.

Cabe aqui uma consideração sobre a espécie *Leopardus emiliae*, recentemente separada de *L. tigrinus* (NASCIMENTO & FEIJÓ, 2017) e que ainda exige avaliação particularizada para a definição de seu *status*, sendo *L. tigrinus* considerada “Vulnerável” pela legislação vigente. Outro adendo compete a *Tapirus terrestris*, que embora conste em nível nacional como “Vulnerável”, não apresenta registros recentes na Caatinga, sendo considerada, portanto, como regionalmente extinta no bioma (MÉDICI *et al.*, 2012).

Os mamíferos que se encontram ameaçados de extinção são aqueles mais diretamente afetados pela perda e fragmentação de ambientes, pela caça ilegal e pelo contato com animais domésticos, sendo este último um importante fator de declínio da fauna nativa (CAMPOS, 2004). A perda de ambientes naturais é a ação mais citada como fonte de extinções de mamíferos silvestres, com consequências irreversíveis para a biodiversidade hoje conhecida (D’EON *et al.*, 2002).

Quadro 8.2.3-9. Espécies ameaçadas de extinção que ocorrem nas Áreas de Influência, de acordo com os âmbitos internacional (IUCN, 2017), nacional (Portaria MMA 444/2014) ou protegida por legislação específica (Apêndices I e II, CITES 2017).

ESPÉCIE	NOME COMUM	IUCN	MMA	CITES
<i>Thylamys karimii</i>	cuíca, catita		VU	
<i>Tolypeutes tricinctus</i>	tatu-bola	EN	VU	
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	tamanduá-bandeira	VU	VU	II
<i>Callithrix jacchus</i>	sagui-de-tufos-branco			II
<i>Callithrix penicillata</i>	sagui, mico-estrela			II
<i>Sapajus libidinosus</i>	macaco-prego			II
<i>Alouatta caraya</i>	barbado, bugio			II
<i>Oligoryzomys rupestris</i>	rato-do-mato	EN		
<i>Rhipidomys cariri</i>	rato-da-árvore	VU		
<i>Kerodon rupestris</i>	mocó	VU		
<i>Trinomys yonenagae</i>	rato-de-espinho	EN	EN	
<i>Xeronycteris vieirai</i>	morcego	VU		
<i>Lonchorhina aurita</i>	morcego	VU		
<i>Furipterus horrens</i>	morcego	VU		
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaririca			I
<i>Leopardus tigrinus</i>	gato-do-mato-pequeno	EN	VU	I
<i>Leopardus wiedii</i>	gato-maracajá	VU		I
<i>Puma concolor</i>	onça-parda, suçuarana, leão-baio	VU		II
<i>Puma yagouaroundi</i>	jaguarundi, gato-mourisco	VU		II
<i>Panthera onca</i>	onça-pintada	VU		I
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato, graxaim, raposa			II
<i>Speothos venaticus</i>	cachorro-do-mato-vinagre; cachorro-vinagre	VU		I
<i>Tapirus terrestris</i>	anta	VU	VU	II
<i>Pecari tajacu</i>	cateto, caititu			II
<i>Tayassu pecari</i>	porco-do-mato; queixada	VU	VU	II

Legenda: VU -Vulnerável; EN - Em perigo.

(4) Espécies exóticas e invasoras

Uma espécie é considerada exótica quando ocorre fora de seu limite natural, conhecido como resultado de um processo de dispersão intencional ou acidental (ESPINDOLA & JULIO, 2007). Mesmo espécies nativas também podem ser agregadas a esse conceito, em particular quando expandem sua distribuição geográfica original para áreas anteriormente não ocupadas como consequência de intervenções humanas de descaracterização de ambientes naturais. No contexto de espécie considerada exótica, ainda há a fauna doméstica que inclui animais com estreita relação de sobrevivência associada ao homem. Há ainda a fauna asselvajada, ou seja, espécies domésticas que se tornaram ferais ou que voltaram a viver em ambientes naturais sem o cuidado direto do homem (MOURA-BRITO & PATROCÍNIO, 2006).

No Brasil, são admitidas 6 espécies de mamíferos exóticas invasoras e de ampla distribuição, todas elas tendo retornado às condições selvagens (REIS *et al.*, 2011). Tratam-se de 3 espécies de roedores (*Mus musculus*, *Rattus rattus* e *Rattus norvegicus*), acidentalmente introduzidas no Brasil colonial e atualmente distribuídas em todas as unidades da federação, assim como a lebre (*Lepus europaeus*), o porco-doméstico (*Sus scrofa*) e o búfalo (*Bubalus bubalis*).

Devem ser incluídas nesse grupo também o cachorro e o gato domésticos, ambas observadas em grande número durante o estudo e em áreas relativamente distantes de aglomerações humanas, sugerindo a forte utilização de áreas naturais. Essas duas espécies oferecem grande risco à fauna silvestre quando asselvajadas ou criadas sem critérios e controle, ou ainda quando soltas na natureza, porque perseguem mamíferos silvestres, causando severas reduções populacionais em determinados táxons nativos (GALETTI & SAZIMA, 2006).

(5) Espécies de interesse sanitário

O avanço da atividade humana, seja pela agricultura e pecuária seja pela presença e expansão de pequenos adensamentos de vilarejos próximos a áreas naturais, proporciona um contato direto de animais cativos com as populações de espécies silvestres (SILVA, 2005). Essa aproximação pode acarretar trocas de material patológico, desenvolvendo uma variada gama de prejuízos às populações naturais e até mesmo à saúde pública. O desenvolvimento de atividades humanas traz consigo uma grande densidade de animais domésticos e o contato direto com a fauna autóctone é inevitável.

Embora não suficientemente conhecidos, frente à grande diversidade filética esperada em regiões tropicais, há inúmeros agentes etiológicos que utilizam mamíferos silvestres como reservatório, transmissor ou até mesmo como hospedeiro final. Dentre os vetores mais importantes de doenças, destacam-se os carrapatos, conhecidos transmissores de patógenos e que se destacam por sua importância econômica e de saúde pública. Cães e gatos domésticos atuam como veículos de carrapatos para o perímetro domiciliar e constituem-se um importante carreador de doenças infecciosas (MASSARD, 2004). Espécies como a anta (*Tapirus terrestris*) e a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) possuem naturalmente muitos ectoparasitas, como também uma quantidade considerável de endoparasitos em seu sistema digestório (ORTIZ & RIZZELLO, 2004). O gênero *Didelphis* é considerado um dos grupos de marsupiais mais importantes por hospedar um elevado número de ectoparasitas infectados por tripanosomídeos (LINARDI, 2006). Alguns mamíferos, como *Cerdocyon thous*, *Procyon cancrivorus* e *Nasua nasua*, são vetores de várias doenças transmitidas por protozoários, destacando-se a leishmaniose (VOLTARELLI *et al.*, 2009).

Outro grupo que merece grande atenção da saúde pública é dos pequenos roedores, incluindo os representantes exóticos acima mencionados e que se ligam a inúmeras relações parasito-hospedeiros, muitas delas ainda totalmente desconhecidas pela ciência. Uma doença que merece menção é a síndrome pulmonar e cardiovascular por hantavírus (hantavirose), da qual inúmeras espécies dos gêneros *Akodon*, *Necromys* e *Oligoryzomys* são vetores em potencial. Trata-se de uma enfermidade grave, que leva à insuficiência respiratória aguda e com alto índice de letalidade (FIGUEIREDO *et al.*, 2000).

De modo geral, as doenças infecciosas transmitidas por espécies silvestres, especialmente os da fauna brasileira, são pouco conhecidas e ainda contam com grandes lacunas de informação, sendo necessários estudos profundos para se atingir uma compreensão mínima acerca de suas particularidades e prevenção (MADELLA *et al.*, 2006). Estudos sobre história natural das espécies de mamíferos e suas ligações com os parasitas é importante e fundamental para gerar o conhecimento básico de contágios, transmissão, posologia de medicamento e seu tratamento adequado, bem como métodos de prevenção e controle dessas doenças.

(6) Espécies cinegéticas

Mamíferos usualmente acaçados por meio de perseguição direta e focal, principalmente as espécies de médio a grande porte, sofrem com a prática da caça predatória, desenvolvidas tanto com cunho recreativo quanto para fins de subsistência. Esses exemplares são importantes na manutenção dos sistemas biológicos tropicais (DIRZO & MIRANDA, 1990; NEGRÃO & VALLADARES-PÁDUA, 2006). Além do abate para alimentação, para segurança de animais de criação e dos cultivos agrícolas, etc.

Segundo ALVES *et al.* (2016), pelo menos 41 espécies de mamíferos demonstram algum tipo de interação com as populações humanas da Caatinga, com os mais diversos enfoques que vão do alimentar (vide BARBOZA *et al.*, 2016) ao medicinal e, ainda, para propósitos ornamentais, finalidades mágico-religiosas e também como animais de estimação. Dessas, 25 espécies são abatidas indiscriminadamente, como forma de proteção contra ataques a animais de estimação e, no cômputo geral, pelo menos uma terça parte encontra-se sob risco de extinção.

Na área de abrangência do estudo, verificou-se que a atividade de caça ainda existe, como evidenciado pela presença de pessoas transitando com espingardas, corroborando com o observado em ESPERANZA/ECOLOGY BRASIL (2015). Dentre as espécies citadas por alguns moradores, parece comum o abate de espécies da família Dasypodidae, especialmente *Euphractus sexcinctus*, mas também com citação para os cervídeos (*Mazama* spp.).

8.2.3.3 Herpetofauna

a. Introdução

A Região Neotropical apresenta uma das mais ricas herpetofaunas do mundo (DUELLMAN, 1990; POUGH *et al.*, 2004) e o Brasil, parte importante dessa região biogeográfica, é um dos países que abriga a mais diversificada fauna de répteis e anfíbios do planeta, graças à sua dimensão territorial e grande diversidade de biomas; desses grupos faunísticos, o país alberga, respectivamente, um total de 760 e 1080 espécies até então registradas (BÉRNILS & COSTA, 2014; SEGALLA *et al.*, 2016), sendo a Caatinga um dos biomas que, embora menos rico do que os demais, inclui elevadas taxas de endemismo (SABINO & PRADO, 2000; RODRIGUES, 2003).

Embora ainda haja muito a ser investigado, a Caatinga contém herpetofauna peculiar, com espécies de grande restrição de distribuição e fidelidade ecológica, tratando-se de um dos biomas brasileiros mais ameaçados. Nesse sentido, a própria falta de conhecimento tem contribuído para esse panorama, uma vez que as espécies de répteis foram estudadas apenas tangencialmente pelas expedições de naturalistas que tão bem amostraram o território brasileiro a partir do início do século XIX.

Dessa forma, ao contrário do que ocorre com vários outros biomas brasileiros, falta ao da Caatinga uma série de informações sobre composição faunística, sob a forma de inventários gerais, assim como as agregações de dados ecológicos das espécies componentes. Segundo ZANELLA & MARTINS (2003), provavelmente por suas características semiáridas e relativa pobreza de espécies, é o ecossistema brasileiro mais negligenciado quanto à conservação de sua biodiversidade.

b. Métodos

Este diagnóstico fundamenta-se em indicadores biológicos qualitativos e quantitativos de composição e diversidade, associados a avaliações críticas do contexto local sob vários aspectos referentes ao processo de impactação. Tem como linha mestra a compilação e organização de listas de espécies, enriquecidas por informações biológicas pertinentes e produzida mediante consulta às mais variadas fontes, desde que fidedignas, e que permitissem a inclusão indiscutível, via comprovação documental de espécimes e registro bibliográfico ou menção presumível, agregando táxons de potencial ocorrência. As fontes utilizadas nesse sentido devem ser fundamentalmente atribuídas a VANZOLINI *et al.* (1980), ARZABE (1999), RODRIGUES (2003), BORGES-NOJOSA & ARZABE (2005), VIEIRA *et al.* (2007), GUEDES *et al.* (2014), FREITAS (2015), ESPERANZA/ECOLOGY BRASIL (2015) e ESPERANZA/BIODINÂMICA RIO (2017b).

O procedimento baseou-se não somente em registros consignados para a área do empreendimento, como também para a totalidade de abrangência do (s) município (s) onde ele se insere ou exerce influência, bem como em interpolações de ocorrência, fundamentadas pela continuidade de distribuição, sempre acompanhada de uma filtragem ecológica adaptada ao contexto fitofisionômico ali existente.

c. Resultados

(1) Répteis

• **Diagnóstico regional**

De acordo com RODRIGUES (2003), a Caatinga abriga uma expressiva riqueza reptiliana, com a presença de quase 120 espécies, distribuídas entre 47 espécies de lagartos, 10 anfisbenídeos, 52 serpentes, além de formas aquáticas, representadas por 4 quelônios e 3 Crocodylia e que corresponde à aproximadamente 16% da fauna de répteis brasileira. Esse número, porém, se considerados os ambientes transicionais e enclaves de florestas, certamente será ampliado.

Essa herpetofauna se distribui ao longo de todo o bioma, como reflexo dos padrões biogeográficos atuantes e da heterogeneidade das paisagens, gerando composições peculiares em cada região. O Estado do Rio Grande do Norte, com efeito, constitui-se de uma das regiões menos pesquisadas no tocante à fauna de répteis, contando com pequeno efetivo literário e mesmo de documentações em coleções científicas, as quais aludem em grande parte à região costeira; por sua vez, a Paraíba e especialmente o Ceará contam com notável conhecimento, ainda que preliminar, a esse respeito (RODRIGUES, 2003). Esse panorama vem sendo modificado gradativamente com novas pesquisas de inventário na região, inclusive com a presença de uma espécie ainda desconhecida de coral-verdadeira que, afim de *Micrurus ibiboboca*, se encontra em fase de descrição por pesquisadores do Museu Paraense Emílio Goeldi.

Nas Áreas de Influência do empreendimento, estima-se a presença de 76 espécies de répteis, o que pode ser avaliado como uma riqueza expressiva em confronto com o total até então assumido para o bioma. Estão presentes 38 formas de serpentes e 28 de lagartos, bem como 4 quelônios, um crocodilia e 5 anfisbenídeos (**Quadro 8.2.3-10**).

Quadro 8.2.3-10. Lista de espécies de Reptilia potencialmente ocorrentes nas Áreas de Influência da LT 500kV Milagres II – Açú III C2

TÁXONS	NOME POPULAR	CAT	HAB
TESTUDINES			
Chelidae			
<i>Mesoclemmys tuberculata</i>	cágado-do-nordeste	Aq	G
<i>Phrynops geoffroanus</i>	cágado	Aq	G
Kinosternidae			
<i>Kinosternon scorpioides</i>	muçua	Aq	G
Testudinidae			
<i>Chelonoidis carbonarius</i>	jabuti	T	G
CROCODYLIA			
Alligatoridae			
<i>Paleosuchus palpebrosus</i>	jacaré-coroa	Aq	G
SQUAMATA			
Anguidae			
<i>Diploglossus lessonae</i>	lagarto-coral	F	F
<i>Ophiodes sp.</i>	cobra-de-vidro	T	F

TÁXONS	NOME POPULAR	CAT	HAB
Gekkonidae			
<i>Hemidactylus agrius</i>	lagartixa, briba	T	G
<i>Hemidactylus brasilianus</i>	lagartixa, briba	T	G
<i>Hemidactylus mabouia</i>	lagartixa-de-parede	T	H
<i>Lygodactylus klugei</i>	lagartixa, briba	Ar	G
Gymnophthalmidae			
<i>Acratosaura mentalis</i>	lagartixa	F	F
<i>Anotosaura vanzolinia</i>	lagartixa	F	F
<i>Cercosaura ocellata</i>	lagartixa	F	F
<i>Micrablepharus maximiliani</i>	lagartixa-de-rabo-azul	F	F
<i>Psilophthalmus sp.</i>	lagartixa-de-rabo-vermelho	F	P
<i>Stenolepis ridleyi</i>	lagartixa	F	F
<i>Vanzosaura multiscutata</i>	lagartixa-de-rabo-vermelho	F	F
Iguanidae			
<i>Iguana iguana</i>	iguana	Ar	G
Leiosauridae			
<i>Enyalius bibroni</i>	camaleão	T	G
Mabuyidae			
<i>Brasiliscincus heathi</i>	lagartixa	T	B
<i>Psychosaura agnosticha</i>	lagartixa	T	B
Phyllodactylidae			
<i>Gymnodactylus geckoides</i>	lagartixa, briba	T	G
<i>Phyllopezus periosus</i>	lagartixa, briba	T	S
<i>Phyllopezus pollicaris</i>	lagartixa, briba	T	G
Polychrotidae			
<i>Polychrus acutirostris</i>	papa-vento	Ar	G
Sphaerodactylidae			
<i>Coleodactylus meridionalis</i>	lagartixa, briba	T	F
Teiidae			
<i>Ameiva ameiva</i>	calango-verde	T	G
<i>Ameivula ocellifera*</i> (Foto 8.2.3-8)	calango-verde	T	G
<i>Kentropyx calcarata</i>	calango	T	G
<i>Salvator merianae*</i>	teiú	T	G
Tropiduridae			
<i>Tropidurus hispidus*</i> (Foto 8.2.3-9)	calango	T	G
<i>Tropidurus semitaeniatus*</i> (Foto 8.2.3.7)	calango-das-pedras	T	S
AMPHISBAENIA			
Amphisbaenidae			
<i>Amphisbaena alba</i>	cobra-de-duas-cabeças	F	G
<i>Amphisbaena lumbricalis</i>	cobra-cega	F	P
<i>Amphisbaena pretrei</i>	cobra-cega	F	G
<i>Amphisbaena vermicularis</i>	cobra-cega	F	G
<i>Leposternon polystegum</i>	cobra-cega	F	P
SERPENTES			
Boidae			
<i>Boa constrictor</i>	jiboia	T	G
<i>Corallus hortulanus</i>	araramboia	Ar	G
<i>Epicrates assizi</i>	salamanta	T	G
Colubridae			
<i>Drymarchon corais</i>	papa-pinto	T	G
<i>Leptophis ahaetulla</i>	cobra-cipó	Ar	G

TÁXONS	NOME POPULAR	CAT	HAB
<i>Mastigodryas bifossatus</i>	jararacuçu	T	G
<i>Oxybelis aeneus</i>	cobra-bicuda	Ar	G
<i>Spilotes pullatus</i>	caninana	T	G
<i>Tantilla melanocephala</i>	cobra-da-terra	T	G
Dipsadidae			
<i>Apostolepis cearensis</i>	cobra-da-terra	F	G
<i>Apostolepis aff. longicudata</i>	cobra-da-terra	F	?
<i>Boiruna sertaneja</i>	cobra-preta	T	G
<i>Erythrolamprus almadensis</i>	cobra-de-capim	T	G
<i>Erythrolamprus massoroensis</i>	cobra-de-capim	T	G
<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i>	cobra-de-capim	T	G
<i>Erythrolamprus reginae</i>	cobra-de-capim	T	G
<i>Erythrolamprus viridis</i>	cobra-de-capim	T	G
<i>Leptodeira annulata</i>	dormideira	T	G
<i>Lygophis dilepis</i>	cobra-listrada	T	G
<i>Oxyrhopus petolarius</i>	coral-falsa	T	G
<i>Oxyrhopus trigeminus</i>	coral-falsa	T	G
<i>Philodryas nattereri</i> * (Foto 8.2.3-10)	corre-campo	T	G
<i>Philodryas olfersii</i>	cobra-verde	Ar	G
<i>Pseudoboa nigra</i>	cobra-preta	T	G
<i>Psomophis roberti</i>	cobra-listrada	T	G
<i>Rodriguesophis iglesiasii</i>	coral-falsa	F	G
<i>Sibynomorphus mikanii</i>	dormideira	T	G
<i>Thamnodynastes almae</i>	corre-campo	T	G
<i>Thamnodynastes hypoconia</i>	corre-campo	T	G
<i>Thamnodynastes sertanejo</i>	corre-campo	T	G
<i>Thamnodynastes sp.</i>	corre-campo	T	G
<i>Xenodon merremii</i>	boipeva	T	G
Elapidae			
<i>Micrurus lemniscatus</i>	coral-verdadeira	F	G
<i>Micrurus sp.</i>	coral-verdadeira	F	G
Leptotyphlopidae			
<i>Epictia borapeliotes</i>	cobra-cega	F	G
Typhlopidae			
<i>Amerotyphlops brongersmianus</i>	cobra-cega	F	G
Viperidae			
<i>Bothrops erythromelas</i>	jararaca	T	G
<i>Crotalus durissus</i>	cascavel	T	G

Legenda: Categorias ecológicas (CAT): arborícola (Ar), fossorial (F), aquática (Aq) e terrestre (T) e seus **hábitats preferenciais (HAB):** bromelícola (B), ocupante de folhíço (F), periantrópico (H), psamófilo (P), saxícola (S) e generalista (G). * Espécies registradas durante a vistoria técnica realizada em junho de 2017.

De acordo com o tipo ecológico, destacam-se 46 espécies terrestres (incluindo um quelônio) e 20 fossoriais; há 7 espécies arborícolas e 4 aquáticas (dentre quelônios e um jacaré). Essa configuração nada mais é do que um reflexo das condições bióticas dominantes no bioma, tipicamente conhecido pela pequena representação de florestas e pelo ciclo de pluviosidade irregularmente distribuído ao longo do ano.

Dentre as espécies terrestres, a maior parte é generalista, embora estejam presentes formas especializadas como ao menos uma dezena de elementos que dependem de condições especiais disponíveis no folhiço ou tipicamente associados a formações rochosas e afloramentos, nesse caso com destaque para *Tropidurus semitaeniatus* (**Foto 8.2.3-7**) e *Phyllopezus periosus*. Sobressaem entre os representantes subterrâneos, dois elementos especializados em solo arenoso, como os lagartos *Psilophthalmus* sp. e as anfisbênias *Amphisbaena alumbricalis* e *Leposternon polystegum*.

- **Aspectos biogeográficos**

A Caatinga, no que diz respeito à fauna como um todo, foi por muito tempo considerada um bioma carente de endemismos, sob uma visão simplista de que sua composição fosse única e exclusivamente formada por espécies em comum com os demais biomas do Arco Pleistocênico, como o Cerrado e o Chaco (VANZOLINI, 1981, 1988). Estudos mais recentes, porém, reconhecem que, dentre a riqueza de espécies reptilianas que a compõem, há uma notável expressão de formas endêmicas, muitas delas associadas a ambientes de solo arenoso (RODRIGUES, 2003). Se considerada toda a região do semiárido brasileiro, que se compõe quase que exclusivamente do bioma da Caatinga, estima-se a presença de 97 espécies endêmicas de répteis, embora ainda haja muito a ser conhecido e estudado.

A maior parte da herpetofauna potencialmente ocorrente nas Áreas de Influência, do empreendimento é composta por 41 espécies de distribuição ampla, correspondendo a mais da metade (54%) de sua composição. O restante é formado por elementos restritos à Região Nordeste do Brasil, com distribuições que se estendem também a outros ambientes abertos como a zona litorânea (13 espécies), ou marginalmente no Cerrado ou em relictos savânicos dentro da Caatinga, como o lagarto *Psilophthalmus* sp. e a serpente *Rodriguesophis iglesiasii*. Grande parte desse efetivo é formado por espécies de distribuição própria às regiões estépicas das dunas do médio rio São Francisco. Outrossim, salienta-se a presença de *Mesoclemmys tuberculata*, um quelônio restrito às bacias hidrográficas do São Francisco e Parnaíba. As espécies genuinamente endêmicas da Caatinga somam um total de 18 espécies de lagartos e de serpentes (**Quadro 8.2.3-11**).

Quadro 8.2.3-11. Lista de espécies de Reptilia de distribuição restrita e potencialmente ocorrentes nas Áreas de Influência da LT 500 kV Milagres II – Açú III C2 e seus padrões: **NE** - circunscrita ao Nordeste do Brasil; **Em** - endêmica da Caatinga; **En (CE)** - endêmica da Caatinga+Cerrado.

Táxons	Distribuição
<i>Mesoclemmys tuberculata</i>	BSP
<i>Enyalius bibroni</i>	En
<i>Tropidurus semitaeniatus</i>	NE
<i>Hemidactylus agrius</i>	En
<i>Lygodactylus klugei</i>	NE
<i>Gymnodactylus geckoides</i>	En
<i>Phyllopezus periosus</i>	En
<i>Phyllopezus pollicaris</i>	NE
<i>Coleodactylus meridionalis</i>	NE
<i>Diploglossus lessonae</i>	En
<i>Acratosaura mentalis</i>	En
<i>Anotosaura vanzolinia</i>	NE
<i>Psilophthalmus sp.</i>	En (CE)
<i>Stenolepis ridleyi</i>	NE
<i>Vanzosaura multiscutata</i>	En
<i>Brasiliscincus heathi</i>	NE
<i>Amphisbaena lumbricalis</i>	NE
<i>Amphisbaena pretrei</i>	NE
<i>Amphisbaena vermicularis</i>	NE
<i>Leposternon polystegum</i>	NE
<i>Epictia borapeliotes</i>	En
<i>Epicrates assizi</i>	En
<i>Apostolepis cearensis</i>	En
<i>Boiruna sertaneja</i>	En
<i>Erythrolamprus mossoroensis</i>	En
<i>Erythrolamprus viridis</i>	NE
<i>Lygophis dilepis</i>	En
<i>Rodriguesophis iglesiasi</i>	En (CE)
<i>Thamnodynastes almae</i>	En
<i>Thamnodynastes sertanejo</i>	En
<i>Thamnodynastes sp.</i>	En
<i>Micrurus sp.</i>	En
<i>Bothrops erythromelas</i>	En

Note-se, ainda, que algumas espécies apresentam populações relictuais na Caatinga, o que pode ser artefato de distribuições restritas no sentido estrito ou, ainda, de táxons amplamente distribuídos, porém confinados a alguns habitats específicos do bioma. São exemplos de padrões relictuais algumas formas endêmicas da Caatinga, outras que estendem suas áreas de ocorrência por outros setores do semiárido (p.ex., norte de Minas Gerais) e também táxons amplamente distribuídos: *Diploglossus lessonae*, *Acratosauria mentais*, *Anotosauria vanzolinia*, *Hemidactylus abrius*, *Coleodactylus meridionalis*, *Phyllopezus periosus*, *Enyalius bibroni* e as serpentes *Corallus hortulanus*, *Erythrolamprus almadensis*. *E. reginae*, *Mastigrodryas bifossatus*, *Rodriguesophis iglesiasi*, *Psomophis joberti*, *Sybinomorphus mikani* e *Micrurus lemniscatus*.

- **Espécies invasoras e exóticas**

A lagartixa-de-parede (*Hemidactylus mabouia*) é a única espécie exótica registrada para a região. Proveniente do sul da Europa e norte da África, sua presença no Brasil é atribuída ao transporte passivo por meio de embarcações (LEMA, 1994; ANJOS & ROCHA, 2008), embora não haja consenso sobre isso. Hoje em dia, ela pode ser encontrada em todas as regiões do país, onde se aclimatou perfeitamente às condições locais, preferencialmente associando-se a edificações humanas ou suas imediações (FREITAS, 2011). Trata-se de uma espécie generalista e que aparentemente não influi negativamente na composição autóctone, por ocupar um nicho diferente, particular.

- **Espécies cinegéticas**

Répteis são tradicionalmente procurados como complementação alimentar das populações locais e muitas vezes sem restrições, como no caso dos pequenos lagartos terrícolas, regionalmente conhecidos como teiús (*Salvator marianae*) e calangos (diversas espécies) e que constituem fonte proteica importante para as populações humanas. No mesmo escopo, enquadram-se as grandes iguanas, que são igualmente abatidas para a mesma finalidade, além de jabutis (*Chelonoidis carbonarius*), a única espécie terrestre de quelônio da região.

Além desses, pode-se enumerar outros répteis que são considerados cinegéticos, embora necessitem de tipos de captura mais especializada: o jacaré-paguá (*Paleosuchus palpebrosus*) e, por sua vez, relacionados com as atividades de pesca, os cágados (ou muçuãs) *Mesoclemmys tuberculata* e *Kinosternon scorpioides*. A carne desses animais ainda é bastante consumida, principalmente em localidades mais pobres.

Também se faz menção ao grupo das serpentes, que são mortas de maneira indiscriminada por serem consideradas em sua quase totalidade de espécies como perigosas, por julgamento à sua pretensa nocividade ao homem ou animais de criação.

- **Espécies de interesse médico**

Há ocorrência de pelo menos quatro espécies de serpentes peçonhentas, com destaque para a amplamente distribuída cascavel (*Crotalus durissus*), que ocupa naturalmente ambientes antropizados e, dessa forma, representa risco maior de acidentes para a população local e a animais de criação. Também está presente a jararaca *Bothrops erythromelas*, uma espécie peculiar do semiárido, com ocorrência por grande parte do Nordeste e norte de Minas Gerais. Menos relevantes do ponto de vista médico são as corais, em virtude de seus hábitos semifossoriais, o que dificulta contatos com o homem. Dessas, ocorrem *Micrurus lemniscatus* e uma segunda forma do mesmo gênero, ainda não descrita e endêmica da Caatinga.

- **Aspectos de conservação**

Nenhuma espécie de réptil registrada na região encontra-se mencionada na lista nacional de espécies ameaçadas de extinção (Portaria MMA 444/2014), mas alguns táxons estão relacionados em listas internacionais (CITES, 2017; IUCN, 2017, **Quadro 8.2.3-12**).

Note-se que há uma convergência de formas que são visadas para a caça, com finalidade de enriquecimento alimentar, e mesmo de outras, cujos efetivos têm sido reduzidos consideravelmente como decorrência do comércio ilegal para cativo. Nesse sentido, é relevante que sejam mencionadas as populações da Caatinga, muitas vezes declinando no bioma, porém sem influência direta sobre sua distribuição global.

Quadro 8.2.3-12. Lista das espécies de répteis potencialmente ocorrentes nas Áreas de Influência da LT 500kV Milagres II – Açu III C2 relacionadas em listas internacionais de espécies ameaçadas de extinção (CITES, 2017; IUCN, 2017).

Táxon	CITES	IUCN
<i>Paleosuchus palpebrosus</i>	Apêndice II	LC
<i>Salvator merianae</i>	Apêndice II	LC
<i>Boa constrictor</i>	Apêndice II	LC
<i>Corallus hortulanus</i>	Apêndice II	LC
<i>Epicrates assisi</i>	Apêndice II	LC

(2) Anfíbios

• Diagnóstico regional

As estimativas mais recentes atribuem à Caatinga um montante de aproximadamente 50 espécies de anfíbios (RODRIGUES, 2003), valor esse subestimado, haja vista a carência de estudos e coleções, que se restringem a poucos locais e a algumas publicações. Por esse motivo, a Caatinga tem sido considerada o bioma brasileiro menos conhecido quanto à composição de espécies (MAGALHÃES-JÚNIOR, 2009), sendo que o grau de conhecimento acumulado até o presente momento é muito pequeno, se comparado com outros biomas brasileiros mais conhecidos, como a Mata Atlântica (SABINO & PRADO, 2000). HEYER (1988), em um estudo sobre o esforço amostral das coletas de um grupo de anfíbios, identificou a Caatinga como uma das regiões menos conhecida de toda a América do Sul, com extensas áreas não possuindo uma única informação. Até o presente, não se sabe quantas espécies existem, nem as espécies endêmicas e/ou ameaçadas.

Para as Áreas de Influência do empreendimento, admite-se a presença de pelo menos 34 espécies de anfíbios (**Quando 8.2.3-13**), sendo a maior parte particular de ambientes permanentemente úmidos, especialmente lagoas, açudes artificiais e margens de rios, onde prevalecem espécies terrestres e arborícolas. Apenas duas formas são fossoriais, representadas por 2 espécies de Microhylidae e somente uma é aquática no *senso stricto*: *Pipa carvalhoi*.

Quadro 8.2.3-13. Lista de espécies de Amphibia potencialmente ocorrentes nas Áreas de Influência da LT 500kV Milagres II – Açu III C2

TÁXON	NOME POPULAR	CAT	REP
ANURA			
Bufo			
<i>Rhinella crucifer</i>	sapo	T	DL
<i>Rhinella granulosa</i>	sapo	T	DL
<i>Rhinella jimi</i> (Foto 8.2.3-12)	sapo-cururu	T	DL
Ceratophryidae			
<i>Ceratophrys joazeirensis</i>	sapo-untanha	T	DL
Hylidae			
<i>Corythomantis grenningi</i>	perereca	Ar	DL
<i>Dendropsophus branneri</i>	perereca	Ar	DL
<i>Dendropsophus nanus</i>	perereca	Ar	DL
<i>Hypsiboas crepitans</i> (Foto 8.2.3-11)	perereca	Ar	DL
<i>Hypsiboas raniceps</i>	perereca	Ar	DL
<i>Pseudis bolbodactyla</i>	rã-d'água, gia	Ar	DL
<i>Phyllomedusa bahiana</i>	perereca-verde	Ar	NF
<i>Phyllomedusa nordestina</i>	perereca-verde	Ar	NF
<i>Scinax pachycrus</i>	perereca	Ar	DL
<i>Scinax x-signatus</i>	perereca	Ar	DL
<i>Trachycephalus atlas</i>	perereca-grudenta	Ar	DL
<i>Trachycephalus typhonius</i>	perereca-grudenta	Ar	DL
Leptodactylidae			
<i>Leptodactylus caatingae</i>	rã, gia	T	NE
<i>Leptodactylus fuscus</i>	rã-assobiadora	T	NE
<i>Leptodactylus macrosternum</i>	rã, gia	T	NE
<i>Leptodactylus mystaceus</i>	rã, gia	T	NE
<i>Leptodactylus natalensis</i>	rã, gia	T	NE
<i>Leptodactylus troglodytes</i>	rã, gia	T	NE
<i>Leptodactylus vastus</i>	rã, gia	T	NE
<i>Physalaemus albifrons</i>	rã-chorona	T	NE
<i>Physalaemus cicada</i>	rã, gia	T	NE
<i>Physalaemus cuvieri</i>	rã-cachorro	T	NE
<i>Physalaemus kroyeri</i>	rã, gia	T	NE
<i>Pleurodema diplolister</i>	sapinho	T	NE
<i>Pseudopaludicola pocoto</i>	sapinho	T	NE
Microhylidae			
<i>Dermatonotus muelleri</i>	sapo-da-terra	F	DL
<i>Elachistocleis cesarii</i>	sapo-guardinha	F	DL
Odontophrynidae			
<i>Odontophrynus carvalhoi</i>	sapo-da-terra	T	DL
<i>Proceratophrys cristiceps</i>	sapo-de-chifres	T	DL
Pipidae			
<i>Pipa carvalhoi</i>	sapo-d'água	Aq	DL

Legenda: Categorias ecológicas (CAT): arborícola (Ar), fossorial (F), aquática (Aq) e terrestre (T). **Reprodução (REP):** tipos reprodutivos: (DL) desova em ambientes lênticos; (NE) desova em ninho de espuma; (NF) desova em folha fora da água (Adaptado de RODRIGUES, 2003).

De relação íntima com o ambiente aquático, a riqueza de anfíbios é determinada regionalmente pela presença desses habitats, mas também de condições pontuais favoráveis. Note-se que, embora ambientes úmidos sejam raros no bioma da Caatinga e muitas vezes expressos apenas em caráter sazonal, eles podem se manifestar em diversos pontos do Nordeste semiárido, em função do sistema de irrigação regional que utiliza as águas do rio São Francisco e de todo o seu sistema hidrográfico. Além disso, na área do empreendimento, os recursos hídricos tendem a ser típicos da região do sertão nordestino, com muitos vales formados por drenagens temporárias e algumas depressões, cuja disponibilidade de água é presente apenas no período de pluviosidade e onde se formam poças efêmeras.

De uma forma geral, a anurofauna das Áreas de Influência tem predominância de espécies terrestres (20) com expressividade pouco menor de arborícolas (12); essas últimas, no entanto, são compostas por elementos que têm grande parte do seu ciclo associado a corpos d'água onde realizam suas atividades reprodutivas e somente uma espécie é exclusivamente aquática. Note-se que apenas 2 espécies (integrantes do gênero *Phyllomedusa*) são essencialmente arborícolas e, nesse sentido, depositam seus ovos em pequenos depósitos de espuma na face das folhas.

Espécies que mantêm estreita relação com os ambientes são altamente sensíveis e, em função desta característica, têm sido reconhecidas como excelentes indicadoras de qualidade ambiental (POUGH *et al.*, 2004). Dentre os anuros registrados, destacam-se *Ceratophrys aurita*, *Odontophrynus carvalhoi* e *Proceratophrys cristiceps*, espécies tipicamente florestais que habitam a serapilheira, apresentando hábitos retraídos, inclusive enterrando-se no solo durante o período seco (FREITAS, 2011a). Especialmente *C. aurita* tem o hábito de permanecer semienterrada no chão da mata, espreitando suas presas, geralmente pequenos vertebrados (IZECKSOHN & CARVALHO-E-SILVA, 2010). Essas três espécies também se diferenciam pelo tipo de reprodução: *Odontophrynus carvalhoi* e *Proceratophrys cristiceps* reproduzem-se em córregos no interior de matas, sejam eles permanentes ou temporários, enquanto que *Ceratophrys aurita* busca poças temporárias também no ambiente florestal (BASTOS *et al.*, 2003; ARAUJO *et al.*, 2009; IZECKSOHN & CARVALHO-E-SILVA, 2010). Devido à especificidade de micro-habitat e a seus hábitos reprodutivos, esses animais necessitam de ambientes melhor estruturados para a manutenção de suas populações, servindo como bons indicadores da qualidade ambiental.

- **Aspectos biogeográficos**

Considerando-se a composição geral da anurofauna, observa-se que pelo menos metade da riqueza específica alude a formas de ampla distribuição, prevalecendo, dessa forma, os táxons que também ocorrem em um ou mais biomas brasileiros. No entanto, tal como observado para os répteis, a outra metade é composta por elementos endêmicos da Região Nordeste do Brasil, distinguindo particularmente algumas formas de presença confirmada nas porções marginais e ecotonais com o Cerrado (n=5) e autênticos endemismos da Caatinga (n=8) (**Quadro 8.2.3-14**).

Quadro 8.2.3-14. Lista de espécies de Amphibia de distribuição restrita e potencialmente ocorrentes nas Áreas de Influência da LT 500kV Milagres II – Açu III C2 e seus padrões: **NE** - circunscrita ao Nordeste do Brasil; **En** - endêmica da Caatinga; **En (CE)** - endêmica da Caatinga+Cerrado.

Táxons	Distribuição
<i>Rhinella jimi</i> (Foto 8.2.3-12)	En
<i>Ceratophrys joazeirensis</i>	En
<i>Corythomantis grenningi</i>	En (CE)
<i>Dendropsophus branneri</i>	NE
<i>Phyllomedusa bahiana</i>	NE
<i>Phyllomedusa nordestina</i>	NE
<i>Scinax pachycrus</i>	NE
<i>Trachycephalus atlas</i>	En
<i>Leptodactylus caatingae</i>	En
<i>Leptodactylus macrosternum</i>	En
<i>Leptodactylus troglodytes</i>	En (CE)
<i>Leptodactylus vastus</i>	En (CE)
<i>Physalaemus albifrons</i>	En (CE)
<i>Physalaemus kroyeri</i>	En
<i>Pleurodema diplolister</i>	En (CE)
<i>Pseudopaludicola pocoto</i>	En
<i>Proceratophrys cristiceps</i>	En

- **Aspectos de conservação**

Nenhuma espécie de anfíbio listada para as áreas de empreendimento é mencionada em listas de animais ameaçados de extinção (Portaria MMA 444/2014; IUCN, 2017), nem nos apêndices da CITES (2017).

8.2.3.4 Considerações finais

De uma forma geral, a região em que se insere a LT 500 kV Milagres II – Açu III C2 é caracterizada pelo alto nível de antropização, principalmente por atividades agropecuárias, mas também por outros agentes deturpadores de fauna, como a presença de cães e gatos em fragmentos vegetacionais, além da caça e captura de aves para criação em cativeiro, que ainda persistem na região. Porém, há ainda extensas áreas vegetacionais, expressas nas diversas fitofisionomias da Caatinga, principalmente as florestadas (da região central para o sul do empreendimento), especialmente próximas às áreas de serra que, mesmo bastante antropizadas, detêm parcela importante da fauna regional.

No tocante à Avifauna, os dados apresentados evidenciam uma diversidade filética alta, incluindo diversos organismos de interesse conservacionista, sobretudo a ameaçada de extinção *Penelope jacucaca*, que também é endêmica da Caatinga, que fora somente registrada para a região através de dados secundários. Ainda sobre endemismos, há 13 espécies que estão presentes nas Áreas de Influência da LT, distribuídas de forma homogênea por toda a região. No que concerne a possíveis sinistros em decorrência de colisão com cabos aéreos, grande parte das espécies mais suscetíveis está localizada em áreas úmidas, especialmente aquelas ligadas a açudes e lagoas artificiais, distribuídas de maneira pontual ao longo da diretriz do empreendimento. Exceção a *Zenaida auriculata*, que arriba para reprodução durante o período seco em alguns trechos da diretriz.

Quanto à Mastofauna, há registros de 156 táxons, com a Ordem Chiroptera representando quase a metade de todo o montante esperado para as Áreas de Influência. Ademais, são seis as espécies consideradas endêmicas da Caatinga com registros para a região (*Rhipidomys cariri*, *Wiedomys pyrrhorhinos*, *Kerodon rupestris*, *Trinomys minor*, *Trinomys yonenagae* e *Xeronycteris vieirai*). De uma maneira geral, as espécies são de alta plasticidade ecológica. Porém, não menos importante, o mosaico de áreas florestais ainda presente favorece a manutenção de espécies com baixos contingentes populacionais, como o ameaçado de extinção *Puma concolor*, o *Leopardus emiliae* (*split* de *L. tigrinus*), e outras visadas pela caça, como *Mazama gouazoubira*.

Já com relação aos répteis e anfíbios, grupos que têm na Caatinga o bioma menos conhecido dentre os demais, somaram 76 e 34 espécies nas Áreas de Influência da LT 500 kV Milagres II – Açú III C2, contrastando com o que se espera para o bioma (n=120 e 50). A riqueza verificada para as Áreas de Influência da LT, no entanto, demonstra – junto a espécies resilientes e de maior plasticidade ambiental – algumas formas mais sensíveis por estarem associadas a habitats particulares. No caso dos anfíbios, isso é adicionado à questão sazonal, uma vez que quase todas as espécies mantêm relação direta com habitats aquáticos disponíveis em apenas alguns momentos da estação chuvosa, além de qualificá-los como bioindicadoras devido à sua sensibilidade ecológica. Ressalta-se a presença na macrorregião de 20 espécies de répteis e 13 de anfíbios endêmicas da Caatinga, sem nenhum táxon ameaçado de extinção.

Como um todo, aparentemente, os maiores impactos relativos à fauna quanto à implantação do empreendimento são aqueles ligados à supressão vegetacional, já que, em muitos casos, interferem em ambientes já altamente pressionados do ponto de vista antrópico. Porém, atividades primárias quanto à sua instalação também influenciam negativamente, como um acesso maior de pessoas e veículos, o que pode contribuir para um número mais elevado de atropelamentos em rodovias e estradas vicinais, além da caça e de sua operação, possíveis sinistros envolvendo a colisão de aves com seus cabos e estruturas associadas.

8.2.3.5 Registro Fotográfico



Foto 8.2.3-1 – *Veniliornis passerinus* fotografado na AID, município de Barro, CE (24 M 519.643 E/9.206.240 S).



Foto 8.2.3-2 – *Xenopsaris albinucha*, município de Pedro Avelino, RN (GSTE/BIODINÂMICA, *in prep.*).



Foto 8.2.3-3 – *Gampsonyx swainsonii* fotografado no município de Angicos, RN (GSTE/BIODINÂMICA, *in prep.*).



Foto 8.2.3-4 – *Egretta thula* fotografada na All, município de Sousa, PB (24 M 581.576 E/9.255.717 S).

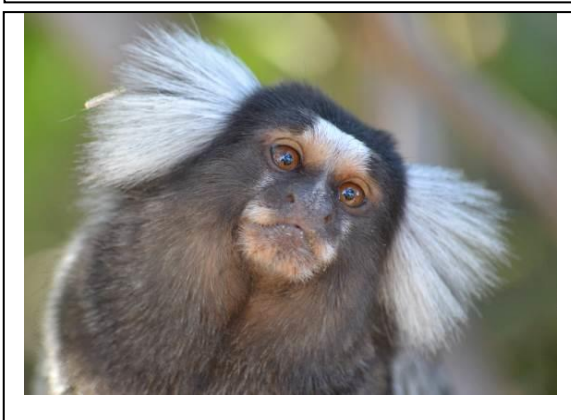


Foto 8.2.3-5 – *Callithrix jacchus* fotografado na All, município de Sousa, PB (24 M 581.576 E/9.255.717 S).



Foto 8.2.3-6 – *Cerdocyon thous* atropelado fotografado na AID, município de Sousa, PB (24 M 582.257 E/9.263.510 S).



Foto 8.2.3-7 – *Tropidurus semitaeniatus* fotografado no município de Pedra Preta, RN (GSTE/BIODINÂMICA, *in prep.*).



Foto 8.2.3-8 – *Ameivula ocellifera*, município de Pedra Preta, RN (GSTE/BIODINÂMICA, *in prep.*).



Foto 8.2.3-9 – *Tropidurus hispidus* fotografado na All, município de Sousa, PB (24 M 581.576 9.255.717 S).



Foto 8.2.3-10 – *Philodryas nattereri* fotografada na All, no município de Patu, RN (24 M 652.451 E/9.324.709 S).



Foto 8.2.3-11 – *Hypsiboas crepitans* fotografada na All, no município de Sousa, PB (24 M 581.576 E/9.255.717 S).



Foto 8.2.3-12 – *Rhinella jimi* fotografado na AID, município de Cajazeiras, PB (24 M 552.595 E/9.235.847 S).

8.2.4 ÁREAS PROTEGIDAS E DE INTERESSE CONSERVACIONISTA

8.2.4.1 Conceituação

As Áreas Protegidas e de Interesse Conservacionista aqui consideradas são aquelas que possuem importância para a conservação do ambiente, sendo legalmente tratadas ou não. Foram levantadas as Unidades de Conservação, as Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade, as Reservas da Biosfera definidas pela UNESCO, as Reservas Legais, as Áreas de Preservação Permanente e outras possíveis áreas de importância não categorizadas, presentes nas Áreas de Influência da LT 500 kV Milagres II – Açu III C2 e Subestação Milagres II.

De acordo com a legislação ambiental brasileira, as Unidades de Conservação (UCs) devem ser consideradas no processo de licenciamento de empreendimentos efetiva ou potencialmente causadores de degradação ambiental. Atualmente, existem alguns instrumentos legais que abrangem o assunto: a Lei 9.985, de 18/07/2000 (Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC), regulamentada pelo Decreto 4.340, de 22/08/2002; o Decreto Federal 6.848, de 14/05/2009; a Instrução Normativa 07, de 05/11/2014, do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio); e as Resoluções CONAMA 428, de 17/12/2010, e 473, de 11/12/2015.

Conforme o artigo 25 da Lei do SNUC, as Unidades de Conservação, com exceção das Áreas de Proteção Ambiental (APA) e das Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), devem dispor de uma Zona de Amortecimento onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições especiais, só podendo ser atravessadas por qualquer empreendimento se houver autorização de seu órgão gestor. Esse órgão estabelece as normas específicas que regulamentam a ocupação e o uso dos recursos na sua Zona de Amortecimento, buscando, assim, minimizar os impactos negativos que possam vir a ser provocados sobre a Unidade em questão.

No ano de 2010, o CONAMA publicou a Resolução 428, dispondo sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC). Essa Resolução determinou as distâncias que devem ser consideradas para a necessidade de solicitação dessa anuência entre o empreendimento e as UCs que não possuem zona de amortecimento, e previu, no parágrafo 2º de seu artigo 1º, um prazo de 5 anos para a validade dessas distâncias. Esse prazo venceu em 17/12/2015, mas a Resolução CONAMA 473/2015 prorrogou-o por mais 5 anos.

Posteriormente, a Instrução Normativa 07, de 05/11/2014, do ICMBio, estabeleceu os “procedimentos do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade nos Processos de Licenciamento Ambiental”.

As Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade (APCBs) foram definidas pelo MMA, por meio da Secretaria de Biodiversidade e Florestas e do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO), buscando atender às finalidades nele expressas.

O processo de determinação, delimitação e classificação dessas áreas envolveu instituições governamentais, não governamentais e pesquisadores, proporcionando, assim, a reunião de informações diversas e precisas sobre aspectos biológicos, sociais e econômicos de cada região. Esse processo transcorreu inicialmente em 1998, tendo sua primeira versão (em maio de 2000) indicado 900 áreas,

instituídas pela Portaria 126, de 27/05/2004, do Ministério do Meio Ambiente. Essa mesma Portaria estabeleceu que essa lista deveria ser atualizada periodicamente, pela Comissão Nacional de Biodiversidade (CONABIO), em um prazo não superior a 10 anos, uma vez que é notório que o conhecimento avança de forma dinâmica. Em 2006, as primeiras revisões ocorreram nos Seminários Regionais por bioma. Esse resultado foi sistematizado em um mapa, aprovado pela CONABIO, mediante a Deliberação 46, de 20/12/2006. Essas novas áreas prioritárias foram reconhecidas pela Portaria MMA 009, de 24/01/2007.

As APCBs do bioma Caatinga foram revisadas pela segunda vez em 2015 e oficializadas pela Portaria MMA 223, de 21/06/2016. A revisão iniciou-se em 2014, com uma avaliação dos impactos do processo anterior, a partir de um questionário virtual, entrevistas e cruzamento de informações geográficas. Realizaram-se ajustes metodológicos, seguindo os princípios do Planejamento Sistemático da Conservação, como a utilização de microbacias como unidades de planejamento; o estabelecimento de grupos de trabalho para a proposição e sistematização de dados dos alvos e sua distribuição; critérios para definição de alvos e a metodologia para a definição das metas (BRASIL, 2017c). Essa última atualização resultou em 282 Áreas Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Caatinga (BRASIL, 2017c).

A Reserva da Biosfera da Caatinga (RBCaa), aprovada pela UNESCO em 2001, é regida por um Conselho Nacional, que desenvolve diversas ações para seu planejamento e implementação (RBMA, 2017a). As Reservas da Biosfera são áreas de ecossistemas internacionalmente reconhecidas pelo programa O Homem e a Biosfera (*Man and Biosphere*, MaB), da Unesco, com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), pela União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN) e por agências internacionais de desenvolvimento de relações equilibradas entre as ações humanas e o meio ambiente. Essas reservas possuem três importantes funções: conservação, desenvolvimento e apoio logístico às áreas protegidas. As reservas são organizadas em três zonas (RBMA, 2017b):

- **Zonas Núcleo** – sua função é a proteção da biodiversidade. Correspondem às Unidades de Conservação de Proteção Integral;
- **Zonas de Amortecimento** – estabelecidas no entorno das zonas núcleo, ou entre elas, têm por objetivos minimizar os impactos negativos sobre esses núcleos e promover a qualidade de vida das populações da área, especialmente as comunidades tradicionais;
- **Zonas de Transição** – sem limites rigidamente definidos, envolvem as zonas de amortecimento e núcleo. Destinam-se prioritariamente ao monitoramento, à educação ambiental e à integração da Reserva com o seu entorno, onde predominam áreas urbanas, agrícolas e industriais.

A Reserva da Biosfera da Caatinga segue um modelo, adotado internacionalmente, de gestão integrada, participativa e sustentável dos recursos naturais, com os objetivos de preservação da diversidade biológica, desenvolvimento de atividades de pesquisa, monitoramento ambiental, desenvolvimento sustentável e melhoria da qualidade de vida das populações (MOURA, 2010). Em 2008, foi criado o Comitê Estadual da Reserva da Biosfera da Caatinga, através do Decreto Estadual 20.491, de 28/04/2008, para apoiar a implantação e gestão da RBCaa no Rio Grande do Norte.

As Reservas Legais (RL) e Áreas de Proteção Permanente (APP) foram definidas inicialmente em 1934 (Decreto Federal 23.793, de 23/01/1934), no primeiro Código Florestal, posteriormente em 1965 (Lei Federal 4.471, de 15/09/1965) e, finalmente, em 2012 (Lei Federal 12.651, de 25/05/2012). Elas foram concebidas no contexto do novo Código Florestal para regulamentar a exploração, conservar e recuperar áreas que desempenhassem um papel ambiental importante (BRANCALION *et al.*, 2016).

8.2.4.2 Aspectos Metodológicos

Foi feito um levantamento das informações constantes nas bases disponibilizadas pelo MMA, ICMBio, IDEMA (RN), SUDEMA (PB), SEMACE (CE), além de outras fontes relacionadas à conservação ambiental na região do empreendimento, nos seguintes endereços eletrônicos:

- <http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>
- <http://www.icmbio.gov.br/portal/comunicacao/downloads.html>
- <http://sistemas.icmbio.gov.br/simrppn/publico/>.
- <http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira/%C3%A1reas-priorit%C3%A1rias/item/10724>
- <http://www.idema.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=CATALG&TARG=88&ACT=&PAGE=0&PARM=&LBL=ACERVO+NUC>
- <http://paraiba.pb.gov.br/meio-ambiente-dos-recursos-hidricos-e-da-ciencia-e-tecnologia/uce/>
- <http://www.semace.ce.gov.br/institucional/servicos-institucional/shape-definicoes-e-conversao/>
- <http://www.car.gov.br/publico/imoveis/index>

Em atendimento ao TR, foram consideradas todas as áreas protegidas e de interesse conservacionista localizadas na Área de Influência Indireta (AII) da LT 500kV Milagres II – Açú III C2 e Subestação Milagres II.

Além disso, foi consultado, também, o Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs>), listando-se todas as UCs localizadas nos municípios atravessados, de forma a complementar a informação dos *shapefiles*. Neste caso, foram pesquisados seus decretos de criação e, quando existentes, seus planos de manejo, visando, primordialmente, identificar suas localizações e de suas Zonas de Amortecimento. Todo o levantamento das UCs foi realizado em um *buffer* de 30 km no entorno da LT (15 km para cada lado).

Foram enfatizadas as seguintes UCs, dentro dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 428/2010:

- as atravessadas pelo traçado da LT 500kV Milagres II – Açú III C2;
- as que tivessem suas Zonas de Amortecimento, quando já delimitadas, atravessadas pelo traçado da LT ;
- as Unidades de Conservação que não tinham Zonas de Amortecimento definidas e que estivessem a uma distância igual ou menor que 3 km do traçado, à exceção de APAs e RPPNs.

Além das Unidades de Conservação, foram levantadas outras áreas com especial interesse para a conservação (AICs), podendo estar em transição para se tornarem Unidades de Conservação, ou já protegidas por legislação específica, mas que não se enquadram no SNUC. Da mesma forma, foram identificadas as APPs, as Reservas Legais (RLs), as APCBs e as zonas da RBCa localizadas na AII da LT.

As APPs foram definidas de acordo com o Artigo 4 da Lei 12.651/2012, sendo selecionadas aqui aquelas que se aplicam à região do empreendimento (*texto transcrito da lei*):

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

- a) 30 metros, para os cursos d'água de menos de 10 metros de largura;*
- b) 50 metros, para os cursos d'água que tenham de 10 a 50 metros de largura;*
- c) 100 metros, para os cursos d'água que tenham de 50 a 200 metros de largura;*
- d) 200 metros, para os cursos d'água que tenham de 200 a 600 metros de largura;*
- e) 500 metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 metros;*

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

- a) 100 metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 metros;*
- b) 30 metros, em zonas urbanas;*

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 partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

(...)

IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;

As RLs (Artigo 12 da Lei 12.651/2012) foram baixadas do SisCAR. Na região do empreendimento, a porcentagem mínima em relação à área do imóvel rural é de 20%. Foram consideradas as classes definidas no SisCAR:

- Averbada: oficializada em cartório;
- Aprovada e não averbada: aprovada pelo órgão competente, porém ainda não oficializada em cartório;
- Proposta: ainda não aprovada pelo órgão competente, tampouco oficializada em cartório;

8.2.4.3 Resultados

Dentre todas as Unidades de Conservação na região do empreendimento, nenhuma localiza-se na AII da LT 500kV Milagres II – Açú III C2. As UCs mais próximas estão listadas a seguir, com suas respectivas distâncias ao empreendimento (**Figura 8.2.4-1**):

- Área de Proteção Ambiental Chapada do Araripe – 15,6 km da diretriz preferencial da LT, em alguns municípios, incluindo Missão Velha, Abaiana e Brejo Santo, vizinhos de Milagres, todos no Ceará;
- Monumento Natural Vale dos Dinossauros – 5,5 km da diretriz preferencial da LT, no município de Sousa (PB);
- Floresta Nacional de Açú – 8,2km da diretriz preferencial da LT, no município de Assú (RN).

Nenhuma delas possui Plano de Manejo publicado até a data de finalização deste EIA; portanto, não há zonas de amortecimento definidas. Conforme critérios definidos pela Resolução CONAMA 428/2010, para a autorização do órgão responsável pela administração da UC, em casos de licenciamento ambiental sujeitos a EIA-RIMA, tanto o Monumento Natural Vale dos Dinossauros quanto a FLONA de Açú estão localizadas a uma distância maior que 3 km do traçado proposta para a LT.

As localizações dessas Unidades de Conservação podem ser visualizadas na **Ilustração 16 – Unidades de Conservação e Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade (APCBs)**.

Com relação às APCBs, no total há 6 atravessadas pelo empreendimento, com prioridades para a conservação variando de muito a extremamente altas (**Quadro 8.2.4-1, Figura 8.2.4-1**). Além dessas, há uma na AID (CA063 – Chapada do Apodi), a cerca de 600 m da LT, e outra na AII (CA057 – Floresta Nacional de Açú), a 4,3 km. Assim, na AII tem-se um total de 8 APCBs (**Ilustração 16**).

Com relação à RBCa, o empreendimento atravessa 21,1 km da zona de transição, na altura dos Km 0-20 (**Figura 8.2.4-2**).

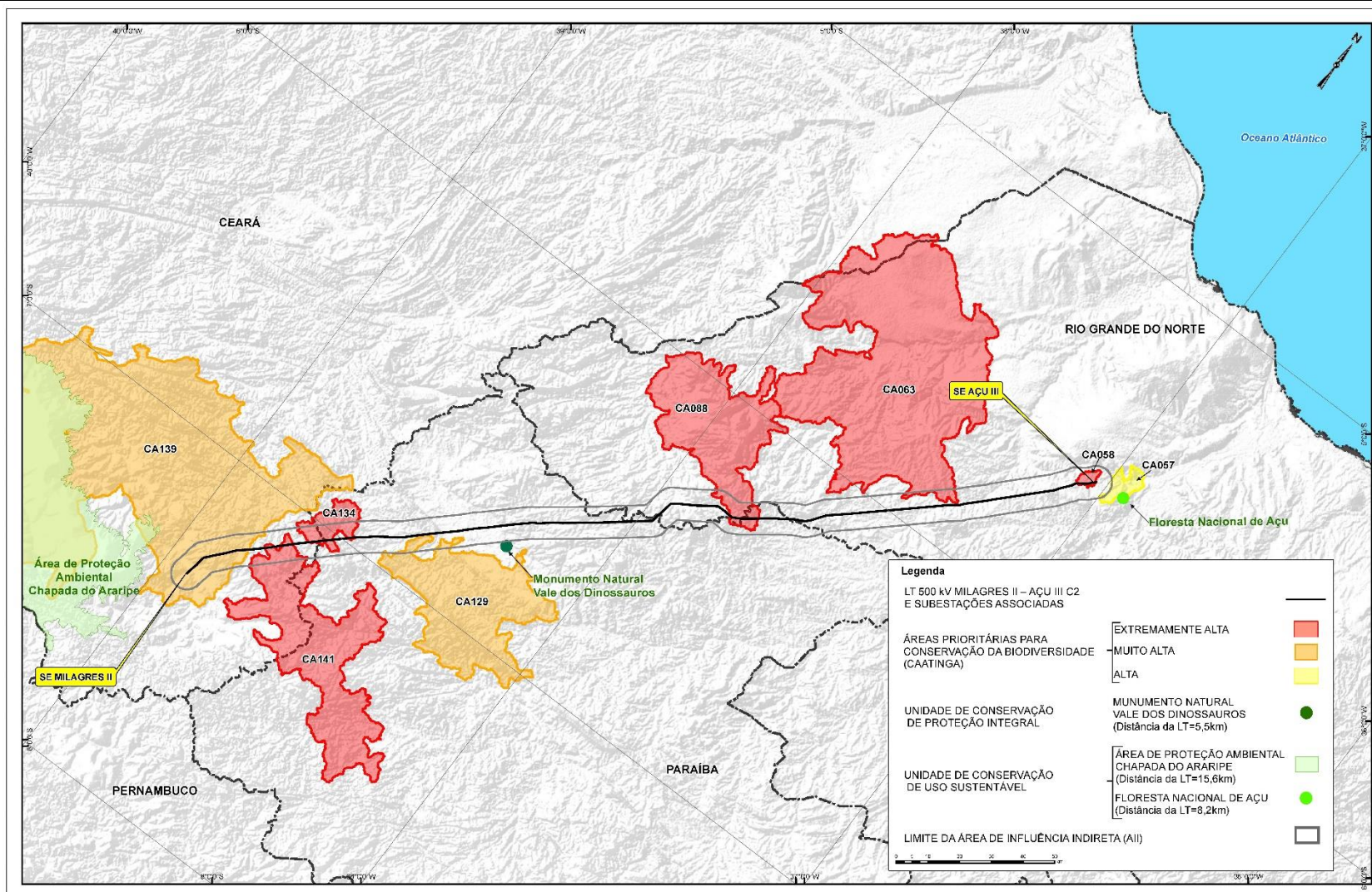


Figura 8.2.4-1 – Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade, Unidades de Conservação e Áreas de Interesse Conservacionista na região do empreendimento.

Quadro 8.2.4-1 – Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade na AII da LT 500kV Milagre II - Açú III C2

Código	Nome	Área (ha)	Prop. c/ veg. nat.	Prioridade de conservação	Urgência		Ameaças à biodiversidade	Ações	Km LT	Extensão atravessada / distância (km)
					Perda de habitat	Susceptibilidade à desertificação				
CA139	Araripe	47.179	49,3%	Muito Alta	Muito Alta	Muito Alta	Corte para carvoeiras ilegais; Mineração irregular; Pirataria de material arqueológico e paleontológico; Sobrepasteiro; Caça (incluindo pombais de avoante) e captura de animais silvestres; Alteração de nascentes (principalmente da encosta); Ausência de UC PI; Expansão de usinas eólicas.	Criação de UC; Recuperação de Áreas Degradadas; Manejo Florestal; Madeira (ação indicada para áreas com potencial florestal e que sofrem grande pressão dos polos industriais cerâmico e gesso); Manejo Sustentável da Caatinga para a Pecuária; Fiscalização; Controle de espécies invasoras; Inventário Biológico.	0-21	21,0
CA141	Bonito de Santa Fé/ Piranhas	144.557,6	58,6%	Extremamente Alta	Muito Alta	Muito Alta	Desmatamento; Caça; Retirada ilegal de madeira; Comércio ilegal de animais; Degradação de olhos d'água e nascentes.	Criação de UC de Uso Sustentável; Recuperação de Áreas Degradadas; Manejo Florestal Madeira; Fiscalização; Zoneamento Territorial; Educação Ambiental; Assessoria técnica aos produtores; Pagamento por serviços ambientais (PSA).	26-35	7,0

Código	Nome	Área (ha)	Prop. c/ veg. nat.	Prioridade de conservação	Urgência		Ameaças à biodiversidade	Ações	Km LT	Extensão atravessada / distância (km)
					Perda de habitat	Susceptibilidade à desertificação				
CA134	Bonito de Santa Fé	16.865,5	55,8%	Extremamente Alta	Muito Alta	Muito Alta	Desmatamento; Queimadas; Retirada ilegal de madeira; Caça; Degradação de nascentes.	Criação de UC; Recuperação de Áreas Degradadas; Manejo Florestal Madeireiro; Fiscalização; Educação Ambiental; Assessoria técnica aos produtores; PSA.	41-55	8,7
CA129	Serra de Santa Catarina	128.744,7	52%	Muito Alta	Muito Alta	Muito Alta	Degradação de olhos d'água e nascentes; Retirada ilegal de madeira; Comércio ilegal de animais; Caça.	Criação de UC; Recuperação de Áreas Degradadas; Manejo Florestal Não Madeireiro; Fiscalização; Educação Ambiental; Assessoria técnica aos produtores; PSA.	76-78	1,3

Código	Nome	Área (ha)	Prop. c/ veg. nat.	Prioridade de conservação	Urgência		Ameaças à biodiversidade	Ações	Km LT	Extensão atravessada / distância (km)
					Perda de habitat	Susceptibilidade à desertificação				
CA088	Serra de Martins	119.137,4	82,6%	Extremamente Alta	Alta	Alta	Degradação de cavernas e sítios arqueológicos; Especulação imobiliária; Caça; Retirada ilegal de madeira; Comércio ilegal de animais; Degradação de olhos d'água e nascentes; Turismo desordenado.	Criação de UC; Recuperação de Áreas Degradadas; Manejo Florestal Não Madeireiro; Manejo Sustentável da Caatinga para a Pecuária; Fiscalização; Inventário Biológico; Outros: Educação Ambiental, Assessoria técnica aos produtores; PSA.	176-185	9,0

Código	Nome	Área (ha)	Prop. c/ veg. nat.	Prioridade de conservação	Urgência		Ameaças à biodiversidade	Ações	Km LT	Extensão atravessada / distância (km)
					Perda de habitat	Susceptibilidade à desertificação				
CA063	Chapada do Apodi	354.272,8	65,9 %	Extremamente Alta	Muito Alta	Alta	Degradação das cavernas e sítios arqueológicos; Especulação imobiliária; Caça; Retirada ilegal de madeira; Comércio ilegal de animais; Degradação de olhos d'água e nascentes; Mineração; Exploração de petróleo; Implantação de perímetro irrigado com a transposição do rio São Francisco (Apodi).	Criação de UC; Recuperação de Áreas Degradadas; Manejo Florestal Madeireiro e Não Madeireiro; Manejo Sustentável da Caatinga para a Pecuária; Fiscalização; Controle de espécies invasoras; Zoneamento Territorial; Inventário Biológico; Educação Ambiental; Assessoria técnica aos produtores; PSA.	-	0,6 dist.
CA058	-	2.463,2	17,7%	Extremamente Alta	Extremamente Alta	Alta	-	-	286-292	5,0
CA057	Floresta Nacional de Açu	7.772,2	20,6 %	Alta	Extremamente Alta	Alta	Criação de um parque industrial nas adjacências da FLONA	Criação de UC; Recategorização de UC	292	4,3 dist.

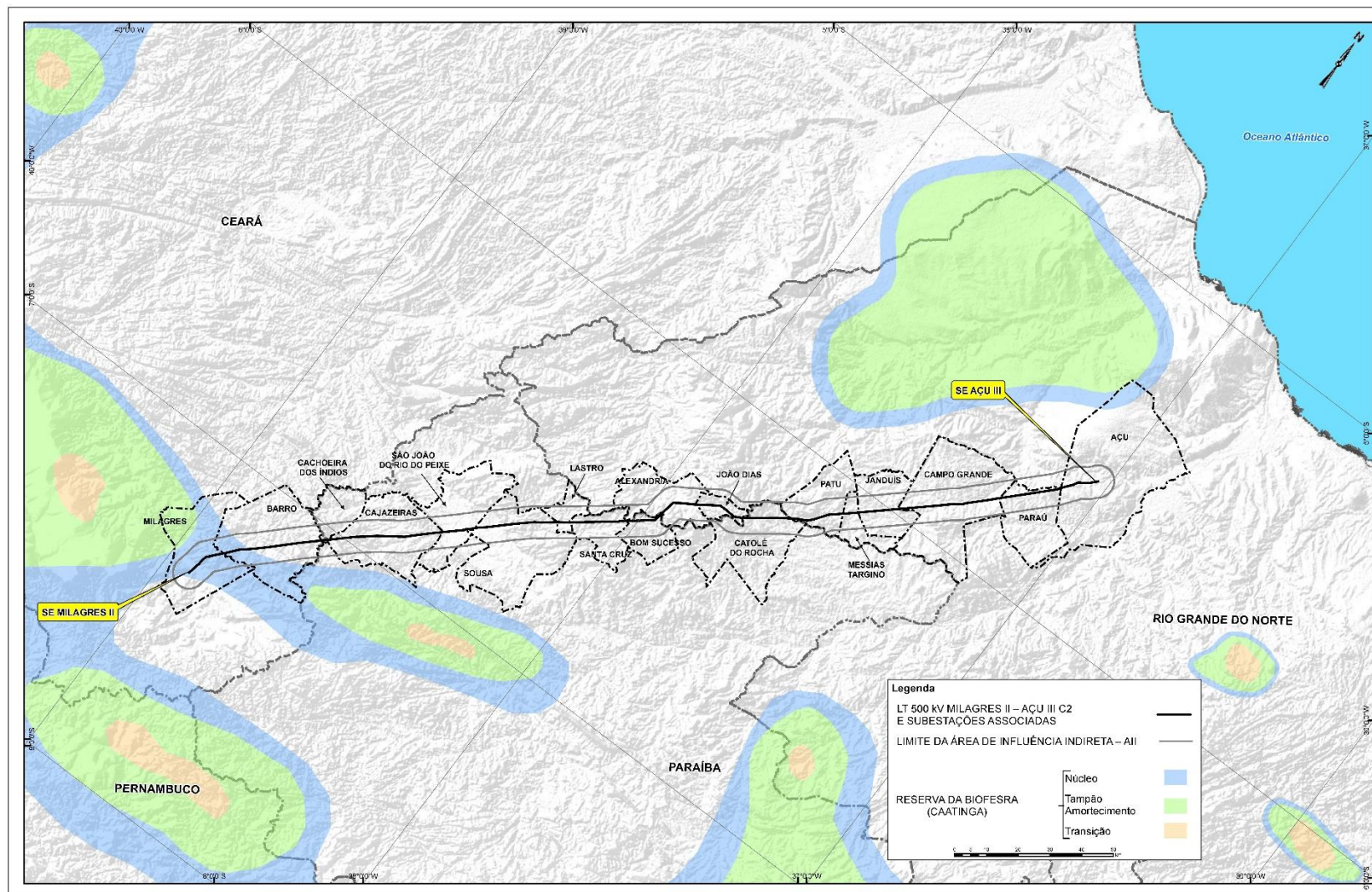


Figura 8.2.4-2 – Zonas da Reserva da Biosfera da Caatinga na região do empreendimento.

Apenas 8% da All e 9% da Faixa de Servidão são cobertos por Áreas de Preservação Permanente (**Quadro 8.2.4-3**). Tanto na All quanto na Faixa, a maior parte dessas áreas está coberta predominantemente por vegetação nativa, principalmente por Savanas Estépicas Arborizada e Parque, sendo que uma parte considerável dessas áreas vegetadas está bastante antropizada por atividades agropecuárias (**Quadro 8.2.4-3 e Ilustração 11 – Carta Imagem**).

A classe de APP com maior área, tanto na All, quanto na Faixa e área de ampliação da SE, é a faixa marginal, somando cerca de 19.909 ha na All e de 13 8ha na faixa (**Quadro 8.2.4-3**).

Na All, há 5.486 Reservas Legais (**Quadro 8.2.4-2 e Ilustração 11 – Carta Imagem**), sendo 14 aprovadas, 15 averbadas e 5.457 propostas (**Quadro 8.2.4-2**). O empreendimento atravessa 24,90km de 164 reservas legais propostas e 2 averbadas, o que corresponde a 151,73ha da faixa de servidão (**Quadro 8.2.4-2**).

Quadro 8.2.4-2 – Reservas Legais na All da LT 500kV Milagres II – Açú III C2

Categoria da Reserva Legal	Área (ha) na All	Quantidade na All	Quantidade atravessada	Extensão atravessada (km)	Área Faixa de Servidão na RL (ha)
Aprovada	30,79	14	-	-	-
Averbada	347,13	15	2	0,20	1,699
Proposta	23.689,16	5.457	164	24,70	150,028
Total	24.067,08	5.486	166	24,90	151,727

De uma forma geral, esses resultados retratam a realidade atual da conservação ambiental da Caatinga: existência de áreas importantes e prioritárias para a conservação da biodiversidade, poucas UCs criadas, escassas propostas de criação, e as poucas UCs existentes não possuindo plano de manejo.

Além disso, há muitas APPs antropizadas, o que torna ainda mais crítica a situação ambiental do bioma.

Quadro 8.2.4-3 – Áreas de Preservação Permanente na Área de Influência Indireta e na Faixa de Servidão da LT e área de ampliação da SE Milagres II

Classe	Área de Influência Indireta																				Faixa de Servidão + Ampliação SE														
	Fx. Marginal		M. D'água		M. D'água + Fx. Marginal		Encosta		Encosta + Fx. Marginal		Topo Morro		Topo Morro + Encosta		Nascente		Nasc. + Fx. Marginal		Nasc. + M. D'água		Nasc. + M. D'água + Fx. Marginal		TOTAL	Fx. Marginal		M. D'água		M. D'água + Fx. Marginal		Nascente		Nasc. + Fx. Marginal		TOTAL	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Td	1.218,9	6,1	10,6	0,5	1,7	0,7	18,3	18,6	-	-	-	-	-	55,5	8,8	65,0	8,6	-	-	-	-	1.370,1	8,2	5,9	-	-	-	-	0,2	4,0	0,3	6,7	8,7		
Ta	2.391,1	12,0	358,9	17,7	44,3	19,3	45,2	45,9	-	-	5,7	23,2	0,3	89,5	95,5	15,2	113,8	15,1	0,2	11,6	0,6	23,9	3.055,7	17,1	12,4	2,9	27,8	0,2	54,8	0,5	12,1	0,6	10,8	21,3	
Tp	455,2	2,3	1,0	0,1	0,1	0,0	-	-	-	-	-	-	-	13,5	2,2	15,7	2,1	0,0	3,2	0,1	5,2	485,7	6,7	4,8	-	-	-	-	0,2	5,5	0,2	4,9	7,1		
Td+Ag	1.837,0	9,2	27,9	1,4	10,0	4,4	0,4	0,4	-	-	-	-	-	87,4	13,9	104,8	13,9	0,1	6,3	0,0	1,2	2.067,6	11,5	8,3	0,0	0,0	-	-	0,7	17,6	1,3	25,2	13,5		
Ta+Ag	4.436,1	22,3	305,7	15,1	45,6	19,9	7,4	7,6	-	-	0,8	3,1	-	148,7	23,6	178,8	23,8	-	-	-	-	5.123,1	36,9	26,7	1,8	17,4	-	-	1,3	33,0	1,0	19,2	41,0		
Tp+Ag	2.113,4	10,6	890,6	44,0	65,9	28,7	-	-	-	-	-	-	-	73,7	11,7	88,2	11,7	0,8	53,7	1,2	45,4	3.233,8	15,2	11,0	5,4	51,3	0,1	31,5	0,3	8,8	0,2	3,5	21,2		
Td+Ta+Ag	392,7	2,0	-	-	-	-	26,7	27,1	0,4	100,0	18,0	73,6	0,0	10,5	18,9	3,0	22,6	3,0	-	-	-	-	479,2	1,8	1,3	-	-	-	-	-	-	-	-	1,8	
Ta+Tp+Ag	634,1	3,2	33,0	1,6	3,3	1,5	0,2	0,2	-	-	-	-	-	13,1	2,1	15,6	2,1	-	-	-	-	699,3	5,3	3,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,3	
Tp+Ta+Ag	22,0	0,1	10,0	0,5	1,3	0,6	-	-	-	-	-	-	-	2,0	0,3	3,0	0,4	0,1	6,2	0,3	10,2	38,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ag	1.172,2	5,9	84,5	4,2	12,7	5,6	-	-	-	-	-	-	-	22,1	3,5	26,9	3,6	-	-	-	-	1.318,5	2,8	2,0	0,4	3,5	0,1	13,6	-	-	-	-	-	3,2	
Ag+Ta	2.799,5	14,1	64,9	3,2	6,8	3,0	0,2	0,2	-	-	-	-	-	55,1	8,8	64,2	8,5	0,2	15,4	0,3	9,9	2.991,2	14,9	10,8	-	-	-	-	0,3	8,8	0,8	15,6	16,0		
Ag+Td	2.133,4	10,7	102,0	5,0	24,3	10,6	-	-	-	-	-	-	-	39,3	6,3	48,1	6,4	-	-	-	-	2.347,1	18,0	13,0	-	-	-	-	0,4	10,3	0,7	14,1	19,1		
Ag+Tp+Ta	280,7	1,4	119,1	5,9	12,6	5,5	-	-	-	-	-	-	-	3,4	0,5	4,5	0,6	0,1	3,7	0,1	4,1	420,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
CorposD'água	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ÁreaUrbana	22,3	0,1	14,3	0,7	0,6	0,3	-	-	-	-	-	-	-	0,9	0,1	0,9	0,1	-	-	-	-	39,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Total	19.908,7	100	2.022,7	100	229,2	100	98,4	100	0,4	100	24,4	100	0,3	100	629,2	100	752,2	100	1,5	100	2,6	100	23.669,7	138,3	100	10,5	100	0,5	100	3,9	100	5,1	100	158,3	

8.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

Nesta subseção, apresenta-se a caracterização dos aspectos sociais e econômicos que subsidiaram a avaliação dos impactos da implantação da Linha de Transmissão 500 kV Milagres II - Açú III C2 e Subestação Milagres, tendo por objetivo atender ao processo de licenciamento ambiental conforme as orientações do Termo de Referência emitido pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Renováveis – IBAMA.

A consolidação das informações e as análises foram realizadas com base em levantamentos de dados primários e secundários obtidos em fontes oficiais de consulta e tratados na profundidade necessária a cada um dos temas abordados.

8.3.1 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Atendendo à orientação do Termo de Referência, foram delimitadas, para o meio socioeconômico, duas Áreas de Influência, descritas a seguir.

- **Área de Influência Direta**

Compreende as áreas efetivamente ocupadas pelas atividades de implantação do empreendimento objeto do licenciamento, considerando necessariamente a faixa de servidão estabelecida para as Linhas de Transmissão, definida com 61 m e o entorno imediato dessa faixa, cujo limite foi variável e estabelecido a partir da identificação em campo, considerando os pontos de maior fragilidade, de acordo com a probabilidade de incidência dos impactos socioambientais. Dessa forma, considerou-se, preliminarmente, 1 km para cada lado do eixo da LT em estudo.

- **Área de Influência Indireta**

Área que circunscreve a AID, onde se verificam os impactos indiretos decorrentes da implantação e operação do empreendimento. Nesse caso, foram considerados os 18 (dezoito) municípios atravessados pela LT, identificados no **Quadro 8.3.1-1**.

Quadro 8.3.1-1- Extensão da LT nos municípios da AII

UF	Municípios	Comprimento da LT (km)
CE	Milagres	13,3
	Barro	30,5
PB	Cachoeiras dos Índios	1,3
	Cajazeiras	36,8
	São João do Rio do Peixe	10,2
	Sousa	25,9
	Lastro	4,0
	Santa Cruz	17,8
	Bom Sucesso	11,3

UF	Municípios	Comprimento da LT (km)
RN	Alexandria	12,8
	João Dias	15,5
PB	Catolé do Rocha	15,1
RN	Patu	16,9
	Messias Targino	4,9
	Janduís	12,8
	Campo Grande	31,6
	Paraú	19,6
	Assú	12,0
All		292,2

Fonte: Biodinâmica, 2017

A caracterização socioeconômica das Áreas de Influência foi desenvolvida através de pesquisa bibliográfica para levantamento de dados e da sistematização e análise das informações secundárias disponíveis mais recentes. A essa base inicial, foram agregados os dados primários provenientes das pesquisas de campo, para a caracterização das áreas diretamente afetadas pelo empreendimento.

Na primeira fase dos trabalhos, foi realizado um levantamento de dados secundários dos temas pertinentes, tendo como principais focos: a dinâmica demográfica, a economia, as condições de vida da população, os equipamentos e os serviços públicos, a organização social, a identificação das comunidades tradicionais e dos planos e projetos nos âmbitos federal, estadual e municipal incidentes sobre os municípios e as áreas potencialmente afetadas.

A partir dos levantamentos e análises preliminares das informações, foi realizado o planejamento das atividades de campo que ocorreram em dois momentos.

A primeira campanha de campo teve por objetivos:

- informar as Prefeituras Municipais sobre o empreendimento;
- realizar levantamento de dados com os gestores e representantes das Prefeituras Municipais, de forma a complementar a análise dos dados secundários;
- levantar informações de pontos notáveis referentes à Área de Influência Direta;
- identificar organizações sociais atuantes nas Áreas de Influência;
- identificar as expectativas relacionadas ao empreendimento;
- identificar planos e projetos desenvolvidos e em planejamento pela esfera municipal.

O material de apoio para a atividade foi elaborado antecipadamente, contendo principalmente:

- roteiro de entrevistas a ser aplicado nos contatos com os gestores municipais das Prefeituras, visando garantir a coleta de dados referentes aos temas previamente definidos (**Anexo B**);

- mapas dos municípios identificando a localização do empreendimento e o levantamento preliminar dos pontos notáveis na Área de Influência Direta, a partir dos locais de maior potencialidade para a ocorrência de impactos durante sua implantação;
- material adicional: cartas de apresentação dos pesquisadores e *folder* de divulgação do empreendimento.

A segunda campanha teve por objetivo percorrer o traçado da LT e seu entorno, para a coleta das seguintes informações:

- verificação *in loco* das características de uso e ocupação da AID, dos pontos notáveis e possíveis interferências em comunidades e ocupações a serem afetadas direta ou indiretamente pela implantação da LT, registrados por fotos e coordenadas;
- entrevista com lideranças e representantes das comunidades afetadas e com moradores vulneráveis à implantação da LT, segundo roteiro apresentado no **Anexo C**.

As campanhas, realizadas por duas equipes, contando com duas pessoas cada, foram realizadas nos períodos identificados no **Quadro 8.3.1-2**.

Quadro 8.3.1-2 – Cronograma das Atividades de Campo

Data	Campanha	Duração
18/06/2017 a 24/06/2017	Campanha 1	7 dias
02/07/2017 a 13/07/2017	Campanha 2	12 dias

Fonte: Biodinâmica, 2017.

Após os levantamentos de campo, o trabalho interno foi de análise e consolidação dos dados, compatibilizando informações secundárias e primárias, para compor um diagnóstico dirigido aos impactos e programas pertinentes à LT.

Com base no diagnóstico e na caracterização detalhada do projeto, procedeu-se à avaliação dos impactos e à elaboração dos programas e medidas de prevenção, mitigação, compensação dos impactos negativos e de potencialização dos impactos positivos identificados.

8.3.2 DIAGNÓSTICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

8.3.2.1 Caracterização da População

a. Processo Histórico de Ocupação e Formação dos Municípios

No início do período colonial, após a exploração do pau-brasil, a cana-de-açúcar se tornou a principal atividade econômica no país, sendo responsável pela ocupação efetiva do território, pela perseguição e desterritorialização de vários grupos indígenas e pelo intenso fluxo de escravos africanos. A exploração agrária colonial baseou-se no sistema conhecido como *plantation*, que associava como características a monocultura exportadora desenvolvida em grandes latifúndios e a utilização de trabalho escravo.

Destacaram-se como principais centros produtores de cana-de-açúcar, durante o período inicial da colonização, o Extremo Nordeste, na planície litorânea hoje ocupada pelo Estado de Pernambuco, e o contorno da Baía de Todos os Santos (Recôncavo baiano), no Estado da Bahia, onde as condições naturais de solo e clima, bem como a proximidade da costa favoreceram a atividade canavieira. Os primeiros engenhos eram movidos à tração animal e a criação de animais para o serviço dos engenhos e de animais de corte para o consumo era viabilizada nas próprias unidades canavieiras, sendo as várzeas, com férteis solos de massapé, utilizadas para a *plantation* açucareira, enquanto que os interflúvios de solos arenosos, de menor fertilidade, eram utilizados para a pecuária e para a agricultura de subsistência.

Com a expansão da produção de açúcar, a criação de gado nas unidades canavieiras tornou-se antieconômica, por concorrer com o espaço da cultura açucareira, prioritária e muito mais lucrativa.

Neste sentido, com a Carta Régia de 1701, a Coroa portuguesa, preocupada com o comprometimento da exportação de cana-de-açúcar, proibiu a criação do gado numa faixa de 10 léguas a partir do litoral. Em atendimento a essa proibição, os fazendeiros de gado foram impelidos a buscar novas pastagens no interior da região, constituindo postos avançados de povoação no sertão.

Do Estado da Bahia, principal centro de expansão da pecuária em direção ao norte, o gado se deslocou seguindo o curso do rio São Francisco. Atravessando os sertões da Bahia em direção ao Estado de Pernambuco, percorreu o interior chegando a alcançar os Estados do Ceará, Piauí e Maranhão. A partir do século XVII, a expansão da pecuária pelo sertão cearense, paraibano e potiguar foi acontecendo de forma lenta, em decorrência dos conflitos com povos indígenas, que costumemente escolhiam as várzeas dos rios para fixar suas aldeias, locais cobiçados pelos fazendeiros pecuaristas.

O segundo polo irradiador foi Olinda, de onde a atividade pecuária se expandia para o interior de Pernambuco e Paraíba, daí alcançando os campos do Ceará, Piauí e Maranhão. A criação de gado atendia a um mercado específico: os engenhos de cana-de-açúcar. Partindo de Olinda ou da Bahia, o gado avançou pelo interior da colônia seguindo o leito dos rios, que forneciam condições essenciais para o gado, água e pasto, e direcionamento para os pecuaristas que se orientavam pelo desenho dos rios. Ao longo desse caminho, aglomerações, povoados e, posteriormente, vilas e cidades foram se constituindo nesses locais que serviam de apoio para a atividade pecuária.

A expansão da atividade pecuária na região, no entanto, não ocorreu sem conflitos. O sertão nordestino era tradicionalmente ocupado por povos nativos chamados Tapuia que, segundo a historiografia oficial, correspondia aos grupos indígenas com diversidade linguística e cultural que habitavam o interior, em distinção aos Tupi, que falavam a língua geral e se fixaram no litoral. Os Tapuia pertenciam aos grupos culturais Jê, Tarairiu, Cariri e grupos isolados e sem classificação. Entre eles, podem ser citados os Sucuru, os Bultrim, os Ariu, os Pega, os Panati, os Corema, os Paiacu, os Janduí, os Tremembé, os Icó, os Carateú, os Carati, os Pajok, os Aponorijon e os Gurgueia, que lutaram ora contra ora a favor dos colonizadores, de acordo com as estratégias que visavam à sua sobrevivência.

Dentre os conflitos armados ocorridos na região, destaca-se a chamada Guerra dos Bárbaros (1650 e 1720), que envolveu os colonizadores e os povos Tapuia e teve como palco os sertões nordestinos, desde

a Bahia até o Maranhão. Genericamente denominada Guerra aos Bárbaros, também foi chamada de Guerra do Recôncavo (em menção ao Recôncavo Baiano, onde aconteceram as primeiras lutas armadas), Guerra do Açú (em referência à região do Açú, no Rio Grande do Norte, onde ocorreram os principais conflitos) e Confederação dos Cariris (por terem sido esses grupos indígenas um dos mais combatentes).

O resultado da guerra foi catastrófico para os povos nativos da região, porém retardou o processo de conquista da terra pelos colonos, nos sertões nordestinos, por quase dois séculos.

A criação de gado permitiu a ascensão econômica e social de alguns habitantes do local, e a Guerra dos Bárbaros tornou-se um meio para alcançar esse fim, pois, por seu intermédio, conquistava-se o direito a sesmarias, condição essencial para a montagem de uma fazenda de gado. A resistência indígena foi a maior barreira à expansão da pecuária, pois ela só se desenvolveu, ampliando o seu mercado, após o final do conflito com os indígenas, que foram expulsos.

Como a criação de gado era profundamente dependente da atividade açucareira, a primeira perde dinamismo com a decadência da segunda, na segunda metade do século XVII, em função da concorrência da produção açucareira nas Antilhas pelos holandeses, provocando o declínio da Zona da Mata, principal produtor colonial.

As áreas de mineração, ao contrário, têm seu crescimento acelerado a partir dos últimos anos do século XVII, com a exploração de ouro de aluvião em Goiás, Mato Grosso e, principalmente, em Minas Gerais. Como resultado, a atividade pecuária ganhou dinamismo até o declínio das áreas de mineração, no final do século XVIII.

Na segunda metade do século XVIII, o algodão, produto nativo da América e utilizado pelos indígenas antes da chegada dos europeus, tornou-se mercadoria de grande importância no mercado internacional em função da Revolução Industrial. A cultura de algodão foi iniciada no Norte e no Nordeste. O primeiro grande produtor foi o Maranhão que, em 1760, exportou para a Europa suas primeiras sacas desse produto. Ao Maranhão seguiu-se todo o Nordeste, tornando-se a primeira grande região produtora do país com as produções do Rio Grande do Norte, Piauí, Ceará, Pernambuco, Paraíba, Alagoas e Bahia, buscando as regiões mais distantes do litoral e climas mais secos, mais propícios à produção. O afastamento dos portos de embarque, as dificuldades de transporte e a concorrência internacional foram os elementos que produziram a decadência rápida do ciclo algodoeiro.

Durante todo o período analisado, as atividades econômicas desenvolvidas no sertão nordestino se estruturaram em relações de produção atrasadas em comparação àquelas vigentes nas áreas mais dinâmicas do país, em atividades marcadas pela elevada concentração da riqueza e da renda gerada e pela aglutinação de grandes contingentes populacionais em atividades de baixíssima produtividade, insuficiente até mesmo para assegurar os meios de subsistência básicos para a população, principalmente das zonas rurais.

A resistência da agricultura de subsistência, mesmo em condições climáticas adversas, contribuiu para o adensamento demográfico da região, cuja população rural era absorvida pelo sistema produtivo gado- algodão-pecultura alimentar, baseado em uma estrutura agrária marcada pela elevada concentração da

propriedade da terra e pelo binômio latifúndio – minifúndio. Embora resistente, esse sistema produtivo é extremamente vulnerável ao fenômeno das secas, cujas ocorrências periódicas provocam calamidade social e econômica que, de certa forma, contribuíram para consolidar, em todo o país, a imagem do Semiárido como um território pobre, atrasado e sem perspectivas. É de se destacar que todos os municípios da All, segundo a Portaria nº 89/2007 do Ministério da Integração Nacional, se incluem na Região do Semiárido Brasileiro.

Os principais marcos do histórico de ocupação, assim como a formação administrativa dos municípios, apresentados na **Quadro 8.3.2.1-1**, a seguir, inserem-se dentro do processo geral de ocupação da All.

Quadro 8.3.2.1-1 – Principais Marcos Históricos da Ocupação e Formação Administrativa dos municípios da All

UF	Município	Principais Marcos Históricos e Formação Administrativa
CE	Milagres	Meados do Século XVIII - Sítio Pilar 1760 - Capela Nossa Senhora dos Milagres 1842 - Criação de Distrito subordinado ao município Crato 1846 - Criação do município de Milagres
CE	Barro	1786 - Concessão de sesmaria 1937 - Criação do distrito de Barro anexado ao município Milagres 1951 - Criação do município de Barro
PB	Cachoeiras dos Índios	Início do século XX – formação do Povoado Catingueira 1926 a 1934 - incursões do bando de Lampião 1950 - Criação do Distrito Cachoeira dos Índios anexado ao município Cajazeiras 1963 - Criação do município de Cachoeiras dos Índios
PB	Cajazeiras	Meados do século XVIII – Concessão de sesmarias 1804 - Construção da Casa Grande da Fazenda e do Açude Grande; 1834 - Fundação da Capela Nossa Senhora da Piedade 1859 - Criação de Distrito subordinado ao município Sousa 1863 - Criação do município de Cajazeiras
PB	São João do Rio do Peixe	1691 - Fazenda de Gado 1765 - Constituição de povoado 1863 - Criação de distrito subordinado ao município Sousa 1881 - Criação do município de São João do Rio do Peixe
PB	Sousa	1708 - Concessão de sesmaria 1730 - Constituição da Freguesia de Nossa Senhora dos Remédios do Jardim do Rio do Peixe e Capela Nossa Senhora dos Remédios 1784 - Criação do distrito Sousa 1800 - Elevação à categoria de vila 1854 - Criação do município de Sousa
PB	Lastro	Meados do século XIX – início da ocupação 1963 - Criação do município de Lastro, desmembrado de Sousa
PB	Santa Cruz	1918 - Início da ocupação 1922 - Construção da Capela do Sagrado Coração de Jesus 1949 - Criação de distrito subordinado ao município Sousa 1961 - Criação do município de Santa Cruz
PB	Bom Sucesso	1875 - Constituição do Sítio Bom Sucesso – local de feiras e missas 1941 - Construção da Igreja Matriz de São José 1963 - Criação do município de Bom Sucesso desmembrado de Jericó

UF	Município	Principais Marcos Históricos e Formação Administrativa
RN	Alexandria	1759 - Fazenda Barriguda 1930 - Criação do município com a denominação de João Pessoa, desmembrado dos municípios Pau dos Ferros e Martins 1936 - Alteração do nome para Alexandria
RN	João Dias	1706 - Concessão de sesmarias 1887 - Construção da Capela de São Sebastião 1962 - Criação do distrito João Dias subordinado ao município Alexandria 1963 - Criação do município de João Dias
PB	Catolé do Rocha	1774 - Início da colonização com plantações e fazendas de gado 1774-1780 - Capela Nossa Senhora dos Remédios 1873 - Construção da Igreja Matriz Nossa Senhora dos Remédios 1928 - Construção do primeiro mercado, substituído em 1940 e 1975 por outros maiores e melhor equipados 1835 - Criação do município com o nome Vila Federal de Catolé do Rocha 1933 - Alteração do nome para Catolé do Rocha
RN	Patu	1718 - Concessão de sesmaria 1758 - Capela de Nossa Senhora dos Impossíveis 1852 - Criação do distrito Patu subordinado ao município Martins 1890 - Criação do município de Patu
RN	Messias Targino	1852 - Ocupação esparsa por fazendas de gado 1962 - Criação do município com o nome Junco, desmembrado do município Patu 1972 - Alteração do nome para Messias Targino
RN	Janduís	Final do século XIX – expansão das fazendas de algodão na região 1938 - Criação do distrito Getúlio Vargas subordinado ao município Caraúbas 1943 - Alteração do nome distrito Getúlio Vargas para distrito Janduís 1963 - Criação do município de Janduís
RN	Campo Grande	Início do século XVIII - Construção da Fazenda Campo Grande 1761 - Povoado de Campo Grande 1837 - Criação do distrito de Campo Grande, subordinado ao município de Caraúbas 1858 - Elevado à categoria de vila Campo Grande, extinta em 1868. 1870 - Criação do município denominado Trinfo, desmembrado de Caraúbas 1903 - Alteração do nome para Augusto Severo 1991 - Alteração do nome para Campo Grande por decreto municipal que será efetivado quando houver homologação por lei estadual
RN	Paraú	1701 - Concessão de sesmarias 1953 – Criação do distrito de Paraú subordinado ao município de Campo Grande 1962 – Criação do município de Paraú
RN	Assú	1696 - Fundação do Arraial de Nossa Senhora dos Prazeres 1766 - Elevado à categoria de vila com o nome Vila Nova da Princesa, instalada em 1788 1845 - Criação do município Assú

Fonte: IBGE, Cidades e Sites das Prefeituras Municipais.

b. Polarização e Hierarquia Urbana na AI

O estudo de polarização e hierarquia urbana foi elaborado com base no trabalho do IBGE - REGIC – Regiões de Influência das Cidades (IBGE, 2008), visando identificar a dinâmica de articulação entre os municípios na Área de Influência Indireta e destes com os polos regionais e nacionais.

O primeiro estudo do IBGE, visando identificar as relações funcionais entre os centros urbanos brasileiros, foi a *Divisão do Brasil em Regiões Funcionais Urbanas*, datado de 1966. Dando sequência a essa linha de pesquisa, foram elaborados os estudos de Regiões de Influência das Cidades em 1972, 1987 e 2000, sendo o REGIC/2007 sua quarta versão, complementando e atualizando o quadro de referência da rede urbana brasileira.

A metodologia do REGIC/2007 estabeleceu, inicialmente, uma classificação de centros e suas áreas de atuação e influência, que foram delimitadas a partir da análise das intensidades de suas ligações.

Com a utilização de informações secundárias e registros administrativos de órgãos estatais e empresas privadas, foram avaliados os níveis de centralidade administrativa, jurídica e econômica e, adicionalmente, foram realizados estudos envolvendo levantamentos e mapeamento de equipamentos e atividades nos setores de comércio e serviços, instituições financeiras, ensino superior, serviços de saúde, domínios de Internet, redes de televisão aberta e transporte aéreo, para, ao final, identificar e hierarquizar os núcleos de gestão do território.

Para os municípios que não foram identificados como centros de gestão, o IBGE realizou um levantamento específico. De um universo de 5.564 municípios vigentes em 2007, foram pesquisados 4.625, dos quais aproximadamente 85% têm menos de 20 mil habitantes. O questionário aplicado pela Rede de Agências do IBGE investigou: (i) as principais ligações de transportes coletivos, em particular as que se dirigem aos centros de gestão; e (ii) os principais destinos dos moradores dos municípios pesquisados para obter produtos e serviços (tais como compras em geral, educação superior, aeroportos, serviços de saúde, bem como os fluxos de insumos e produtos agropecuários).

No REGIC, foram identificadas cinco categorias de classificação das cidades conforme sua posição na hierarquia da rede urbana, a seguir descritas.

Metrópoles – são os 12 principais centros urbanos do país, caracterizados por grande porte, forte relacionamento entre si e uma extensa Área de Influência Direta. As metrópoles se classificam em três subníveis:

- Grande Metrópole Nacional (São Paulo);
- Metrópole Nacional (Rio de Janeiro e Brasília);
- Metrópole (Manaus, Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte, Curitiba, Goiânia e Porto Alegre).

Capital Regional – correspondem a 70 centros urbanos que possuem Área de Influência de âmbito Regional, sendo referidas como destino para um conjunto de atividades por um grande número de municípios. Esta categoria está subdividida em três subníveis:

- Capital Regional A – abrange 11 cidades, com mediana de 955 mil habitantes e 487 relacionamentos;
- Capital Regional B – 20 cidades, com mediana de 435 mil habitantes e 406 relacionamentos;
- Capital Regional C – 39 cidades com mediana de 250 mil habitantes e 162 relacionamentos.

Centro Sub-Regional – abrange 169 cidades com atividades de gestão menos complexas, com área de atuação reduzida, subdivididas em:

- Centro Sub-Regional A – constituído por 85 cidades, com mediana de 95 mil habitantes e 112 relacionamentos;
- Centro Sub-Regional B – constituído por 79 cidades com mediana de 71 mil habitantes e 71 relacionamentos.

Centro de Zona – 556 cidades de pequeno porte com atuação restrita à sua área imediata, subdividindo-se em:

- Centro de Zona A – 192 cidades, com mediana de 45 mil habitantes e 49 relacionamentos;
- Centro de Zona B – 364 cidades, com mediana de 23 mil habitantes e 16 relacionamentos.

Centro Local – abrange as demais 4.473 cidades que possuem atuação e centralidade restritas ao limite do município. A população desses centros é predominantemente inferior a 10 mil habitantes.

Rede de Polarização

O **Quadro 8.3.2.1-2** apresenta a rede de polarização nas Áreas de Influência do empreendimento, em 2007, segundo o REGIC (IBGE, 2008). Os municípios elegíveis a canteiros/alojamentos estão destacados no quadro em itálico e negrito.

Quadro 8.3.2.1-2 – Rede de Polarização dos Municípios da AII – 2007

UF	Municípios da AII	Classificação REGIC	Rede de Polarização
CE	Milagres	Centro Local	Juazeiro do Norte/Crato/Barbalha/ ⇒ Fortaleza/CE
	Barro	Centro Local	Juazeiro do Norte/Crato/Barbalha/ ⇒ Fortaleza/CE
PB	Cachoeiras dos Índios	Centro Local	Cajazeiras ⇒ Campina Grande ⇒ João Pessoa ⇒ Recife/PE
	Cajazeiras	Centro Sub-Regional A	Campina Grande ⇒ João Pessoa ⇒ Recife/PE
	São João do Rio do Peixe	Centro de Zona B	Cajazeiras ⇒ Campina Grande ⇒ João Pessoa ⇒ Recife/PE
	Sousa	Centro Sub-Regional A	Campina Grande ⇒ João Pessoa ⇒ Recife/PE
	Lastro	Centro Local	Sousa ⇒ Campina Grande ⇒ João Pessoa ⇒ Recife/PE
	Santa Cruz	Centro Local	Sousa ⇒ Campina Grande ⇒ João Pessoa ⇒ Recife/PE
	Bom Sucesso	Centro Local	Catolé do Rocha ⇒ Campina Grande ⇒ João Pessoa ⇒ Recife/PE
	Catolé do Rocha	Centro de Zona A	Campina Grande ⇒ João Pessoa ⇒ Recife/PE
RN	Alexandria	Centro de Zona B	Pau dos Ferros ⇒ Natal ⇒ Fortaleza/CE
	João Dias	Centro Local	Catolé do Rocha ⇒ Campina Grande ⇒ João Pessoa ⇒ Recife/PE
	Patu	Centro de Zona B	Mossoró ⇒ Natal ⇒ Fortaleza/CE
	Messias Targino	Centro Local	Mossoró ⇒ Natal ⇒ Fortaleza/CE
	Janduís	Centro Local	Mossoró ⇒ Natal ⇒ Fortaleza/CE
	Campo Grande	Centro Local	Mossoró ⇒ Natal ⇒ Fortaleza/CE
	Paraú	Centro Local	Assú ⇒ Mossoró ⇒ Natal ⇒ Fortaleza/CE
	Assú	Centro Sub-Regional B	Mossoró ⇒ Natal ⇒ Fortaleza/CE

Fonte: IBGE. Região de Influência das Cidades – REGIC, 2008.

(1) Estado do Ceará

A porção cearense da futura Linha de Transmissão é constituída por dois municípios atravessados: Milagres e Barro. Em Milagres, em função da ampliação dessa subestação, serão instalados canteiro e alojamento.

Os municípios Milagres e Barro (centros locais) são classificados no REGIC como polarizados por Juazeiro do Norte, Crato e Barbalha, Capitais Regionais C que, por sua vez, são polarizados pela metrópole Fortaleza.

Em entrevista com representante da Prefeitura Municipal de Milagres, a rede de polarização foi confirmada especialmente no que se refere aos equipamentos de saúde, tendo sido relatado que a população recorre a Barbalha no caso de tratamento para doenças cardíacas, e, a Juazeiro do Norte, para traumatologia, mamografia, ultrassonografia e tomografia, no Hospital Regional do Cariri.

(2) Estado da Paraíba

Em território paraibano, a LT atravessa oito municípios, dos quais quatro (Cachoeira dos Índios, Lastro, Santa Cruz e Bom Sucesso) são Centros Locais, Cajazeiras e Sousa são classificados como Centro Sub-Regional A, Catolé do Rocha como Centro de Zona A e São João do Rio do Peixe como Centro de Zona B.

Cachoeira dos Índios, centro local, e São João do Rio do Peixe, Centro de Zona B, são polarizados de forma similar por Cajazeiras, Centro Sub-Regional A, que é polarizada por Campina Grande, Centro Regional B, por João Pessoa, Centro Regional A, e pela metrópole Recife/PE.

Os centros locais Lastro e Santa Cruz são polarizados por Sousa, Centro Sub-Regional A, que, por sua vez, é polarizado por Campina Grande, Centro Regional B, por João Pessoa, Centro Regional A, e pela metrópole Recife/PE.

Bom Sucesso, centro local, é polarizado por Catolé do Rocha, Centro de Zona A, polarizado por Campina Grande, Centro Regional B, por João Pessoa, Centro Regional A e pela metrópole Recife/PE.

Cajazeiras, onde serão implantados o canteiro principal e alojamentos, e Sousa são classificados como Centro Sub-Regional A e Catolé do Rocha, como Centro de Zona A, são polarizados por Campina Grande, Centro Regional B, por João Pessoa, Centro Regional A e pela metrópole Recife/PE.

Segundo informações dos gestores municipais de Cajazeira, Sousa e, com menor expressão em Catolé do Rocha, a existência de oferta de cursos de ensino superior por diversas instituições públicas e privadas e a localização de hospitais regionais conferem aos municípios expressão local e regional.

(3) Estado do Rio Grande do Norte

O empreendimento atravessa oito municípios no Estado do Rio Grande do Norte. Entre eles, cinco (João Dias, Messias Targino, Janduís, Campo Grande e Paraíba) são classificados como centros locais, Alexandria e Patu como Centros de Zona B e Assú como Centro Sub-Regional B.

O centro local João Dias é polarizado por Sousa/PB, Centro Sub-Regional A, que por sua vez é polarizado por Campina Grande/PB, Centro Regional B, por João Pessoa/PB, Centro Regional A e pela metrópole Recife/PE.

Os centros locais Messias Targino, Janduís e Campo Grande, assim como Patu, Centro de Zona B, são polarizados por Mossoró, Capital Regional C, que por sua vez é polarizado por Natal, Capital Regional A, e pela metrópole Fortaleza. Destaca-se que, em Campo Grande, serão implantados canteiro e alojamento para a construção da linha.

Alexandria, classificado como Centro de Zona, onde serão instalados canteiros e alojamentos, é polarizado por Pau dos Ferros, Centro Sub-Regional A que, por sua vez, é polarizado por Natal, Capital Regional A e pela metrópole Fortaleza. Os gestores do município confirmaram essa polarização, especialmente no que se refere aos serviços de saúde e educação.

O centro local Paraú é polarizado por Assú, Centro Sub-Regional B, e onde se localizarão canteiro principal e alojamento para a implantação da linha que, por sua vez, é polarizado por Mossoró, Capital Regional C, Natal, Capital Regional A e pela metrópole Fortaleza.

c. População Total e Densidade Demográfica

Os municípios da All totalizavam, em 2010, 348.912 habitantes. Os municípios da All se caracterizam pelo pequeno porte populacional. Entre eles, apenas 3 municípios ou 16,7% (Sousa e Cajazeiras, no Estado da Paraíba, e Assú, no Rio Grande do Norte) apresentaram populações superiores a 40 mil habitantes, enquanto 7 ou 38,9% possuíam populações entre 10 e 30 mil habitantes e 8 municípios, ou 44,4%, possuíam populações inferiores a 10 mil habitantes.

Os municípios Sousa e Cajazeiras destacam-se não apenas pelo porte populacional, mas também pelo fato de se constituírem em polos municipais no Estado da Paraíba. Neste sentido, nas 12 Regiões Metropolitanas instituídas pelo Governo do Estado, incluem-se as Regiões Metropolitanas de Cajazeiras e Sousa.

A Região Metropolitana de Cajazeiras, criada pela Lei Complementar nº 107/2012, inclui 15 municípios, entre os quais Cajazeiras, Cachoeira dos Índios e São João do Rio do Peixe, na All, e a Região Metropolitana Sousa, criada pela Lei Complementar nº 117/2013, inclui 9 municípios, entre os quais Sousa e Lastro, na All.

O **Quadro 8.3.2.1-3** apresenta a população dos municípios em 2010, a área territorial em km² e a densidade demográfica (habitantes/km²) em 2010.

Quadro 8.3.2.1-3 – População em 2010, Área Territorial e Densidade Demográfica dos Municípios e da All

UF	Municípios e All	População 2010 (hab.)	Área total (km ²)	Densidade demográfica (hab./km ²)
CE	Milagres	28.316	577	49,08
	Barro	21.514	711,9	30,22
PB	Cachoeiras dos Índios	9.546	193,1	49,44
	Cajazeiras	58.446	565,9	103,28
	São João do Rio do Peixe	18.201	474,4	38,36
	Sousa	65.803	738,5	89,10
	Lastro	2.841	102,7	27,67
	Santa Cruz	6.471	210,2	30,79
	Bom Sucesso	5.035	184,1	27,35
	Catolé do Rocha	28.759	552,1	52,09
RN	Alexandria	13.507	381,2	35,43
	João Dias	2.601	88,2	29,50
	Patu	11.964	319,1	37,49
	Messias Targino	4.188	135,1	31,00
	Janduís	5.345	304,9	17,53
	Campo Grande	9.289	896,9	10,36
	Paraú	3.859	383,2	10,07
	Assú	53.227	1.303,40	40,84
All		348.912	8.121,90	42,96

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

Na All, destaca-se, pela expressiva extensão territorial, o município Assú/RN (1.303,40 km²), sendo significativas, ainda, as áreas dos municípios de Campo Grande/RN, Sousa/RN e Barro/CE, que variam de 700 a 900km². O município João Dias apresenta a menor dimensão territorial da All, com área de aproximadamente 82km².

A densidade demográfica da All, em 2010, era de 42,96 hab/km². As maiores densidades demográficas registraram-se nos municípios paraibanos de Cajazeiras e Sousa, respectivamente, 103,28 e 89,10 hab./km², por associarem áreas territoriais médias aos maiores contingentes populacionais da All. O município de Assú, que possuía o terceiro maior contingente populacional da All, por apresentar a maior área territorial, apresenta uma reduzida densidade demográfica – 40,84 hab/km².

Por outro lado, os municípios potiguares de Campo Grande e Paraú apresentaram as menores densidades demográficas da All, com aproximadamente 10 hab/km², conforme pode ser verificado na

Figura 8.3.2.1-1.

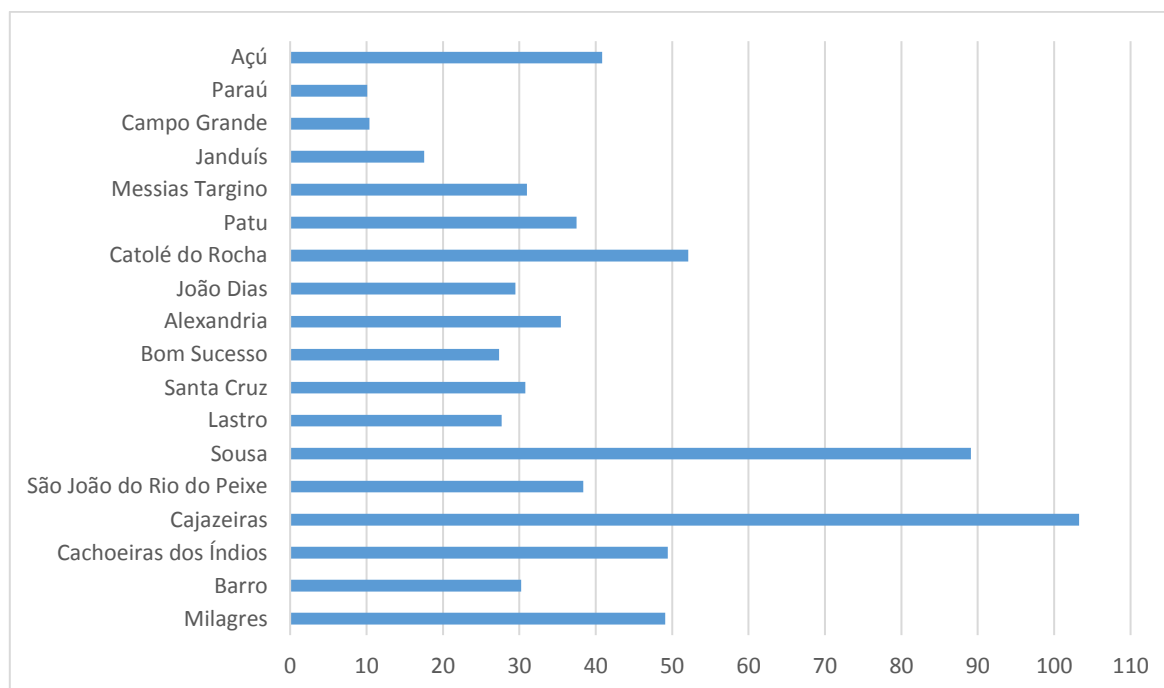


Figura 8.3.2.1-1 – Densidade Demográficas dos municípios da AII - 2010

d. Taxas de Urbanização

Quanto à distribuição da população por situação do domicílio, verificam-se na AII situações bastante díspares. Em 2010, entre os dezoito municípios da AII, onze (61,1%) apresentaram predominância da população urbana com taxas de urbanização que variaram entre 53,8% e 86,9%, destacando-se os municípios potiguares de Messias Targino, Paraú e Patu com taxas superiores a 84%, seguidos pelos municípios paraibanos de Cajazeiras, Sousa, Catolé do Rocha e Assú, com taxas de urbanização entre 73% a 81%.

Por outro lado, os municípios paraibanos Cachoeira dos Índios, São João do Rio do Peixe e Bom Sucesso apresentaram, em 2010, predominância da população rural, com taxas de urbanização inferiores a 40%.

Independentemente do fato de que, em 2010, sete entre os dezoito municípios da AII (38,9%) mantinham predomínio da população rural, no período de 1991 a 2010 todos os municípios, com exceção de João Dias na década de 2010, apresentaram crescimento das populações urbanas, seguindo a tendência do processo de urbanização que caracteriza o país.

A **Quadro 8.3.2.1-4** apresenta a população total e urbana e as taxas de urbanização dos municípios e da AII período de 1991 a 2010 e a **Figura 8.3.2.1-2** permite a visualização da distribuição das taxas de urbanização nos municípios da AII em 2010.

Quadro 8.3.2.1-4 – População Total e Urbana e Taxas de Urbanização dos Municípios e da AII - 1991 a 2010

UF	Municípios e AII	População Total			População Urbana			Taxas de Urbanização		
		1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010
CE	Milagres	24.187	26.959	28.316	9.389	11.291	13.556	38,8	41,9	47,9
	Barro	19.375	20.007	21.514	8.323	10.866	13.160	43,0	54,3	61,2
PB	Cachoeiras dos Índios	7.315	7.834	9.546	2.385	2.671	3.403	32,6	34,1	35,6
	Cajazeiras	51.273	54.715	58.446	38.329	41.964	47.501	74,8	76,7	81,3
	São João do Rio do Peixe	21.551	17.661	18.201	6.907	6.066	6.885	32,0	34,3	37,8
	Sousa	79.135	62.635	65.803	52.066	46.200	51.881	65,8	73,8	78,8
	Lastro	3.278	3.118	2.841	759	1.082	1.335	23,2	34,7	47,0
	Santa Cruz	7.410	6.471	6.471	2.389	2.746	2.988	32,2	42,4	46,2
	Bom Sucesso	6.277	5.285	5.035	1.517	1.558	2.030	24,2	29,5	40,3
	Catolé do Rocha	25.220	26.641	28.759	14.516	18.336	21.323	57,6	68,8	74,1
RN	Alexandria	14.580	13.772	13.507	8.380	8.890	9.189	57,5	64,6	68,0
	João Dias	2.654	2.596	2.601	870	1.189	1.166	32,8	45,8	44,8
	Patu	11.741	11.171	11.964	8.543	8.848	10.159	72,8	79,2	84,9
	Messias Targino	3.413	3.718	4.188	2.238	2.910	3.638	65,6	78,3	86,9
	Janduís	5.983	5.597	5.345	3.336	3.761	3.992	55,8	67,2	74,7
	Campo Grande	12.437	9.024	9.289	5.265	4.670	5.002	42,3	51,8	53,8
	Paraú	4.008	4.092	3.859	2.601	3.157	3.335	64,9	77,2	86,4
	Assú	43.591	47.904	53.227	29.500	34.645	39.359	67,7	72,3	73,9
AII		343.428	329.200	348.912	197.313	210.850	239.902	57,5	64,0	68,8

Fonte: IBGE, Censos Demográficos, 1991, 2000 e 2010

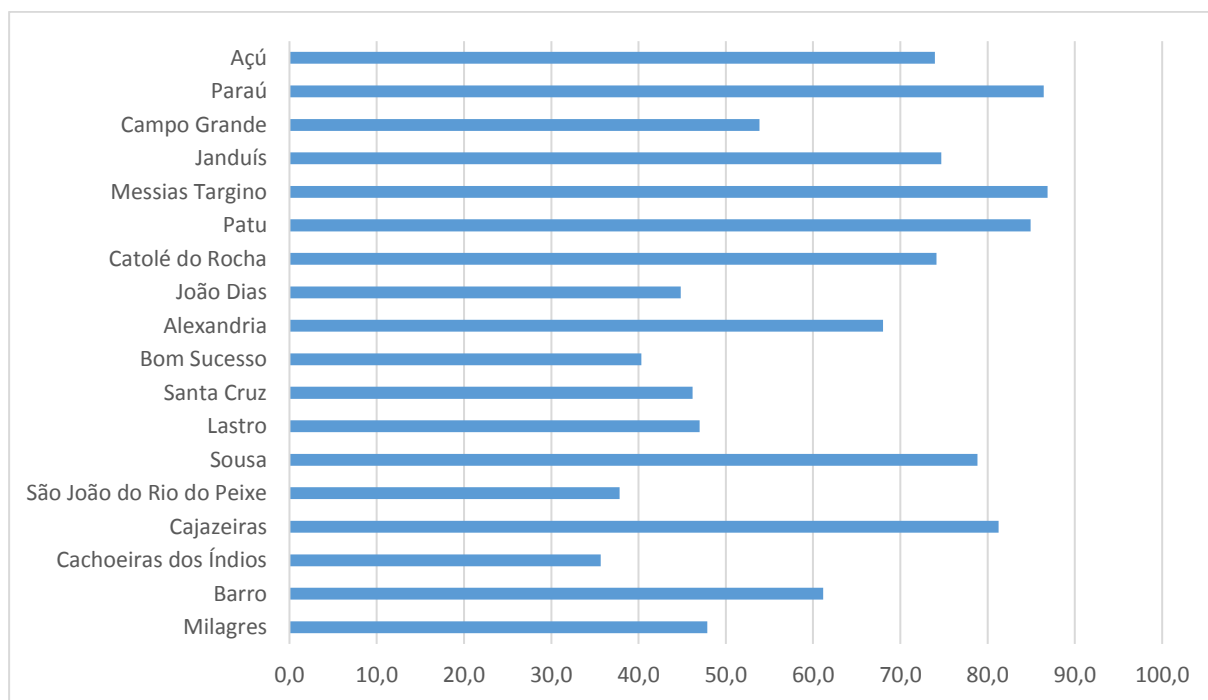


Figura 8.3.2.1-2 – Taxas de Urbanização dos municípios da AII - 2010

e. Composição da População por Sexo e Faixas Etárias

A **Quadro 8.3.2.1-5** apresenta a População Total e por Sexo permitindo verificar que, na AII, em 2010, predominava a população feminina (51,1%) sobre a população masculina (48,9%). Essa distribuição decorre da forte participação na AII da população dos municípios com maiores porte populacional e taxas de urbanização já que as mulheres apresentam, tradicionalmente, predominância de residência nas áreas urbanas do país. Incluem-se neste caso os municípios de Sousa, Cajazeiras e Açú (população com mais de 50 mil habitantes), assim como em Catolé do Rocha, Milagres e Barro (população entre 20 a 30 mil habitantes).

Por outro lado, em Santa Cruz, Campo Grande, Lastro, Messias Targino e Cachoeiras dos Índios predominava a população masculina.

O **Quadro 8.3.2.1-6** apresenta a população total e por sexo em 2010 e a **Figura 8.3.2.1-3** permite a visualização da distribuição por sexo nos municípios da AII através da razão de sexo, que é o número de homens para cada grupo de 100 mulheres.

Quadro 8.3.2.1-6 – População Total e por Sexo e Razão de Sexo nos Municípios e na All – 2010

UF	Municípios e All	População			Razão de Sexo
		Total	Homens	Mulheres	
CE	Milagres	28.316	13.926	14.390	96,8
	Barro	21.514	10.627	10.887	97,6
PB	Cachoeiras dos Índios	9.546	4.820	4.726	102,0
	Cajazeiras	58.446	27.938	30.508	91,6
	São João do Rio do Peixe	18.201	8.940	9.261	96,5
	Sousa	65.803	31.798	34.005	93,5
	Lastro	2.841	1.438	1.403	102,5
	Santa Cruz	6.471	3.283	3.188	103,0
	Bom Sucesso	5.035	2.477	2.558	96,8
	Catolé do Rocha	28.759	14.028	14.731	95,2
RN	Alexandria	13.507	6.616	6.891	96,0
	João Dias	2.601	1.281	1.320	97,0
	Patu	11.964	5.886	6.078	96,8
	Messias Targino	4.188	2.119	2.069	102,4
	Janduís	5.345	2.650	2.695	98,3
	Campo Grande	9.289	4.708	4.581	102,8
	Paraú	3.859	1.925	1.934	99,5
	Assú	53.227	26.141	27.086	96,5
All		348.912	170.601	178.311	95,7

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

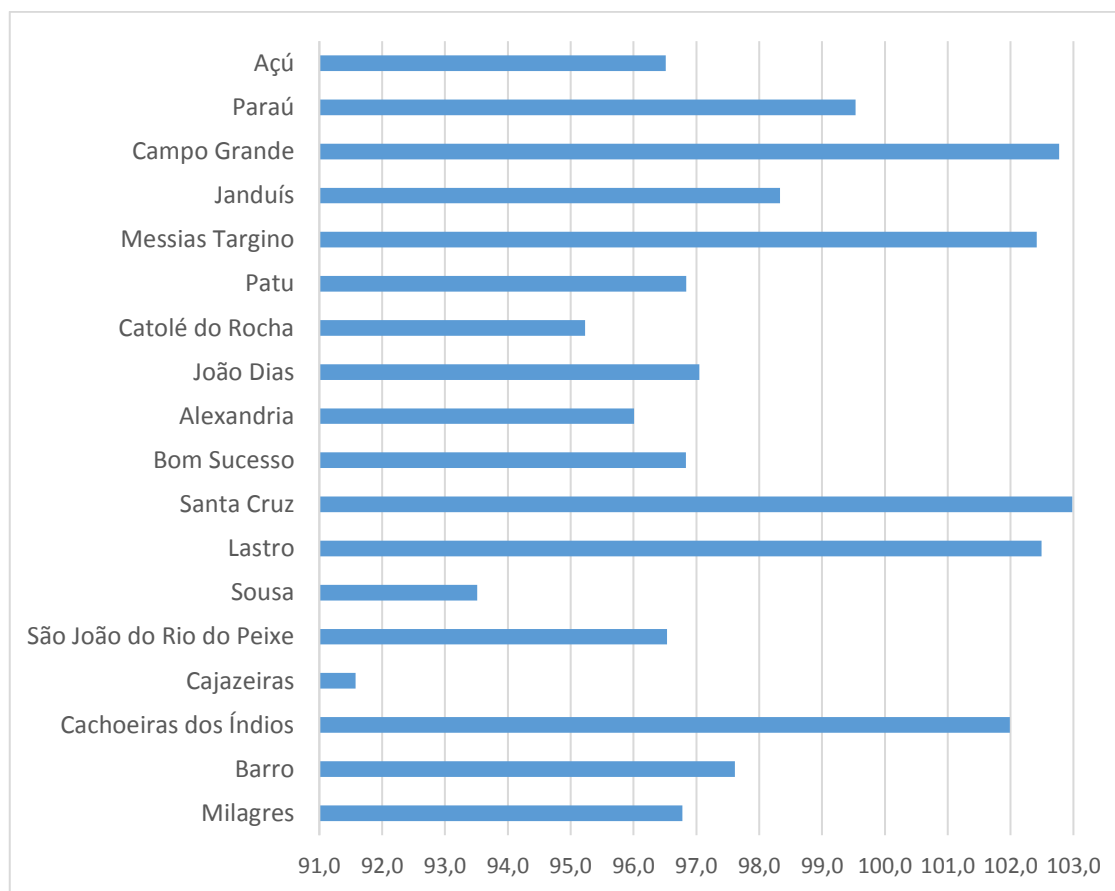


Figura 8.3.2.1-3 – Razão de Sexo nos municípios da All, 2010.

Para a análise da estrutura populacional nos municípios da All foram estabelecidas três faixas etárias: a população de 0 a 14 anos, de 15 a 64 anos e de 65 anos e mais (**Quadro 8.3.2.1-7**).

Quadro 8.3.2.1-7 – População por Faixas Etárias Selecionadas – 2010

UF	Municípios e All	População por Faixas Etárias			Total	Proporção (%)		
		0 a 14	15 a 64	65 e +		0 a 14	15 a 64	65 e +
CE	Milagres	7.410	18.207	2.699	28.316	26,2	64,3	9,5
	Barro	5.271	13.916	2.327	21.514	24,5	64,7	10,8
PB	Cachoeiras dos Índios	2.437	6.114	995	9.546	25,5	64,0	10,4
	Cajazeiras	13.628	39.424	5.394	58.446	23,3	67,5	9,2
	São João do Rio do Peixe	4.100	12.072	2.029	18.201	22,5	66,3	11,1
	Sousa	15.712	44.128	5.963	65.803	23,9	67,1	9,1
	Lastro	670	1.911	260	2.841	23,6	67,3	9,2
	Santa Cruz	1.365	4.203	903	6.471	21,1	65,0	14,0
	Bom Sucesso	1.144	3.272	619	5.035	22,7	65,0	12,3
	Catolé do Rocha	6.780	19.329	2.650	28.759	23,6	67,2	9,2
RN	Alexandria	3.225	8.787	1.495	13.507	23,9	65,1	11,1
	João Dias	676	1.673	252	2.601	26,0	64,3	9,7

UF	Municípios e All	População por Faixas Etárias			Total	Proporção (%)		
		0 a 14	15 a 64	65 e +		0 a 14	15 a 64	65 e +
RN (cont.)	Patu	2.976	7.843	1.145	11.964	24,9	65,6	9,6
	Messias Targino	1.125	2.737	326	4.188	26,9	65,4	7,8
	Janduís	1.339	3.452	554	5.345	25,1	64,6	10,4
	Campo Grande	2.375	6.033	881	9.289	25,6	64,9	9,5
	Paraú	960	2.490	409	3.859	24,9	64,5	10,6
	Assú	13.561	35.944	3.722	53.227	25,5	67,5	7,0
All		84.754	231.535	32.623	348.912	24,3	66,4	9,3

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

Para efeito da análise foram consideradas como populações com estrutura jovem aquelas em que a faixa etária entre 0 a 14 anos contribuía com mais de 25% e a população com 65 anos e mais representava menos de 8%. Situam-se nesse caso os municípios potiguares Assú e Messias Targino, municípios que possuem predominância de população urbana.

Por outro lado, considerou-se como estruturalmente idosa as populações em que a faixa etária de 0 a 14 anos correspondia a menos de 22,5% do total e a população mais idosa (65 anos e mais) representava mais de 11%. Incluem-se nessa classificação os municípios paraibanos São João do Rio do Peixe, Bom Sucesso e Santa Cruz, destacando-se este último município pela maior participação da população mais idosa na All (14%).

Os demais municípios da All apresentavam uma situação mais equilibrada entre as diversas faixas etárias.

A população em idade ativa (15 a 64 anos) situava-se, nos municípios da All, numa faixa entre 64% a 67,5%.

f. Razão de Dependência

A Razão de Dependência visa estabelecer a relação entre a população potencialmente produtiva ou PIA – População em Idade Ativa – (de 15 a 64 anos) e a população economicamente dependente (com menos de 15 e com 65 anos e mais). Quanto mais elevada a Razão de Dependência, maior é a presença de jovens e idosos na população e, em consequência, maior a proporção de dependentes a ser sustentada pelos segmentos produtivos da população. Cabe destacar que a razão de dependência faz uso apenas de variáveis demográficas, não levando em consideração outras variáveis socioeconômicas, como o desemprego.

O **Quadro 8.3.2.1-8** e a **Figura 8.3.2.1-4** apresentam a razão de dependência nos municípios da All em 2010 permitindo verificar que o município potiguar Assú e os municípios paraibanos Cajazeiras, Lastro, Catolé do Rocha e Sousa, com taxas de dependência entre 42,1 a 47,5 apresentavam vantagens comparativas em relação aos demais na All. Por outro lado, os municípios Cachoeira dos Índios/PB, Milagres/CE e João Dias e Paraú/RN, com razões de dependência entre 55,5 e 56,1, mantinham desvantagens relacionadas ao peso da população inativa em relação à população em idade produtiva.

Quadro 8.3.2.1-8 – Razão de Dependência nos municípios e na AII – 2010

UF	Municípios e AII	População Dependente (14 anos e menos + 65)	População em Idade Ativa (15 a 64 anos)	Razão de Dependência
CE	Milagres	10.109	18.207	55,5
	Barro	7.598	13.916	54,6
PB	Cachoeiras dos Índios	3.432	6.114	56,1
	Cajazeiras	19.022	39.424	48,2
	São João do Rio do Peixe	6.129	12.072	50,8
	Sousa	21.675	44.128	49,1
	Lastro	930	1.911	48,7
	Santa Cruz	2.268	4.203	54,0
	Bom Sucesso	1.763	3.272	53,9
	Catolé do Rocha	9.430	19.329	48,8
RN	Alexandria	4.720	8.787	53,7
	João Dias	928	1.673	55,5
	Patu	4.121	7.843	52,5
	Messias Targino	1.451	2.737	53,0
	Janduís	1.893	3.452	54,8
	Campo Grande	3.256	6.033	54,0
	Paraú	1.369	2.490	55,0
	Assú	17.283	35.944	48,1
AII		117.377	231.535	50,7

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

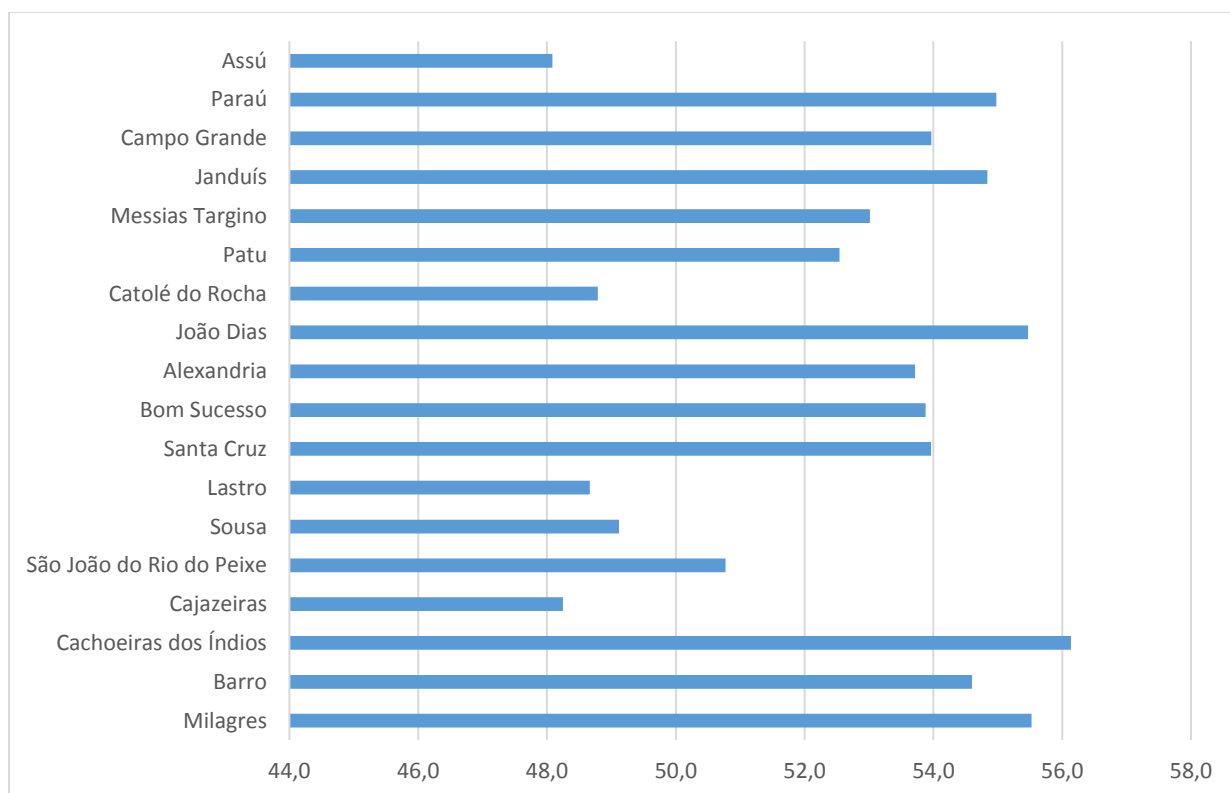


Figura 8.3.2.1-4 – Razão de Dependência nos municípios da AII, 2010

g. Crescimento Populacional

Para a análise da dinâmica populacional da All, foi adotado como critério a taxa média de crescimento populacional. Para tanto, utilizou-se para o período de 1991-2010 a classificação realizada pelo IBGE (2004), que elenca quatro estratos interpretativos para análise, os quais correspondem às taxas de crescimento populacional anual dos municípios brasileiros:

- **Crescimento negativo:** revela as perdas populacionais, com taxas médias geométricas de crescimento negativas;
- **Crescimento baixo ou moderado,** que corresponde a taxas entre 0% e 1,5%;
- **Crescimento médio,** correspondente a taxas que variam de 1,5% a 3,0% ao ano,
- **Crescimento alto ou acelerado:** com taxas acima de 3,0% ao ano.

O **Quadro 8.3.2.1-9** apresenta as Taxas Geométricas de Crescimento Anual (TGCA) nos municípios e na All no período 1991/2000 e 2000/2010, indicando por cores as taxas de crescimento populacional conforme apresentado a seguir.

Negativo	menor que 0	
Baixo/Moderado	0 a 1,5	
Médio	1,5 a 3,0	
Alto/Acelerado	Acima de 3,0	

Quadro 8.3.2.1-9 – Taxas Geométricas de Crescimento Anual nos municípios e na All

UF	Municípios e All	População			TGCA	
		1991	2000	2010	1991/2000	2000/2010
CE	Milagres	24.187	26.959	28.316	1,21	0,49
	Barro	19.375	20.007	21.514	0,36	0,73
PB	Cachoeiras dos Índios	7.315	7.834	9.546	0,76	2,00
	Cajazeiras	51.273	54.715	58.446	0,72	0,66
	São João do Rio do Peixe	21.551	17.661	18.201	-2,19	0,30
	Sousa	79.135	62.635	65.803	-2,56	0,49
	Lastro	3.278	3.118	2.841	-0,55	-0,93
	Santa Cruz	7.410	6.471	6.471	-1,49	0,00
	Bom Sucesso	6.277	5.285	5.035	-1,89	-0,48
	Catolé do Rocha	25.220	26.641	28.759	0,61	0,77
RN	Alexandria	14.580	13.772	13.507	-0,63	-0,19
	João Dias	2.654	2.596	2.601	-0,25	0,02
	Patu	11.741	11.171	11.964	-0,55	0,69
	Messias Targino	3.413	3.718	4.188	0,96	1,20
	Janduís	5.983	5.597	5.345	-0,74	-0,46
	Campo Grande	12.437	9.024	9.289	-3,50	0,29
	Paraú	4.008	4.092	3.859	0,23	-0,58
	Assú	43.591	47.904	53.227	1,05	1,06
All		343.428	329.200	348.912	-0,47	0,58

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

Conforme pode ser observado nos dados apresentados, os municípios da All caracterizam-se por um baixo dinamismo demográfico no período estudado. Entre 1991 e 2000, dos dezoito municípios da All, dez (55,6%) apresentaram crescimento negativo da população. Destacam-se pela perda significativa de população os municípios de Campo Grande/RN, com taxas anuais de decréscimo populacional de 3,5% e os municípios paraibanos de Sousa e São João do Rio do Peixe que apresentaram, respectivamente taxas negativas anuais de 2,5% e 2,2%. Os demais municípios (oito ou 44,4%) apresentaram crescimento populacional classificado como baixo/moderado, destacando-se Milagres e Assú com taxas anuais de crescimento populacional pouco superiores a 1% ao ano.

No período 2000/2010 houve uma reversão relativa das perdas populacionais na All, quando apenas cinco entre os dezoito municípios (Lastro, Bom Sucesso, Janduís, Paraú e Alexandria) apresentaram crescimento negativo de população. Destaca-se que, com exceção de Paraú que teve crescimento populacional baixo entre 1991/2000, todos os municípios anteriormente mencionados apresentaram, crescimento negativo de suas populações nos dois períodos analisados.

Na década de 2000 destaca-se pelo dinamismo populacional Cachoeira dos Índios/PB, único município da All que apresentou taxas médias de crescimento populacional (2% ao ano). Os demais municípios (12 ou 66,6%) apresentaram crescimento populacional baixo ou moderado (de 0 a 1,5% ao ano).

Como resultado do dinamismo populacional dos municípios no período 1991/2000 a All apresentou decréscimo populacional de 0,47% ao ano, revertendo-se em certa medida este processo entre 2000/2010 quando houve um crescimento anual de 0,58%, considerado baixo/moderado.

h. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM

O IDHM é um indicador desenvolvido pelo PNUD Brasil, Instituto de Pesquisa Aplicada - IPEA e Fundação João Pinheiro, disponível no Atlas de Desenvolvimento Humano, que associa três componentes básicos:

- (i) Longevidade, que reflete as condições de saúde da população, tendo como medida a esperança de vida ao nascer;
- (ii) Educação, elaborado pela combinação da taxa de alfabetização de adultos e a taxa combinada de matrícula nos níveis de ensino fundamental, médio e superior; e
- (iii) Renda, medido pelo poder de compra da população, baseado no PIB per capita.

A classificação do PNUD segundo o IDH é apresentada a seguir, aos quais foram associadas cores para a visualização desta classificação na **Quadro 8.3.2.1-10**, que identifica o IDH dos municípios da All, em 2010, assim como o lugar que ocupam em âmbito estadual

Faixas de Desenvolvimento Humano	IDHM	
Muito Alto	0,800 - 1,000	
Alto	0,700 - 0,799	
Médio	0,600 - 0,699	
Baixo	0,500 - 0,599	
Muito Baixo	0,000 - 0,499	

Quadro 8.3.2.1-10 – IDHM Total e por Componentes e Ranking Estadual dos Municípios da AII – 2010 ⁽¹⁾

UF	Município	IDHM	Renda	Longevidade	Educação	Ranking Estadual
CE	Milagres	0.628	0.561	0.777	0.569	52º
	Barro	0.599	0.556	0.758	0.510	136º
PB	Cachoeiras dos Índios	0.587	0.583	0.766	0.453	101º
	Cajazeiras	0.679	0.668	0.815	0.574	7º
	São João do Rio do Peixe	0.608	0.586	0.782	0.490	52º
	Sousa	0.668	0.645	0.814	0.567	9º
	Lastro	0.533	0.532	0.747	0.380	212º
	Santa Cruz	0.618	0.578	0.779	0.523	37º
	Bom Sucesso	0.592	0.558	0.752	0.494	89º
	Catolé do Rocha	0.640	0.617	0.787	0.539	16º
RN	Alexandria	0.606	0.581	0.779	0.491	83º
	João Dias	0.530	0.495	0.771	0.390	167º
	Patu	0.618	0.599	0.768	0.513	60º
	Messias Targino	0.644	0.608	0.779	0.565	26º
	Janduís	0.615	0.567	0.776	0.529	65º
	Campo Grande	0.621	0.624	0.774	0.495	56º
	Paraú	0.603	0.582	0.721	0.522	92º
	Assú	0.661	0.641	0.795	0.568	16º

¹ Disponível em: <http://www.pnud.org.br/atlas/ranking/Ranking-IDHM-Municipios-2010.aspx>

Fonte: PNUD /FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO/ IPEA, 2014.

Entre os municípios da AII, a maioria (13 municípios ou 72,2%) classificava-se, em 2010, como de médio desenvolvimento e os demais apresentavam baixo desenvolvimento humano.

Entre os municípios da AII, o componente que mais contribuiu para o IDHM em 2010 foi a longevidade, variando entre muito alto e alto (0,815 a 0,822), e o menor a educação, variando entre muito baixo e médio – de 0,380 a 0,574. A renda situa-se em uma posição intermediária, variando na maioria dos municípios entre baixo e médio (0,532 a 0,668). No componente renda, o município João Dias/RN destaca-se por apresentar a menor renda da AII (0,495), classificada como muito baixa.

No ranking dos respectivos estados, destacam-se: na Paraíba, os municípios Cajazeiras, Sousa e Catolé do Rocha, ocupando, respectivamente a 7ª, 9ª e 16ª posições no *ranking* estadual e, no Estado do Rio Grande do Norte, o município Assú ocupa a 16ª posição.

i. Estimativas Populacionais – 2016

Com o objetivo de atualizar a população dos municípios da AII, já que os dados censitários de 2010 podem não representar o efetivo contingente residente, foram utilizadas as estimativas populacionais do IBGE para 2016. Estas estimativas são um dos parâmetros utilizados pelo Tribunal de Contas da União no cálculo do Fundo de Participação dos Estados e Municípios e são fundamentais para o cálculo de indicadores econômicos e socio-demográficos. Esta divulgação, realizada anualmente, obedece ao artigo 102 da Lei nº 8.443/1992 e à Lei complementar nº 143/2013.

As populações dos municípios são estimadas por um procedimento matemático e são o resultado da distribuição das populações dos estados, projetadas por métodos demográficos, entre seus diversos municípios. O método baseia-se na projeção da população estadual com base na tendência de crescimento dos municípios, captadas nos dois últimos Censos Demográficos (2000 e 2010). As estimativas municipais também incorporam alterações de limites territoriais que tenham ocorrido entre os municípios após 2010.

No **Quadro 8.3.2.1-11** são apresentadas as estimativas populacionais dos municípios com data de referência em 1º de julho de 2016.

Quadro 8.3.2.1-11 – Estimativas Populacionais dos municípios e da AII - 2016

UF	Municípios e AII	População Estimada
CE	Milagres	28.354
	Barro	22.279
PB	Cachoeiras dos Índios	10.114
	Cajazeiras	61.431
	São João do Rio do Peixe	17.929
	Sousa	68.822
	Lastro	2.765
	Santa Cruz	6.579
	Bom Sucesso	5.007
	Catolé do Rocha	30.179
RN	Alexandria	13.852
	João Dias	2.691
	Patu	12.706
	Messias Targino	4.530
	Janduís	5.419
	Campo Grande	9.716
	Paraú	3.891
	Assú	57.292
AII		363.556

Fonte: IBGE, para o Tribunal de Contas da União, 2016

8.3.2.2 Infraestrutura, Serviços Públicos e Vulnerabilidades

a. Saúde

A infraestrutura e os serviços de saúde foram caracterizados nos municípios da AII, especialmente nos municípios elegíveis para receber canteiros de obras e/ou alojamentos e municípios que se constituem em polos regionais no atendimento à saúde já que eles serão mais suscetíveis aos impactos decorrentes da implantação e operação do empreendimento.

O estudo foi realizado com base em dados secundários do Ministério da Saúde (DATASUS), especialmente os fornecidos no Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde que disponibilizam informações sobre cada um dos municípios brasileiros. Essas informações foram complementadas por informações

fornecidas por representantes do Poder Público local nas visitas realizadas nos municípios da Área de Influência Indireta.

As informações sobre os padrões de saúde nos municípios foram obtidas no Portal Objetivos do Milênio (disponível em www.portalodm.com.br), desenvolvido pelo Observatório de Indicadores de Sustentabilidade (Orbis), programa do Sesi do Paraná, Sistema Fiep e Instituto de Promoção do Desenvolvimento (IPD), sob a coordenação do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e com o apoio do Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), Movimento Nós Podemos Paraná, Núcleo de Apoio a Políticas Públicas (NAPP), Ministério do Planejamento e Secretaria Geral da Presidência da República. Nos Relatórios Dinâmicos do Portal ODM, são fornecidos dados oficiais para cada um dos estados e municípios brasileiros sobre os avanços alcançados no que se refere aos Objetivos do Milênio, tendo como fonte de dados o Ministério da Saúde (DATASUS, SINAN e SIM). Entre esses dados, são de especial interesse para este estudo a evolução dos casos de AIDS e das doenças transmitidas por vetores, como a malária, febre amarela, leishmaniose e dengue, dentre outras doenças.

(1) Estabelecimentos de Saúde

Em janeiro de 2010, conforme o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) do Ministério da Saúde, existem, nos municípios da AII, 463 estabelecimentos de saúde (**Quadro 8.3.2.2-1**).

Predominam os estabelecimentos de saúde localizados em Cajazeiras (21,6%), sede da 9ª Gerência Regional de Saúde (GRS) do Estado da Paraíba, em Sousa (21,4%), sede da 10ª GRS da Paraíba, em Assú (12,3%), sede da 8ª Região de Saúde do Rio Grande do Norte, e em Catolé do Rocha (9,3%), sede da 8ª GRS do Estado da Paraíba.

A maioria dos prestadores de serviços de saúde era da rede pública (64,4%), sendo significativa, ainda, a participação da rede privada (34,3%), enquanto 0,9 % era de estabelecimentos filantrópicos e 0,4% era gerenciado por sindicatos.

Todos os municípios da AII contavam com estabelecimentos públicos, predominando este tipo de prestador nos municípios de menor porte populacional, especialmente nos municípios paraibanos Cachoeira dos Índios, Lastro, Santa Cruz e Bom Sucesso e nos potiguares João Dias, Patu, Messias Targino e Paraú, onde a rede de saúde pública é exclusiva.

Nos municípios polos de saúde, caracterizados pelo maior porte populacional e dinamismo econômico, o serviço é mais diversificado, apesar de se manter a predominância dos serviços públicos. Exceção a esta regra ocorre no município de Assú/RN, onde se verifica a predominância dos estabelecimentos privados (52,6%) sobre os públicos (47,4%).

Quadro 8.3.2.2-1 – Estabelecimentos de Saúde por Tipo de Prestador nos municípios e na AII – 2015

UF	Municípios e AII	Público	Filantrópico	Privado	Sindicato	Total
CE	Milagres	17	-	12	-	29
	Barro	17	-	2	-	19
PB	Cachoeiras dos Índios	18	-	-	-	18
	Cajazeiras	51	-	49	-	100
	São João do Rio do Peixe	16	-	2	1	19
	Sousa	54	2	42	1	99
	Lastro	9	-	-	-	9
	Santa Cruz	10	-	-	-	10
	Bom Sucesso	4	-	-	-	4
	Catolé do Rocha	26	-	17	-	43
RN	Alexandria	12	2	3	-	17
	João Dias	3	-	-	-	3
	Patu	12	-	-	-	12
	Messias Targino	6	-	-	-	6
	Janduís	5	-	1	-	6
	Campo Grande	9	-	1	-	10
	Paraú	2	-	-	-	2
	Assú	27	-	30	-	57
AII		298	4	159	2	463

Fonte: Ministério da Saúde - Datasus. CNES - Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde, 2015.

Visando avaliar a pressão sobre os serviços de saúde em função do empreendimento, foram identificados os tipos de estabelecimentos de saúde nos municípios polos em saúde e elegíveis a canteiros/alojamentos: (i) Milagres, onde será instalado canteiro para a ampliação da Subestação Milagres, (ii) Cajazeiras, Alexandria e Campo Grande, onde se pretende instalar os canteiros/alojamentos para a implantação da linha e (iii) os polos de saúde: Assú, sede da 8ª Regional de Saúde do Rio Grande do Norte (Vale do Açú), e Sousa e Catolé do Rocha, sedes de Gerências Regionais de Saúde do Estado da Paraíba.

Os estabelecimentos de saúde nesses municípios são apresentados na **Quadro 8.3.2.2-2**.

Quadro 8.3.2.2-2 – Tipos de Estabelecimentos de Saúde nos municípios polo em saúde e elegíveis a canteiros/alojamentos na AII - 2015

Tipo de Estabelecimento	Milagres/CE	Cajazeiras/PB	Catolé do Rocha/PB	Sousa/PB	Alexandria/RN	Campo Grande/RN	Assú/RN	TOTAL
Posto de Saúde	7	3	4	2	2	2	1	21
Centro de Saúde/Unidade Básica	7	27	11	26	6	4	16	97
Centro de Atenção Psicossocial	2	1	-	1	-	-	-	4
Hospital Geral	2	1	2	2	2	-	2	11
Hospital Especializado	-	2	-	2	-	-	-	4
Pronto Atendimento	-	1	-	-	-	-	-	1
Consultório	6	25	7	25	-	-	10	73
Clínica/ambulatório Especializado	1	19	7	9	2	-	12	50
Unidade Móvel Terrestre	-	1	-	1	-	-	-	2
Unidade Móvel Pré-hospitalar (urgência)	-	2	2	4	-	-	2	10
Unidade de Vigilância em Saúde	-	2	1	-	-	1	-	4
Unidade Apoio Diagnose e Terapia	2	9	4	12	3	-	9	39
Centro de Atenção Psicossocial	1	3	1	3	-	-	1	9
Centro de Apoio à Saúde da Família - CASF	-	-	1	5	-	-	-	6
Central de Regulação de Serviços de Saúde	-	-	1	1	-	-	-	2
Academia de Saúde	-	1	1	3	1	1	1	8
Secretarias de Saúde	1	1	1	1	1	1	1	7
Outros	-	2	-	2	-	1	2	5
Total	29	100	43	99	17	10	57	355

Fonte: Ministério da Saúde - Datasus. CNES - Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde, 2015.

No município Milagres, integrante da 19ª Coordenadoria Regional de Saúde do Ceará – CRES/ Brejo Santo (Macrorregião de Cariri), onde serão instalados canteiros/alojamentos para a implantação da LT (secundário) e para a ampliação da Subestação Milagres, predominam os estabelecimentos de saúde de atendimento primário (postos de saúde e centros de saúde/unidade básica de saúde), além de 2 hospitais gerais. Segundo a Prefeitura Municipal, a infraestrutura de saúde não é suficiente para o atendimento à população, que recorre para a oferta de algumas especialidade e casos de alta complexidade, aos estabelecimentos de saúde em Barbalha, especialmente para doenças cardíacas, e em Juazeiro do Norte (Hospital Regional do Cariri), nas áreas de traumatologia, mamografia, ultrassonografia e tomografia.

Cajazeiras, sede da 9ª Gerência Regional de Saúde da Paraíba, município polo em saúde e onde será instalado canteiro principal/alojamento para a construção da LT, dispõe do maior número de estabelecimentos e modalidades de atendimento à saúde da AII. Conta com estabelecimentos de atenção primária, de atendimento secundário (hospital e clínicas/ambulatórios especializados), serviços de pronto atendimento, unidade móvel terrestre e unidade pré-hospitalar (urgência). Segundo informações obtidas na Prefeitura Municipal, os estabelecimentos de saúde não conseguem atender à demanda local, em decorrência do crescimento populacional nos últimos anos. O Hospital Regional de Cajazeiras, que atende a casos de alta complexidade, foi destacado como importante referência para a população, além dos postos do Programa de Saúde da Família (PSF). Para o atendimento em caso de doenças cardíacas, ressonância magnética, câncer e casos de calazar (**leishmaniose**), a população recorre aos municípios de Campina Grande e João Pessoa.

No município de Catolé do Rocha, sede da 8ª Gerência Regional do Estado da Paraíba, polo em saúde, são oferecidos serviços de atenção primária (postos de saúde e centros de saúde/unidade básica de saúde), de atenção secundária (clínica/ambulatório especializado), unidade pré-hospitalar (urgência) e 2 hospitais gerais. Segundo informações de gestores da Prefeitura, são reconhecidos como referências municipais o Hospital Infantil Hermínia Evangelista, o Hospital Regional Américo Vasconcelos e o Centro de Especialidades Médicas, que atendem a casos de baixa e média complexidade devido à falta de Unidade de Tratamento Intensivo (UTI). Nesse contexto, os pacientes são transferidos para João Pessoa, Campina Grande, Patos, Sousa e Pombal. Consideram, assim, que o sistema de saúde do município é insuficiente para atender às demandas da população local.

O município de Sousa, sede da 10ª Gerência Regional de Saúde da Paraíba, polo em saúde, equipara-se a Cajazeiras no que se refere ao número de estabelecimentos e modalidades de prestação de serviços de saúde da AII. Conta com estabelecimentos de atenção primária, de atendimento secundário (hospital e clínicas/ambulatórios especializados), serviços de pronto atendimento, unidade móvel terrestre e unidade pré-hospitalar (urgência). Segundo a Prefeitura Municipal, a oferta de serviços básicos de saúde é considerada suficiente para atender à demanda local, salvo algumas exceções de alta complexidade em que os pacientes são transferidos para João Pessoa e Campina Grande. São referências em saúde no município o Hospital Regional Manoel Gonçalves de Abrantes, além dos postos do Programa de Saúde da Família (PSF) nos bairros. Gestores municipais indicam como deficiências do sistema de saúde a falta de Unidade de Tratamento Intensivo (UTI) neonatal e de atendimentos nas áreas de traumatologia, neurologia e oncologia.

Alexandria, município do Rio Grande do Norte integrante da VI Unidade Regional de Saúde Pública (URSAP), com sede em Pau dos Ferros, e onde será instalado canteiro secundário/alojamento para a construção da LT, dispõe de estabelecimentos de atenção primária (postos de saúde e centros de saúde/unidade básica), e unidades hospitalares. Segundo informações dos gestores municipais, a rede hospitalar de referência é constituída pelo Hospital Maternidade Joaquina Queiroz, Hospital Maternidade Guiomar Fernandes e o Centro de Imagens Elizabete Dantas (CIED), hospital particular conveniado com o SUS. A rede de saúde do município atende a casos de baixa e média complexidades. Para a demanda de serviços de alta complexidade, os pacientes são removidos para Mossoró, Pau dos Ferros e Natal. A rede foi considerada como insuficiente para atender à demanda local, tendo sido apontadas como as maiores deficiências no setor de saúde a inexistência de Unidade de Tratamento intensivo (UTI) e de Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU).

Campo Grande, município potiguar integrante da II Unidade Regional de Saúde Pública (URSAP), com sede em Mossoró, onde será instalado canteiro secundário/alojamento para a construção da LT, dispõe apenas de estabelecimentos de atenção primária de saúde (postos de saúde e centros de saúde/unidade básica), que atendem a casos de baixa complexidade. Segundo informações da Prefeitura Municipal, a rede de saúde no município é considerada insuficiente para atender à demanda da população, sendo a falta de recursos físicos e insumos as maiores deficiências do setor. Nos casos de média e alta complexidade, os pacientes são removidos para Mossoró.

O município Assú, sede da 8ª Regional de Saúde do Rio Grande do Norte (Vale do Açu) e onde será instalado canteiro principal/alojamento para a implantação da LT, conta com estabelecimentos de saúde de atenção primária (postos de saúde e centros de saúde/unidade básica de saúde), secundária (clínicas/ambulatórios especializados), Unidade Móvel Pré-hospitalar (urgência), além de dois hospitais gerais. Segundo a Prefeitura Municipal, são referências em saúde no município o Hospital Regional Dr. Nelson Inácio dos Santos (para atendimentos de média complexidade), o Programa de Saúde da Família (baixa complexidade) e o Pronto Socorro Municipal (para emergências básicas). Os estabelecimentos de saúde não conseguem atender à demanda local e, em caso de necessidade, os pacientes são removidos para Mossoró e Natal. São consideradas como principais deficiências da área da saúde a ausência de serviços de alta complexidade e de Unidade de Tratamento Intensivo (UTI) neonatal.

Destaca-se que é estimada a contratação de 1.825 trabalhadores para a instalação da LT, por um período de 18 meses, e a contratação de 45 trabalhadores para a ampliação da Subestação Milagres, dos quais 40% são trabalhadores não especializados, e que poderão ser contratados localmente e 60% deverão ser contratados fora da região.

(2) Indicadores de Oferta de Serviços de Saúde

Visando identificar o atendimento à população, foram adotados como indicadores: o número de leitos por mil habitantes e o número de médicos por 10.000 habitantes.

- **Leitos por habitantes**

Como indicador para identificar a oferta de serviços de saúde nos municípios, foi selecionada a relação leitos hospitalares por 1000 habitantes nos municípios da All.

No que se refere ao indicador leitos por mil habitantes, é importante destacar que, na publicação “Indicadores Básicos da Saúde no Brasil: Conceitos e Aplicações”, (RIPSA, 2008), elaborada pela Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) e referendada pelo Ministério da Saúde, é identificado na página 240 que o indicador é “influenciado por fatores socioeconômicos, epidemiológicos e demográficos, tais como nível de renda, composição etária, oferta de profissionais de saúde, políticas públicas assistenciais e preventivas. Em geral, a concentração de leitos está associada ao maior poder aquisitivo da população e à demanda por serviços especializados, condições que atraem investimentos do setor privado de saúde”. Tendo como base as diferenças regionais, a OPAS e a Organização Mundial de Saúde (OMS) não recomendam nem estabelecem taxas ideais de número de leitos por habitante a serem seguidas e cumpridas por seus países-membros.

Além disso, o processo de descentralização do Sistema Único de Saúde (SUS) criou a regionalização do sistema, visando facilitar o acesso da população às ações de saúde, assim como a equidade na distribuição de recursos. Os usuários devem encontrar os serviços de atenção básica no município que residem, os serviços de média complexidade na microrregião e os serviços de alta complexidade na macrorregião a que pertencem. Neste sentido, o indicador foi selecionado como um parâmetro de análise sem necessariamente mostrar que a inexistência de leitos hospitalares em um determinado município signifique que a população está totalmente desassistida do serviço.

Destaca-se, no entanto, que a existência de leitos hospitalares suficientes para o atendimento a população local é um fator relevante a ser considerado. Em função disto, foi adotado como parâmetro o estabelecido na Portaria nº 1101/GM, de 12 de junho de 2002, do Ministério de Saúde, que estabelece como satisfatória a oferta de 2,5 a 3 leitos hospitalares por cada 1.000 (mil) habitantes.

O **Quadro 8.3.2.2-3** apresenta o número de leitos hospitalares em 2015 nos municípios da All, associados à população estimada em 2016, permitindo identificar que os municípios de Milagres, no Ceará, de Cajazeiras, Lastro, Santa Cruz e Alexandria, integrantes do Estado da Paraíba, e os municípios potiguares de Patu, Messias Targino e Janduís apresentam uma situação favorável em relação ao indicador leitos por mil habitantes.

Destacam-se, pela ausência de leitos hospitalares em seus territórios, os municípios paraibanos de Cachoeira dos Índios e Bonsucesso e os municípios potiguares de João Dias, Campo Grande e Paraú, enquanto os demais municípios (Barro, no Ceará, São João do Rio do Peixe e Catolé do Rocha, na Paraíba, e Assú, no Rio Grande do Norte) apresentam número de leitos inferiores ao considerado adequado para o atendimento da população.

Quadro 8.3.2.2-3 – Leitos Hospitalares por mil habitantes – 2015

UF	Municípios e All	Nº Leitos	Leitos SUS	Leitos Privados	Pop. Est. 2016	Leitos / mil hab.	Leitos SUS /mil hab.
CE	Milagres	77	33	44	28.354	2,7	1,2
	Barro	30	30	-	22.279	1,3	1,3
PB	Cachoeiras dos Índios	-	-	-	10.114	-	-
	Cajazeiras	210	178	32	61.431	3,4	2,9
	São João do Rio do Peixe	28	28	-	17.929	1,6	1,6
	Sousa	196	123	73	68.822	2,8	1,8
	Lastro	10	10	-	2.765	3,6	3,6
	Santa Cruz	18	18	-	6.579	2,7	2,7
	Bom Sucesso	-	-	-	5.007	-	-
	Catolé do Rocha	64	64	-	30.179	2,1	2,1
RN	Alexandria	103	103	-	13.852	7,4	7,4
	João Dias	-	-	-	2.691	-	-
	Patu	40	40	-	12.706	3,1	3,1
	Messias Targino	16	16	-	4.530	3,5	3,5
	Janduís	20	20	-	5.419	3,7	3,7
	Campo Grande	-	-	-	9.716	-	-
	Paraú	-	-	-	3.891	-	-
	Assú	80	76	4	57.292	1,4	1,3
All		892	739	153	363.556	2,5	2,0

Em negrito, municípios que são polos de saúde e/ou elegíveis a canteiros/alojamentos.

Fonte: Ministério da Saúde - Datasus. CNES - Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde. Recursos Físicos - Hospitalar - Leitos de internação. 2015.

- **Médicos por habitantes**

A Organização Mundial de Saúde (OMS) preconiza como parâmetro ideal de atenção à saúde da população a relação de um médico para cada 1.000 habitantes.

O **Quadro 8.3.2.2-4** apresenta a relação de médicos por mil habitantes nos municípios da All, permitindo verificar que Cajazeiras/PB e Alexandria/RN apresentam uma situação bastante favorável no que se refere ao indicador, correspondendo, respectivamente, a 2,4 e 1,7 médicos por mil habitantes. Os municípios Sousa/PB e Assú/RN apresentam, ainda, uma situação favorável (1 médico por mil habitantes). Todos os demais municípios apresentam carências no que se refere aos médicos atuantes em seus territórios, sendo esta situação especialmente crítica nos municípios de Milagres/CE e Cachoeiras dos Índios/PB, onde se registra uma relação de 0,2 médicos por mil habitantes.

Quadro 8.3.2.2-4 – Médicos por mil habitantes nos municípios e na All – 2015

UF	Municípios e All	Nº de Médicos	População Estimada 2015	Médicos por mil habitantes
CE	Milagres	6	28.354	0,2
	Barro	11	22.279	0,5
PB	Cachoeiras dos Índios	2	10.114	0,2
	Cajazeiras	149	61.431	2,4
	São João do Rio do Peixe	9	17.929	0,5
	Sousa	70	68.822	1,0
	Lastro	2	2.765	0,7
	Santa Cruz	3	6.579	0,5
	Bom Sucesso	2	5.007	0,4
	Catolé do Rocha	26	30.179	0,9
RN	Alexandria	23	13.852	1,7
	João Dias	1	2.691	0,4
	Patu	8	12.706	0,6
	Messias Targino	4	4.530	0,9
	Janduís	2	5.419	0,4
	Campo Grande	3	9.716	0,3
	Paraú	2	3.891	0,5
	Assú	58	57.292	1,0
All		381	363.556	1,0

Em negrito, municípios que são polos de saúde e/ou elegíveis a canteiros/alojamentos.

Fonte: Ministério da Saúde - Datasus. CNES - Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde. Recursos Humanos. 2015.

(3) Perfil Epidemiológico da População

Para caracterizar o perfil epidemiológico nos municípios, foram adotados dois indicadores: (i) os casos diagnosticados de AIDS no período 1990/2015 e as taxas de incidência e da mortalidade decorrente da AIDS no ano de 2014 e (ii) os casos confirmados e/ou notificados de doenças transmitidas por vetores entre 2001 e 2012.

- **AIDS**

No período de 1.990 a 2.015, em 196 dos 223 municípios do Estado da Paraíba (87,9%), 154 dos 167 municípios do Estado do Rio Grande do Norte (92,2%) e em 183 dos 184 municípios do Estado do Ceará (99,5%), foram diagnosticados casos de AIDS. A doença, que anteriormente tinha incidência apenas nos grandes centros, vem sendo disseminada por praticamente todo o território.

Os dados de incidência da doença (**Quadro 8.3.2.2-5**) permitem verificar que todos os municípios da All, com exceção de Lastro, na Paraíba, apresentaram casos de AIDS entre 1991 e 2015. No período estudado, a incidência de AIDS é predominante no sexo masculino na grande maioria dos municípios da All e nos Estados do Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte. Constituem-se exceções os municípios paraibanos de Santa Cruz, Bom Sucesso, e de Messias Targino, no Rio Grande do Norte, que registraram taxas de incidência predominantemente feminina, respectivamente, 60%, 60% e 75%. Destaca-se, ainda, que, nos municípios potiguares de Janduís, Campo Grande e Paraú, a incidência da AIDS é exclusivamente no sexo masculino.

Nos municípios paraibanos da All, em 2015, a incidência da AIDS por cem mil habitantes foi superior à do Estado da Paraíba (14/cem mil habitantes) nos municípios Santa Cruz (15,2/cem mil habitantes) e em Bom Sucesso (39,9/ cem mil habitantes), situação similar à registrada no Estado do Rio Grande do Norte (14/cem mil habitantes) em relação aos municípios Assú (15,7/cem mil habitantes) e Patu (3,15/cem mil habitantes).

As taxas de mortalidade por cem mil habitantes em decorrência da AIDS eram, em 2014, nos Estados do Ceará, da Paraíba e do Rio Grande do Norte de, respectivamente, 3,5, 3,5 e 2,8 por cem mil habitantes. Nos municípios da All, apenas Alexandria/RN apresentou nessa data uma taxa de mortalidade superior à do estado (7,2/cem mil habitantes).

No que se refere à população de 15 a 24 anos (população jovem) infectada pelo vírus da AIDS, em 2015, apenas o município Sousa/PB, com 24,3%, apresentou uma proporção superior à registrada na Paraíba (11,3%), o mesmo ocorrendo nos municípios de Assú (22,2%) e Patu (25%), em relação ao Rio Grande do Norte (16,6%).

Em 2015, o registro de incidência da AIDS em mulheres residentes nos municípios da All foi superior à dos respectivos estados apenas em Sousa/PB (42,9%) e Bom Sucesso/PB (100%), quando a proporção do Estado da Paraíba foi de 29,4%.

Quadro 8.3.2.2-5 – AIDS – Casos Diagnosticados, Taxas de Incidência e Mortalidade e Proporção de Jovens e Mulheres nos municípios e estados – 2015

UF	Municípios e Estados	Casos Diagnosticados 1990/2015		Taxas por 100 mil habitantes		2015	
		Total	Homens (%)	Incidência 2015	Mortalidade 2014	Jovens 15 a 24 anos (%)	Mulheres (%)
CE	Milagres	8	50,0	3,5	0,0	0,0	0,0
	Barro	12	66,7	4,5	0,0	0,0	0,0
PB	Cachoeiras dos Índios	7	57,2	0,0	0,0	0,0	0,0
	Cajazeiras	87	65,5	4,9	1,6	0,0	0,0
	São João do Rio do Peixe	7	57,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	Sousa	86	68,6	10,2	0,0	14,3	42,9
	Lastro	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Santa Cruz	5	40,0	15,2	0,0	0,0	0,0
	Bom Sucesso	5	40,0	39,9	0,0	0,0	100,0
	Catolé do Rocha	19	68,4	3,3	3,3	0,0	0,0
RN	Alexandria	10	60,0	0,0	7,2	0,0	0,0
	João Dias	1	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Patu	26	58,3	31,5	0,0	25,0	25,0
	Messias Targino	4	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Janduís	2	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Campo Grande	2	100,0	10,3	0,0	0,0	0,0
	Paraú	3	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Assú	63	58,7	15,7	0,0	22,2	22,2
Ceará		18.927	69,2	14,3	3,5	14,2	26,3
Paraíba		7.334	66,5	14,0	3,5	11,3	29,4
Rio Grande do Norte		6.210	67,6	14,0	2,8	16,6	29,0

Fonte: PNUD, Relatórios Sintéticos no Portal dos Objetivos do Milênio, 2015.

- **Doenças Transmitidas por Vetores**

As doenças transmitidas por vetores constituem importante causa de morbidade e mortalidade no Brasil, sendo um dos principais problemas de saúde pública. Entende-se como doença transmitida por vetor a que requer a participação de artrópodes, principalmente insetos, responsáveis pela veiculação biológica de parasitos e micro-organismos ao homem e a animais domésticos, não sendo transmitida de pessoa para pessoa.

Entre as doenças transmitidas por vetores, foram selecionadas para a análise a malária, a leishmaniose e a dengue, pela possibilidade de incidência em função do empreendimento.

O **Quadro 8.3.2.2-6** apresenta, para o período entre 2001 a 2012, os casos confirmados de malária e leishmaniose e os notificados de dengue nos municípios da All, permitindo identificar as áreas de maior incidência dessas doenças. É de se destacar que, no período, não foram registrados casos de febre amarela nos municípios.

Quadro 8.3.2.2-6 – Casos de Malária, Leishmaniose e Dengue nos municípios, Estados e na All – 2001 a 2012

UF	Município e All	2001 a 2012		
		Casos Confirmados		Dengue (notificações)
		Malária	Leishmaniose	
CE	Milagres	1	38	730
	Barro	-	34	1.080
PB	Cachoeiras dos Índios	-	2	199
	Cajazeiras	2	48	4.239
	São João do Rio do Peixe	-	2	110
	Sousa	-	29	1.441
	Lastro	-	-	10
	Santa Cruz	-	-	689
	Bom Sucesso	-	-	456
	Catolé do Rocha	-	33	2.589
RN	Alexandria	-	3	773
	João Dias	-	1	204
	Patu	-	6	435
	Messias Targino	-	-	495
	Janduís	-	2	476
	Campo Grande	-	-	815
	Paraú	-	-	46
	Assú	-	41	1.242
All		3	239	16.029
Ceará		410	23.233	373.968
Paraíba		75	1.385	102.088
Rio Grande do Norte		147	1.324	194.642

Fonte: PNUD, Relatórios Sintéticos no Portal dos Objetivos do Milênio, 2015.

Malária

O Brasil é um país endêmico de malária, doença que pode ser transmitida por picada de mosquito, transfusão de sangue contaminado, através da placenta (congenita) para o feto e por meio de seringas infectadas. A maior incidência dos casos, aproximadamente 99%, registra-se na Região Amazônica, em função das características climáticas, ambientais e ecológicas extremamente favoráveis à transmissão. Nos municípios da All, assim como nos Estados do Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte a incidência de malária é bastante reduzida, sendo o risco de transmissão local (autóctone) pequeno ou inexistente e a quase totalidade dos casos de malária é importada da Amazônia Legal ou de outros países, principalmente da África.

Leishmaniose

A leishmaniose é transmitida por insetos hematófagos (que se alimentam de sangue) conhecidos como flebotomos ou flebotomíneos. Há várias formas diferentes de leishmaniose, sendo que as mais comuns são a cutânea, que causa feridas na pele, e a visceral, que afeta alguns órgãos internos, como fígado, medula óssea e baço.

As fontes de infecção das leishmanioses são, principalmente, os animais silvestres e os insetos flebotomíneos que abrigam o parasita em seu tubo digestivo, porém, o hospedeiro também pode ser o cão doméstico. Na leishmaniose cutânea, os animais silvestres que atuam como reservatórios são os roedores silvestres, tamanduás e preguiças e, na leishmaniose visceral, a principal fonte de infecção é a raposa do campo.

A leishmaniose visceral era, primariamente, uma zoonose caracterizada como doença de caráter eminentemente rural. Mais recentemente, vem se expandindo para áreas urbanas de médio e grande porte e se tornou crescente problema de saúde pública, sendo uma endemia em franca expansão geográfica.

Verifica-se que, no período de 2001 a 2012, a maioria dos municípios da All apresentou casos de leishmaniose. São exceções os municípios paraibanos de Lastro, Santa Cruz e Bom Sucesso, e os municípios potiguares de Messias Targino, Campo Grande e Paraú.

No período estudado, a maior incidência de leishmaniose se registrou no Estado do Ceará, sendo significativo o número de casos confirmados em Barro, em relação ao porte populacional do município.

Dengue

A dengue é uma doença viral transmitida pelo mosquito *Aedes aegypti*, que vem se disseminando rapidamente pelo mundo. Nos últimos 50 anos, a incidência aumentou 30 vezes, com ampliação da expansão geográfica e, nesta década, disseminou-se para pequenas cidades e áreas rurais. É estimado que 50 milhões de infecções por dengue ocorram anualmente e que aproximadamente 2,5 bilhões de pessoas morem em países onde a dengue é endêmica.

Em território americano, a doença tem se disseminado em surtos cíclicos ocorrendo a cada 3/5 anos. No Brasil, a transmissão vem ocorrendo de forma continuada desde 1986, intercalando-se com a ocorrência de epidemias, geralmente associadas com a introdução de novos sorotipos em áreas anteriormente imunes ou alteração do sorotipo predominante. O maior surto no Brasil ocorreu em 2013, com aproximadamente 2 milhões de casos notificados. Atualmente, circulam no país os quatro sorotipos da doença.

No período de 2001 a 2012, todos os municípios da All apresentaram casos de dengue.

A proporção de casos notificados de dengue entre 2001 a 2012 na All, em relação à população residente nos municípios em 2010, indica uma criticidade maior de incidência em Messias Targino/RN, que corresponde a 1,2% da população e 11,8% dos casos notificados e em Santa Cruz/PB, com 1,9% da população e 10,6% dos casos notificados.

Visando atualizar os dados da dengue e das relativamente recentes doenças associadas ao *Aedes aegypti* (zika e febre chikungunya) na All, foram consultados os Informes Epidemiológicos das Secretarias Estaduais de Saúde do Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte, referentes ao ano de 2016.

Estado do Ceará

Em 2016, foram notificados 98.025 casos de dengue no Ceará, sendo 50.454 (51,4%) prováveis e 37.769 (74,8%) positivados. Confirmaram-se casos nas 22 (100%) Coordenadorias Regionais de Saúde (CRES) em 87,5% (161/184) dos municípios. Em relação à faixa etária e sexo, a maioria dos casos confirmados ocorreu em adultos com idade entre 20 a 29 anos e o sexo feminino foi predominante na maioria das faixas etárias.

Na 19ª Coordenadoria Regional de Saúde do Estado do Ceará (CRES)/ Brejo Santo (Macrorregião de Cariri), foram notificados, em 2016, 1.068 casos de dengues, registrando uma incidência de 253 casos por cem mil habitantes. Nos municípios de Milagres e Barro, integrantes da All, foram notificados no período, respectivamente, 46 e 119 casos de dengue, com uma incidência de 44,9 e 285,7 por cem mil habitantes. Milagres destaca-se pelo número de casos notificados e inclui-se, segundo a Secretaria Estadual de Saúde entre os municípios com formas graves de dengue. Segundo informações dos gestores municipais de Milagres, nos últimos anos houve epidemia de chikungunya, cujos controle e prevenção são realizados por assistentes sociais do PSF, fazendo acompanhamento, com regularidade, nas casas rurais.

Estado da Paraíba

Segundo a Gerência Executiva de Vigilância em Saúde (GEVS), em 2016 foram notificados 44.374 casos de dengue na Paraíba. No mesmo período de 2015, registraram-se 29.858 casos, o que representa um aumento de 48,61%. Dos 223 municípios do estado, 219 registraram ocorrência de casos suspeitos de dengue, excluídos apenas quatro municípios: Carrapateira, Matinhas, São Domingos do Cariri e Serraria. De acordo com o Boletim Epidemiológico, de 1º de janeiro a 31 de dezembro de 2016, foram notificados 20.928 casos de chikungunya. A GEVS destaca que a confirmação laboratorial do primeiro caso da doença na Paraíba ocorreu em dezembro de 2015, com pico no 2º trimestre do ano, período de maior volume pluviométrico.

Quanto aos casos do zika vírus, em 2016 foram registradas 4.899 notificações. Atualmente, existem três Unidades Sentinelas do Zika Vírus na Paraíba, implantadas para identificar a circulação viral, nos municípios de Bayeux, Campina Grande e Monteiro, conforme recomendação do Ministério da Saúde.

Em 2016, foram registrados nesse estado 108 óbitos suspeitos por arboviroses, sendo 32 confirmados por chikungunya e sete por dengue, sendo um óbito por dengue identificado no município de Cajazeiras, integrante da All. Destaca-se que, segundo relato de gestores da Prefeitura Municipal de Cajazeiras, registraram-se nos últimos anos epidemias de dengue, com morte de mais de 200 idosos, além de casos de zika, chikungunya, DSTs, síndrome guillain barré e calazar. Como forma de controle e prevenção, os agentes de endemias e epidemias no município atuam regularmente nas casas das pessoas. Além disso, são também realizadas ações de limpeza na cidade.

Relatos similares, em relação aos casos de dengue, zika e Chikungunya, foram registrados por representantes das Prefeituras de Sousa e Catolé do Rocha. Como forma de minimizar o problema, atualmente as equipes de saúde e as Unidades Escolares em Sousa desenvolvem trabalho contínuo de prevenção, incluindo a temática “droga”, e, em Catolé do Rocha, são realizadas por profissionais de saúde ações permanentes de controle e monitoramento, para evitar focos de mosquitos.

Estado do Rio Grande do Norte

Em 2016, foram confirmados 9.635 casos de dengue no Rio Grande do Norte, um aumento de 61% em relação a 2015, quando foram confirmados 5.985 casos.

No ano de 2016, foram notificados 27.288 casos de chikungunya no Estado do Rio Grande do Norte, sendo confirmados 8.307 casos (critérios laboratoriais, clínicos e epidemiológicos), apresentando uma taxa de incidência de 792,75 casos por cem mil habitantes. Em 2015, foram notificados apenas 4.703 casos de chikungunya, sendo confirmados no mesmo período apenas 07 casos. Verifica-se, portanto, que no período de um ano, um expressivo aumento nos casos notificados e casos confirmados no estado. Nos dois períodos estudados, a doença prevaleceu em indivíduos adultos do sexo feminino.

No que se refere ao zika vírus, no ano de 2016 foram notificados 5.841 casos suspeitos, com uma diminuição em relação ao ano de 2015 de aproximadamente 50%, quando foram notificados 8.743 casos suspeitos.

Segundo gestores das Prefeituras Municipais de Alexandria e Assú, ocorreram nos últimos anos epidemias de dengue, zika e chikungunya, razão pela qual são realizados periodicamente, por agentes de saúde e profissionais das unidades escolares de Alexandria e Campo Grande, trabalhos de conscientização para controle e prevenção dessas doenças. Segundo relatos de gestores municipais de Campo Grande, não foram registradas epidemias de dengue, zika e chikungunya nos últimos anos em território municipal, situação decorrente das ações preventivas e de conscientização realizadas periodicamente pela Secretaria de Saúde.

b. Educação

A caracterização da educação foi elaborada visando identificar as principais características do sistema educacional e de escolaridade da população residente nos municípios da AII. Foram identificados os estabelecimentos de ensino, as matrículas e os cursos oferecidos por esfera administrativa, inclusive profissionalizantes e supletivos, o acesso à educação através das taxas de crianças e adolescentes fora da escola e a escolarização da população através das taxas de alfabetização e níveis de instrução da população.

Para a caracterização do sistema educacional dos municípios da AII, foram utilizados dados secundários do Ministério da Educação: INEP – Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, Diretoria de Estatísticas Educacionais – DEED (Sinopse Estatística da Educação Básica de 2016); para as taxas de crianças e jovens fora da escola foram consultados os dados do Portal Objetivos do Milênio (Portal ODM) e, para a caracterização da escolarização da população, foram adotados os dados do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Censo Demográfico de 2010).

(1) Estabelecimentos de Educação Básica e Matrículas na AII

Em 2016, segundo o INEP, localizavam-se na AII 419 estabelecimentos de ensino de educação básica (**Quadro 8.3.2.2-7**), onde estavam matriculados 92.287 alunos (**Quadro 8.3.2.2-8**).

A Educação Básica inclui a Educação Infantil (creche e pré-escola), o Ensino Fundamental, o Ensino Médio, a Educação Profissional e a Educação de Jovens e Adultos (EJA), oferecidos pelas esferas pública (municipal, estadual e federal) e privada (particular).

Os estabelecimentos educacionais na AII se concentram nas áreas urbanas (56,6%), onde se registra uma participação maior das escolas públicas (67,5%) em relação às escolas privadas (32,5%). A educação básica oferecida pela rede federal é restrita às áreas urbanas nos municípios paraibanos de Cajazeiras, Sousa e Catolé do Rocha, e Assú, no Rio Grande do Norte. Apenas em Cajazeiras adquire importância relativa a proporção de alunos matriculados na rede federal (7,7% do total das matrículas da área urbana).

Nos estabelecimentos de educação, situados nas áreas urbanas, concentram-se 82,6% do total das matrículas na AII. Em todos os municípios, com exceção de São João do Rio do Peixe/PB e Milagres/CE, a proporção de matrículas em escolas das áreas urbanas é superior a 70% do total.

As escolas estaduais urbanas oferecem 36,8% do total das matrículas de Educação Básica, cabendo às redes municipais 36,6% e, à rede privada, 24,4%. Destaca-se que são particularmente expressivas as matrículas nas escolas municipais urbanas em João Dias/RN (81,9%) e Lastro/PB (76,9%).

Quadro 8.3.2.2-7 – Estabelecimentos de Educação Básica por Localização e Dependência Administrativa nos municípios e na AII, 2016

UF	Município e AII	Total	Estabelecimentos Urbanos (%)					Estabelecimentos Rurais (%)		
			Total	Federal	Estadual	Municipal	Privada	Total	Estadual	Municipal
CE	Milagres	25	60,0	-	20,0	40,0	40,0	40,0	-	100,0
	Barro	26	57,7	-	20,0	66,7	13,3	42,3	-	100,0
PB	Cachoeiras dos Índios	8	62,5	-	20,0	40,0	40,0	37,5	-	100,0
	Cajazeiras	66	75,8	4,0	24,0	28,0	44,0	24,2	18,8	81,3
	São João do Rio do Peixe	36	33,3	-	33,3	33,3	33,3	66,7	25,0	75,0
	Sousa	63	63,5	2,5	32,5	30,0	35,0	36,5	13,0	87,0
	Lastro	10	20,0	-	50,0	50,0	-	80,0	-	100,0
	Santa Cruz	8	62,5	-	40,0	40,0	20,0	37,5	-	100,0
	Bom Sucesso	9	55,6	-	40,0	40,0	20,0	44,4	25,0	75,0
	Catolé do Rocha	36	38,9	7,1	21,4	28,6	42,9	61,1	31,8	68,2
RN	Alexandria	18	72,2	-	30,8	53,8	15,4	27,8	-	100,0
	João Dias	6	50,0	-	33,3	66,7	-	50,0	-	100,0
	Patu	19	57,9	-	27,3	54,5	18,2	42,1	12,5	87,5
	Messias Targino	7	71,4	-	20,0	40,0	40,0	28,6	-	100,0
	Janduís	8	62,5	-	40,0	60,0	-	37,5	-	100,0
	Campo Grande	15	40,0	-	33,3	50,0	16,7	60,0	-	100,0
	Paraú	10	60,0	-	33,3	33,3	33,3	40,0	-	100,0
	Assú	49	51,0	4,0	20,0	36,0	40,0	49,0	-	100,0
	All	419	56,6	2,1	27,0	38,4	32,5	43,4	11,5	88,5

Fonte: INEP, Sinopse Estatística da Educação Básica 2016. Brasília: INEP 2017.

Quadro 8.3.2.2-8 – Matrículas de Educação Básica por Localização e Dependência Administrativa nos municípios e na AII, 2016

UF	Municípios e AII	Total	Matrículas Urbanas (%)					Matrículas Rurais (%)		
			Total	Federal	Estadual	Municipal	Privada	Total	Estadual	Municipal
CE	Milagres	7.631	61,3	-	32,3	38,5	29,2	38,7	-	100,0
	Barro	4.528	81,5	-	21,1	68,9	10,0	18,5	-	100,0
PB	Cachoeiras dos Índios	2.331	83,7	-	30,8	53,0	16,2	16,3	-	100,0
	Cajazeiras	17.428	88,5	7,7	39,6	23,8	28,9	11,5	11,5	88,5
	São João do Rio do Peixe	5.945	52,3	-	52,1	32,0	16,0	47,7	27,6	72,4
	Sousa	16.840	88,4	2,9	45,7	24,9	26,5	11,6	40,9	59,1
	Lastro	801	72,3	-	23,1	76,9	-	27,7	-	100,0
	Santa Cruz	1.353	82,3	-	56,8	42,2	1,0	17,7	-	100,0
	Bom Sucesso	1.055	78,8	-	47,2	47,8	5,1	21,2	16,5	83,5
	Catolé do Rocha	7.452	86,1	2,0	23,0	43,3	31,7	13,9	51,9	48,1
RN	Alexandria	3.187	96,1	-	35,5	58,8	5,7	3,9	-	100,0
	João Dias	603	89,9	-	18,1	81,9	-	10,1	-	100,0
	Patu	2.931	96,6	-	38,2	47,8	14,0	3,4	5,0	95,0
	Messias Targino	1.034	94,2	-	37,5	53,2	9,3	5,8	-	100,0
	Janduís	1.308	84,4	-	46,9	53,1	-	15,6	-	100,0
	Campo Grande	2.167	77,6	-	34,3	63,7	2,0	22,4	-	100,0
	Paraú	1.433	96,0	-	30,7	54,5	14,8	4,0	-	100,0
	Assú	14.260	83,9	0,2	32,0	29,3	38,6	16,1	-	100,0
AII		92.287	82,6	2,3	36,8	36,6	24,4	17,4	14,9	85,1

Fonte: INEP, Sinopse Estatística da Educação Básica 2016. Brasília: INEP 2017.

As escolas privadas, que correspondem a 32,4% do total de estabelecimentos educacionais urbanos na All, contribuem com apenas 24,4% do total das matrículas, evidenciando condições mais favoráveis no que se refere à proporção de alunos por turma, professores por aluno, entre outros. A rede particular apresenta importância nos municípios com maior porte populacional e desenvolvimento econômico, especialmente Cajazeiras e Catolé do Rocha, por apresentarem potenciais clientes para a rede privada. Por outro lado, em Lastro/PB, e João Dias e Janduís, no Rio Grande do Norte, não existe oferta de serviços educacionais pela rede privada.

As escolas situadas nas áreas rurais, correspondendo a 43,4% do total dos estabelecimentos escolares na All, pertencem fundamentalmente à rede municipal (88,5%), com reduzida participação na rede estadual (11,5%), não se registrando estabelecimentos da esfera federal e privada em áreas rurais.

As matrículas em escolas rurais da All são predominantemente da rede municipal (85,1%), correspondendo a 14,9% na rede estadual. As matrículas na rede municipal são exclusivas em Milagres e Barro, no Ceará, em Cachoeiras dos Índios, Lastro e Santa Cruz na Paraíba, e em Alexandria, João Dias, Messias Targino, Janduís, Campo Grande, Paraú e Assú, no Rio Grande do Norte e a rede estadual apresenta importância apenas em Catolé do Rocha e Sousa, contribuindo com, respectivamente, 51,9% e 40,9% das matrículas.

A distribuição das matrículas de educação básica por níveis de ensino (**Quadro 8.3.2.2-9**) indica que a maior oferta na All, em 2016, se refere ao Ensino Fundamental (55,5%), seguida pela Educação Infantil (14,3%), Ensino Médio (13,9%), EJA (11,4%) e Educação Profissional (4,8%).

A predominância das matrículas no Ensino Fundamental se verifica na grande maioria dos municípios, variando entre 50,6% a 55% do total das matrículas. Apenas em Milagres e Barro, no Ceará, e Cachoeiras dos Índios/PB a proporção das matrículas no Ensino Fundamental é pouco inferior a 50%.

A oferta de matrículas em creches e pré-escolar (Educação Infantil) é mais significativa em Janduís/RN, Messias Targino/RN, João Dias/PB, Barro/CE e Alexandria/RN (variando entre 18,2% a 21,4% do total das matrículas municipais) e menos expressiva nos municípios paraibanos de Sousa, Cajazeiras e São João do Rio do Peixe, variando entre 9,5% e 11,5% do total das matrículas.

As matrículas no Ensino Médio correspondiam a uma faixa entre 6,7% e 16,7% nos municípios da All. A proporção das matrículas neste nível de ensino é mais expressiva (superior a 15,5% do total) em Cajazeiras/PB e nos municípios potiguares Patu, Campo Grande e Paraú, e menos significativa (inferior a 9%) em São João do Rio do Peixe/PB e Alexandria/RN.

A oferta de Educação Profissional, que inclui o Curso Técnico Integrado (Ensino Médio Integrado), Ensino Médio Normal/Magistério, Cursos Técnicos (Ensino Médio) Concomitante e Subsequente, Curso de Formação Inicial e Concomitante (FIC), Cursos FIC Integrado à EJA de níveis Fundamental e Médio, EJA Ensino Fundamental Projovem Urbano e Curso Técnico Integrado à EJA (EJA Integrada à Educação Profissional de Nível Médio), é bastante restrita nos municípios da All, inexistindo nos municípios paraibanos de Lastro, Cachoeiras dos Índios e Santa Cruz e nos municípios potiguares de Campo Grande,

Paraú, Janduís e João Dias. A proporção das matrículas em Educação Profissional varia nos demais municípios entre 0,4% e 9,2% dos respectivos totais. Os municípios paraibanos Bom Sucesso e Cajazeiras apresentam a maior proporção de matrículas de Educação Profissional, respectivamente 9,2% e 8,9%, sendo expressiva, ainda, em Milagres/CE (7,3%), apresentando esses municípios vantagens comparativas no que se refere à empregabilidade em relação aos demais.

A Educação para Jovens e Adultos (EJA), modalidade de ensino que visa oferecer às pessoas que, por qualquer motivo, não concluíram o Ensino Fundamental e/ou o médio na idade apropriada, o regresso à escola, é oferecida em todos os municípios da AII, com exceção de João Dias/RN, com taxas que variam de 2,2% a 39,8% do total das matrículas nos municípios. São particularmente expressivas as matrículas na EJA em São João do Rio do Peixe (39,8%) e Paraú/RN (30,1%) e situam-se entre uma faixa de 10% a 14% nos municípios paraibanos de Cajazeiras, Bom Sucesso, Sousa e Santa Cruz, em Milagres/CE e em Alexandria/RN. Por outro lado, em Assú/RN e Barro/CE elas são inferiores a 4%.

Quadro 8.3.2.2-9 – Matrículas de Educação Básica nos municípios e na AII, 2016

UF	Município e AII	TOTAL	Matrículas por Nível de Ensino (%)				
			Educação Infantil	Ensino Fundamental	Ensino Médio	Educação Profissional	EJA
CE	Milagres	8.213	17,5	50,6	12,3	7,3	12,4
	Barro	4.693	18,6	58,8	15,4	3,5	3,6
PB	Cachoeiras dos Índios	2.331	15,4	65,0	14,1	-	5,4
	Cajazeiras	18.462	11,4	49,7	15,8	8,9	14,2
	São João do Rio do Peixe	6.072	9,5	41,8	6,7	2,1	39,8
	Sousa	17.340	11,5	58,2	14,5	4,7	11,1
	Lastro	801	14,0	61,2	15,4	-	9,5
	Santa Cruz	1.353	16,7	59,5	13,0	-	10,8
	Bom Sucesso	1.162	12,2	52,4	14,5	9,2	11,7
	Catolé do Rocha	7.857	14,7	56,9	14,2	5,8	8,3
RN	Alexandria	3.233	18,2	59,3	8,7	1,4	12,4
	João Dias	603	19,4	70,0	10,6	-	-
	Patu	2.943	16,5	61,2	16,6	0,4	5,3
	Messias Targino	1.049	20,1	58,4	13,8	1,4	6,2
	Janduís	1.308	21,4	57,6	15,0	-	6,0
	Campo Grande	2.167	14,4	64,2	15,7	-	5,7
	Paraú	1.433	12,2	42,1	15,6	-	30,1
	Assú	14.271	17,6	61,7	14,2	4,3	2,2
AII		95.291	14,3	55,5	13,9	4,8	11,4

Fonte: INEP – Censo da Educação Básica 2016

(2) Estabelecimentos de Ensino Superior na AII

Na AII, destacam-se como polos regionais de educação, em função da oferta de serviços educacionais de Ensino Superior, os municípios classificados pelo IBGE na hierarquia urbana das cidades como Centros Sub-Regionais – cidades de porte médio que exercem influência sobre várias cidades menores em seu

entorno por oferecer bens, serviços, movimentos culturais, entre outros, e Centros de Zona que são cidades de porte pequeno polarizadas pelos Centros Sub-Regionais.

Destacam-se, pela oferta de cursos de Ensino Superior, os municípios apresentados a seguir:

Cajazeiras, que segundo o IBGE classifica-se como centro Sub-Regional A, configura-se como importante polo regional de educação da Paraíba, oferecendo uma ampla gama de cursos de graduação e pós-graduação nas seguintes instituições:

- Universidade Federal da Paraíba – UFPB, através do Campus V;
- Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) – através do Campus II, abrange o Centro de Formação de Professores - CFP;
- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) – Curso Técnico e Graduação;
- Faculdade São Francisco da Paraíba (FASP);
- Faculdade Santa Maria (FSM);
- Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Cajazeiras (FAFIC);
- Faculdade Evilário Formiga (FEF);
- Faculdade Santa Maria (FSM);
- Instituto Superior de Educação de Cajazeiras (ISEC);
- Universidade Norte do Paraná - UNOPAR ;
- Universidade Paulista - UNIP.

Sousa, município paraibano classificado como centro Sub-Regional A pelo IBGE, oferece serviços educacionais do ensino superior das seguintes instituições:

- Universidade Federal da Paraíba – UFPB, através do Campus V;
- Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) - Campus III, abrange o Centro de Ciências Jurídicas e Sociais – CCJS;
- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) – Curso Técnico e Graduação;
- Universidade Paulista - UNIP ;
- Universidade Norte do Paraná - UNOPAR ;
- Faculdade Educacional da Lapa - FAEL.

Assú, município do Rio Grande do Norte, classificado pelo IBGE como Centro Sub-Regional B, sedia em seu território as seguintes instituições de ensino superior:

- Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN);
- Faculdade do Complexo Educacional Santo André (FACESA);
- Universidade Anhanguera (UNIDERP) – Modalidade de Ensino à Distância com polo de apoio presencial em Assú;
- Universidade Paulista – UNIP;
- Faculdade Católica Nossa Senhora das Vitórias – FCNSV;
- Instituto de Ensino e Cultura – IEC.

Catolé do Rocha, município paraibano classificado pelo IBGE como Centro de Zona A, oferece serviços educacionais do ensino superior das seguintes instituições:

- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) – Curso Técnico;
- Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) – campus onde se situa a Escola Agrotécnica do Cajueiro;
- Universidade Paulista (UNIP).

Alexandria, município do Rio Grande do Norte, classificado pelo IBGE como Centro de Zona B, oferece serviços educacionais de ensino superior a partir das seguintes instituições:

- Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN);
- Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Educacional (INBRAD).

Destaca-se, ainda, Campo Grande, município do Rio Grande do Norte, onde se localizam as instituições de ensino superior apresentadas a seguir: Instituto Educacional Superior Potiguar (IESP); Faculdade de Educação e Teologia (FACETE) e Universidade Vale do Acaraú (UVA).

Foram identificadas, ainda, nos municípios da AII, campus da Universidade Estadual do Rio Grande do Norte em Patu, e da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, em Santa Cruz.

(3) Escolaridade da População

• Taxas de Alfabetização

O **Quadro 8.3.2.2-10** apresenta, em 2010, as taxas de alfabetização da população com 10 anos e mais de idade na AII, permitindo verificar que eram alfabetizados 77,4% do total dessa população, correspondendo a 73,3% da população masculina e 81,3% da população feminina. A maior taxa de alfabetização das mulheres se reproduz em todos os municípios da AII, ocorrendo uma proporção maior de mulheres alfabetizadas nos municípios com características essencialmente rurais, caso especialmente relevante em João Dias/RN, onde 72,3% das mulheres e apenas 54,2% dos homens eram alfabetizados, além de Lastro/PB (80,1% das mulheres e 63,2% dos homens alfabetizados) e Messias Targino/RN (78% das mulheres e 61,5% dos homens alfabetizados).

O município Cajazeiras/PB destaca-se pela maior taxa de alfabetização da população na All (82,1%), seguido por Sousa/PB e Assú/RN com 79,3%, Catolé do Rocha (78,7%) e Barro/CE (78,4%).

Por outro lado, os municípios potiguares de Messias Targino, Alexandria e João Dias apresentam as menores taxas de alfabetização da All, inferiores a 70%.

Quadro 8.3.2.2-10 - Pessoas de 10 anos ou mais de idade e taxas de analfabetismo total e por sexo nos municípios e na All – 2010

UF	Municípios e All	Total	Homens	Mulheres	Taxa de Analfabetismo		
					Total	Homens	Mulheres
CE	Milagres	23.728	11.585	12.143	73,8	70,8	76,7
	Barro	18.326	9.032	9.294	78,4	74,9	81,8
PB	Cachoeiras dos Índios	8.029	4.074	3.955	74,8	70,6	79,2
	Cajazeiras	49.875	23.537	26.338	82,1	79,7	84,2
	São João do Rio do Peixe	15.707	7.645	8.062	74,5	67,9	80,7
	Sousa	55.555	26.530	29.025	79,3	76,4	81,9
	Lastro	2.407	1.224	1.183	71,5	63,2	80,1
	Santa Cruz	5.593	2.812	2.781	73,9	66,7	81,3
	Bom Sucesso	4.327	2.120	2.207	71,6	64,3	78,5
	Catolé do Rocha	24.337	11.757	12.580	78,7	75,2	82,0
	Assú	44.769	21.873	22.896	79,3	75,2	83,2
RN	Alexandria	11.487	5.585	5.902	69,0	61,9	75,7
	João Dias	2.159	1.065	1.094	63,4	54,2	72,3
	Patu	10.060	4.900	5.160	73,9	68,7	78,9
	Messias Targino	3.482	1.750	1.732	69,7	61,5	78,0
	Janduís	4.468	2.228	2.240	74,5	68,2	80,8
	Campo Grande	7.798	3.950	3.848	73,0	65,9	80,2
	Paraú	3.250	1.624	1.626	73,9	66,5	81,4
	Assú	44.769	21.873	22.896	79,3	75,2	83,2
All		295.357	143.291	152.066	77,4	73,3	81,3

Fonte: IBGE, Censos Demográficos, 2010

- **Grau de Instrução**

O **Quadro 8.3.2.2-11** apresenta a população de 10 anos ou mais de idade por nível de instrução, permitindo verificar que é bastante expressiva a proporção da população com baixo nível de escolarização (sem instrução e com Ensino Fundamental incompleto) na All, correspondendo a 64,3% do total. Esta proporção é particularmente alta em Lastro/PB, onde 82,1% da população nessa faixa etária encontra-se nesta condição, seguido por Cachoeira dos Índios (75,2%) e João Dias/RN (73,8%).

Destacam-se pelos melhores índices de escolaridade na All os municípios paraibanos de Cajazeiras, para cuja população de 10 anos e mais de idade, 18,2% concluíram o Ensino Médio e 6,2% o Ensino Superior, e Sousa, onde 18,1% da população concluíram o Ensino Médio e 5% o Ensino Superior.

Quadro 8.3.2.2-11 – Pessoas de 10 anos ou mais de idade por nível de instrução nos municípios e na All - 2010

UF	Município e All	Nível de instrução (%)					
		Total	Sem instrução e fundamental incompleto	Fundamental completo e médio incompleto	Médio completo e superior incompleto	Superior completo	Não determinado
CE	Milagres	23.713	63,0	16,5	17,2	2,9	0,5
	Barro	18.352	68,9	14,2	14,0	2,9	
PB	Cachoeiras dos Índios	8.015	75,2	11,6	10,8	2,3	0,0
	Cajazeiras	49.952	59,5	15,8	18,2	6,2	0,2
	São João do Rio do Peixe	15.722	70,5	12,7	14,2	2,6	0,1
	Sousa	55.602	62,0	14,8	18,1	5,0	0,1
	Lastro	2.414	82,1	8,8	7,8	0,8	0,5
	Santa Cruz	5.591	69,5	13,0	15,7	1,6	0,3
	Bom Sucesso	4.330	70,5	14,0	14,1	1,3	0,1
	Catolé do Rocha	24.246	65,6	14,6	15,2	4,4	0,1
RN	Alexandria	11.476	70,0	12,7	13,3	4,0	
	João Dias	2.151	73,8	12,6	9,9	1,7	2,0
	Patu	10.061	66,3	12,7	16,7	4,3	
	Messias Targino	3.481	62,2	12,0	22,4	3,0	0,4
	Janduís	4.469	66,4	14,1	14,7	2,4	2,4
	Campo Grande	7.804	70,5	10,8	15,2	2,5	1,0
	Paraú	3.205	65,2	12,5	20,0	2,1	0,2
	Assú	44.656	60,9	17,1	17,7	4,1	0,3
All		295.240	64,3	14,7	16,6	4,1	0,3

Fonte: IBGE, Censos Demográficos, 2010

A **Figura 8.3.2.1-5** apresenta o grau de instrução dos municípios elegíveis a canteiros/alojamentos e dos polos regionais da All.

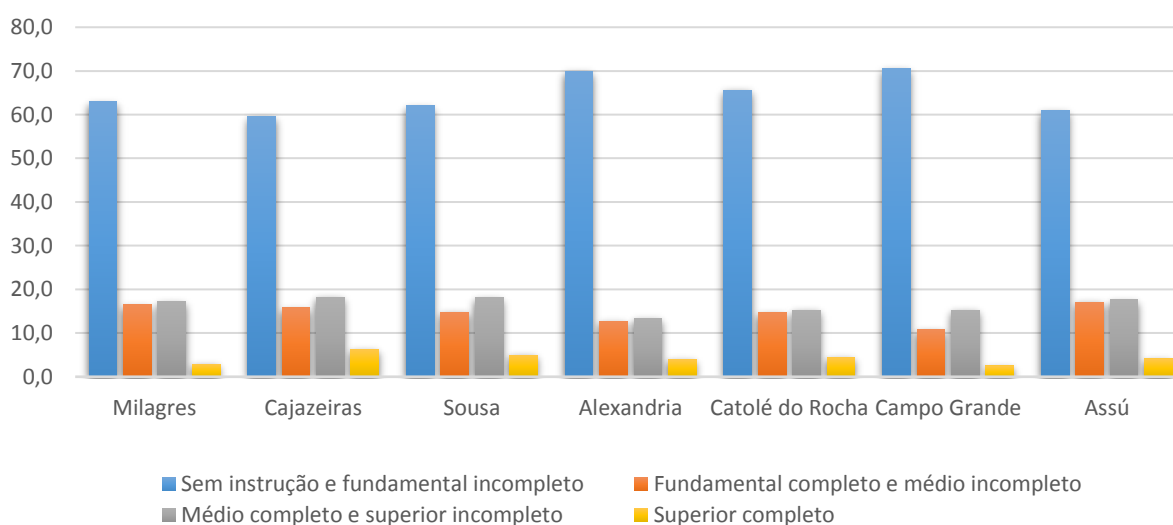


Figura 8.3.2.1-5 – Grau de Instrução da População com 10 anos e mais nos polos regionais e municípios elegíveis a canteiros/alojamentos

c. Condições Habitacionais e Saneamento

(1) Domicílios Totais, Urbanos e Rurais e Condição de Ocupação dos Domicílios e dos Moradores

Em 2010, localizavam-se na Área de Influência Indireta 99.829 domicílios, sendo 69,8% em áreas urbanas e 30,2% em áreas rurais. Nos municípios potiguares de Messias Targino, Paraú, Patu e nos paraibanos de Cajazeiras e Sousa, a proporção de domicílios urbanos era superior a 80%, sendo ainda expressiva esta proporção em Catolé do Rocha/PB (74,8%) e Assú/RN (74,4%). Em Alexandria/RN, Barro/CE e Campo Grande/RN, apesar da predominância de domicílios urbanos, esta proporção era mais reduzida. Nos demais municípios, predominavam domicílios rurais (**Quadro 8.3.2.2-11**).

Quadro 8.3.2.2-11 – Domicílios Totais, Urbanos e Rurais nos municípios e na AII - 2010

UF	Municípios e AII	Total	Urbanos		Rurais	
		Nº	Nº	%	Nº	%
CE	Milagres	7.835	3.871	49,4	3.964	50,6
	Barro	6.097	3.825	62,7	2.272	37,3
PB	Cachoeiras dos Índios	2.597	981	37,8	1.616	62,2
	Cajazeiras	17.279	14.180	82,1	3.099	17,9
	São João do Rio do Peixe	5.367	2.076	38,7	3.291	61,3
	Sousa	18.742	14.831	79,1	3.911	20,9
	Lastro	725	333	45,9	392	54,1
	Santa Cruz	1.894	896	47,3	998	52,7
	Bom Sucesso	1.513	643	42,5	870	57,5
	Catolé do Rocha	8.227	6.153	74,8	2.074	25,2
RN	Alexandria	3.925	2.727	69,5	1.198	30,5
	João Dias	752	348	46,3	404	53,7
	Patu	3.642	3.114	85,5	528	14,5
	Messias Targino	1.176	1.030	87,6	146	12,4
	Janduís	1.506	1.147	76,2	359	23,8
	Campo Grande	2.606	1.493	57,3	1.113	42,7
	Paraú	1.100	958	87,1	142	12,9
	Assú	14.846	11.050	74,4	3.796	25,6
AII		99.829	69.656	69,8	30.173	30,2

Fonte: IBGE, Censos Demográficos, 2010

Em 2010, a grande maioria dos domicílios (70,2%) era própria, prevalecendo esta condição em todos os municípios da AII. Apresentavam expressão os domicílios alugados nos municípios mais urbanizados, especialmente nos municípios paraibanos de Cajazeiras, Sousa e Alexandria, com taxas que variavam entre 20% e 28%, e os domicílios cedidos nos municípios com maior expressão rural, destacando-se Bom Sucesso/PB e João Dias/RN, com taxas de 21,7% e 20,2%, respectivamente. (**Quadro 8.3.2.2-12**).

Quadro 8.3.2.2-12 – Condição da Ocupação dos domicílios nos municípios da AII – 2010

UF	Municípios e AII	Total	Condição da Ocupação (%)			
			Próprio	Alugado	Cedido	Outra condição
CE	Milagres	7.835	76,7	13,1	10,0	0,2
	Barro	6.097	74,8	13,0	11,1	1,0
PB	Cachoeiras dos Índios	2.597	76,4	9,0	14,1	0,5
	Cajazeiras	17.279	62,4	27,7	9,7	0,3
	São João do Rio do Peixe	5.367	78,4	9,4	11,4	0,7
	Sousa	18.742	64,1	22,8	12,6	0,5
	Lastro	725	75,3	5,0	19,6	0,1
	Santa Cruz	1.894	77,1	9,8	12,6	0,5
	Bom Sucesso	1.513	69,5	8,4	21,7	0,3
	Catolé do Rocha	8.227	67,1	18,7	13,3	0,9
RN	Alexandria	3.925	60,0	20,0	19,7	0,4
	João Dias	752	73,1	6,6	20,2	-
	Patu	3.642	72,2	18,3	8,9	0,5
	Messias Targino	1.176	69,9	15,5	14,6	-
	Janduís	1.506	79,0	8,7	12,3	0,1
	Campo Grande	2.606	76,2	9,3	13,7	0,7
	Paraú	1.100	77,3	10,9	11,6	0,2
	Assú	14.846	77,6	13,8	8,0	0,6
AII		99.829	70,2	17,8	11,6	0,5

Fonte: IBGE, Censo Demográficos, 2010

A grande maioria dos residentes em domicílios particulares nos municípios da AII residia em domicílios próprios, variando estas proporções entre 61% e 80,5%. Os municípios paraibanos Cajazeiras e Sousa destacam-se com a maior proporção de moradores em domicílios alugados (entre 21,3% e 26,1%), e Bom Sucesso/PB e Alexandria/RN entre moradores em domicílios cedidos, 22,8 e 20,2%, respectivamente, conforme pode ser verificado na **Quadro 8.3.2.2-13**.

Quadro 8.3.2.2-13 - Moradores nos domicílios segundo sua condição da ocupação nos municípios da AII – 2010

UF	Municípios e AII	Total	Condição da Ocupação (%)			
			Próprio	Alugado	Cedido	Outra condição
CE	Milagres	28.262	78,1	11,6	10,0	0,2
	Barro	21.479	75,1	12,0	11,8	1,0
PB	Cachoeiras dos Índios	9.530	77,5	8,0	14,0	0,5
	Cajazeiras	58.170	63,9	26,1	9,7	0,2
	São João do Rio do Peixe	18.144	79,4	8,8	11,3	0,6
	Sousa	65.420	65,5	21,3	12,6	0,5
	Lastro	2.804	76,6	4,6	18,7	0,1
	Santa Cruz	6.438	77,2	9,2	12,9	0,7
	Bom Sucesso	5.028	69,3	7,7	22,8	0,2
	Catolé do Rocha	28.648	68,1	17,2	13,8	0,9

UF	Municípios e All	Total	Condição da Ocupação (%)			
			Próprio	Alugado	Cedido	Outra condição
RN	Alexandria	13.438	61,0	18,5	20,2	0,3
	João Dias	2.601	74,9	5,4	19,7	-
	Patu	11.945	72,7	17,6	9,3	0,5
	Messias Targino	4.171	71,6	14,3	14,1	-
	Janduís	5.320	80,2	7,6	12,1	0,1
	Campo Grande	9.276	77,4	7,6	14,3	0,7
	Paraú	3.829	80,5	9,0	10,4	0,2
	Assú	53.103	79,6	12,2	7,7	0,6
All		347.606	71,6	16,3	11,6	0,5

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010

(2) Domicílios por Formas de Abastecimento de Água

Em 2010, entre os domicílios da All, 75,7% eram ligados à rede geral de abastecimento de água (**Quadro 8.3.2.2-14**). Em todos os municípios da All, com exceção do município paraibano de Lastro, registrou-se uma predominância de domicílios ligados à rede geral de abastecimento de água.

A maior proporção de domicílios ligados à rede geral na All se observa nos municípios de maior porte populacional e com maiores taxas de urbanização, registrados em Sousa (89,1%) e Cajazeiras (81,1%), na Paraíba, e Assú, no Rio Grande do Norte (81,1%). Destaca-se, ainda, pela alta proporção de domicílios ligados à rede geral de abastecimento de água (83,7%) o município de Paraú/RN, que apresenta pequeno porte populacional (3.859 residentes) associado, no entanto, a uma alta taxa de urbanização (73,9%).

A proporção de domicílios abastecidos por poços e nascentes dentro e fora da propriedade é particularmente significativa (variando entre 30% e 37% dos respectivos totais) nos municípios paraibanos de São José do Rio do Peixe, Cachoeira dos Índios e Bom Sucesso, e em Milagres, no Ceará; o abastecimento através de rio, açude, lago e igarapé tem importância em Lastro/PB (29,9%) e Campo Grande /RN (20,2%).

Quadro 8.3.2.2-14 – Domicílios por formas de abastecimentos de água nos municípios e na All – 2010

UF	Municípios e All	Total de Domicílios	Domicílios por Abastecimento de Água (%)			
			Rede geral	Poço/Nascente	Rio/Açude /Lago / Igarapé	Outro
CE	Milagres	7.835	59,1	36,5	0,6	2,0
	Barro	6.097	67,0	25,5	3,4	2,6
PB	Cachoeiras dos Índios	2.597	58,0	36,3	0,8	4,4
	Cajazeiras	17.279	81,1	10,9	3,9	1,5
	São João do Rio do Peixe	5.367	51,4	36,9	7,0	2,9
	Sousa	18.742	89,1	6,1	1,8	2,1
	Lastro	725	45,4	18,6	29,9	3,6
	Santa Cruz	1.894	73,4	18,3	4,5	0,8
	Bom Sucesso	1.513	68,1	30,4	0,5	0,7
	Catolé do Rocha	8.227	76,5	16,7	1,3	1,7

UF	Municípios e All	Total de Domicílios	Domicílios por Abastecimento de Água (%)			
			Rede geral	Poço/Nascente	Rio/Açude /Lago / Igarapé	Outro
RN	Alexandria	3.925	77,8	14,0	2,2	4,1
	João Dias	752	70,5	10,2	3,5	9,3
	Patu	3.642	59,6	3,5	1,7	5,6
	Messias Targino	1.176	72,9	5,2	1,6	7,8
	Janduís	1.506	75,5	2,8	9,9	6,7
	Campo Grande	2.606	54,4	1,4	20,2	4,6
	Paraú	1.100	83,7	1,9	5,3	2,5
	Assú	14.846	86,1	8,1	0,8	2,2
All		99.829	75,7	14,8	3,1	2,5

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010

(3) Domicílios por Tipo de Esgotamento Sanitário

Verifica-se uma situação bastante crítica no que se refere ao esgotamento sanitário na All já que, em 2010, apenas 30,7% dos domicílios eram ligados à rede geral de esgoto ou pluvial e 6,8% tinham a canalização do banheiro ou sanitário ligados a uma fossa séptica, totalizando 37,5% dos domicílios em situação considerada pelo IBGE como adequada.

Em 2010, apenas Sousa/PB, Alexandria/RN e Cajazeiras/PB apresentavam uma condição considerada adequada com, respectivamente, 67,3%, 57,2% e 56,4% dos domicílios ligados à rede geral de esgoto ou pluvial e a canalização do banheiro ou sanitário ligados a uma fossa séptica. Destaca-se, no entanto, que a simples existência de rede geral de esgotamento ou a utilização de fossas sépticas não significam necessariamente que os dejetos tenham um tratamento final adequado, não garantindo a salubridade da área.

A grande maioria dos domicílios utilizava outras formas de esgotamento sanitário, sendo particularmente críticas as situações encontradas em Assú e Messias Targino, no Rio Grande do Norte, e Milagres, no Ceará, onde mais de 75% dos domicílios utilizavam fossa rudimentar (fossa negra, poço, buraco, etc.) ou os dejetos iam para vala negra ou eram despejados diretamente em corpos d'água, entre outros.

Quadro 8.3.2.2-15 – Domicílios por tipo de esgotamento sanitário nos municípios da All – 2010

UF	Municípios e All	Total	Domicílios por Tipo de Esgotamento Sanitário (%)				
			Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Outro	Não tinham
CE	Milagres	7.835	10,5	2,4	70,6	4,2	12,4
	Barro	6.097	10,9	0,4	68,1	5,9	14,7
PB	Cachoeiras dos Índios	2.597	10,7	14,8	57,5	4,7	12,2
	Cajazeiras	17.279	48,3	8,1	33,3	3,4	6,8
	São João do Rio do Peixe	5.367	29,8	3,2	37,4	15,3	14,2
	Sousa	18.742	64,3	3,0	14,5	11,7	6,5
	Lastro	725	11,7	0,7	37,9	17,4	32,3
	Santa Cruz	1.894	27,4	0,2	52,4	13,2	6,9
	Bom Sucesso	1.513	20,5	0,3	40,2	20,3	18,8
	Catolé do Rocha	8.227	37,6	0,6	48,5	5,4	7,9

UF	Municípios e AII	Total	Domicílios por Tipo de Esgotamento Sanitário (%)				
			Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Outro	Não tinham
RN	Alexandria	3.925	50,5	6,8	24,0	7,1	11,7
	João Dias	752	23,4	14,2	56,4	4,9	1,1
	Patu	3.642	4,6	17,2	63,8	8,7	5,6
	Messias Targino	1.176		17,5	76,9	0,4	5,2
	Janduís	1.506	12,0	29,8	50,3	3,0	4,9
	Campo Grande	2.606	0,6	16,9	61,5	3,9	17,1
	Paraú	1.100	12,3	6,4	63,4	10,5	7,5
Assú	14.846	1,5	12,2	79,5	3,6	3,3	
All		99.829	30,7	6,8	47,1	7,0	8,5

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010

(4) Domicílios por Destino dos Resíduos Sólidos

Na maioria dos domicílios da AII (71,8%), em 2010, os resíduos sólidos eram coletados por serviço de limpeza ou em caçamba de serviço de limpeza, especialmente nos municípios potiguares de Messias Targino, Assú, Patu e Paraú e Sousa, na Paraíba, onde o serviço de coleta atendia a mais de 80% dos domicílios.

Destaca-se, no entanto, que a simples coleta dos resíduos sólidos não garante as condições sanitárias da área, já que os resíduos coletados podem não ter destino final adequado (aterros sanitários), sendo despejados em lixões, causando grave poluição ambiental.

Entre os municípios da AII, foi identificada a existência de aterros sanitários apenas em Sousa/PB e Campo Grande/RN. Em Milagres/CE, existe um projeto de implantação do Aterro Sanitário Consorciado de Milagres, envolvendo os municípios Abaiara, Aurora, Barro, Brejo Santo, Jati, Mauriti, Milagres, Penaforte e Porteiras. O projeto foi aprovado pelo Conselho Estadual do Meio Ambiente (COEMA) em reunião ordinária de outubro de 2013. Caso seja definido que o aterro sanitário consorciado será implantado em Milagres, a Prefeitura dispõe de uma área nas proximidades da linha de transmissão.

Nos municípios da AII com predominância de população rural, o principal destino dos resíduos sólidos era a própria propriedade, onde era queimado ou enterrado, forma utilizada em alta proporção dos domicílios nos municípios paraibanos de Cachoeira dos Índios (52,3%), Bom Sucesso (46,7%) e São João do Rio do Peixe (40,8%).

Quadro 8.3.2.2-16 – Domicílios por destino dos resíduos sólidos nos municípios e na AII - 2010

UF	Municípios e AII	Total de domicílios	Domicílios por destino dos resíduos sólidos (%)				
			Coletado	Na propriedade		Jogado logradouro	Outro
				Queimado	Enterrado		
CE	Milagres	7.835	45,5	44,1	3,7	0,1	0,1
	Barro	6.097	54,4	36,7	0,3	0,1	1,8
PB	Cachoeiras dos Índios	2.597	42,0	51,8	0,4	0,1	0,6
	Cajazeiras	17.279	79,1	17,0	0,1	0,0	0,2
	São João do Rio do Peixe	5.367	51,1	40,6	0,2	0,1	0,1
	Sousa	18.742	82,6	11,0	0,1	0,1	0,5
	Lastro	725	42,6	37,2	0,1	0,2	0,1
	Santa Cruz	1.894	65,2	26,6	0,3	0,1	0,1
	Bom Sucesso	1.513	45,9	46,2	0,5	0,1	0,0
Catolé do Rocha	8.227	74,4	20,9	0,1	0,0	0,2	

UF	Municípios e AII	Total de domicílios	Domicílios por destino dos resíduos sólidos (%)				
			Coletado	Na propriedade		Jogado logradouro	Outro
				Queimado	Enterrado		
RN	Alexandria	3.925	68,7	22,8	0,2	0,1	0,3
	João Dias	752	51,5	25,8	0,0	0,2	0,1
	Patu	3.642	84,3	5,7	0,2	0,1	0,1
	Messias Targino	1.176	86,7	8,0	0,0	0,1	0,0
	Janduís	1.506	79,5	9,9	0,2	0,1	0,1
	Campo Grande	2.606	52,4	28,0	0,4	0,2	0,1
	Paraú	1.100	83,3	8,7	0,1	0,1	0,2
	Assú	14.846	86,4	10,9	0,3	0,0	0,3
AII		99.829	71,8	21,4	0,5	0,1	0,4

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010

(5) Domicílios com Energia Elétrica

A grande maioria da população residente nos municípios da AII dispõe de acesso à energia elétrica. Conforme pode ser verificado na **Quadro 8.3.2.2-17**, 99% dos domicílios da AII têm acesso à energia elétrica, situação de 99,3% dos domicílios urbanos e 98,1% dos domicílios rurais.

Registra-se no município potiguar Paraú o menor acesso aos serviços de energia elétrica apresentando cobertura de 96,3% do total dos domicílios, sendo 97,1% dos domicílios urbanos e 90,8% dos domicílios rurais.

Quadro 8.3.2.2-17 – Domicílios com acesso dos serviços de energia elétrica por situação - 2010

UF	Municípios e AII	Domicílios					
		Total		Urbanos		Rurais	
		Nº	% c/ energia	Nº	% c/energia	Nº	% c/ energia
CE	Milagres	7.835	99,3	3.871	99,5	3.964	99,0
	Barro	6.097	99,5	3.825	99,6	2.272	99,4
PB	Cachoeiras dos Índios	2.597	98,5	981	99,6	1.616	97,8
	Cajazeiras	17.279	99,3	14.180	99,6	3.099	97,7
	São João do Rio do Peixe	5.367	98,8	2.076	99,2	3.291	98,5
	Sousa	18.742	99,3	14.831	99,4	3.911	99,0
	Lastro	725	97,9	333	98,8	392	97,2
	Santa Cruz	1.894	99,6	896	99,4	998	99,8
	Bom Sucesso	1.513	98,8	643	99,1	870	98,6
	Catolé do Rocha	8.227	99,4	6.153	99,4	2.074	99,3
RN	Alexandria	3.925	98,6	2.727	99,3	1.198	97,1
	João Dias	752	98,3	348	99,4	404	97,3
	Patu	3.642	98,4	3.114	99,3	528	93,2
	Messias Targino	1.176	98,6	1.030	99,0	146	95,9
	Janduís	1.506	99,1	1.147	99,7	359	97,2
	Campo Grande	2.606	97,8	1.493	99,0	1.113	96,1
	Paraú	1.100	96,3	958	97,1	142	90,8
	Assú	14.846	98,4	11.050	98,9	3.796	96,8
AII		99.829	99,0	69.656	99,3	30.173	98,1

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

(6) Adequação dos Domicílios Urbanos

No Censo de Demográfico de 2010, o IBGE avaliou a adequação dos domicílios urbanos situados em áreas com ordenamento regular, classificando as moradias segundo os seguintes critérios:

- Adequada – domicílios particulares permanentes ligados à rede geral de abastecimento de água e à rede de esgoto ou fossa séptica, coleta de resíduos sólidos direta ou indireta;
- Semi-adequada – domicílios particulares permanentes que atendem somente a uma das três características de adequação;
- Inadequadas – domicílios particulares permanentes que não atendem a nenhuma das condições de adequação.

O **Quadro 8.3.2.2-18** apresenta a situação de adequação dos domicílios urbanos nos municípios da All, segundo os critérios adotados, permitindo identificar que entre os 18 municípios apenas 5 (22%) possuem a maioria dos domicílios em condições adequadas: São João do Rio do Peixe/PB (79,8%), Sousa/PB (76,5%), Alexandria/RN (71,0), Cajazeiras/PB (64,6%) e João Dias/RN (52,0%).

Na maioria dos municípios da All, 12 dos 18 municípios (66%), predominam as moradias consideradas como semi-adequadas, situação registrada nos municípios potiguares de Patu (88,7%), Assú (87,5%), Messias Targino (85,1%), Paraú (79,7%), Campo Grande (76,1%), Janduís (57,9%), nos municípios cearenses de Barro (79,6%) e Milagres (74,8%) e nos municípios paraibanos de Lastro (72,7%), Bom Sucesso (53,3%), Cachoeiras dos Índios (52,7%) e Santa Cruz (52,5%).

Destaca-se, ainda, pela maior proporção de moradias classificadas como inadequadas, o município cearense de Milagres (5%).

Quadro 8.3.2.2-18 – Domicílios em áreas com ordenamento regular por adequação da moradia nos municípios e na All - 2010

UF	Municípios e All	Domicílios em áreas com ordenamento regular	Adequação da Moradia (%)		
			Adequada	Semi-adequada	Inadequada
CE	Milagres	3.870	20,3	74,8	5,0
	Barro	3.825	17,5	79,6	3,0
PB	Cachoeiras dos Índios	981	47,1	52,7	0,2
	Cajazeiras	14.180	64,6	34,9	0,5
	São João do Rio do Peixe	2.076	79,8	19,5	0,7
	Sousa	14.831	76,5	23,2	0,3
	Lastro	333	25,8	72,7	1,5
	Santa Cruz	896	47,3	52,5	0,2
	Bom Sucesso	643	42,8	53,3	3,9
	Catolé do Rocha	6.153	49,2	49,3	1,5
RN	Alexandria	2.727	71,0	28,1	0,9
	João Dias	348	52,0	47,1	0,9
	Patu	3.114	10,5	88,7	0,8
	Messias Targino	1.030	14,8	85,1	0,1
	Janduís	1.147	42,0	57,9	0,1
	Campo Grande	1.493	21,6	76,1	2,3
	Paraú	958	19,8	79,7	0,4
	Assú	11.791	12,2	87,5	0,3
All		70.396	46,8	52,3	1,0

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010

d. Transporte

(1) Sistema Viário

A Área de Influência Indireta do empreendimento tem seu sistema viário estruturado por rodovias federais e uma malha estadual que as interliga.

As rodovias federais que servem à All são apresentadas a seguir.

BR-230

A BR-230 ou Transamazônica é uma rodovia transversal, considerada a terceira mais longa do Brasil, com 4.223km de extensão, ligando a cidade portuária de Cabedelo, na Paraíba, ao município de Lábrea, no Amazonas. Na Paraíba, representa o principal eixo de circulação de pessoas e mercadorias entre seus municípios, tendo como referencial o porto de Cabedelo e as cidades de João Pessoa, Campina Grande, Patos, Pombal, Sousa e Cajazeiras, os maiores polos econômicos do estado. Percorre o solo paraibano por 521 km, com boa condição de tráfego até a divisa com o Estado do Ceará.

BR-405

A BR-405 é uma rodovia de ligação, que se inicia na cidade de Cajazeiras, na Paraíba, e termina em Mossoró, no Rio Grande do Norte, interligando as cidades de Cajazeiras a São João do Rio do Peixe, na All.

A BR-405 pode servir de rota alternativa à BR-116. Segundo o DNIT, em 07/12/2016, do Km 0,0 ao 34 a pista de rolamento estava em razoável estado de conservação e com acostamento estreito em boas condições. Do Km 34,0 ao Km 51,65 a pista de rolamento estava em bom estado de conservação, com acostamento em boas condições.

BR-226

A BR-226 é uma rodovia transversal que liga a cidade de Natal/RN ao município de Wanderlândia/TO. Ao longo de seu percurso, a BR-226 atravessa os Estados do Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí, Maranhão e Tocantins. A extensão total da rodovia é de 1.674,6km, e possui diversos trechos sem asfalto ou não implantados.

Na AII, a BR-226 faz a ligação entre os municípios cearenses de Campo Grande, Janduís, Messias Targino e Patu.

Segundo informações do DNIT, em 06/04/2017, do Km 293,2 ao Km 338, no trecho entre os municípios cearenses de Campo Grande, Janduís e Messias Targino o pavimento da rodovia foi classificado como em regular estado de conservação, apresentando alguns buracos espaçados e com sinalização horizontal provisória e vertical boa, e do Km 338 ao Km 359, no município de Patu, o pavimento se encontrava em bom estado de conservação, com sinalização horizontal provisória e vertical boa.

BR-110

A BR-110 é uma rodovia diagonal localizada no Nordeste do Brasil. Inicia na cidade de Areia Branca, no Rio Grande do Norte e termina na cidade de São Sebastião do Passé, na Região Metropolitana de Salvador. Tem uma extensão de 1.042km.

Na AII do empreendimento passa por Campo Grande e Janduís. Segundo informações do DNIT, em 06/04/2017, do Km 99,5 ao Km 146,9, entre Upanema/Campo Grande/Janduís a rodovia apresenta pavimento em bom estado de conservação, porém, com alguns buracos e deformações espaçados, com sinalização horizontal boa e vertical excelente. Entre os Km 146,9 e 159,6, em área sob jurisdição municipal de Janduís, apresenta trecho em terra.

BR-304

A BR-304 é uma rodovia transversal, com 422,3km de extensão, que liga Natal, capital do Rio Grande do Norte, a Russas, no Estado do Ceará. Na AII, a BR-304 passa pelos municípios Assú e Itajá.

Segundo informações do DNIT, em 06/04/2017, do Km 113,6 ao Km 120,5, entre Assú e Itajá, a rodovia apresenta pavimento em bom estado de conservação e com sinalização horizontal provisória boa e vertical excelente.

As rodovias federais que servem à AII da LT são complementadas pelas rodovias estaduais, que estabelecem interligações com a malha federal.

O **Quadro 8.3.2-19** apresenta as principais rodovias federais e estaduais que atendem aos municípios da AII.

Quadro 8.3.2.2-19 – Rodovias Federais e Estaduais nos municípios da All

UF	Municípios	Rodovias Federais e Estaduais
CE	Milagres	CE 384,
	Barro	BR 366, CE 152,
PB	Cachoeiras dos Índios	PB 420
	Cajazeiras	BR 230, PB 400, PB 383
	São João do Rio do Peixe	BR 405, PB 393
	Sousa	BR 230, PB 383, PB 391, PB 380, PB 348
	Lastro	PB 383,
	Santa Cruz	PB 359
	Bom Sucesso	PB 323, PB 337
	Catolé do Rocha	PB 325, PB 323, PB 337, PB 325
RN	Alexandria	RN 075, RN 079, RN 117
	João Dias	RN 077
	Patu	BR 226, BR 110, RN 501, RN 078, RN 501,
	Messias Targino	BR 110/226
	Janduís	BR 110/226
	Campo Grande	BR 110, RN 233
	Paraú	RN 233
	Assú	BR 304, RN 016, RN 233, RN 404

Fonte: DNIT, Mapa das Rodovias Federais. DER dos Estados do Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte.

Além da infraestrutura viária federal e estadual, a região conta com uma malha de estradas vicinais que servem de acesso às propriedades e às comunidades. Nelas se incluem as estradas municipais e estradas particulares, cuja manutenção é feita pelas prefeituras locais. De uma maneira geral, essas estradas se encontram em estado regular de conservação.

(2) Sistema Aeroviário

Os aeroportos internacionais dos Estados do Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte fazem as ligações comerciais regulares com o resto do País.

Localizado em Fortaleza, a 11 km do centro comercial, o **Aeroporto Internacional Pinto Martins**, é o principal aeroporto do Estado do Ceará. Considerado pequeno tanto em área quanto em movimento, possui terminal de passageiros com 35 mil m², com capacidade de 3,8 milhões de passageiros/ano, 14 posições de estacionamento de aeronaves com sistemas de automação, sendo classificado como Internacional em 1997. Foi leilado em março de 2017 ao consórcio Fraport AG de Frankfurt, Alemanha por R\$ 425 milhões para uso por 30 anos. O antigo terminal de passageiros do aeroporto funciona como Terminal de Aviação Geral (TAG), onde opera a aviação de pequeno porte geral, executiva e táxi aéreo.

O **Aeroporto Internacional Presidente Castro Pinto** localiza-se em Bayeux, Região Metropolitana de João Pessoa, no Estado da Paraíba, distante 11 km do centro da capital João Pessoa. O atual terminal de passageiros tem área de 8.947,72 m², dois pavimentos, jardins e amplo estacionamento de veículos contém salas de embarque e desembarque, saguão, balcões para recebimento e entrega de bagagens,

guarda-volumes, guichês para companhias aéreas, lanchonete/restaurante, box para informações turísticas, lojas, locadoras de veículos, serviços de taxi e estacionamento privativo

O **Aeroporto Internacional Governador Aluizio Alves**, localizado em São Gonçalo do Amarante, na Região Metropolitana de Natal, a 24 km do centro de Natal, é o primeiro aeroporto privatizado do país. O terminal de passageiros, inaugurado em 2014, tem capacidade de 6,2 milhões de passageiros/ano. Concebido sob o conceito de "aeroporto-cidade", visa, associado à criação da Zona de Processamento de Exportação (ZPE) de Macaíba, polo de atração de empresas exportadoras, elevar o grau de competitividade do transporte de cargas e passageiros no Estado, devido a sua proximidade com o continente europeu.

Além dos aeroportos internacionais, têm importância na AII os aeroportos públicos apresentados a seguir, destacando-se que não existem aeroportos privados operando na AII.

O **Aeroporto Orlando Bezerra de Menezes**, também conhecido como Aeroporto Regional do Cariri, localiza-se na Região Metropolitana do Cariri, no município de Juazeiro do Norte/Ceará, distante 6 km do centro da cidade. Integrado à rede INFRAERO desde 2002, o aeroporto atende às regiões centro-sul do Ceará, noroeste de Pernambuco e sertão da Paraíba, atendendo à AII do empreendimento. O aeroporto se caracteriza como um dos maiores e mais atuantes do interior nordestino e atende, durante todo o ano, o mais variado público, devido especialmente às muitas potencialidades da Região Metropolitana do Cariri. Possui terminal de passageiro com 1.050 m², com capacidade de 800 mil passageiros/ano.

O **Aeroporto de Cajazeiras**, localizado em Cajazeiras/PB, a cerca de 5 km da BR-230, na saída para o Estado do Ceará, possui pista de pousos e decolagens com 1.800 m de comprimento por 30 m de largura, com 10 m de cada lado para área de escape. Em 2011, foi inaugurado novo terminal de passageiros, visando conseguir, junto à ANAC e ao Comando da Aeronáutica, autorização para receber voos regionais. Em novembro de 2016, o aeroporto foi homologado para receber voos comerciais e foi enviado ofício para inclusão do aeroporto de Cajazeiras nas Cartas Internacionais de Voo, ampliando suas operações. Entretanto, não foram identificadas empresas operando voos comerciais no Aeroporto de Cajazeiras.

O **Aeroporto Brejo das Freiras** localiza-se no município de São João do Rio do Peixe/PB, na localidade turística Brejo das Freiras, às margens da Rodovia PB-393, distante aproximadamente 9,5 km do centro da cidade de São João do Rio do Peixe. O aeroporto possui pista cascalhada, com 950 m de comprimento por 25 m de largura, tem operação diurna por aproximação visual e não existem empresas operando voos comerciais regulares no aeroporto.

O **Aeroporto de Sousa**, localizado em Sousa/PB, distante 4 km do centro da cidade, possui pista pavimentada e sinalizada, com 1.200 m de comprimento por 30 m de largura. Possui terminal de passageiros reformado em 2010, com sala de espera, guichês, sala de seguranças, entre outros, além de pátio de estacionamento e balizamento noturno para as aeronaves. A área é totalmente cercada, com telefonia pública e uma casa sede administrativa, sendo constante a presença de policiais militares em um posto permanente no terminal de passageiros do aeroporto. Não existem empresas operando voos comerciais no Aeroporto de Sousa.

O **Aeroporto de Catolé do Rocha** localiza-se no Contorno Rodoviário Dr. Edimir Xavier, distante aproximadamente 4,5 km do centro da cidade de Catolé do Rocha. Possui apenas uma pista asfaltada, com 1.000 m de comprimento por 20 m de largura, que serve para pousos e decolagens de aeronaves de pequeno porte com cargas e transportes de doentes. A operação é diurna por aproximação visual e não existem empresas operando voos comerciais no aeroporto.

O **Aeroporto de Assú**, localizado no município de Assú/RN, no Km 107 da Rodovia BR-304, distante aproximadamente 7,5 km do centro da cidade de Assú, possui pista asfaltada, com 1.500 m de comprimento por 14 m de largura. Opera apenas no período diurno por aproximação visual e não existem empresas operando voos comerciais no aeroporto.

e. Segurança Pública

Este item apresenta a caracterização dos equipamentos de segurança pública nos municípios da AII. Para tal, é apresentada a estrutura de segurança pública nos Estados do Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte, relacionada diretamente aos municípios em análise. A caracterização teve como base os dados secundários disponíveis nos sites das Secretarias de Segurança Pública e Defesa Social dos estados, detalhadas com base nas informações dos levantamentos de campo nas Prefeituras Municipais.

Visando identificar potenciais situações de vulnerabilidade, no que se refere à segurança pública nos municípios em análise, foram selecionadas como indicador as taxas de homicídios por armas de fogo (WAISELFSZ, 2016).

(1) Estrutura da Segurança Pública

As instituições policiais brasileiras – Polícia Federal, Polícia Civil e Polícia Militar – são, de acordo com a constituição brasileira, órgãos de estado dedicados à aplicação da lei e ao controle da ordem pública. Em cada unidade da federação, a Secretaria de Segurança Pública é o órgão responsável por administrar e dirigir o sistema policial.

É, portanto, responsabilidade das Unidades da Federação o desenho, a implementação e o acompanhamento das políticas de segurança especialmente voltadas para o combate ao crime.

A regulamentação específica de cada polícia é feita mediante leis federais e estaduais, leis complementares e estatutos de organização interna. A regulamentação legal fundamental para a organização e funcionamento das polícias é a Lei Orgânica, que ainda prevê a complementaridade das funções militar e civil através de ações coordenadas de planejamento e ação que visem aos objetivos policiais.

Ceará

A Secretaria da Segurança Pública e Defesa Social (SSPDS) para o desenvolvimento de sua missão e integração das Polícias Civil (PCCE) e Militar (PMCE), do Estado do Ceará, do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará (CBMCE) e da Perícia Forense do Estado do Ceará (PEFOCE), em território cearense, delimita o Estado em Áreas Integradas de Segurança (AIS).

A partir de abril de 2017, atuam no estado 22 AIS, sendo 10 na capital cearense (Fortaleza), 3 na Região Metropolitana, 4 na Região do Interior Norte e 5 na Região Interior Sul.

É de especial interesse a Área Integrada de Segurança Pública 19 (AIS-19), integrante da Região Interior Sul e que abrange os municípios de Crato, Farias Brito, Altaneira, Nova Olinda, Santana do Cariri, Juazeiro do Norte, Caririaçu, Barbalha, Jardim, Campos Sales, Salitre, Araripe, Potengi, Assaré, Antonina do Norte, Brejo Santo, Aurora, Barro, Mauriti, Milagres, Missão Velha, Abaiara, Porteiras, Jati e Penaforte, sendo Milagres e Barro integrantes da All do empreendimento.

A estrutura da Polícia Civil, que atende à AIS-19 e aos municípios da All cearense, é constituída pela Delegacia Regional de Juazeiro do Norte e pela Delegacia Municipal de Milagres.

Na AIS-19, atua a Polícia Militar através do 2º Batalhão de Polícia Militar sediado em Juazeiro do Norte. Subordinados ao 2º Batalhão de Polícia Militar, incluem-se a 1ª Companhia do Batalhão de Polícia Militar de Juazeiro do Norte e a 3ª Companhia do Batalhão de Polícia Militar de Brejo Santo.

A cidade de Juazeiro do Norte é sede do 5º Grupamento de Bombeiros – 5º GB que atua na All através da 1ª Seção de Bombeiros – 1ª SB/5º GB (Juazeiro do Norte) e da 3ª Seção de Bombeiros – 3ª SB/5º GB, sediada no Aeroporto Orlando Bezerra, em Juazeiro do Norte

Paraíba

A Secretaria de Estado da Segurança Pública e Defesa Social da Paraíba, através das Polícias Civil e Militar, delimita três grandes Regiões Integradas de Segurança Pública (REISP), sediadas nas cidades de João Pessoa, Campina Grande e Patos, onde atuam 20 Áreas Integradas de Segurança Pública (AISP), distribuídas dentro das regiões e também geridas por representantes de cada um dos órgãos operacionais de Segurança Pública.

Na All do empreendimento, atuam três Áreas Integradas de Segurança Pública: a 18ª AISP, sediada em Catolé do Rocha, a 19ª AISP, em Sousa, e a 20ª AISP, em Cajazeiras.

A 18ª AISP, em Catolé do Rocha sedia a 18ª Delegacia Seccional de Polícia Civil e o 12º Batalhão de Polícia Militar – Departamento de Polícia; na 19ª AISP, em Sousa, atuam a 19ª Delegacia Seccional de Polícia Civil, o 14º Batalhão de Polícia Militar – Quartel Militar, além da Delegacia Especializada da Mulher – Serviço de Proteção à Mulher e uma Delegacia da Polícia Civil – Departamento de Polícia. A 20ª AISP, em Cajazeiras, sedia a 10ª Delegacia Seccional de Polícia Civil e o 6º Batalhão da Polícia Militar – Delegacia de Polícia.

O Corpo de Bombeiros, através do 3º Comando Regional de Bombeiro Militar, sediado em Patos, tem sob sua jurisdição: (i) o 5º BBM que tem sua área de atuação em 16 cidades, entre as quais, na All, Cajazeiras, Cachoeira dos Índios e São João do Rio do Peixe, (ii) o 6º BBM, abrangendo cidades, entre as quais Santa Cruz e Lastro e (iii) o 2ª CIBM, que, na área de atuação em 10 cidades, atende, na All, Catolé do Rocha e Bom Sucesso.

Rio Grande do Norte

A Secretaria de Segurança Pública e da Defesa Social – SESED do Rio Grande do Norte tem como missão formular e executar a política governamental para a preservação da ordem pública e da incolumidade das pessoas e patrimônios, bem como assegurar os direitos e garantias fundamentais, através da coordenação e integração das ações da Polícia Civil, da Polícia Militar, do Corpo de Bombeiros Militar e do Instituto Técnico Científico de Polícia do Rio Grande do Norte.

A Polícia Militar dispõe, nos municípios da AI, dos seguintes órgãos de execução:

- o 10º Batalhão de Polícia Militar, órgão de execução e unidade operacional subordinada ao Comando de Policiamento do Interior, tem sede na cidade de Assú. O 10º BPM atua de maneira preventiva e repressiva em casos de perturbação da ordem, além de cooperar com as atividades das demais Unidades Operacionais da Polícia Militar do Rio Grande do Norte nas ações de prevenção e repressão da criminalidade. Sua área de atuação abrange, na AI, os municípios de Assú, Campo Grande, Janduís e Paraú;
- o 7º Batalhão de Polícia Militar, órgão de execução e unidade operacional subordinada ao Comando de Policiamento do Interior, tem sede na cidade de Pau de Ferros, é responsável pelo policiamento ostensivo em municípios Região do Alto Oeste potiguar, entre os quais, na AI, os municípios de Patu e Alexandria;

A Polícia Civil dispõe de Delegacias em todos os municípios da AI:

- DMPC – Alexandria/RN Rua Padre Carlos, S/N - Bairro do Cascalho. CEP: 59965-000.
- DMPC – Assú/RN Rua João Pessoa, 598 – Centro. CEP: 59650-000
- DMPC – Campo Grande/RN Rua Veterano F. Vicente, 216 – Centro. CEP: 59.680-000
- Delegacia de Polícia de JANDUÍS R. Lourival Gurgel, 92 – Centro. CEP: 59690-000
- Delegacia de Polícia de JOÃO DIAS R. Padre Carlos, 60. CEP: 59880-000
- Delegacia de Polícia de MESSIAS TARGINO R. José Francisco Pinto, 458. CEP: 59775-000
- Delegacia de Polícia de PARAÚ R. Benedito Peixoto, 526 – Centro. CEP: 59660-000
- Delegacia de Polícia de PATU R. Lucas Matias, 51, Costa e Silva. CEP: 59770-000

O Instituto Técnico Científico de Perícia – ITEP atua nas áreas da medicina legal, criminalística e identificação, visando a produção de provas técnicas para elucidação de delitos e mantendo o arquivo de identificação civil e criminal da população

Na AI conta com os seguintes postos de atendimento:

- Em Assú, na Avenida Senador João Câmara, S/N. Centro. CEP: 59.650.000;
- Em João Câmara, na Rua Rita de Farias, S/N. Centro. CEP: 59.550.000.

(2) Taxas de Homicídios nos municípios da All

Para a identificação de potenciais situações de vulnerabilidade, no que se refere à segurança pública nos municípios da All, foram selecionadas como indicador as taxas de homicídios por armas de fogo (HAF), por representar efetivo risco à vida humana.

O Mapa da Violência, fonte de dados para este estudo, foi elaborado com base nas seguintes fontes: (i) Sistema de Informações de Mortalidade (SIM) do Ministério da Saúde para o número de homicídios e (ii) as estimativas de população do IBGE fornecidas para o Tribunal de Contas da União (TCU) que estabelece as cotas para os Fundos de Participação dos Municípios (FPM). As taxas de homicídios no estudo foram calculadas nos municípios brasileiros com população superior a 10 mil habitantes.

Segundo a metodologia adotada, em função de fortes oscilações que possam ocorrer nos homicídios, especialmente em municípios de menor porte, visando dar um mínimo de estabilidade aos indicadores municipais, a taxa foi calculada relacionando a média de HAF dos anos 2012 a 2014, com a média das estimativas de população do município para esses anos.

O **Quadro 8.3.2.2-20** apresenta as taxas médias de homicídios por arma de fogo (por 100 mil habitantes) nos municípios da All com população superior a 10 mil habitantes, identificando a posição que ocupam em âmbito estadual e nacional.

Quadro 8.3.2.2-20 – Número de homicídios e taxas médias 2012-2014 de Homicídios por Armas de Fogo – HAF (por 100 mil) nos municípios da All e ranking estadual e municipal

UF	Municípios da All	Nº HAF			Pop. Média 12/14	Taxa Média	Ranking Estadual	Ranking Nacional
		2012	2013	2014				
CE	Milagres	1	2	2	28.370	5,9	120º	1.842º
	Barro	1	1	1	22.013	4,5	129º	2.049º
PB	Cachoeira dos Índios ⁽¹⁾	-	-	-	-	-	-	-
	Cajazeiras	3	8	6	60.257	9,4	63º	1.395º
	São João do Rio do Peixe	1	1	0	17.829	3,7	83º	2.186º
	Sousa	10	9	9	67.640	13,8	47º	1.041º
	Lastro ⁽¹⁾	-	-	-	-	-	-	-
	Santa Cruz ⁽¹⁾	-	-	-	-	-	-	-
	Bom Sucesso ⁽¹⁾	-	-	-	-	-	-	-
	Catolé do Rocha	4	4	8	29.621	18,0	31º	779º
RN	Alexandria	0	5	2	13.736	17,0	30º	836º
	João Dias ⁽¹⁾	-	-	-	-	-	-	-
	Patu	1	8	4	12.427	34,9	16º	279º
	Messias Targino ⁽¹⁾	-	-	-	-	-	-	-
	Janduís ⁽¹⁾	-	-	-	-	-	-	-
	Campo Grande ⁽¹⁾	-	-	-	-	-	-	-
	Paraú ⁽¹⁾	-	-	-	-	-	-	-
	Assú	11	13	19	55.738	25,7	20º	500º

(1) – Municípios com população inferior a 10 mil habitantes

Fonte: WAISELSZ, 2016. Homicídios por Armas de Fogo.

Com base nestes dados, verifica-se a alta incidência de homicídios por armas de fogo nos municípios potiguares Patu e Assú com taxas médias de 34,9 e 25,7 por 100 mil habitantes, que ocupam, respectivamente, a 16ª e a 20ª posições no Estado do Rio Grande do Norte e a 279ª e a 500ª entre os 3.083 municípios brasileiros com mais de 10 mil habitantes.

Catolé do Rocha/PB e Alexandria/RN também tinham criticidade na AII em relação ao indicador, apresentando taxas médias de homicídios por arma de fogo, respectivamente, de 18 e 17 por 100 mil habitantes, e ocupando a 31ª e a 30ª posições nos respectivos estados e a 779ª e a 836ª no Brasil, respectivamente.

Os municípios paraibanos Sousa e Cajazeiras, com taxas médias de homicídios por arma de fogo de 13,8 e 9,4 por 100 mil habitantes, situam-se em uma posição intermediária na AII, ocupando, respectivamente, as 47ª e 63ª posições entre os municípios paraibanos e as 1041ª e 1.395ª posições entre os municípios brasileiros.

Nos municípios cearenses Milagres e Barro e em São João do Rio do Peixe/PB, onde se registram taxas médias de homicídios por arma de fogo que variam entre 3,7 e 5,9 por 100 mil habitantes, é menor a vulnerabilidade relacionada aos atentados armados contra a vida na AII.

(3) Percepção dos Gestores Municipais sobre Segurança Pública

Com o objetivo de qualificar os problemas de segurança pública, foram realizadas entrevistas com gestores municipais nos municípios elegíveis a canteiros/alojamentos, apresentados a seguir.

Milagres/CE foi identificado como a porta de entrada de drogas, por estar localizado próximo ao denominado triângulo da maconha, que são pequenos aglomerados com plantações da erva. Foi relatado existir um grande receptor de drogas com atuação na região. Grande parte dos homicídios no município são relacionados ao tráfico. O pequeno contingente da Polícia Militar (quatro efetivos) foi apontado como um dos principais problemas de segurança pública. A violência doméstica, decorrente do alcoolismo e do uso de drogas, também é considerado alarmante.

Cajazeiras/PB, localizado na fronteira com Ceará, Rio Grande do Norte e Pernambuco, integra a rota do tráfico. Neste sentido, o tráfico de drogas foi identificado como o principal problema de segurança pública, associado a outros eventos, como assaltos, violência armada, violência doméstica, entre outros. Foi destacado que a sede do município é segura, por contar com Delegacia da Polícia Civil e Batalhão da Polícia Militar.

Em Alexandria/RN, segundo os gestores públicos, a segurança pública exercida pelas Polícias Militar e Civil garante a tranquilidade no município, não tendo sido identificados problemas relevantes de segurança pública.

Em Campo Grande/RN, foi identificado pelos gestores municipais que o efetivo de segurança pública (Polícias Militar e Civil) é insuficiente, permitindo um índice relevante de assaltos, considerado o principal problema local.

Em Assú/RN, os gestores municipais identificaram a falta de contingente e de estrutura integrada como os principais problemas da segurança pública municipal. Foi identificada, ainda, a ocorrência de roubos, furtos e tráfico de drogas.

f. Comunicação e Informação

A caracterização dos canais de comunicação e informação disponíveis nos municípios da AII foi realizado com base no trabalho de campo realizado nas Prefeituras Municipais em julho de 2017, visando atualizar e complementar as informações disponibilizadas no EIA da Linha de Transmissão 500 kV Milagres II – Açú III, Seccionamentos e Subestações Associadas, emitido pela Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente S.A. em dezembro de 2013.

Segundo os representantes das Prefeituras dos municípios da AII, as rádios são o principal canal de informação nos territórios municipais, sejam elas convencionais ou comunitárias, locais ou regionais e de amplitude modulada (AM) ou de frequência modulada (FM).

A televisão é outro importante canal de informação disponível na AII, especialmente as afiliadas da Rede Globo e do Sistema Brasileiro de Televisão (SBT), que têm alcance nas sedes urbanas da maioria dos municípios e nas comunidades rurais mais estruturadas.

É usual, ainda, a utilização de carros de som e megafones para a difusão de notícias e informações de interesse da comunidade (convocação para reuniões e festas). Foi identificada, ainda, a existência de *blogs* e *sites*, em alguns municípios, em substituição aos jornais escritos.

A telefonia celular tem ampla utilização na AII, com a presença de várias operadoras que atuam nas áreas urbanas e rurais. O sinal da internet é mais restrito, com cobertura nas áreas urbanas e em algumas áreas rurais.

A **Quadro 8.3.2.2-21** apresenta as principais rádios e os jornais de circulação nos municípios, além das operadoras de celulares que atuam nos municípios da AII.

Quadro 8.3.2.2-21 – Rádios, Jornais e Operadoras de Celular nos municípios da AII.

UF	Município	Rádios e Jornais	Operadoras de Celular
CE	Milagres	Rádios FM Onda Sul FM Som da Terra Rádio Educadora Diário do Nordeste (para assinantes)	Tim, Oi e Claro
	Barro	Rádio FM 96, Rádio Santuário, Rádio Boa Esperança 1210 AM	Claro e Tim
PB	Cachoeira dos Índios	Rádio Comunitária e Rádio Tropical FM	Tim
	Cajazeiras	Rádio Difusora 1700 AM Rádio Arapuã 650 AM Rádio Cajazeiras 94 FM Jornal Gazeta (semanal) - Cajazeiras Correio da Paraíba (diário) – João Pessoa	Claro, Oi, Vivo, Tim
	São João do Rio do Peixe	Rádio São João FM Jornal Municipal	Claro e Tim

UF	Município	Rádios e Jornais	Operadoras de Celular
PB	Sousa	Rádio Educativa 104,3 FM Rádio Líder 97,1 FM Rádio Souse 87.9 FM Jornal da Paraíba (diário) - João Pessoa Correio Norte (diário) - João Pessoa	Claro, Oi, Vivo, Tim
PB	Lastro	Rádio 104 FM Rádio Progresso AM	Vivo
PB	Santa Cruz	Rádio 104 FM Rádio Progresso AM	Vivo
PB	Bom Sucesso	Rádio Comunitária 104,9 FM	Tim
PB	Catolé do Rocha	Rádio Panorama 96,7 FM Rádio Independência 94,7 FM Rádio Cidade 104,9 FM	Oi, Tim, Claro e Vivo.
RN	Alexandria	Rádio Farol AM 1.420 AM Rádio Comunitária 104,7 FM Rádio Mossoró 95 FM	Claro e Tim
RN	João Dias	-	Tim
RN	Patu	Rádio Educadora Patuense 87,9 FM	Tim
RN	Messias Targino	Rádio Comunitária Juventude 87,9 FM	Tim
RN	Janduís	Rádio Comunitária 87,9 FM	Tim
RN	Campo Grande	Rádio Independência 104,5 FM Rádio Comunitária 104,7 FM	Tim
RN	Paraú	Rádio Princesa do Vale 1480 FM Rádio Independência 104,5 FM	Tim
RN	Assú	Rádio Princesa do Vale 1480 FM Rádio Nova 89 FM Rádio Assú 104,9 FM Rádio 84 FM Jornal de Fato (Mossoró) Tribuna do Norte (Natal)	Claro, Oi, Vivo, Tim

Fonte: ATE XVII/BOURScheid, 2013; Biodinâmica Rio, Pesquisa de Campo, julho de 2017; LISTTAS.COM, 2017

g. Turismo e Lazer

A caracterização do turismo e lazer nos municípios da All foi realizada com base nas entrevistas com gestores municipais, em trabalho de campo realizado em julho de 2017, em consulta aos sites das Prefeituras Municipais e, para os municípios do Rio Grande do Norte, nos dados contidos nos documentos Perfil do seu Município, do IDEMA (2008).

Como regra geral, o turismo e lazer nos municípios da All apresenta forte caráter religioso vinculado às festas juninas e às festas dos padroeiros dos municípios, que mobilizam o Poder Público e a população em todo o Nordeste brasileiro. De forte apelo popular, destacam-se ainda, como atrativos turísticos e de lazer para a população, o Carnaval, os forrós e as festas de emancipação dos municípios.

Apresentam-se, a seguir, os principais atrativos de turismo e lazer identificados nos municípios da All, quando foi possível obter informações locais.

Milagres/CE

A festa da padroeira Nossa Senhora dos Milagres, considerada a segunda maior festa religiosa da região do Cariri, é de grande importância como fonte de renda, movimentando a economia local durante os nove dias de festejo (de 06 a 15 de agosto), período em que também se comemora a emancipação do município.

A cultura do congo, grupo de dança popular, em Milagres, é outro atrativo cultural e turístico. Doca Zacarias, líder do bicentenário grupo de Congos Nossa Senhora do Rosário e Mestre da Cultura Popular do Estado do Ceará, se distingue por seu rico acervo folclórico local e por manter acesa a história bicentenária do Grupo de Congo do município. Seu trabalho é reconhecido pelo estado, que lhe paga um salário mínimo mensal para que dissemine a cultura do congo.

Como infraestrutura de lazer utilizada pela população, destacam-se o balneário Cícero Caldas, localizado a 3 km da LT e o balneário em Trincheira, a cerca de 15 km do empreendimento.

Cajazeiras/PB

O turismo tem pouca importância econômica no município, gerando renda apenas na época do carnaval. O principal atrativo turístico do município é o centro histórico, que é tombado como patrimônio histórico-cultural pelo IPHAEP (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico do Estado da Paraíba), destacando-se, no centro histórico, a Biblioteca Pública Municipal Doutor Castro Pinto, a antiga Estação Ferroviária, a Igreja Matriz de Nossa Senhora de Fátima, a Igreja de São João Bosco e o teatro Íracles Pires.

No município, destaca-se, ainda, como atrativo o artesanato, realizado com matéria prima local, com destaque para as tapeçarias, as rendas e o vidro, produtos comercializados em feiras, exposições ou lojas de artesanato.

Como local de lazer para a população, destacam-se os clubes particulares.

Sousa/PB

O principal atrativo turístico do município é o Vale dos Dinossauros, uma unidade de conservação estadual e onde se registra a maior incidência de pegadas de dinossauros no mundo. Compreende uma área de mais de 1.730 km², abrangendo, na All, parcela dos municípios de Sousa, Santa Cruz e Cajazeiras. Os registros mais importantes estão no município de Sousa, na bacia do rio do Peixe, para onde se deslocam turistas estrangeiros gerando movimentação econômica e renda para o município. Destacam-se, ainda, como atrativos turísticos a estátua de Frei Damião e a região de São Gonçalo, onde se localizam açudes e a Gruta de Nossa Senhora de Lourdes.

As principais áreas de lazer utilizadas pela população são os clubes particulares e as regiões de São Gonçalo e Várzea de Sousa.

São João do Rio do Peixe/PB

O principal atrativo turístico do município é a Estância Termal de Brejo das Freiras, localizada às margens da Rodovia PB-393, distante aproximadamente 9,5 km do centro da cidade São João do Rio do Peixe. A estância termal dispõe de um hotel e aeroporto e as principais atrações são as piscinas de águas mornas (temperatura de 37°C) e os banhos terapêuticos.

Alexandria/RN

Como patrimônio histórico e cultural do município, foram identificados a Capela do Coração de Jesus, a Igreja Matriz e o santuário Nossa Senhora da Conceição, cuja conservação é realizada pela Igreja Católica.

Como pontos turísticos no município, destacam-se a Serra da Barriguda, pedra com silhueta de uma mulher grávida, considerada a primeira maravilha do estado, onde se localiza um ponto de aterrissagem dos voos de asa delta provenientes do município de Patu, um Sítio Arqueológico e a Pedra do Sino.

As principais áreas de lazer utilizadas pelos moradores são os clubes particulares, principalmente a AABB e o Oásis.

Catolé do Rocha/PB

O turismo não é explorado como atividade, sendo incipiente o seu valor para o município. O Monte Tabor tem potencial turístico e o Poder Público planeja a construção de um mirante na localidade. O lazer da população está vinculado aos clubes particulares, como a AABB e o Clube do Banco do Nordeste, não tendo sido identificada pelos gestores municipais a existência de patrimônio histórico e cultural.

Patu/RN

O município tem como maior atração turística a Serra do Lima, que é sede do Santuário do Lima ou de Nossa Senhora dos Impossíveis, um dos locais de grande religiosidade do Nordeste, onde se desenvolve o turismo religioso.

Na Serra do Lima, local extremamente favorável para a prática do voo livre de asa delta, em particular a categoria parapente (paraglider), localiza-se a rampa João Ismar de Moura, onde se desenvolve a modalidade de turismo de aventura. A atividade tem particular importância para o município, tendo sido realizado, em 2011, o encontro mundial de voo livre, com a participação de 32 pilotos suíços, alemães, italianos, franceses e gregos.

Campo Grande/RN

O turismo e lazer do município são realizados na Serra do Cuó, na Pedra do Caju, na Laje do Menino e no açude do Morcego, localizado a aproximadamente 4 km da futura LT.

Segundo os gestores públicos, o turismo contribui para o fomento econômico no município.

Assú/RN

A Unidade de Conservação Floresta Nacional de Assú (Flona de Assú), sob a responsabilidade do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, é o principal atrativo turístico do município, onde se desenvolve o turismo ecológico, especialmente nas trilhas e cavernas da Lagoa do Piató e no Parque dos Baobás. O turismo religioso é um importante atrativo turístico, através da devoção à beata Irmã Lindalva, e dos festejos dedicados ao padroeiro, São João Batista. Tem importância, ainda, a Chapada do Palheiro, com trilhas, grutas e cavernas, e o delta do rio Assú com seus carnaubais, manguezais e pirâmides de sal. A barragem de Assú, que abastece e irriga a região, abriga clubes e balneários dos municípios no entorno do maior lago do estado.

O artesanato local (palha de carnaúba, bordados, macramé, pintura em tela, ponto de cruz, fuxico, tapeçaria, cerâmica, vagonite, madeira, reciclagem de jornal) destaca-se como importante atrativo turístico.

8.3.2.3 Organizações Sociais

As organizações sociais com atuação nas Áreas de Influência do empreendimento foram identificadas a partir das informações do EIA da Linha de Transmissão 500 kV Milagres II – Açú III, Seccionamentos e Subestações Associadas (ATE XVII/BOURSCHEID, 2013) e das entrevistas com os gestores públicos municipais e contatos estabelecidos com as comunidades da AID em visitas realizadas à área em julho de 2017. É de se destacar que não foi objetivo deste estudo o levantamento exaustivo das organizações sociais, mas sim identificar aquelas que tenham uma atuação efetiva nas Áreas de Influência do empreendimento e que apresentem interface com ele.

Entre as organizações sociais identificadas, destacam-se, pela atuação na AII, os Sindicatos de Trabalhadores Rurais, as associações representativas de moradores das comunidades e dos assentamentos e as Cooperativas de Produtores.

Os sindicatos rurais nos municípios potiguares estão, como regra geral, associados à Federação dos Trabalhadores e Trabalhadoras da Agricultura Familiar do Rio Grande do Norte (FETRAF); os do Ceará à Federação dos Trabalhadores Rurais, Agricultores e Agricultoras Familiares do Estado do Ceará (FETRAECE) e, na Paraíba, à Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado da Paraíba (FETAG).

Destaca-se, ainda, a forte presença da EMATER na AII, instituição que tem atuação nas áreas rurais dos municípios da AII, prestando assistência técnica e capacitação aos produtores rurais, através das estruturas apresentadas a seguir.

EMATER/Ceará

O Serviço de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará (EMATERCE) atua no Estado do Ceará através de 71 Centros de Atendimentos, 18 Gerências Regionais e 16 postos avançados, que são informatizados e interligados em rede. As equipes são compostas por técnicos de nível superior, de nível médio e administrativos.

Os municípios cearenses da AII são atendidos pela 17ª Gerência Regional Cariri Leste, com sede em Brejo Santo, e com escritórios nos municípios Brejo Santo, Mauriti e Milagres.

Em Milagres, além do escritório da EMATERCE, foi instalado, em 2013, um Centro de Treinamento (CETREMA), e o município Barro dispõe de um posto avançado.

EMATER/Paraíba

A EMATER/PB é uma Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural, vinculada à Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado, integrante do Sistema Brasileiro de Assistência Técnica e Extensão Rural (SIBRATER).

A EMATER-PB atua em todos os municípios paraibanos, sendo as ações de assistência técnica e extensão rural direcionadas para os territórios definidos pela Secretaria do Desenvolvimento Territorial para o Estado da Paraíba.

Atua também através de 15 Coordenadorias Regionais, sendo três delas sediadas em Sousa, Cajazeiras e Catolé do Rocha, municípios integrantes da AII do empreendimento.

EMATER/Rio Grande do Norte

A EMATER no Rio Grande do Norte está estruturada, desde 2016, em 11 unidades regionais, sendo que três dentre elas abrangem os municípios da AII, conforme apresentado a seguir.

- *Unidade Regional Assú*, com sede em Assú, atende a 20 municípios, entre eles Assú, Campo Grande e Paraú, na AII.
- *Unidade Regional Umarizal*, com sede em Umarizal, atende a 18 municípios, entre os quais Janduís, João Dias, Messias Targino e Patu, na AII.
- *Unidade Regional Pau dos Ferros*, com sede em João Câmara, atende a 19 municípios, entre eles Alexandria, na AII.

Apresentam-se, a seguir, as organizações sociais identificadas com atuação nas Áreas de Influência do empreendimento.

Milagres/CE

Em Milagres, segundo os gestores municipais, tem atuação no município: a Associação dos Catadores de Lixo que, com recursos de ação social, realiza reciclagem e trabalha com estratégias para o escoamento do produto reciclado; as ONGs Associação Comunitária de Milagres (ACOM) e Sociedade de Assistência à Criança (SOAF), que trabalham com crianças e adolescentes nas áreas de cultura, esporte e informação, a ONG Associação Beneficente Manduca e Leticia (ABEMEL), que trabalha com idosos, e a Associação Pestalozzi de Milagres, que trabalha com portadores de necessidades especiais.

Na AID, foram identificados o **Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Milagres**, a Associação dos Agricultores do Sítio São Domingos e o Centro de Referência de Assistência Social (CRAS), atendendo os moradores dos Sítios Junco e Pilar, no bairro Padre Cícero.

Barro/CE

Em Barro, foi identificada a atuação do Sindicato dos Trabalhadores Rurais Agricultores e Agricultoras Familiares de Barro. Na AID, as comunidades visitadas não possuem associações ou entidades representativas.

Cajazeiras/PB

As principais entidades civis e sindicais identificadas pelos gestores municipais de Cajazeiras foram: o Sindicato dos Trabalhadores Rurais e o Sindicato dos Funcionários Municipais, e, na AID, atuam: a Associação Comunitária de Azevém, a Associação do Projeto de Assentamento Frei Damião, a Associação Comunitária Sítio Poços e a Associação Comunitária do Sítio Alma.

Sousa/PB

Em Sousa, segundo os gestores municipais, são atuantes: a Associação dos Agricultores Familiares, que fornece a merenda para as escolas municipais, a Associação dos Catadores e a Associação dos Apicultores. Na AID, foram identificadas: a Associação de Agricultores de Lagoa dos Estrelas, a Associação dos Agricultores do Assentamento Jatobá do Damião e a Comissão Pastoral da Terra de Cajazeiras.

Alexandria/RN

Em Alexandria, segundo os gestores municipais, tem atuação no município: a Associação dos Pescadores, que articula recursos para as colônias de pescadores no período da seca, a Associação de Moradores do Sítio Serrote e a Associação de Moradores do Sítio Pendência, Curral Velho, Jacu e Juazeiro (APACAJU).

Catolé do Rocha/PB

As principais entidades identificadas pelos gestores municipais foram: o Sindicato dos Produtores Rurais, a Cooperativa dos Irrigantes, a Cooperativa dos Produtores de Mel de Abelha e a Cooperativa de Artesãos. Na AID, se destaca pela atuação a Associação dos Agricultores de Catolé do Rocha.

Patu/RN

Em Patu, foi identificada na AID a Associação Comunitária do Sítio Gameleira.

Campo Grande/RN

Em Campo Grande, foram identificadas pelos gestores municipais como atuantes: o Sindicato da Agricultura Familiar, o Sindicato Rural dos Trabalhadores e o Sindicato Patronal Rural, que através de parceria com o SENAI e SENAC, promove cursos e incentiva a produção rural. Na AID, foi identificada a atuação da Associação dos Camponeses e Camponesas do Projeto de Assentamento Ronaldo Valença.

Assú/RN

No município de Assú, foram identificados pelos gestores municipais como atuantes: o Sindicato dos Trabalhadores Rurais, a Associação Comunitária de Produtores Rurais, Cooperativas Agropecuárias e de Leite, o Sindicato dos Trabalhadores das Empresas de Fruticultura do Rio Grande do Norte, a Colônia de Pesca Z-20, a Associação Comunitária do Banguê e a Associação Caboclos do Açú. Na área urbana,

destacam-se o Sindicato dos Trabalhadores da Educação e o Sindicato dos Trabalhadores de Saúde. Na AID, foram identificadas: a Associação Comunitária do Projeto de Assentamento Professor Maurício de Abreu, Associação do Projeto de Assentamento e Reforma Agrária Novos Pingos, Cooperativa do Projeto de Assentamento Novos Pingos, Associação Comunitária Rural das Comunidades de Bom Lugar 2 e Associação Comunitária do Projeto de Assentamento Professor Maurício de Abreu.

Com atuação regional e sede em Assú, destaca-se a ONG Carnaúba Viva, fundada em 2003 e que busca a preservação dos carnaubais e do meio ambiente e aumentar a renda da população local.

8.3.2.4 Aspectos Econômicos

A caracterização dos aspectos econômicos na AII foi elaborada a partir da análise do Produto Interno Bruto (PIB) por grandes setores econômicos e das principais atividades econômicas dos Setores Primário, Secundário e Terciário e da estrutura de trabalho e renda da população.

O estudo teve como base: (i) os dados secundários de fontes oficiais, especialmente do IBGE; (ii) os dados primários obtidos a partir de entrevistas realizadas com gestores públicos de diferentes secretarias dos municípios da AII; e (iii) as observações de campo e os contatos com a população local.

a. Produto Interno Bruto (PIB) e Principais Atividades Econômicas

O PIB dos municípios da AII, assim como a sua participação nos principais setores da economia (Primário, Secundário e Terciário) são apresentados na **Quadro 8.3.2.4-1**.

Quadro 8.3.2.4-1 - Produto Interno Bruto e Impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos a preços correntes (mil reais) e Valor Adicionado Bruto a preços correntes total e por atividade econômica (%) - 2012

Estado	Municípios e AII	PIB	Impostos	Valor Adicionado Bruto			
				Total	Primário (%)	Secundário (%)	Terciário (%)
CE	Milagres	125.140	6.107	119.033	6,6	13,1	80,3
	Barro	95.707	4.891	90.815	8,1	12,8	79,1
PB	Cachoeira dos Índios	54.160	3.897	50.263	3,1	12,8	84,2
	Cajazeiras	597.768	79.034	518.733	0,9	16,1	82,9
	São João do Rio do Peixe	98.761	5.817	92.943	4,3	14,3	81,4
	Sousa	676.600	77.958	598.642	3,3	17,8	78,9
	Lastro	15.998	455	15544	3,8	11,9	84,3
	Santa Cruz	35.355	1.286	34.068	4,1	16,2	79,7
	Bom Sucesso	27.810	865	26945	5,3	14,4	80,3
	Catolé do Rocha	203.228	14.039	189.190	2,4	17,3	80,4
RN	Alexandria	77.897	5.112	72.784	5,5	9,0	85,5
	João Dias	14.909	941	13967	6,6	8,9	84,6
	Patu	77.120	5.297	71.823	4,1	9,1	86,8
	Messias Targino	33.249	3.748	29.501	6,0	9,8	84,2
	Janduís	34.035	2.503	31.533	6,7	12,0	81,3
	Campo Grande	54.806	5.026	49.780	11,8	9,1	79,1
	Paraú	20.243	1.684	18.559	9,5	9,6	80,9
	Assú	566.258	36.405	529.852	2,3	37,5	60,3
AII		2.809.044	255.065	2.553.975	3,3	19,8	76,9

Fonte: IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA.

É importante destacar que o Setor Terciário engloba: (i) Prestação de serviços e comércio e (ii) Administração, Saúde e Educação Públicas e Seguridade Social, considerando-se importante uma análise em separado pela importância deste último segmento (serviços públicos) na economia municipal em municípios com baixo dinamismo econômico. A participação desses segmentos é apresentada no **Quadro 8.3.2.4-2**.

Quadro 8.3.2.4-2- Valor Adicionado Bruto a preços correntes (mil reais) do Setor Terciário e Participação dos Serviços e dos Serviços Públicos - 2012

Estado	Municípios e All	Valor adicionado Bruto do Setor Terciário (mil reais)		
		Total	Serviços e Comércio %	Serviços Públicos -%
CE	Milagres	95.529	42,1	57,9
	Barro	71.847	40,4	59,6
PB	Cachoeira dos Índios	42.300	39,9	60,1
	Cajazeiras	430.287	62,2	37,8
	São João do Rio do Peixe	75.680	34,9	65,1
	Sousa	472.589	63,4	36,6
	Lastro	13.102	25,6	74,4
	Santa Cruz	27.147	30,5	69,5
	Bom Sucesso	21.637	26,7	73,3
	Catolé do Rocha	152.022	49,1	50,9
RN	Alexandria	62.243	39,6	60,4
	João Dias	11.813	25,2	74,8
	Patu	62.355	44,7	55,3
	Messias Targino	24.829	47,6	52,4
	Janduís	25.631	29,6	70,4
	Campo Grande	39.383	34,8	65,2
	Paraú	15.008	32,6	67,4
	Assú	319.456	53,4	46,6
All		1.962.858	52,8	47,2

Fonte: IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA

A **Figura 8.3.2.4-1** apresenta a participação dos municípios na composição do PIB da All, destacando-se que os municípios com participação individual no PIB da All inferior a 2% foram incluídos em “outros”.

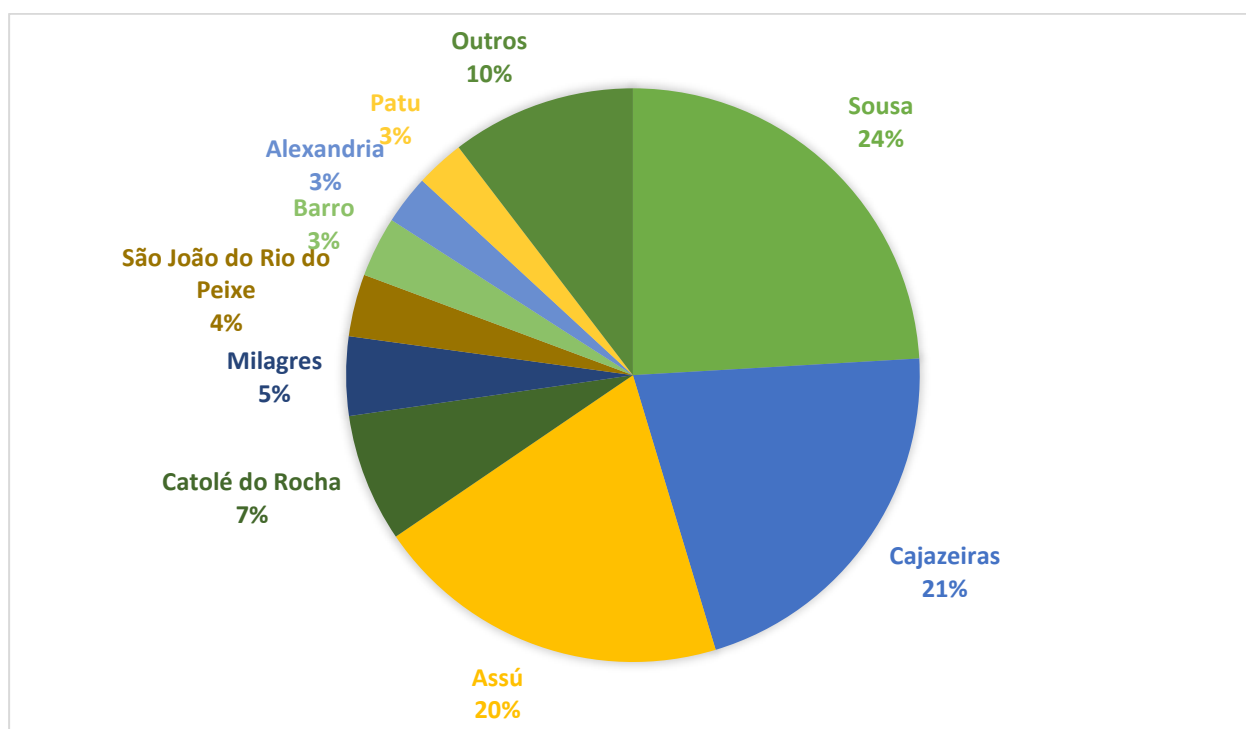


Figura 8.3.2.4-1 – Participação dos municípios no PIB da All

Com base nos dados apresentados, verifica-se que Sousa e Cajazeiras, na Paraíba, e Assú, no Rio Grande do Norte, apresentaram, em 2012, os maiores PIBs da All. Esta situação confirma o fato de que as três cidades se classificam na mais alta hierarquia da rede de polarização urbana do IBGE, sendo os dois municípios paraibanos classificados como Centro Sub-Regional A e Assú como Centro Sub-Regional B, polarizando vários centros locais dentro e fora das Áreas de Influência do empreendimento.

Neste sentido, esses municípios, com PIB acima de 550 milhões de reais, constituem um **primeiro grupo** de análise.

Em Sousa/PB, município de maior porte populacional da All e tendo aproximadamente 79% da população residindo em áreas urbanas, o grande destaque do PIB é o Setor Terciário, contribuindo com cerca de 79% do PIB municipal, o Setor Secundário (industrial) participa com 17,8% e o Setor Primário (agropecuária) com 3,3%. Destaca-se que, no Setor Terciário, a administração pública contribui com 36,5% e os serviços/comércio com 63,4%, atestando o papel polarizador regional do município. Segundo os gestores municipais de Sousa, destacam-se no Setor Secundário as indústrias de alimentos, entre as quais a Isis (laticínios) e Voita (frios e ração animal), as indústrias têxteis e de confecções, de construção e de calçados, entre outras de menor importância. No agronegócio, destacam-se as culturas temporárias de soja, milho e feijão. No Setor Primário, sobressai a produção desenvolvida no Polo Irrigado de São Gonçalo, com destaque para as culturas de coco e banana e a pecuária bovina. No Setor Terciário, o comércio é dinâmico e diversificado, assim como o segmento de serviços, com destaque para os estabelecimentos de educação, saúde, bancário, dentre outros.

Em Cajazeiras/PB, município que ocupa a segunda posição na AII no que se refere ao porte populacional e ao PIB, com taxa de urbanização de 81,3%, o Setor Terciário contribui com aproximadamente 83% do PIB municipal, o Setor Secundário com 16,1% e o Setor Primário participa com apenas 0,9% (a menor participação do Setor Primário entre os municípios da AII). No município, a administração e os serviços públicos contribuem com apenas 37,8% do Setor Terciário e os serviços/comércio com 62,2%, o que confirma seu papel de importante polo regional. Segundo os gestores municipais, a indústria têxtil destaca-se no Setor Secundário, sendo localizada em território municipal a matriz da Fiação Patamutê Ltda., considerada uma das mais importantes indústrias da Paraíba. Ainda apresentam importância os segmentos industrial de alimentos, construção, metalurgia e calçados. Destacam-se nas atividades rurais a criação de gado, a produção de banana, macaxeira (mandioca), batata doce, verduras e frutas da época com destinação local. Assim como em Sousa, o Setor Terciário é diversificado e dinâmico, destacando-se o município como importante polo regional de educação.

No município Assú/RN, ocupando a terceira posição em relação ao porte populacional e ao PIB municipal, com aproximadamente 74% da população residindo em áreas urbanas, o Setor Terciário contribui com 60,3% do PIB, o Setor Secundário abrange 37,5% e o Setor Primário participa com apenas 2,3%. No Setor Terciário, o segmento de serviços e comércio tem participação de 53,4% e a administração e serviços públicos com 46,6% do total. No Setor Secundário, destacam-se a indústria de cerâmica, contando com 30 unidades localizadas em território municipal, a exploração petrolífera e a exploração de água mineral. No que se refere à produção agrícola, destaca-se em Assú a produção de banana e manga, desenvolvida especialmente no Polo Integrado de Fruticultura Irrigada Assú/Mossoró e a criação de gado. O comércio e os serviços são representativos, compatíveis com a classificação do município como Centro Sub-Regional B.

Um **segundo grupo** com PIB entre 100 e 200 milhões de reais inclui os municípios Catolé do Rocha/PB e Milagres/CE.

Em Catolé do Rocha/PB, Centro de Zona A, com aproximadamente 30 mil habitantes e taxa de urbanização de 74%, verifica-se o predomínio da participação do Setor Terciário no PIB (80,4%), cabendo ao Setor Secundário 17,3% e ao setor primário 2,4%. Diferentemente do primeiro grupo, a participação da administração pública é pouco superior à do segmento de serviços e comércio no Setor Terciário, respectivamente 50,9% e 49,1%. Destacam-se no Setor Secundário a Indústria de beneficiamento do alumínio e a fabricação de roupas e calçados. O setor comercial e de serviços é relativamente diversificado, atendendo aos centros locais Bom Sucesso/RN e João Dias/RN. O setor agropecuário é modesto, com uma pequena produção de milho e feijão e um rebanho de gado bovino de aproximadamente 17 mil cabeças.

No município de Milagres/CE, predomina a participação do Setor Terciário no PIB (80,3%), correspondendo aos Setores Secundário e Primário, respectivamente, 13,1% e 6,6%. Similarmente ao verificado em Catolé do Rocha/PB, a participação da administração pública é superior à do segmento de serviços e comércio no Setor Terciário, correspondendo a 57,9% e 42,1%, respectivamente. Entre as

atividades econômicas no município, destacam-se no Setor Primário, entre os produtos da lavoura temporária, o feijão, o milho e o tomate, entre os produtos da lavoura permanente a banana e, na pecuária, a criação de gado bovino e galináceos. Segundo os gestores municipais, estão instaladas, no município, fábricas de cerâmica que produzem tijolos, pequenas indústrias de panificação, pequenos artesãos que produzem vassouras com carnaúba e artesãos que confeccionam imagens sacras, além da CHESF – Companhia Hidrelétrica do Rio São Francisco e da COELCE – Companhia Energética do Ceará. O setor de comércio e serviços do município se restringe ao atendimento a população local.

No **terceiro grupo**, constituído por municípios com PIB entre 50 e 90 milhões de reais, incluem-se três municípios potiguares (Alexandria, Patu e Campo Grande), dois municípios paraibanos (São João do Rio do Peixe e Cachoeiras dos Índios) e o município cearense Barro.

Nesses municípios, assim como nos anteriormente analisados, verifica-se uma predominância do Setor Terciário nos PIBs municipais, que variam em uma faixa entre 79% a 87%. Diferentemente dos demais, no entanto, a participação do segmento de comércio e serviços é bastante inferior à registrada no segmento de serviços públicos (administração pública, educação e saúde públicas e seguridade social), indicando a importância da participação do Poder Público na composição dos PIBs municipais.

Nos municípios deste grupo, a participação do Setor Secundário nos PIBs municipais varia entre 9% e 14%, registrando-se na faixa entre 3% e 12% a contribuição do Setor Primário.

Destaca-se que os municípios de São João do Rio do Peixe/PB e os potiguares de Alexandria e Patu, classificados na hierarquia urbana como Centros de Zona B, apresentam os maiores PIBs deste grupo.

O **quarto grupo**, constituído por municípios com PIB entre 15 e 37 milhões de reais, contempla 4 municípios potiguares: Janduís, Messias Targino, Paraú e João Dias e 3 municípios paraibanos: Santa Cruz, Bom Sucesso e Lastro que, em conjunto, representam 6,5% do PIB da All.

Esses municípios são classificados na hierarquia urbana como centros locais e apresentaram, em 2010, populações inferiores a 6.500 habitantes. Entre eles, apenas Bom Sucesso e Lastro, na Paraíba, e João Dias, no Rio Grande do Norte, apresentaram predomínio de populações rurais.

Nesse grupo de municípios, repete-se a predominância do Setor Terciário nos PIBs municipais que variam em uma faixa entre 80% e 85%, verificando-se aí a maior participação dos serviços públicos (administração pública, educação e saúde públicas e seguridade social) na composição do PIB do Setor Terciário entre os municípios da All, variando entre 53% em Messias Targino/RN e 75% em João Dias/RN.

A participação do Setor Secundário na conformação do PIB dos municípios do grupo varia entre 8,9% e 16,2% e, a do Setor Primário, entre 3,8% e 9,5%.

b. Estrutura de Trabalho e Rendimentos da População

A análise do trabalho e renda da população economicamente ativa e ocupada residente na All foi realizada com base nos dados censitários de 2010, do IBGE.

De acordo com o IBGE, a População Economicamente Ativa (PEA) se refere ao potencial de mão-de-obra com que pode contar o setor produtivo, isto é, a população ocupada – pessoas que, num determinado período de referência, trabalharam ou tinham trabalho mas não trabalharam (por exemplo, pessoas em férias) e a população desocupada – pessoas que não tinham trabalho, num determinado período de referência, mas estavam dispostas a trabalhar, e que, para isso, tomaram alguma providência efetiva (consultando pessoas, jornais, etc.). A População Não Economicamente Ativa (PNEA) compreende as pessoas não classificadas como ocupadas ou desocupadas.

(1) Condição da Atividade e Ocupação da População

O **Quadro 8.3.2.4-3** apresenta a condição de atividade e de ocupação da população com 10 anos e mais de idade nos municípios da All, podendo ser visualizada a distribuição da PEA ocupada e desocupada na **Figura 8.3.2.4-2**.

Quadro 8.3.2.4-3 – Condição da Atividade e da Ocupação da População com 10 anos e mais de idade nos municípios e na All – 2010

UF	Municípios e All	População de 10 anos e mais	PEA (%)			PNEA (%)
			Total	Ocupada	Desocupada	
CE	Milagres	23.714	44,5	91,5	8,5	55,5
	Barro	18.351	38,4	94,5	5,5	61,6
PB	Cachoeira dos Índios	8.014	47,3	91,5	8,5	52,7
	Cajazeiras	49.952	53,7	93,6	6,4	46,3
	São João do Rio do Peixe	15.722	47,7	93,2	6,8	52,3
	Sousa	55.603	51,7	90,2	9,8	48,3
	Lastro	2.414	39,1	78,8	21,1	60,9
	Santa Cruz	5.591	40,1	95,9	4,1	59,9
	Bom Sucesso	4.330	42,9	94,8	5,2	57,1
	Catolé do Rocha	24.247	48,7	91,9	8,1	51,3
RN	Alexandria	11.476	42,9	87,8	12,2	57,1
	João Dias	2.152	17,2	93,8	6,2	82,8
	Patu	10.061	42,5	91,0	8,9	57,5
	Messias Targino	3.480	50,5	94,0	6,0	49,5
	Janduís	4.469	37,0	94,3	5,7	63,0
	Campo Grande	7.803	42,6	92,9	7,1	57,4
	Paraú	3.205	45,0	85,9	14,0	55,0
	Assú	44.656	51,9	89,9	10,1	48,1
All		295.240	48,2	91,6	8,4	51,8

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

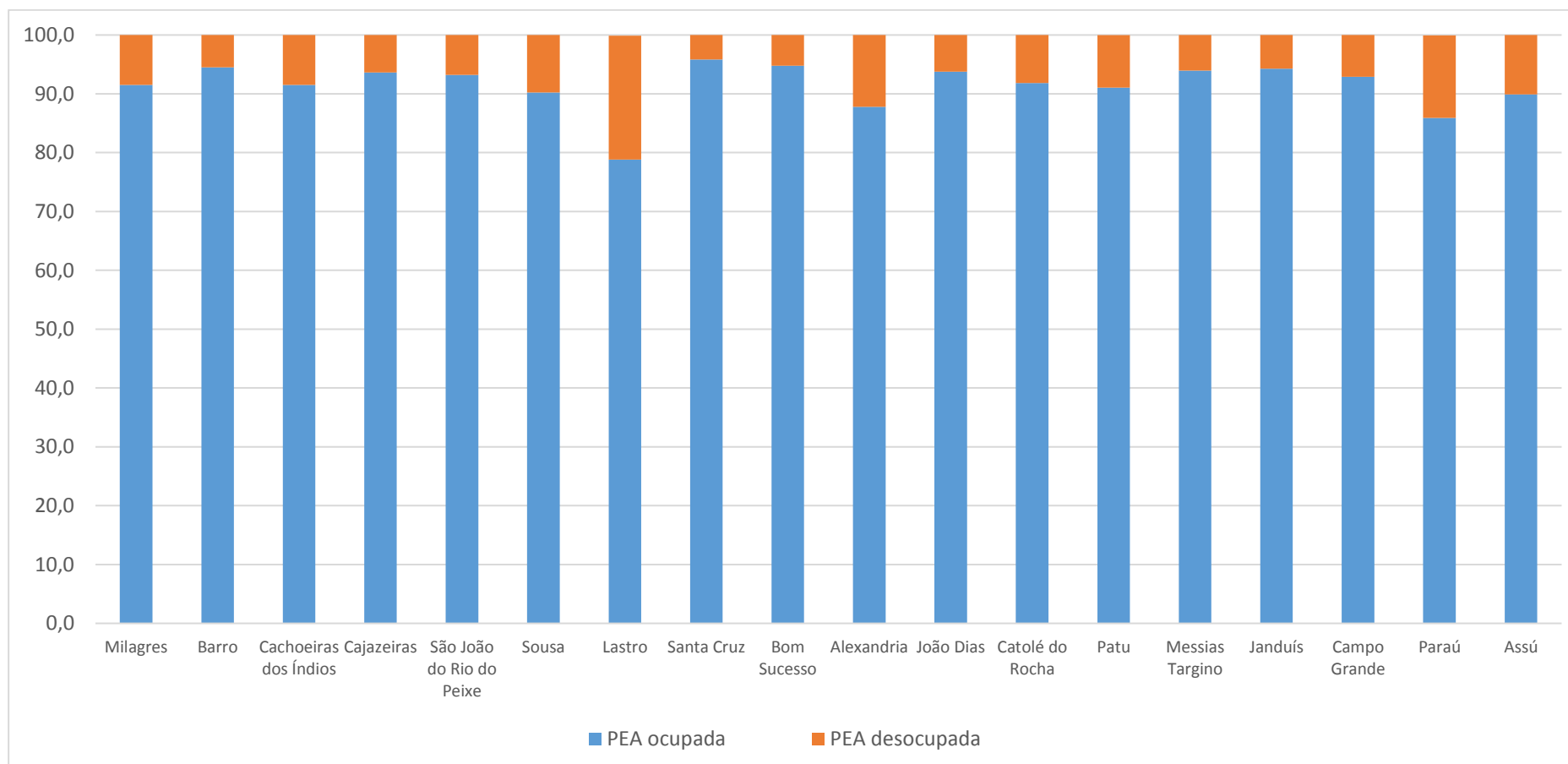


Figura 8.3.2.4-2 – Distribuição Percentual da População Economicamente Ativa Ocupada e Desocupada nos municípios da AII – 2010.

Com base nos dados apresentados, verifica-se que, em 2010, era reduzida a proporção da PEA desocupada na AII (8,4%) e na grande maioria dos municípios.

A maior taxa de desocupação registrou-se em Lastro/PB (21,1% da PEA), sendo significativa ainda nos municípios potiguares de Paraú (14%), Alexandria (12,1%) e Assú (10,1%).

Na faixa de desocupação entre 7% e 9% da PEA, situam-se os municípios de Sousa/PB, Patu/RN, Cachoeiras dos Índios/PB, Milagres/CE, Catolé do Rocha/PB e Campo Grande/RN, enquanto os demais municípios apresentaram taxas de desocupação em uma faixa de 4% a 6%.

(2) Unidades Locais, Pessoal Ocupado e Assalariado

Com o objetivo de identificar o número de empresas, de pessoas ocupadas e rendimento das pessoas ocupadas no mercado formal de trabalho na AII, foram utilizados os dados do Cadastro Central de Empresa do IBGE referentes ao ano 2012, apresentados na **Quadro 8.3.2.4-4**.

Quadro 8.3.2.4-4 - Unidades locais, pessoal ocupado total e assalariado em 31.12, salários e outras remunerações, salário médio mensal e número de empresas atuantes, segundo os Municípios da AII - 2012

UF	Municípios	Nº Unidades Locais	Pessoal ocupado em 31.12		Salários e outras remunerações (mil reais)	Salário Médio Mensal (em S.M)
			Total	Assalariado (%)		
CE	Milagres	230	1.683	87,5	27.096	1,9
	Barro	147	1.460	90,2	14.913	1,3
PB	Cachoeira dos Índios	73	532	89,8	6.605	1,6
	Cajazeiras	1.483	8.473	80,9	103.621	1,6
	São João do Rio do Peixe	240	1.100	78,4	15.387	1,8
	Sousa	1.715	8.818	77,7	98.871	1,6
	Lastro	27	234	91,9	3.313	1,3
	Santa Cruz	81	448	85,5	5.913	1,4
	Bom Sucesso	56	331	87,9	4.596	1,8
	Catolé do Rocha	712	3.596	77,7	34.960	1,6
RN	Alexandria	201	932	82,0	9.497	1,4
	João Dias	17	184	94,0	1.647	1,2
	Patu	220	831	76,9	8.952	1,8
	Messias Targino	78	407	83,8	4.069	1,4
	Janduís	82	506	84,8	6.261	1,8
	Campo Grande	147	541	85,6	5.019	1,4
	Paraú	31	307	89,9	3.482	1,5
	Assú	1.066	7.422	84,2	86.525	1,6

Fonte: IBGE, Cadastro Central de Empresas 2012

Com base nestes dados, verifica-se um **primeiro grupo** constituído pelos municípios paraibanos Sousa, Cajazeiras e Catolé do Rocha e o município potiguar Assú que concentravam, em 2012, 75,3% das unidades locais da AII, onde estavam empregadas 74,9% da população ocupada e 73,7% da população assalariada da AII. Esse contingente tinha, em 2012, um salário médio mensal de 1,6 salários mínimos.

Um **segundo grupo**, integrado por 6 municípios (São João do Rio do Peixe/PB, Milagres/CE, Patu/RN, Alexandria/RN, Barro/CE e Campo Grande/RN), abrangia 14,3% das unidades locais da AII, empregando 17,3% da população ocupada e 17,9% da população assalariada da AII. Nos municípios desse grupo, os salários médios mensais variaram entre 1,9 salários mínimos em Milagres/CE e 1,3 salários mínimos em Barro/CE. Em São João do Rio do Peixe/PB e Patu/RN, registraram-se salários médios mensais de 1,8 salários mínimos e nos municípios potiguares Alexandria e Campo Grande de 1,4 salários mínimos.

Um **terceiro grupo**, constituído por 8 municípios (Janduís/RN, Santa Cruz/PB, Messias Targino/RN, Cachoeira dos Índios/PB, Bom Sucesso/PB, Paraú/RN, Lastro/PB e João Dias/RN) tinha em seus territórios apenas 6,7% das unidades locais da AII, que empregavam 7,8% da população ocupada e 8,4% da população assalariada da AII. Os salários médios mensais desse grupo variaram numa faixa entre 1,8 salários mínimos (Janduís/RN e Bom Sucesso/PB) e 1,2 salários mínimos (João Dias/RN).

(3) Rendimentos da População Ocupada

O **Quadro 8.3.2.4-5** apresenta, em 2010, a renda da população de 10 anos e mais de idade ocupada nos municípios da AII, permitindo observar a predominância da população que tem rendimentos até 1 salário mínimo (58,6%), seguida pela população que recebe mais de 1 a 2 salários mínimos (17%) e da que declarou não ter rendimentos ou receber apenas benefícios correspondendo a 12,9%. Estas três faixas de renda incluem 88,4% da população ocupada residente na AII.

A população ocupada residente na AII com rendimentos do trabalho com mais de 2 a 3 salários mínimos corresponde a 4,4%, a que recebe mais de 3 a 5 salários mínimos perfaz 3,8%, a com mais de 5 a 10 salários mínimos corresponde a 2,6% e a população ocupada com rendimentos superiores a 10 salários mínimos é de apenas 0,5% do total.

Os rendimentos da população ocupada não diferem nos municípios da AII. Em todos os municípios, os rendimentos inferiores a 1 salário mínimo são auferidos por mais da metade da população, sendo especialmente significativa (entre 65% e 67%) nos municípios potiguares Messias Targino e Patu, em Catolé do Rocha/PB e nos municípios cearenses de Barro e Milagres.

Destaca-se, ainda, a proporção da população ocupada sem rendimentos ou que recebe apenas benefícios nos municípios paraibanos de Bom Sucesso, Lastro, São João do Rio do Peixe e Santa Cruz, correspondendo, respectivamente, a 33,4%, 28,2%, 27,1% e 27%.

Quadro 8.3.2.4-5- Pessoas de 10 anos ou mais de idade, ocupadas na semana de referência, segundo as classes de rendimento nominal mensal de todos os trabalhos (%) - 2010

UF	Municípios e All	Total	Classes de rendimento nominal mensal de todos os trabalhos em salários mínimos (%)									
			Menos de 1	Mais de 1 a 2	Mais de 2 a 3	Mais de 3 a 5	Mais de 5 a 10	Mais de 10 a 15	Mais de 15 a 20	Mais de 20 a 30	Mais de 30	Sem rendimento
CE	Milagres	9.661	65,1	14,0	3,0	1,8	1,1	0,2	-	-	-	14,9
	Barro	6.653	65,6	11,4	3,0	2,8	0,6	-	0,2	-	0,1	16,4
PB	Cachoeira dos Índios	3.465	55,1	15,7	3,0	3,3	1,0	0,3	0,1	-	-	21,6
	Cajazeiras	25.111	54,6	18,5	5,3	4,7	3,9	0,8	0,2	0,3	0,3	11,5
	São João do Rio do Peixe	6.989	56,5	8,9	3,3	2,5	1,2	0,3	0,1	0,1	0,1	27,1
	Sousa	25.940	59,2	20,0	4,7	4,5	3,4	0,5	0,5	0,2	0,2	6,7
	Lastro	745	54,5	11,9	3,8	1,1	0,8	-	--	-	-	28,2
	Santa Cruz	2.150	52,9	13,7	3,0	2,3	0,9	-	0,1	--	-	27,0
	Bom Sucesso	1.762	50,6	10,7	3,6	1,3	0,4	-	-	-	-	33,4
	Catolé do Rocha	10.846	66,9	15,6	2,5	4,2	2,7	0,2	0,1	0,2	0,1	7,6
RN	Alexandria	4.317	57,4	12,4	4,4	2,2	1,4	-	-	0,1	0,3	21,8
	João Dias	347	60,8	17,0	3,7	2,6	1,4	-	-	-	-	14,1
	Patu	3.890	66,3	11,6	4,8	2,8	1,5	0,5	0,3	0,1	-	12,1
	Messias Targino	1.650	66,4	17,3	3,5	3,3	1,5	-	-	0,1	-	7,9
	Janduís	1.558	58,9	11,7	4,9	3,0	0,8	0,2	0,1	-	-	20,5
	Campo Grande	3.085	60,8	7,5	4,1	2,3	1,5	-	-	0,3	-	23,4
	Paraú	1.239	56,6	20,4	1,9	2,9	0,7	-	-	-	-	17,5
	Assú	20.851	53,7	22,7	5,8	4,5	3,1	0,4	0,4	0,0	0,2	9,1
All	130.259	58,6	17,0	4,4	3,8	2,6	0,4	0,2	0,1	0,2	12,9	

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

A proporção das pessoas de 10 anos e mais que declarou ter rendimentos mensais inferiores a 1 salário mínimo ou não ter rendimento, recebendo apenas benefícios, (**Quadro 8.3.2.4-6**) evidencia os baixos níveis de renda da população residente nos municípios da AII. Essa proporção inclui-se em uma faixa entre 62,8%, em Assú/RN, e 84,2%, em Campo Grande/RN. Ao se incluírem esse contingente as pessoas que declararam ter rendimentos entre 1 a menos de 2 salários mínimos, registra-se um faixa entre 91,6% em Alexandria/RN e 85,9% em Sousa/PB.

Por outro lado, a proporção de pessoas de 10 anos e mais que declarou rendimentos superiores a 5 salários mínimos é mais representativa nos municípios com maior dinamismo econômico e polos regionais: Cajazeiras/PB (5,4%), Sousa (4,9%), Assú (4,2%) e Catolé do Rocha (3,3%).

Quadro 8.3.2.4-6 – Proporção das pessoas de 10 anos ou mais de idade ocupadas por classes de rendimentos selecionadas nos municípios e na AII – 2010

UF	Municípios	Menos de 1 S.M. e sem rendimentos	Menos de 2 S.M. e sem rendimentos	Mais de 5 salários mínimos
CE	Milagres	80,0	94,0	1,2
	Barro	82,0	93,4	0,9
PB	Cachoeira dos Índios	76,7	92,4	1,4
	Cajazeiras	66,1	84,6	5,4
	São João do Rio do Peixe	83,6	92,5	1,7
	Sousa	65,9	85,9	4,9
	Lastro	82,7	94,6	0,8
	Santa Cruz	79,9	93,6	1,1
	Bom Sucesso	84,0	94,7	0,4
	Catolé do Rocha	74,5	90,0	3,3
	RN	Alexandria	79,2	91,6
João Dias	74,9	91,9	1,4	
Patu	78,4	90,0	2,4	
Messias Targino	74,4	91,7	1,6	
Janduís	79,4	91,1	1,1	
Campo Grande	84,2	91,7	1,8	
Paraú	74,1	94,5	0,7	
Assú	62,8	85,5	4,2	
AII		71,5	88,4	3,5

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

8.3.2.5 Uso e Ocupação do Solo da AII

A caracterização dos principais usos do solo na AII foi realizada com base nos dados do Censo Agropecuário de 2006 (IBGE), referentes à utilização das terras nos estabelecimentos agropecuários, à estrutura fundiária e à condição do produtor nos municípios da AII.

a. Utilização das Terras

O **Quadro 8.3.2.5-1** apresenta, segundo os dados do Censo Agropecuário do IBGE (2006), a utilização das terras nos estabelecimentos agropecuários da AII, permitindo observar a predominância das áreas de pastagens (51,5%), seguido pelas áreas de matas e florestas (35,7%) e pelas áreas de lavouras (11,8%).

A distribuição de utilização das terras nos estabelecimentos agropecuários não é homogênea nos municípios da All. As áreas de lavouras, incluindo as lavouras permanentes, temporárias e cultivo de flores, viveiros de mudas, estufas de plantas e casas de vegetação e forrageiras para corte, são mais significativas em Milagres/CE, Cachoeira dos Índios e Cajazeiras, na Paraíba, correspondendo a 30%, 23,1% e 20,6% dos respectivos totais. Por outro lado, tem reduzida expressão, inferior a 5% da área total, nos municípios cearenses Patu (4,8%), Messias Targino (4,1%) e especialmente em Paraú (2,5%).

As áreas de pastagens naturais e plantadas, independentemente das suas condições, predominam na maioria dos municípios da All, ou seja, em 10 dos 18 municípios, com a participação das áreas de pastagens superando a soma dos outros usos. Esta predominância é particularmente expressiva nos municípios Paraú/RN (83,3%) e São João do Rio do Peixe/PB (78,5%), destacando-se, ainda, os municípios potiguares Assú, João Dias e Patu, e os municípios paraibanos Sousa e Lastro com uma participação das áreas de pastagens entre 60% a 70%. O município Campo Grande/RN detém a menor proporção de áreas de pastagens na All, correspondendo a 20,2% do total da área.

As áreas de matas e florestas, incluindo as matas e/ou florestas naturais, as destinadas à preservação permanente ou reserva legal, as florestas com essências florestais e áreas florestais também utilizadas para lavouras e pastoreio de animais, são particularmente significativas em Alexandria/RN, abrangendo 97,8% das áreas dos estabelecimentos agropecuários. Tem importância, ainda, em Campo Grande/RN, onde tem uma participação de 89,3%. Nos demais municípios da All, a contribuição das áreas de matas e florestas é inferior a 41%, sendo particularmente irrelevante nos municípios potiguares de Janduís e Paraú, correspondendo, respectivamente a 5,1% e 6,5%.

Quadro 8.3.2.5-1 - Área total dos estabelecimentos agropecuários e distribuição percentual das áreas de lavoura, áreas de pastagens e áreas de matas e florestas nos municípios e na All - 2006

UF	Municípios e All	Área total dos estabelecimentos (ha)	Utilização das Terras nos estabelecimentos agropecuários (%)		
			Áreas de Lavouras ⁽¹⁾	Áreas de Pastagens ⁽²⁾	Áreas de Matas e Florestas ⁽³⁾
CE	Milagres	26.819	30,0	44,0	21,1
	Barro	22.939	16,4	43,0	39,4
PB	Cachoeira dos Índios	9.555	23,1	37,5	34,8
	Cajazeiras	20.740	20,6	49,4	25,8
	São João do Rio do Peixe	32.296	6,4	78,5	23,1
	Sousa	24.387	18,8	65,7	10,2
	Lastro	2.442	15,4	64,9	13,9
	Santa Cruz	8.824	14,2	34,4	40,9
	Bom Sucesso	9.738	11,3	42,6	39,0
	Catolé do Rocha	41.763	10,0	58,8	26,5
RN	Alexandria	28.654	9,4	47,6	97,8
	João Dias	3.782	10,7	61,4	20,0
	Patu	21.730	4,8	60,3	30,3
	Messias Targino	12.904	4,1	58,3	32,5
	Janduís	19.177	5,3	55,9	5,1

UF	Municípios e AII	Área total dos estabelecimentos (ha)	Utilização das Terras nos estabelecimentos agropecuários (%)		
			Áreas de Lavouras ⁽¹⁾	Áreas de Pastagens ⁽²⁾	Áreas de Matas e Florestas ⁽³⁾
RN (cont.)	Campo Grande	77.116	6,8	20,2	69,3
	Paraú	24.159	2,5	83,3	6,5
	Assú	39.261	17,3	67,3	10,8
AII		266.573	11,8	51,5	35,7

(1) Lavouras permanentes, temporárias e cultivo de flores, inclusive hidroponia e plasticultura, viveiros de mudas, estufas de plantas e casas de vegetação e forrageiras para corte;

(2) Pastagens naturais, plantadas (degradadas e em boas condições).

(3) Matas e/ou florestas naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal, matas e/ou florestas naturais, florestas com essências florestais e áreas florestais também usadas para lavouras e pastoreio de animais.

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2006.

b. Estrutura Fundiária

No Censo Agropecuário de 2006, foram identificados, nos municípios da AII, 14.059 estabelecimentos agropecuários (**Quadro 8.3.2.5-2**) ocupando uma área de 477.995 ha (**Quadro 8.3.2.5-3**).

A distribuição dos estabelecimentos agropecuários por grupos de área nos municípios da AII evidencia uma forte concentração de estabelecimentos com áreas inferiores a 50 ha (86% dos estabelecimentos), ocupando 21,5% da área, seguido pelos estabelecimentos com áreas entre 50 ha a menos de 100 ha (6,5% dos estabelecimentos), que ocupam 12,4% da área. Por outro lado, os estabelecimentos com áreas superiores a 500 ha (1,1% do total) ocupavam 23% da área, indicando uma forte concentração fundiária na AII.

Quadro 8.3.2.5-2- Número dos estabelecimentos agropecuários e distribuição percentual por grupos de áreas nos municípios e na AII - 2006

UF	Municípios e AII	Total	Estabelecimentos por Grupos de área total (%)						
			Inferior a 50 ha	De 50 a menos de 100 ha	De 100 a menos de 200 ha	De 200 a menos de 500 ha	De 500 a menos de 1.000 ha	De 1.000 a menos de 2.500 ha	Acima de 2.500 ha
CE	Milagres	2.811	95,4	2,3	1,5	0,8	0,1	-	-
	Barro	2.230	86,7	9,1	2,6	1,4	0,1	0,1	0,1
PB	Cachoeira dos Índios	485	87,8	7,0	3,3	1,9	-	-	-
	Cajazeiras	1.124	91,5	5,0	2,5	0,8	0,2	-	-
	São João do Rio do Peixe	1.563	91,4	4,6	2,2	1,4	0,3	0,1	-
	Sousa	1.033	87,1	4,3	4,2	3,8	0,5	0,2	-
	Lastro	297	93,2	2,7	2,4	1,0	0,3	0,3	-
	Santa Cruz	477	82,9	8,4	5,8	1,3	1,3	0,2	-
	Bom Sucesso	397	82,9	9,4	4,7	2,9	0,3	-	-
	Catolé do Rocha	803	79,5	8,9	5,3	4,4	0,8	1,1	0,1
RN	Alexandria	687	76,0	10,2	8,8	4,2	0,9	-	-
	João Dias	262	89,9	5,8	3,1	1,2	-	-	-
	Patu	357	69,3	19,0	5,7	3,7	1,1	1,1	-
	Messias Targino	71	42,2	17,2	17,2	14,1	4,7	4,7	-
	Janduís	234	62,4	9,8	12,4	10,7	3,8	0,9	-
	Campo Grande	629	63,2	11,6	8,5	9,6	3,9	2,8	0,4
	Paraú	88	44,8	19,5	10,3	12,6	4,6	6,9	1,1
	Assú	511	83,8	6,9	3,4	3,7	1,2	0,8	0,2
AII		14.059	86,0	6,5	3,8	2,6	0,7	0,4	0,0

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2006.

Quadro 8.3.2.5-3- Área dos estabelecimentos agropecuários e distribuição percentual por grupos de áreas nos municípios e na AII - 2006

UF	Município e AII	Total	Estabelecimentos por Grupos de área total (%)						
			Inferior a 50 ha	De 50 a menos de 100 ha	De 100 a menos de 200 ha	De 200 a menos de 500 ha	De 500 a menos de 1.000 ha	De 1.000 a menos de 2.500 ha	Acima de 2.500 ha
CE	Milagres	27.931	38,3	16,1	20,0	21,3	X	-	-
	Barro	39.631	28,7	22,9	13,1	16,9	X	X	X
PB	Cachoeira dos Índios	12.329	34,4	19,4	19,0	27,2	-	-	-
	Cajazeiras	21.428	41,4	18,2	18,5	14,6	X	-	-
	São João do Rio do Peixe	33.058	38,5	14,2	14,3	18,5	11,1	X	-
	Sousa	34.578	22,6	8,8	16,0	33,4	10,4	X	-
	Lastro	4.992	20,9	12,3	20,1	13,0	X	X	-
	Santa Cruz	17.970	24,5	14,9	22,2	9,6	22,8	X	-
	Bom Sucesso	13.434	34,5	19,1	17,6	24,5	X	-	-
	Catolé do Rocha	42.607	13,7	11,1	11,4	21,5	7,9	27,8	X
RN	Alexandria	32.570	23,0	15,3	24,3	23,0	14,4	-	-
	João Dias	5.102	40,2	20,2	20,6	19,0	-	-	-
	Patu	22.251	17,2	19,9	11,1	15,3	12,8	23,8	-
	Messias Targino	12.566	4,2	6,3	12,2	22,0	15,8	39,5	--
	Janduís	23.747	12,9	6,9	16,6	30,0	24,3	X	-
	Campo Grande	76.373	6,4	5,9	8,6	22,3	19,5	29,0	X
	Paraú	24.181	3,6	4,9	5,9	14,6	12,7	36,2	X
	Assú	33.247	25,6	6,8	7,0	15,6	11,4	15,5	X
AII		477.995	21,5	12,4	14,0	20,8	10,8	12,2	X

Os dados das Unidades Territoriais com menos de 3 (três) informantes estão desidentificados com o caracter X.

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2006.

Entre os municípios da All, destacavam-se pela alta proporção de estabelecimentos com áreas inferiores a 50 ha (superior a 90%), Milagres, no Ceará, e os municípios paraibanos Lastro, Cajazeiras e São João do Rio do Peixe. Em Milagres/CE, esses estabelecimentos ocupavam 38,3% da área, em São João do Rio do Peixe esta proporção era de 38,5% e em Cajazeiras de 41,4%, indicando uma concentração menor de terras nesses municípios no contexto da All.

Por outro lado, nos municípios potiguares Paraú, Campo Grande e Messias Targino evidencia-se uma estrutura fundiária de maior concentração de terras. Em Paraú, os estabelecimentos agropecuários com áreas superiores a 500 ha correspondiam a 12,6% do total e ocupavam 71% das áreas dos estabelecimentos no município, sendo estas proporções em Campo Grande de 7,1% dos estabelecimentos e 56,7% da área e, em Messias Targino, de 9,4% dos estabelecimentos e 55,3% da área.

c. Condição do Produtor

Na All, a condição predominante do produtor era a de proprietário, correspondendo a 63,3% dos estabelecimentos e 93,4% da área (**Quadro 8.3.2.5-4**), seguindo-se a de parceiros (8,9% dos estabelecimentos e 0,8% da área), arrendatários (8,5% dos estabelecimentos e 1,8% da área), e ocupantes (8,3% dos estabelecimentos e 2,5% da área). Os produtores sem-terra¹ correspondiam a 8,6% dos estabelecimentos e os assentados sem titulação definitiva detinham 2,5% dos estabelecimentos e ocupavam 1% da área.

Na All, as áreas dos estabelecimentos agropecuários conduzidos por proprietários predominavam amplamente, correspondendo a uma faixa entre 85%, em Assú/RN e Milagres/CE, e 97%, em Catolé do Rocha/PB e Messias Targino/RN.

No que se refere aos estabelecimentos agropecuários cujo produtor era o proprietário, destacavam-se os municípios potiguares Paraú, Janduís e Alexandria e Bom Sucesso, na Paraíba, com uma proporção de mais de 90% dos estabelecimentos conduzidos por proprietários.

Por outro lado, em Lastro/PB e nos municípios cearenses Milagres e Barro a categoria proprietário apresentava menor expressão, correspondendo a menos de 41% do total. Em Lastro, os parceiros eram responsáveis por 58,2% dos estabelecimentos do município, em 5,8% da área total, em Milagres predominava a categoria arrendatários e parceiros, responsáveis em conjunto por 51,2% dos estabelecimentos e 11% da área, e em Barro os produtores sem área, ocupantes e parceiros, respondiam respectivamente por 36%, 11,9% e 8,7% dos estabelecimentos e ocupavam em conjunto aproximadamente 3% da área.

Destacava-se, ainda, a participação dos assentados sem titulação definitiva em Assú/RN (25,2% dos produtores e 10,4% da área) e em Sousa/PB (14,6% dos produtores e 2,6% da área), dos ocupantes em São João do Rio do Peixe/PB (17,7% dos estabelecimentos e 6,1% da área) e em Patu (15,4% dos produtores e 5,2% da área) e dos parceiros em João Dias (19,1% dos produtores e 8,9% da área).

¹ Segundo o IBGE, o produtor sem terra é o que obteve produção (vegetal ou de origem animal), porém não detinha área específica para a sua produção, na data de referência do Censo.

Quadro 8.3.2.5-4- Estabelecimentos agropecuários e áreas segundo a condição do produtor nos municípios e na AII – 2006

UF	Municípios e AII	Total		Proprietário		Assentado s/ título definitivo		Arrendatário		Parceiro		Ocupante		Produtor s/ área
		Est.	Área	Est.	Área	Est.	Área	Est.	Área	Est.	Área	Est.	Área	
CE	Milagres	2.811	27.931	40,4	85,6	0,4	0,1	34,2	7,2	17,0	3,8	5,9	3,3	2,1
	Barro	2.230	39.631	41,3	94,1	0,1	-	2,0	3,0	8,7	1,2	11,9	1,7	36,1
PB	Cachoeira dos Índios	485	12.329	81,9	91,6	-	-	3,3	1,0	7,4	1,2	7,2	6,2	0,2
	Cajazeiras	1.124	21.428	75,2	95,2	4,1	2,1	2,0	0,8	7,4	0,8	7,2	1,1	4,1
	São João do Rio do Peixe	1.563	33.058	68,2	91,7	0,1	-	3,4	0,8	8,6	1,4	17,7	6,1	2,0
	Sousa	1.033	34.578	67,1	94,3	14,6	2,6	2,0	1,0	3,5	0,5	7,9	1,6	4,8
	Lastro	297	4.992	32,0	93,5	-	-	0,3	-	58,2	5,8	9,1	0,6	0,3
	Santa Cruz	477	17.970	83,0	90,7	-	-	2,5	0,8	3,8	3,1	7,8	5,4	2,9
	Bom Sucesso	397	13.434	92,2	94,6	-	-	3,0	3,6	0,3	-	1,5	1,8	3,0
	Catolé do Rocha	803	42.607	80,4	97,5	0,1	-	1,9	0,7	2,9	0,2	8,8	1,4	5,9
RN	Alexandria	687	32.570	91,7	96,3	-	-	1,2	3,5	0,1	-	1,5	0,2	5,5
	João Dias	262	5.102	76,7	90,0	0,4	-	0,8	-	19,1	8,9	1,5	0,2	1,5
	Patu	357	22.251	76,8	90,0	0,3	-	1,7	4,5	3,4	0,3	15,4	5,2	2,5
	Messias Targino	71	12.566	88,7	97,6	-	-	1,4	-	-	-	-	-	9,9
	Janduís	234	23.747	94,0	93,4	0,4	-	1,7	3,5	0,4	-	3,4	2,0	-
	Campo Grande	629	76.373	84,4	96,0	0,5	0,2	0,2	-	-	-	4,3	3,8	10,7
	Paraú	88	24.181	95,5	96,8	-	-	2,3	-	1,1	-	-	-	1,1
	Assú	511	33.247	65,2	85,5	25,2	10,4	2,2	2,4	1,0	0,2	2,9	1,5	3,5
AII		14.059	477.995	63,3	93,4	2,5	1,0	8,5	1,8	8,9	0,8	8,3	2,5	8,6

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2006

8.3.2.6 Comunidades Tradicionais

a. Introdução

O processo de licenciamento ambiental em terras indígenas e comunidades quilombolas é regulamentado pelos instrumentos legais apresentados a seguir.

- Resolução Nº 237, de 19/10/1997, onde o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA adota definições para o Licenciamento Ambiental e Estudos Ambientais, regulamentando os procedimentos administrativos necessários para realizar os processos.
- Portaria Interministerial Nº 60, de 24 de março de 2015, que regulamenta a atuação da FUNAI, da Fundação Cultural Palmares (FCP), do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN e do Ministério da Saúde (avaliação do potencial malarígeno), incumbidos de apresentar parecer nos processos de licenciamento ambiental de competência federal, a cargo do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA.

Neste estudo, foi adotada como referência as definições do Decreto nº 6.040, de 07 de fevereiro de 2007, que instituiu a Política Nacional de Desenvolvimento dos Povos e Comunidades Tradicionais, sob a coordenação da Secretaria de Políticas de Promoção da Igualdade Racial (SEPPIR) da Presidência da República e que define, em seu artigo 3º:

***I - Povos e Comunidades Tradicionais:** grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição;*

***II - Territórios Tradicionais:** os espaços necessários a reprodução cultural, social e econômica dos povos e comunidades tradicionais, sejam eles utilizados de forma permanente ou temporária, observado, no que diz respeito aos povos indígenas e quilombolas, respectivamente, o que dispõem os artigos 231 da Constituição e 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias e demais regulamentações*

São relevantes, ainda, as definições do artigo 2º da Portaria Interministerial Nº 60/2015, referentes à:

***IX - Relatório Técnico de Identificação e Delimitação- RTID** -documento que identifica e delimita o território quilombola a partir de informações cartográficas, fundiárias, agrônômicas, ecológicas, geográficas, socioeconômicas, históricas e antropológicas, conforme disposto em Instrução Normativa do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária-INCRA;*

***XII- Terra Indígena:** a) áreas ocupadas por povos indígenas, cujo relatório circunstanciado de identificação e delimitação tenha sido aprovado por ato da FUNAI, publicado no Diário Oficial da União; b) áreas que tenham sido objeto de portaria de interdição expedida pela FUNAI em razão da localização de índios isolados, publicada no Diário Oficial da União; e c) demais modalidades previstas no art. 17 da Lei no 6.001, de 19 de dezembro de 1973;*

XIII - Terra Quilombola: área ocupada por remanescentes das comunidades dos quilombos, que tenha sido reconhecida por RTID devidamente publicado.

Importante destacar, ainda, o Anexo I da Portaria Interministerial nº 60/2015, que define as distâncias das terras indígenas e comunidades quilombolas que devem ser adotadas em relação às linhas de transmissão, que são de 8 km na Amazônia Legal e de 5 km nas demais regiões.

b. Aspectos Metodológicos

Para a identificação preliminar das comunidades tradicionais na AII, foi consultado o EIA da LT 500 kV Milagres II – Açu III Seccionamentos e Subestações Associadas (ATE XVII/BOURSCHEID, 2013), entregue ao IBAMA em dezembro de 2013, visando ao seu licenciamento prévio ambiental, processo que foi concluído. Considerando a expectativa de paralelismo entre as duas linhas de transmissão – a licenciada e a do presente estudo – e, considerando que a Portaria MMA nº 421/2011 prevê a utilização, como dados primários, de informações provenientes de levantamentos disponibilizados em Estudos de Impacto Ambiental, aprovados por órgão ambiental competente, em prazo não superior a 5 (cinco) anos, com abrangência nas Áreas de Influência Direta e Indireta do empreendimento, foram utilizadas as informações disponibilizadas pelos estudos citados, complementadas pela atualização de consultas às bases de informação da Fundação Cultural Palmares (FCP), do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e da Fundação Nacional do Índio (FUNAI). No caso das comunidades indígenas no Rio Grande Norte, foram consultados os dados do documento “Marco Conceitual dos Povos Indígenas do Rio Grande do Norte”² (UGP/RN Sustentável/SEPLAN, 2013), elaborado no âmbito do Projeto Integrado de Desenvolvimento Sustentável do Rio Grande do Norte (RN Sustentável), desenvolvido pelo Governo do Estado do Rio Grande do Norte com financiamento do Banco Mundial. Esses dados foram complementados pelas visitas de campo realizadas em julho e agosto de 2017.

No que se refere aos procedimentos para a elaboração do EIA da LT 500 kV Milagres II – Açu III Seccionamentos e Subestações Associadas, foi realizada consulta formal à FUNAI acerca da existência de Comunidades e Terras Indígenas, bem como seus descritivos e localizações georreferenciadas, através dos seus limites territoriais (polígonos), caso disponíveis, nos municípios da AII que serão atravessados pelo empreendimento ou cujo território encontra-se em até 5 km de distância da LT. Até a finalização deste estudo e protocolo no IBAMA/PB a FUNAI, ainda não havia se manifestado.

Ressalta-se que, nas consultas aos mapas e informações disponíveis no Portal da FUNAI na internet (www.funai.gov.br), não foram identificadas Comunidades e Terras Indígenas certificadas e/ou regularizadas nas Áreas de Influência (AII e AID) do empreendimento em foco.

No entanto, duas comunidades, que se auto intitulam como descendentes de povos indígenas da nação Potiguar, foram identificadas nos levantamentos de campo para o EIA da LT 500 kV Milagres II – Açu III Seccionamentos e Subestações Associadas (ATE XVII/BOURSCHEID, 2013) e no documento “Marco Conceitual dos Povos Indígenas do Rio Grande do Norte”. Essas comunidades, por sua vez, vêm tentando

² Estudo aprovado e publicado no Diário Oficial do Estado, através da Portaria SEPLAN 011/2013 de 14 de fevereiro de 2013

obter o reconhecimento e a regularização fundiária. Embora estejam localizadas no município de Assú/RN, na AII do empreendimento, ocupando terras de terceiros, uma delas encontra-se a cerca de 9 km da LT e, a outra, a cerca de 13 km, como poderá ser observado na caracterização de cada uma delas mais abaixo.

Em consulta formal realizada também pela Giovanni Sanguinetti na Fundação Cultural Palmares, obteve-se a manifestação desta Fundação em relação às Comunidades Remanescentes de Quilombos (CRQs) existentes nos municípios da Área de Influência Indireta, para a não necessidade de realização do Estudo do Componente Quilombola (ECQ) das comunidades certificadas que se encontram a mais de 10 km de distância da LT, sendo então listadas:

- CRQ Lagoa Rasa, município de Catolé do Rocha/RN;
- CRQ Curralinho e Jatobá, município de Catolé do Rocha/RN;
- CRQ São Pedro dos Migueis, município de Catolé do Rocha/RN.

Com relação à CRQ Jatobá, única que possui o Relatório de Identificação e Delimitação (RTID), o seu território encontra-se a uma distância 7,6 km da LT, portanto, superior aos 5 km regulamentar da citada Portaria, portanto, sem necessidade de realizar o ECQ.

Quanto à CRQ Bela Vista do Piató, considerando que essa Comunidade se encontra também na Área de Influência Indireta de outro empreendimento da Giovanni Sanguinetti (LT 500 kV Açú III – João Câmara III C2), em processo de licenciamento ambiental no IDEMA (Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte), e cuja distância que a separa desses empreendimentos é a mesma (7km), a FCP está tratando desse processo no âmbito do licenciamento dessa segunda LT.

A Comunidade Pau de Leite, localizada no município de Catolé do Rocha/PB, identificada nos estudos socioambientais a cerca de 7,9km da LT, se autodefine como remanescente de quilombo. Nesse sentido, além de estar a uma distância superior à prevista no Anexo I da Portaria nº 60, não possui o reconhecimento da FCP, portanto, não é objeto do ECQ.

Ressalta-se que as comunidades mencionadas acima (indígenas e quilombolas), descritas a seguir, encontram-se em municípios que integram a Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento, sendo que nenhuma delas está na Área de Influência Direta (AID).

As Comunidades Tradicionais da AII são identificadas na **Ilustração 12**.

c. Populações Indígenas

A Constituição Federal de 1988 e a Lei 6001/73 – Estatuto do Índio, classifica as terras indígenas como: Terras Indígenas Tradicionalmente Ocupadas, Reservas Indígenas, Terras Dominiais e Interditadas para a proteção de povos isolados.

As terras indígenas são bens da União, sendo reconhecidos aos grupos indígenas o direito de usufruto exclusivo, incluindo a ocupação permanente e a exploração dos recursos necessários à sua sobrevivência.

Em relação ao presente processo de licenciamento ambiental, considerando a Portaria nº 60/2015, que em seu Anexo II estabelece os limites mínimos para a elaboração de estudos específicos em comunidades indígenas localizadas em áreas de potencial impacto de empreendimentos dessa natureza, não foram identificados até o presente momento, territórios e/ou comunidades indígenas reconhecidos pela FUNAI, dentro dos limites de 5km exigidos nessa Portaria, de acordo com as pesquisas realizadas.

Entretanto, conforme mencionado anteriormente, foram identificadas duas comunidades que se auto intitulam como descendentes de povos indígenas da nação potiguara, mas que ainda buscam seu reconhecimento e regularização fundiária. Essas comunidades estão são caracterizadas a seguir.

(1) Comunidade Banguê – Assú/RN

A Comunidade do Banguê situa-se no chamado Anel da Lagoa do Piató, no município de Assú.

Tem uma população atual estimada de 240 pessoas, em aproximadamente 43 famílias, que desenvolvem atividades agrícolas e a pesca na Lagoa do Piató. A pesca, no entanto, se apresenta como principal forma de sustento dos moradores da localidade, por conta das condições climáticas, que vêm dificultando a prática da agricultura nos últimos anos.



Foto 8.3.2.6-1 - Comunidade Banguê
(Coordenadas: S05°29'24.3"/W036°57'12.5")
Fonte: ATE XVII/BOURSCEID, 2013

Segundo o documento Marco Conceitual dos Povos Indígenas do Rio Grande do Norte, o proprietário das terras era um padre que compartilhava as terras com a população indígena. Com a sua morte, há aproximadamente 15 anos, a terra passou a pertencer a vários proprietários, mas os antigos moradores permaneceram nas terras, plantam e sobrevivem dela e, num sistema de parceria, como pagamento, dão parte da produção para os proprietários da terra.

Na comunidade, funcionava uma escola que, segundo a Profª Zélia, que lecionou por mais de quarenta anos nessa escola, encontra-se desativada. As casas da comunidade possuem cisternas e há equipamento de dessalinização do Programa Água Boa, do Governo do Estado, para tratamento da água proveniente de um chafariz. A comunidade dispõe de energia elétrica e telefone público.



Foto 8.3.2.6-2 - Programa Água Boa – Banguê
(Coordenadas: S05°29'24.2"/W036°57'12.3")
Fonte: ATE XVII/BOURSCHEID, 2013

Existe um número considerável de pessoas aposentadas na comunidade. Os moradores são organizados na “Associação Comunitária do Banguê”, que utilizam o prédio onde funcionava a escola da comunidade.

A comunidade não dispõe de regulamentação e delimitação das terras onde vive. Não existe nenhum estudo oficial ou acadêmico sobre a comunidade, o que impossibilita o início da demarcação de terras. Banguê é uma comunidade que se auto define como descendente do povo indígena Potiguara.

A comunidade Banguê dista aproximadamente 13,1 km da LT.

(2) Caboclos do Açú - Assú/RN

A Comunidade dos Caboclos do Açú localiza-se no município do Assú, nas proximidades da divisa com o município de Paraú, as margens da rodovia RN-233.

A comunidade possui uma população estimada de 126 pessoas, em 53 famílias, vive em um território de aproximadamente 2.000 ha de propriedade de dois fazendeiros, e se ocupa na agricultura, através do regime de “meia” e da criação de animais, pela qual pagam conforme o número de cabeças de gado,

As atividades de subsistência desenvolvidas pelas famílias apresentam dificuldades em função das condições climáticas desfavoráveis para ambas as atividades.

Essas dificuldades foram ampliadas pela instalação de posseiros na área, passando a comunidade a ocupar áreas cada vez menores, sendo cada vez mais submetida ao regime de patronagem. A única atividade que desenvolvem sem a necessidade de pagamento é a pesca em rio/açude, que é de propriedade da Marinha.

A comunidade não dispõe de posto de saúde e escola, obrigando a população a se deslocar para a cidade vizinha de Paraú, em busca dos serviços de saúde e educação, entre outros.

Há fornecimento de energia elétrica na comunidade, entretanto, as residências, construídas em taipa, não dispõem de saneamento básico e o abastecimento de água é realizado por poços de água salgada, criando a dependência das famílias pelo abastecimento por carros pipa, fornecidos pelo exército.

A comunidade se organiza através da Associação Caboclos do Açú, organização criada a partir de iniciativa da EMATER/RN.

A comunidade se autodefine como descendente de índios potiguara.

Segundo o documento Marco Conceitual dos Povos Indígenas do Rio Grande do Norte, a comunidade Caboclos do Açú atualmente reivindica a regularização fundiária das terras e o início de estudos antropológicos para seu reconhecimento.

A comunidade Caboclos do Açú dista aproximadamente 9,1 km da LT.

d. Comunidades Quilombolas

Foram consideradas nesse estudo as comunidades quilombolas reconhecidas e certificadas pela Fundação Cultural Palmares (FCP) e pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) localizadas nos municípios da Área de Influência Indireta do empreendimento.

O Artigo 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias da Constituição Brasileira de 1988 reconheceu direitos territoriais aos “remanescentes das comunidades dos quilombos”, garantindo-lhes a titulação definitiva pelo Estado Brasileiro.

O Decreto nº 4.887, de 20 de novembro de 2003, regulamentou os procedimentos para identificação, delimitação, demarcação e titulação das comunidades de quilombos, estabelecendo:

“Artigo 2º - Consideram-se remanescentes das comunidades dos quilombos, para os fins deste Decreto, os grupos étnico-raciais, segundo critérios de auto atribuição, com trajetória histórica própria, dotados de relações territoriais específicas, com presunção de ancestralidade negra relacionada com a resistência à opressão histórica sofrida.

§ 1º Para os fins deste Decreto, a caracterização dos remanescentes das comunidades dos quilombos será atestada mediante autodefinição da própria comunidade.

§ 2º São terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos as utilizadas para a garantia de sua reprodução física, social, econômica e cultural.

§ 3º Para a medição e demarcação das terras, serão levados em consideração critérios de territorialidade indicados pelos remanescentes das comunidades dos quilombos, sendo facultado à comunidade interessada apresentar as peças técnicas para a instrução procedimental”.

Foram identificadas seis Comunidades Remanescentes de Quilombos, das quais 5 são certificadas pela Fundação Cultural Palmares (FCP) e uma encontra-se apenas identificada, conforme **Quadros 8.3.2.6-1 e 8.3.2.6-2**, apresentados a seguir.

Quadro 8.3.2.6-1 – Comunidades Remanescentes de Quilombos na AII.

UF	Município	Comunidade	Nº de famílias	População estimada	Distância aproximada da LT (km)
RN	Assú	Bela Vista do Piató	187	748	7,0
	Patu	Jatobá	30	120	7,6
PB	Catolé do Rocha	Lagoa Rasa	13	52	11,5
	Catolé do Rocha	Curralinho e Jatobá	8	32	11,7
	Catolé do Rocha	São Pedro dos Miguéis	11	44	16,4
	Catolé do Rocha	Pau de Leite	45	180	7,9

Fonte: ATE XVII/BOURScheid, 2013

Quadro 8.3.2.6-2 - Processos na FCP e INCRA das Comunidades Remanescentes de Quilombos na AII

Comunidade	Situação junto à FCP	Processo FCP		Processo INCRA	
		Nº	Ano	Nº	Ano
Bela Vista do Piató	Certificada	01420.003864/2011-66	2011	54330.000943/2011-91	2011
Jatobá	Certificada	01420.001844/2006-93	2006	54330.002162/2004-10	2004
Lagoa Rasa	Certificada	01420.000834/2006-31	2006	54320.001417/2011-67	2011
Curralinho e Jatobá	Certificada	01420.002858/2006-24	2006	54320.000824/2009-32	2009
S. Pedro dos Miguéis	Certificada	01420.002859/2006-79	2006	54320.000241/2014-79	2014
Pau de Leite (*)	-	-	-	-	-

Fonte: Fundação Cultural Palmares, Certidões Expedidas às CRQs, atualizadas até a Portaria 268/2017 (e INCRA, Processos Abertos por Região, 2017).

Nota: (*) A Comunidade Pau de Leite se autodefine como remanescente de quilombo, mas não possui a certificação da Fundação Cultural Palmares (FCP).

Destaca-se que somente após a certificação, de responsabilidade da FCP, a comunidade pode abrir processo para regularização fundiária no INCRA e, desse modo, tornar-se legalmente proprietária da terra. Só existe, então, um Território Quilombola quando há a titulação de determinada porção de terra como pertencente a uma determinada comunidade remanescente de quilombo. É importante ressaltar que a comunidade tem a liberdade de escolha no que diz respeito a solicitar, ou não, a titulação das terras onde vive.

A Comunidade de Jatobá, no município de Patu, no Estado do Rio Grande do Norte, é a única comunidade com Relatório Técnico de Identificação e Delimitação – RTID concluído e publicado no Diário Oficial da União, em 27 de dezembro de 2006.

De acordo a Portaria Interministerial nº 60, de 24/03/2015 e legislação pertinente, que determinam que sejam feitos estudos nas CRQs localizadas a até 5 km do empreendimento e que tenham o Relatório Técnico de Identificação e Delimitação (RTID) expedidos pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), conclui-se que, no âmbito deste licenciamento ambiental, não caberia a realização de

Estudos do Componente Quilombola (ECQ) específicos, já que as comunidades estão a mais de 5 km (Quadro 8.3.2.6-1).

(1) Comunidade Bela Vista do Piató – Assú/RN

A comunidade Bela Vista do Piató situa-se no chamado Anel da Lagoa do Piató, a noroeste da sede municipal de Assú, sendo acessada por estrada vicinal estadual, não pavimentada, a partir da BR-304.

Segundo informações da Sra. Francione, presidente da Associação Comunitária de Bela Vista Piató, em visita realizada pela Bourscheid em 2013, inicialmente a comunidade rejeitou a ideia de reconhecimento quilombola por considerar que seria um reforço ao preconceito que sentem como comunidade negra. Porém, após inúmeras discussões em reuniões realizadas pela Associação Comunitária de Bela Vista do Piató, os moradores aprovaram, no dia 07 de abril de 2010, a solicitação de auto reconhecimento de sua origem como negros e quilombolas. Este ato, comprovado por Ata da Assembleia, foi decisivo para a certificação conferida pela Fundação Cultural Palmares (FCP).

A comunidade está, assim, certificada pela Fundação Cultural Palmares como Comunidade Remanescente de Quilombos, publicada em 27 de dezembro de 2010 e no Diário Oficial da União, em 11 de maio de 2011.

Segundo a Presidente da Associação Comunitária de Bela Vista do Piató, 187 famílias moram na comunidade.



Foto 8.3.2.6-3 - Comunidade Bela Vista de Piató
(Coordenadas: S05°31'21.9"/W037°00'16.6")

Fonte: ATE XVII/BOURSCHEID, 2013

A comunidade Bela Vista do Piató dispõe de posto de saúde, escola, energia elétrica, telefone público e água encanada. As ruas da comunidade não possuem pavimentação asfáltica, conforme pode ser evidenciado na **Foto 8.3.2.6-3**, acima.

A Escola Senador Georgino Avelino, que atende cerca de 120 alunos, dispõe de infraestrutura adequada e boas instalações a partir da reforma e ampliação realizada em 2012 pela Prefeitura Municipal de Assú.

A escola dispõe, ainda, de uma Sala de Informática, instalada pelo Programa Nacional de Informática na Educação, o PROINFO, do Governo Federal.

Está instalada na comunidade uma Unidade Básica de Saúde, gerenciada pela Prefeitura do município, que conta com consultório de clínicas básicas, odontologia, sala de curativos, sala de enfermagem e sala de imunização. São ofertados, ainda, serviços especializados do Programa de Saúde da Família (PSF) e serviços de atenção ao pré-natal, parto e nascimento. Além da comunidade, a unidade de saúde atende também as comunidades do entorno.



Foto 8.3.2.6-4 - Unidade Básica da Saúde - Bela Vista de Piató
(Coordenadas: S05°31'22.2"/W037°00'20.2")
Fonte: ATE XVII/BOURSCHEID, 2013

As principais atividades desenvolvidas pela comunidade são a pesca, a agricultura e a criação de animais, voltadas à subsistência. A pesca é realizada, de forma artesanal, na Lagoa do Piató, e destacam-se, entre os principais produtos agrícolas, a banana, a melancia e o feijão. Na pecuária, há criação de galinhas, ovelhas e gado (**Figura 8.3.2.6-1**).

É usual entre os moradores da comunidade o trabalho eventual em comunidades próximas, principalmente no período da colheita. Destaca-se como principal entrave ao desenvolvimento da atividade agropecuária na comunidade e em toda a região, a falta de chuvas.

Localizam-se na comunidade duas igrejas: uma católica e outra evangélica, sendo que a maior parcela da população se declara católica.

A maior manifestação cultural da comunidade ocorre durante as festas da padroeira Nossa Senhora das Dores, durante o mês de setembro, que contam com convidados das comunidades dos arredores. Os festejos são divididos em 15 noites temáticas, quando são realizadas missas e novenas voltadas para os temas de cada noite.

Como principais espaços de sociabilidade da comunidade, foram identificadas as igrejas da comunidade (católica e evangélica) e a Escola Municipal Senador Georgino Avelino, para onde confluem rotineiramente os moradores da comunidade.

As terras ocupadas pela comunidade pertencem a vários donos, de acordo com informações locais. Uma área no entorno da Unidade de Saúde, por exemplo, pertence à Prefeitura. Alguns proprietários cedem espaços para que os moradores construam suas casas, porém existem vários conflitos pela disputa de terras. Quando isto ocorre, a Associação aconselha os moradores a se mudarem, evitando, deste modo, acirramento de disputas pela terra enquanto a comunidade não regulariza a área como território quilombola.

A CRQ Bela Vista de Piató localiza-se a aproximadamente 7 km do traçado da LT.



Figura 8.3.2.6-1- Uso e Ocupação do Solo na Comunidade Bela Vista de Piató
Fonte: ATE XVII/BOURSCHEID, 2013

(2) Comunidade Jatobá – Patu/RN

A Comunidade Jatobá está localizada no município de Patu, no Estado do Rio Grande do Norte. De acordo com a Presidente da Associação Comunitária Quilombola de Jatobá, em entrevista realizada com a equipe da Bourscheid, em 2013, a comunidade se constituiu quando seu bisavô, Sr. João Luis, vindo do Estado da Paraíba, se mudou para aquelas terras, em 1941, com seus sete filhos.

Atualmente, a comunidade é constituída por 30 famílias que vivem em uma área de aproximadamente 219ha, onde desenvolvem a agricultura e a pecuária de subsistência. Plantam milho e feijão e são criados

animais de pequeno porte, além de algumas cabeças de gado. Cada família realiza sua plantação em um “pedaço de terra” próprio, sendo que o cultivo ocorre em forma de mutirão. O trabalho é realizado de forma comunitária, através de rodízio, quando todos se unem para a produção em um lote, um em cada dia, de acordo com a necessidade.



Foto 8.3.2.6-5 - Primeira casa da comunidade, construída pelo Sr. João Luis
(Coordenadas: S06°01'28.0"/W037°36'35.4")
Fonte: ATE XVII/BOURSCHEID, 2013

Os rendimentos dos moradores são bastante restritos, ocupando a aposentadoria um importante papel no sustento das famílias, principalmente nos períodos de estiagem, quando as atividades produtivas (agricultura e a criação de animais) são seriamente comprometidas.

Desde 2009, existe um projeto de geração de renda e emprego na comunidade. Funciona na sede da Associação e foi implantado com o apoio de algumas instituições, como a Fundação Banco do Brasil. Com máquinas de corte e costura, as mulheres da comunidade produzem roupas íntimas que são comercializadas pelas próprias mulheres nas comunidades do entorno e na cidade de Patu.



Foto 8.3.2.6-6 -- Mulheres trabalhando na Associação
(Coordenadas: S06°01'26.2"/W037°36'36.1")
Fonte: ATE XVII/BOURSCHEID. 2013

Outras iniciativas da Associação são o projeto Horta Comunitária e um programa de geração de emprego e renda através da produção de polpa de fruta para comércio. O projeto Horta Comunitária é desenvolvido por um grupo que cultiva verduras e hortaliças, sendo parte da produção comercializada em feira de produtos orgânicos, realizada na cidade de Patu. São cultivados tomate, cebolinha, coentro, alface, pimentão, pimenta de cheiro, beterraba e cenoura, entre outros. O projeto da horta da comunidade quilombola de Jatobá recebe apoio técnico de um engenheiro agrônomo da cidade de Messias Targino. A associação da comunidade também está investindo na produção de polpa de fruta para comércio como forma de geração de emprego e renda para a comunidade.

No que diz respeito à infraestrutura, os moradores de Jatobá têm acesso à energia elétrica e à água encanada proveniente de um grande poço, construído na comunidade. As crianças estudam em uma escola localizada em uma comunidade vizinha, que oferece os serviços educacionais até a 4ª série do Ensino Fundamental. Para as demais séries do curso fundamental, os alunos têm que se deslocar até a cidade de Patu.

Os principais festejos de Jatobá são as festas de São Benedito, padroeiro da comunidade e de São João. A festa do padroeiro acontece em outubro, sendo três dias de homenagens e festejos, encerrados por uma louvação.

No ano de 2004, Jatobá começou a “luta” pelo reconhecimento de sua condição de Comunidade Remanescente de Quilombo e, logo em seguida, abriu processo administrativo de regularização fundiária, no INCRA. Assim, em dezembro de 2006, o Relatório Técnico de Identificação e Delimitação (RTID) foi publicado no Diário Oficial da União, sendo que, após “longos anos de espera e trabalho”, em 23 de novembro de 2012, ocorreu o ato de imissão de posse, por meio do qual as terras delimitadas no RTID passaram a pertencer à União, precisamente ao INCRA, sendo este o último passo para que seja entregue o título de reconhecimento de domínio coletivo das terras da comunidade.

A Comunidade Quilombola Jatobá é a remanescente de quilombo com o processo de titulação mais avançado no Estado do Rio Grande do Norte e na Área de Influência Indireta do empreendimento, pois já se encontra em processo de titulação definitiva.

O território da Comunidade Jatobá localiza-se a aproximadamente 7,6 km do traçado da LT.

(3) Comunidade Lagoa Rasa – Catolé do Rocha/PB

A Comunidade Lagoa Rasa está localizada no município de Catolé do Rocha, no Estado da Paraíba.

Segundo informações obtidas durante visita à comunidade, pela equipe da Bourscheid, em 2013, a representante da Associação Comunitária de Lagoa Rasa, Dona Dora, informou ser bisneta de escravos africanos. Seu avô paterno nasceu na cidade de Belém, no Pará, e se mudou para Catolé do Rocha, onde conheceu sua esposa, com quem teve dez filhos, dentre os quais Seu Antônio Jatobá, pai de Dona Dora, o único entre os filhos que permanece vivo.

Tanto o avô quanto a avó de Dona Dora chegaram à região para trabalhar nas terras da Família Petronilos, que ainda hoje é proprietária de grande parte das terras ocupadas pela comunidade, juntamente com a Família Barreto.

A comunidade é constituída atualmente por treze famílias, num total aproximado de cinquenta pessoas que se auto definem como descendentes de quilombolas.



Foto 8.3.2.6-7 - Entrada da Comunidade Lagoa Rasa
(Coordenadas: S06°19'17.4"/W037°39'18.4")
Fonte: ATE XVII/BOURSCHEID, 2013



Foto 8.3.2.6-8 - Casa de morador de Lagoa Rasa
(Coordenadas: S06°18'50.6"/W037°39'16.6")
Fonte: ATE XVII/BOURSCHEID, 2013

A comunidade dispõe de energia elétrica e todas as casas possuem cisternas para armazenamento de água. Não existe escola ou estabelecimento de saúde na comunidade, sendo necessário o deslocamento até uma comunidade vizinha para que as crianças estudem ou para a cidade em busca de atendimento médico.

Há uma pequena igreja católica na comunidade, responsável por uma de suas principais festas, em homenagem à padroeira Nossa Senhora do Rosário. A festa da padroeira acontece anualmente entre setembro e outubro, e são três dias de celebrações quando a venda de comida é destinada à arrecadação de dinheiro para a Igreja.

Outra data importante comemorada na comunidade é o Dia da Consciência Negra, celebrado no dia 20 de novembro, quando acontecem palestras, apresentações e danças. A data passou a ser comemorada com regularidade há cinco anos, e conta com convidados de outras comunidades quilombolas de Catolé do Rocha.

A agricultura é a principal atividade desenvolvida em Lagoa Rasa e é realizada essencialmente para a subsistência, sendo o milho e o feijão os principais produtos. A criação de animais, desenvolvida também para a subsistência, aparece de forma complementar. Como as terras da comunidade não são de propriedade dos moradores, parte da produção obtida é devida aos donos das terras onde plantam.

No entanto, Dona Dora ressalta que tais atividades são inviabilizadas em períodos de estiagem, sendo insuficientes para sobrevivência dos moradores. Neste sentido, a maioria dos homens se desloca para trabalhar na cidade durante os períodos de seca, e no inverno trabalham com a agricultura.

Desde 2004, a comunidade Lagoa Rasa se mobiliza no que diz respeito aos seus direitos de remanescentes de quilombo, sendo que, em 2006, a Fundação Cultural Palmares a certificou, oficializando sua descendência. Tal certificação foi publicada no Diário Oficial da União em 28 de julho de 2006.

A Comunidade Lagoa Rosa localiza-se a aproximadamente 11,5 km do traçado da LT.

(4) Comunidade Curralinho/Jatobá – Catolé do Rocha/PB

Curralinho e Jatobá são duas Comunidades Remanescentes de Quilombo, vizinhas, no município de Catolé do Rocha, no Estado da Paraíba. Pela localização, história em comum e quantidade de moradores, as duas comunidades foram certificadas em conjunto, pela Fundação Cultural Palmares, sendo a certificação publicada em 13 de dezembro de 2006, no Diário Oficial da União.



Foto 8.3.2.6-9 - Comunidade Jatobá
(Coordenadas: S06°17'38.4"/W037°37'56.3")
Fonte: ATE XVII/BOURScheid, 2013.



Foto 8.3.2.6-10 - Comunidade Currealinho
(Coordenadas: S06°17'02.9"/W037°36'38.6")
Fonte: ATE XVII/BOURSCEID, 2013.

Na comunidade Jatobá residiam, no momento da visita, em 2013, sete famílias e em Currealinho apenas uma família residia, já que as outras casas estavam fechadas, aguardando seus moradores retornarem “quando e se a chuva voltar”.

Os moradores trabalham com agricultura voltada para subsistência, quando as condições climáticas permitem. Nos períodos de estiagem, muitos são compelidos a sair da comunidade para trabalhar e outros se dedicam apenas às terras dos proprietários da região.

As terras onde vivem as comunidades não pertencem aos moradores e os agricultores trabalham como “meeiros”, mas não foram relatados conflitos em função desta situação. De acordo com os moradores, os proprietários das terras estão dispostos a negociar com o governo a venda dos imóveis para que a titulação seja possível.

Em Jatobá, não há escola e, em Currealinho, a escola que existia não funciona mais. Os moradores das comunidades têm acesso à energia elétrica e à água que é armazenada em duas caixas d’água. Não há igreja em nenhuma das comunidades.

A Comunidade Currealinho/Jatobá localiza-se a aproximadamente 11,9 km do traçado da LT.

(5) Comunidade São Pedro dos Miguéis – Catolé do Rocha/PB

A Comunidade São Pedro dos Miguéis está localizada no município de Catolé do Rocha, no Estado da Paraíba.

Sobre a origem da comunidade, a Presidente da Associação Comunitária de São Pedro dos Miguéis, Dona Maria de Lurdes, relatou para a equipe da Bourscheid, em 2013, que seus bisavôs eram filhos de escravos, e viviam em outra comunidade remanescente de quilombo, chamada Contendas, localizada no município de São Bento/PB, e teriam chegado ao local em fuga, buscando um lugar para viver com suas famílias.

Dona Maria de Lurdes relatou que vivem lá aproximadamente 10 famílias. A comunidade não dispõe de escola, obrigando as crianças a se deslocar para uma comunidade vizinha, chamada São Pedro dos Filipes. Os moradores têm acesso à energia elétrica e a água é proveniente de um poço que abastece a caixa d'água da comunidade. Não há igreja na comunidade, assim como não há padroeiro ou festas comunitárias.



Foto 8.3.2.6-11 - Comunidade São Pedro dos Miguéis
(Coordenadas: S06°25'18.8"/W037°47'01.9")
Fonte: ATE XVII/BOURSCEID, 2013.



Foto 8.3.2.6-12 - Entrevista com a Dona Maria de Lourdes
(Coordenadas: S06°25'20.6"/W037°47'06.6")
Fonte: ATE XVII/BOURSCEID, 2013

Os moradores se ocupam na agricultura e, no período chuvoso, plantam milho e feijão para consumo próprio. Em períodos de estiagem, os moradores são obrigados a buscar fontes de renda fora da comunidade, sendo que muitos migram para a cidade de Catolé do Rocha.

A comunidade São Pedro dos Miguéis é certificada pela Fundação Cultural Palmares, conforme publicação no Diário Oficial da União no dia 13 de dezembro de 2006.

A Comunidade São Pedro dos Miguéis localiza-se a aproximadamente 16,4 km do traçado da LT.

(6) Comunidade Pau de Leite – Catolé do Rocha/PB

A Comunidade Pau de Leite está localizada no município de Catolé do Rocha, no Estado da Paraíba.

Segundo relatou o Sr. José Raimundo Alves, Vice-Presidente da Associação Comunitária, em visita realizada pela equipe da Bourscheid em 2013, a comunidade Pau de Leite existe há mais de 100 anos, quando seus ancestrais, descendentes de escravos, chegaram ao local e fixaram residência para viver com suas famílias, e batizaram o local com o nome de uma planta que, na época, era abundante na região, a pau de leite.



Foto 8.3.2.6-13 – Moradores da Comunidade Pau de Leite
(Coordenadas: S06°20'57.6"/W037°45'46.5")
Fonte: ATE XVII/BOURScheid, 2013

Na comunidade, residem aproximadamente 45 famílias, com acesso à energia elétrica e à água encanada. A comunidade não dispõe de posto de saúde, possui uma escola e uma pequena Igreja Católica, onde também são realizadas as reuniões da Associação. A padroeira da comunidade é Nossa Senhora da Conceição, sendo que a festa em sua homenagem é a única que acontece em Pau de Leite. Na ocasião, são realizadas missa, procissão e alimentos são comercializados para arrecadação de dinheiro para a igreja.

A agricultura é a principal atividade desenvolvida na comunidade, sendo o milho e feijão os principais produtos, para a subsistência, não se registrando a criação de animais. A atividade agrícola é interrompida durante os períodos de seca, obrigando os moradores a se deslocar para a sede do município em busca de qualquer atividade para ganhar algum dinheiro.

A maior parte das casas na comunidade de Pau de Leite localiza-se às margens da rodovia PB-323. Após os 15 m da faixa de domínio da rodovia, a terra pertence a diferentes proprietários. Durante a visita à comunidade, não houve relato de conflitos motivados por disputas por terra.

A comunidade Pau de Leite se autodefine como remanescente de quilombo e já foi reconhecida. Atualmente, a comunidade está em processo de certificação na Fundação Cultural Palmares.

A Comunidade Pau de Leite localiza-se a aproximadamente 7,9 km do traçado da LT.

8.3.3 DIAGNÓSTICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA

8.3.3.1 Introdução

A definição da Área de Influência Direta (AID) do Meio Socioeconômico tem como referência o espaço onde a incidência das transformações promovidas pela instalação e operação de empreendimentos ocorre de forma direta sobre os recursos ambientais, seja modificando as suas características e qualidades, diminuindo seu potencial de conservação/aproveitamento, ou afetando a rede de relações sociais, econômicas e culturais.

Como somente é possível delimitar a área de influência de um empreendimento após a previsão de impactos, adotou-se uma delimitação de AID preliminar, visando a territorialização das hipóteses de impactos a detectar, a partir do diagnóstico dos meios Físico, biótico e antrópico (SÁNCHEZ, 2006).

Nesta etapa, o procedimento para definição dos limites da caracterização e diagnóstico da AID considerou, em especial, a dinâmica socioeconômica ao longo do eixo preferencial da LT, área que corresponde aos espaços que estarão diretamente (ou imediatamente) sujeitos às rotinas das atividades de construção e montagem das estruturas e aos impactos que dessas atividades decorrem.

Nesse sentido, a AID, para fins de delimitação do universo de trabalho do diagnóstico ambiental do Meio Socioeconômico, compreende a faixa territorial de 61 m ao longo do traçado da LT 500 kV Milagres II – Açú III C2 e Subestação Milagres II, denominada Faixa de Servidão, e os espaços produtivos de referência, necessários à manutenção das atividades humanas identificadas, bem como as demais áreas que sofrerão alterações consequentes da ação direta do empreendimento, identificadas no decorrer dos estudos. Para isso, foram consideradas, na caracterização, as características socioeconômicas e as dinâmicas espaciais das localidades e comunidades inseridas em um corredor de 1.000 m para cada lado da diretriz do traçado proposto. A pesquisa de campo foi realizada entre os dias 02 e 12 de julho de 2017.

A caracterização socioeconômica na AID servirá de referência para a identificação dos principais impactos ambientais decorrentes da implantação do empreendimento e para a definição das medidas potencializadoras, preventivas, mitigatórias ou compensatórias que serão adotadas pelo empreendedor, de modo que suas futuras ações assumam um caráter sustentável e adequado às particularidades locais das comunidades existentes ao longo do empreendimento.

8.3.3.2 Metodologia para o Mapeamento do Uso e Ocupação do Solo

Para a construção do mapeamento e caracterização do uso do solo, ocupação e cobertura vegetal nas Áreas de Influência da LT 500 kV Milagres II – Açú III C2, tomou-se como referência o Manual Técnico de Uso da Terra (IBGE, 2013). Esse manual, embora tenha uma perspectiva analítica voltada às atividades relacionadas ao sensoriamento remoto, o que não é diretamente realizado neste estudo, oferece importantes padronizações para que o mapeamento do uso do solo possa ser utilizado em vários níveis de tomada de decisão.

Dentre as padronizações sugeridas, as **escalas de mapeamento/representação** e as **unidades de mapeamento** foram aquelas que instrumentalizaram a concepção do mapeamento e caracterização apresentados. As *escalas* aqui adotadas pretendem oferecer dois recortes: o primeiro, de reconhecimento, objetiva apresentar um panorama geral das formas de organização e das dinâmicas territoriais, reunindo dados secundários e informações disponibilizadas pelos órgãos oficiais para a região de interesse. Nesse recorte, a escala de mapeamento variou de 1:250.000 a 1:750.000. O segundo recorte, voltado para a identificação, coleta de dados primários e caracterização dos agrupamentos humanos e/ou atividades específicas, foi realizado em escalas maiores, variando entre 1:10.000 e 1:50.000.

Já as *unidades de mapeamento* têm por finalidade a representação homogeneizada de informações temáticas reconhecidas na paisagem, como, as fitofisionomias, a estrutura fundiária e a caracterização socioeconômica em espaços sub-regionais. Tais informações, associadas aos dados primários, deverão fornecer uma representação plausível da realidade.

Para delimitar espacialmente essa área sobre os espaços produtivos afetados pela LT, sobrepuseram-se as informações a respeito de sua localização sobre imagens de satélite Google Earth, com data aproximada de abril de 2016 e obtidas em junho de 2017, em uma escala aproximada de 1:5.000. O reconhecimento prévio com base nesses dados forneceu o panorama geral do uso do solo que, associado a outras informações cartográficas, permitiu definir o entorno da AID como sendo o espaço de 1.000 m para cada lado do eixo da diretriz.

De posse desse material, as atividades de caracterização da ocupação humana foram subsidiadas por trabalhos de campo, realizados no mês de julho de 2017, quando a equipe percorreu a região do futuro empreendimento analisando o uso do solo sob a ótica das características da dinâmica socioeconômica e territorial local e regional, dos modos de vida presentes, da infraestrutura de serviços públicos oferecidos e da estrutura produtiva.

Durante os trabalhos de campo, foram realizados contatos com lideranças e representantes das comunidades da AID e com eles foram obtidas informações mais detalhadas sobre a forma de uso e ocupação do espaço e dos recursos disponíveis. Foram identificadas, também, as principais rodovias federais e estaduais que deverão ser interceptadas pela LT, assim como importantes estradas vicinais, cruzamentos de rios e com outros empreendimentos, tais como linhas de transmissão de energia elétrica. Tais informações foram estruturadas em um banco de dados para Sistemas de Informações Geográficas e compiladas em uma matriz.

Dados e informações complementares foram adquiridos em meio digital e no formato *shapefile* e reclassificadas na plataforma *open source* QGis-SIG versão 2.18

Utilizando como referência as informações obtidas diretamente nas comunidades, no mapeamento preliminar realizado em escritório, em órgãos públicos e em estudos impactos ambientais recentes, foi elaborada uma estimativa do contingente populacional presente na AID. Também foram identificadas e tipificadas as áreas de expansão urbana ou industrial, através da consulta institucional e da observação em campo, de processos de ampliação da ocupação dos espaços próximos à diretriz da futura LT.

Durante os trabalhos de campo, realizados na Área de Influência Direta (AID) para caracterização do uso do solo, ocupação e cobertura vegetal, descritos a seguir, não foram identificados povos e comunidades tradicionais (indígenas e quilombolas). As comunidades tradicionais identificadas nos municípios atravessados ou que estivessem até 5 km da diretriz da LT, conforme estipulado no Anexo I da Portaria nº 60, de 24/03/15, estão apresentadas no **subitem 8.3.2.6 – Comunidades Tradicionais**. Todas as comunidades identificadas (com ou sem certificação ou regularização) estão a mais de 7 km de distância da LT, conseqüentemente, fora do corredor de estudo da AID, que nesse estudo é de 2km (1km para cada lado da LT).

8.3.3.3 Uso do Solo, Ocupação e Cobertura Vegetal na AID

a. Introdução

O conhecimento do uso, ocupação e cobertura do solo, ao sistematizar informações sobre as formas e dinâmicas atuais de apropriação de espaços, ao revelar os modos de organização do território, constitui-se como importante instrumento de planejamento e de orientação à tomada de decisão. A partir desse conhecimento, é possível elaborar indicadores socioambientais, subsidiar análises e avaliação dos impactos ambientais e identificar medidas e/ou alternativas promotoras da sustentabilidade e desenvolvimento regional.

b. Unidades de Mapeamento

(1) Vegetação – Classificação das fitofisionomias da Caatinga

As características da cobertura vegetal ao longo do traçado do empreendimento podem oferecer indícios das atividades econômicas pretéritas e presentes, o estado de conservação das formações e os atuais e potenciais usos dos recursos naturais e acesso ao patrimônio genético e à repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade.

Os dados de vegetação (regiões fitoecológicas) do bioma Caatinga foram obtidos no portal do Ministério do Meio Ambiente (www.mma.gov.br), disponibilizados no formato *shapefile*, na escala 1:250.000. O projeto de Levantamento da Cobertura Vegetal e Uso do Solo no Bioma Caatinga (BRASIL, 2006) realizou a caracterização básica das diversas tipologias vegetais definidas no Manual Técnico da Vegetação Brasileira, do IBGE (1999 e 2012), apresentadas no **Quadro 8.3.3-1**. Posteriormente, essas tipologias foram especializadas (**Ilustração 15 – Uso e Ocupação do Solo**). As referências principais para a delimitação das fitofisionomias na região de interesse deste estudo foram os trabalhos de REZENDE (s.d.), que realizou a classificação da vegetação em classes e subclasses, conforme a coexistência de usos, e SÁ (2009), que descreveu as características da classificação.

Quadro 8.3.3-1 – Classificação da Região Fitoecológica da Savana Estépica

CLASSE	SUB-CLASSE	SIGLA
Savana Estépica (Caatinga)	Savana Estépica Florestada	Td
	Savana Estépica Arborizada	Ta
	Savana Estépica Parque	Tp
Áreas Antrópicas	Agropecuária	Ag
	Influência Urbana	In

Fonte: adaptado de Rezende (s.d.).

Os remanescentes da vegetação natural são áreas com predominância de vegetação relativamente homogênea. Podem compor esta classe áreas de floresta com extração seletiva de madeira, caça, pastoreio e extrativismo que, apesar da ocorrência da atividade, não afetam a integridade da vegetação natural, florestal ou campestre. De acordo com a Classificação do IBGE (IBGE, 1992), o tipo de vegetação ou classe de vegetação predominante no “sertão árido nordestino” é a Savana-estépica (Caatinga), que comporta, na região de interesse, três subgrupos de formações: Savana-estépica Florestada, Savana-estépica Arborizada e Savana-estépica Parque (REZENDE, s.d.), além das classes “agropecuária”, de grande representatividade, e “vegetação secundária” (**Quadro 8.3.3-2**).

Para fins de identificação de uso e cobertura vegetal, a espacialização das fitofisionomias foi realizada na escala 1:750.000, tomando os limites municipais como referência. Desse modo, foi possível relacionar a cobertura vegetal com a Política Nacional de Desenvolvimento Regional e estas com a estrutura fundiária, apresentadas adiante. Após essa primeira especialização, foi conveniente, para uma boa visualização das classes, agrupar as fitofisionomias em uma escala de transição e intensidade de usos. Assim, representadas na legenda da **Ilustração 15 – Uso e Ocupação do Solo**, são apresentadas as feições “agropecuária”, “agropecuária com presença de savana estépica” (**Foto 8.3.3-1**), “Savana Estépica com maior presença de agropecuária”, “Savana Estépica com menor presença de agropecuária” e “Savana estépica bem conservada” (**Foto 8.3.3-2**). Na descrição dos trechos com características homogêneas, tais classes de fitofisionomias são identificadas.

A classe Savana Estépica florestada (Td) apresenta formações florísticas com média de 5 m, excepcionalmente ultrapassando os 7 m de altura, mais ou menos densos, com grossos troncos e esgalhamento bastante ramificado, com total deciduidade na época desfavorável. A Savana Estépica arborizada (Ta) apresenta características florísticas mais ou menos densas, com grossos troncos e esgalhamento bastante ramificado, com total deciduidade na época desfavorável e dossel mais esparso, com altura inferior a 5 m. A distinção entre os subgrupos (Td) e (Ta) está associada sobretudo ao porte e ao adensamento do dossel. A Savana Estépica parque (Tp) é o que apresenta características fisionômicas mais típicas, com nanofanerófitos de um mesmo ecótipo bastante espaçados, como se fossem plantados. Tem uma distribuição mais restrita e localizada, associada a áreas alagáveis.

Ao longo do traçado da LT, pode-se verificar que as áreas entre os Km 0 e 15 contêm agropecuária com presença de Savana Estépica entremeadas a áreas de Savana Estépica bem conservada. Entre os Km 15 e

43, há a presença Savana Estépica Arborizada, com presença marcante de atividades agropecuárias (**Foto 8.3.3-1**), que dão lugar, entre os Km 43 e 61, a Savanas Estépicas Florestadas em boas condições de conservação (**Foto 8.3.3-2**).

Quadro 8.3.3-2 – Classificação combinada da Região Fitoecológica da Savana Estépica na AID

Região	Uso/classe	Classe Complementar	Sigla	
Região de Savana Estépica	Agropecuária	Presença de Savana Estépica (T)	Ag.T	
		Presença de Savana Estépica Arborizada (Ta)	Ag+Ta	
		Presença de Savana Estépica Arborizada (Ta) e Savana Estépica Parque (Tp)	Ag+Ta+Tp	
		Presença de Savana Estépica Parque (Tp) e Savana Estépica Arborizada (Ta)	Ag+Tp+Ta	
		Presença de Savana Estépica Parque (Tp)	Ag+Tp	
	Savana Estépica Arborizada	Savana Estépica Arborizada (Ta)	Ta	
		Presença de Agropecuária (Ag)	Ta+Ag	
		Presença de Agropecuária (Ag) e Sav. Estépica Parque (Tp)	Ta+Ag+Tp	
		Presença de Savana Estépica Florestada (Td) e Agropecuária (Ag)	Ta+Td+Ag	
		Presença de Savana Estépica Parque (Tp)	Ta+Tp	
	Savana Estépica Florestada	Presença de Sav. Estépica Parque (Tp) e Agropecuária (Ag)	Ta+Tp+Ag	
		Savana Estépica Florestada (Td)	Td	
		Presença de Agropecuária (Ag)	Td+Ag	
		Presença de Agropecuária (Ag) e Savana Estépica Arborizada (Ta)	Td+Ag+Ta	
		Presença de Savana Estépica Arborizada (Ta)	Td+Ta	
	Savana Estépica Parque	Presença de Savana Estépica Arborizada (Ta) e Agropecuária (Ag)	Td+Ta+Ag	
		Savana Estépica Parque (Tp)	Tp	
		Presença de Agropecuária (Ag) e Savana Estépica Arborizada (Ta)	Tp+Ag+Ta	
	Vegetação Secundária	Vegetação Secundária	Presença de Savana Estépica Arborizada (Ta) e Agropecuária (Ag)	Tp+Ta+Ag
			Presença de Savana Estépica Arborizada (Ta)	Vs+Ta

Fonte: adaptado de Rezende (s.d.).

A partir do km 61 e até o Km 132,5 a fitofisionomia da Savana Estépica Arborizada passa a predominar na paisagem, mas em um estado de conservação muito condicionado pelos intensivos usos agropecuários, influenciado pelas economias dos municípios de Cajazeiras e Souza. A partir do Km 132, até o Km 188, há ocorrência intercalada e relativamente misturada de Savanas Estépicas Arbóreas e Florestadas que, nesse trecho, apresentam melhores condições de conservação do que no trecho anterior, uma vez que os modelos de manejo agropecuário são menos intensivos (**Foto 8.3.3-3**).

O uso agropecuário volta a ficar mais intenso a partir do Km 188, até o Km 240, trecho em que a LT percorrerá uma Savana Estépica Arborizada bem marcada por essas atividades (**Foto 8.3.3-4**). A partir do Km 240, até a altura do Km 276,5, a Savana Estépica Parque passa a predominar na paisagem, apresentando, no trecho, boas condições de conservação e com menor presença de atividades agropecuárias, quadro esse que tem certa reversão a partir do Km 276,5, até o Km 292, já nas proximidades da SE Açú III. Nesse trecho, a proximidade a áreas urbanas e o histórico de ocupação podem ter influenciado na maior intensidade do uso agropecuário na Savana estépica arborizada ali localizada (**Ilustração 15 – Uso e Ocupação do Solo**).

Associado ao manejo e aos estados de conservação da cobertura vegetal, a gestão do recurso hídrico e ambientes associados é de extrema importância para o desenvolvimento das atividades que organizam o uso do solo na região de estudo. O empreendimento cruzará a Área de Preservação Permanente de, pelo menos, 40 corpos d'água e áreas úmidas, normalmente utilizadas na atividade de pesca artesanal, captação de água para irrigação de lavouras e dessedentação de animais, assim como áreas de cultivos de subsistência, nas pequenas propriedades e, em algumas localidades, para a agroindústria, principalmente na bacia do Rio do Peixe (**Quadro 8.3.3-3**).



Foto 8.3.3-1 – Savana Estépica Arborizada com presença de agropecuária. Município de Milagres (CE)



Foto 8.3.3-2 – Savana Estépica Florestada em bom estado de conservação. Município de Cajazeiras, próximo à Azevém (PB)



Foto 8.3.3-3 – Savana Estépica Parque em boas condições de conservação. Município de Bom Sucesso (PB)



Foto 8.3.3-4 – Agropecuária em ambiente de Savana Estépica Arborizada, com presença de Savana Estépica Parque. Município de Messias Targino (RN)

Quadro 8.3.3-3 – Cruzamentos com corpos d'água e áreas úmidas

Município	Nome	Descrição	Coord. E	Coord. S	km da LT
			SIRGAS 2000 UTM 24M		
Milagres	APP Riacho dos Porcos	Área de Preservação Permanente	508707	9190335	2,4
	APP Riacho da Malhada	Área de Preservação Permanente	513203	9199571	12,7
Barro	APP Riacho do Sabonete	Área de Preservação Permanente	520592	9207112	23,4
	APP Riacho dos Cavalos	Área de Preservação Permanente	522577	9209037	26,0
	APP Riacho Carnaúba	Área de Preservação Permanente	523079	9209524	26,8
	APP Riacho do Cipó	Área de Preservação Permanente	526017	9212445	31,0
	APP Riacho das Lajes	Área de Preservação Permanente	528634	9215050	34,6
	APP Rio das Cuncas	Área de Preservação Permanente	530042	9216444	36,6
Cachoeira dos Índios	APP Riacho das Marimbas	Área de Preservação Permanente	535948	9222017	44,7
Cajazeiras	APP Riacho sem nome	Área de Preservação Permanente	537274	9223264	46,5
	APP Riacho do Amaro	Área de Preservação Permanente	537952	9223904	47,5
	APP Riacho Zé Dias	Área de Preservação Permanente	561501	9244268	78,7
	APP Açude	Área de Preservação Permanente	563813	9246417	82,0
São João do Rio do Peixe	APP Rio do Peixe	Área de Preservação Permanente	570294	9252608	90,8
Sousa	APP riacho do Cupim	Área de Preservação Permanente	573628	9255755	95,4
	APP Riacho das Araras	Área de Preservação Permanente	578177	9260070	101,7
Santa Cruz	APP riacho da Cachoeirinha	Área de Preservação Permanente	596962	9275430	126,0
	APP riacho da Serra	Área de Preservação Permanente	604660	9281500	135,8
João Dias	APP área úmida	Área de Preservação Permanente	622478	9301564	164,5
Catolé do Rocha	Área úmida	Área de Preservação Permanente	636367	9306834	178,7
	APP riacho Marcelina área úmida	Área de Preservação Permanente	639170	9308967	183,5

Município	Nome	Descrição	Coord. E	Coord. S	km da LT
			SIRGAS 2000 UTM 24M		
Catolé do Rocha (Cont.)	APP Riacho Croatá	Área de Preservação Permanente	647822	9315365	194,0
Patu	APP Riacho Jatobá	Área de Preservação Permanente	655079	9321014	203,5
	APP Riacho Cangaira	Área de Preservação Permanente	657754	9324359	208,0
Messias Trajano	APP área úmida	Área de Preservação Permanente	662495	9328469	214,2
Janduís	APP Riacho Cangaira	Área de Preservação Permanente	668503	9333861	222,3
	APP área úmida	Área de Preservação Permanente	669452	9334715	223,5
	APP área úmida	Área de Preservação Permanente	671141	9336224	223,5
Paraú	APP Riacho Fundo	Área de Preservação Permanente	700843	9364413	226,8
Janduís	APP Riacho do Compadre	Área de Preservação Permanente	671943	9336954	227,0
	Área úmida	Área de Preservação Permanente	672154	9337141	227,2
Campo Grande	APP Riacho da Tapera	Área de Preservação Permanente	679764	9344043	237,4
	APP Riacho Cangaira	Área de Preservação Permanente	683076	9347031	242,0
	APP Riacho da Cachoeirinha	Área de Preservação Permanente	688867	9352150	249,5
	APP área úmida	Área de Preservação Permanente	688685	9351894	250,0
	APP Riacho Angico	Área de Preservação Permanente	691716	9355059	253,7
Paraú	APP área úmida	Área de Preservação Permanente	703288	9366903	270,0

Fonte: Biodinâmica (Julho de 2017)

Uma caracterização mais detalhada do uso do solo e da cobertura vegetal da região, onde deverá ser implantada a futura LT 500 kV Milagres II – Açú III C2, é apresentada na **subseção 8.2, Meio Biótico, no item 8.2.2, Flora**. As representações cartográficas das áreas identificadas estão indicadas nas **Ilustrações 10 – Cobertura Vegetal e 11 – Carta Imagem de Satélite**.

(2) Microrregiões Geográficas e Política Nacional de Desenvolvimento Regional

A adoção das microrregiões geográficas, institucionalizadas pelo IBGE (1990) como componente na definição do uso, ocupação e cobertura do solo fundamentou-se nas especificidades presentes nos atributos da organização do espaço, como a presença de elementos naturais e de relações sociais e econômicas particulares, refletida na existência de estruturas de produção agropecuária, industrial e extrativismo, e pela relação complementar entre as áreas no nível local, interação que permeia a produção e beneficiamento e as relações comerciais e de serviços, como trocas entre as áreas urbanas e rurais. Na região de interesse deste estudo, foram identificadas as seguintes microrregiões: **Brejo Santo, Barro (CE), Cajazeiras, Souza, Catolé do Rocha (PB) e Vale do Açú (RN) (Figura 8.3.3-1)**.

De acordo com o IBGE (1992), a sociedade açucareira que se instalou na região do Sul Cearense estruturou uma economia baseada em médias e pequenas propriedades, com maior utilização da mão de obra familiar do que a escrava. Tal estrutura estaria relacionada com o contato com as áreas sertanejas cearenses, paraibanas e pernambucanas e com áreas de extrativismo vegetal no Piauí, sendo a produção orientada para os mercados regionais. Juazeiro do Norte, a Capital Regional C (IBGE, 2007), polariza diversos fluxos de pessoas, serviços e mercadorias dos territórios municipais de Milagres e Barro, sob influência da LT 500 kV Milagres II – Açú III C2.

A **Microrregião de Brejo Santo (CE)** é área de transição em que as condições naturais não permitem o uso intensivo da terra, que mais se assemelha às do sertão da Paraíba, a leste. A agricultura é praticada nos baixios e os produtos principais são a cana-de açúcar, arroz, feijão e arroz, além do algodão, atualmente em forte decadência. O gado bovino e caprino é colocado para transitar por essas áreas nos períodos de transição das estações quente e fria (transumância), em busca de áreas mais frescas. Nessa microrregião, está localizado o município de **Milagres**.

A **Microrregião de Barro (CE)** tem como característica ser área de transição entre o Cariri Cearense e os sertões da Paraíba. A estrutura produtiva e o uso da terra desta microrregião apresentam maior ênfase nas culturas sertanejas, como o algodão, atualmente pouco cultivado, e produtos alimentares tradicionais, como o feijão e o milho, além da pecuária extensiva e o extrativismo da carnaúba. Há uma forte articulação dessa microrregião com a microrregião de Brejo Santo, para onde é escoada parte da produção agropecuária e onde são ofertados serviços de saúde e educação para a população. Nessa microrregião, está localizado o município de **Barro**.

A ocupação inicial do Sertão Paraibano esteve relacionada com a expansão da pecuária, praticada de modo extensiva, e com a cultura de algodão. Assim, o binômio gado-algodão marcou a paisagem e a dinâmica econômica regional. Associada a esta organização, desenvolveu-se a policultura alimentar

tradicional, com a fruticultura, feijão, horticultura, arroz e tubérculos. A estrutura fundiária é complexa, marcada pela presença de pequenas, médias e grandes propriedades, baixa densidade populacional e a existência de três Centros sub-regionais A (IBGE, 2007): Cajazeiras, Souza e Patos (IBGE, 1992), sendo os dois primeiros mais próximos à LT 500 kV Milagres II – Açú III C2.

Na **Microrregião de Cajazeiras** (PB), apresentam-se condições mais favoráveis para o desenvolvimento da policultura alimentar; entretanto, a pecuária extensiva e, em menor grau, o cultivo do algodão, ainda são as principais atividades econômicas com fins comerciais. A cidade de Cajazeiras é o centro de serviços e de comercialização de produtos rurais na microrregião. Nessa microrregião, estão localizados os municípios de **São João do Rio do Peixe, Cachoeira dos Índios e Cajazeiras**.

Na Microrregião de **Souza** (PB), a presença mais significativa de açudes favorece a organização de espaços em que a produção agropecuária, com bases na policultura, apresenta-se mais diversificada, assim como áreas pesqueiras. Nessa microrregião, a agricultura organiza-se em níveis tecnológicos modernizados, especialmente em áreas do município de Souza. Essa microrregião engloba os municípios de **Souza, Lastro e Santa Cruz**.

A pecuária, mesmo em moldes tradicionais, ganha importância na Microrregião de **Catolé do Rocha** (PB), à medida em que a cultura do algodão declinou. Em contrapartida, culturas alimentares de baixo rendimento, tal como o feijão, substituem as áreas dedicadas ao cultivo algodoeiro. Catolé do Rocha é o principal centro urbano e de serviços nessa microrregião, composta pelos municípios de **Catolé do Rocha e Bom Sucesso**.

A região que abrange a porção ocidental do Estado do Rio Grande do Norte apresenta relevo e clima variados, o que propicia uma produção agrícola diversificada, ainda que o uso predominante esteja, atualmente, concentrado na pecuária. A policultura passa a ganhar destaque com a implantação de projetos de irrigação (Pau dos Ferros). Na região da chapada do Apodi, ao longo das faixas dos rios Apodi-Mossoró e Piranhas-Açu, são desenvolvidas culturas variadas, com destaque para a fruticultura.

A **Microrregião de Pau dos Ferros** (RN) localiza-se no alto curso do rio Apodi. Seus solos férteis favorecem a prática agrícola e os principais produtos são feijão, milho, banana e arroz, concomitante à expansão da fruticultura (manga e caju) e uma presença maior da criação extensiva de gado bovino para corte e leiteiro. O município de Pau dos Ferros é o centro dinâmico microrregional e localiza-se nessa microrregião o município de **Alexandria**.

A Microrregião de **Umarizal** (RN) é de tradição agrícola, com cultivos diversificados em que têm destaque a banana, a cana-de-açúcar, feijão e manga. Em menor grau, o cultivo de algodão ainda é encontrado. Umarizal é o centro que articula esses territórios, oferecendo os serviços essenciais aos demais municípios e de comercialização de produtos rurais, junto com o município de Patu. Fazem parte dessa microrregião os municípios de **João Dias e Patu**.

A **Microrregião do Médio Oeste** (RN) compreende a área do alto rio Upanema-Carmo, entre os vales do Apodi-Mossoró e Piranhas-Açu. Desenvolve-se a policultura de produtos alimentares, destacando-se os

cultivos de feijão e banana, assim como remanescentes das antigas culturas de algodão. Os municípios dessa microrregião estão diretamente ligados aos centros urbanos de Assú e Caraúbas (IBGE, 1992). Os municípios de **Messias Targino, Janduís, Campo Grande e Paraú** localizam-se nessa microrregião.

A **Microrregião do Vale do Açu** corresponde à área do médio e baixo vale do rio Açu. Conta com uma boa diversificação de culturas, predominando a batata doce, feijão e banana, assim como lavouras de melão, caju e algodão. O município de Assú é centro de serviços regional, classificado na hierarquia urbana regional, pelo IBGE, como Centro Sub-Regional B, e para lá convergem os produtos agrícolas, para beneficiamento e comercialização. Nessa microrregião, o município de **Assú** está inserido na área de abrangência da LT 500 kV Milagres II – Açu III C2.

Historicamente, a ocupação do território esteve relacionada com o extrativismo (carnaúba), pesca, criação extensiva de gado bovino e agricultura (milho, feijão, arroz e algodão). Com a retração na produção do algodão, então principal produto comercial até a década de 1980, foram implantados programas de reestruturação agrícola, o que fortaleceu a atividade agroindustrial no Baixo Açu e Pau dos Ferros. A partir de então, a fruticultura em bases agroindustriais e a criação de gado bovino passaram a ser expandidas e grandes lavouras de caju, melão, manga, abacaxi, graviola, entre outras, têm sido direcionadas para os mercados interno e externo. A organização espacial regional é articulada por Mossoró, que cumpre papel de Capital Regional A, polarizando os fluxos socioeconômicos com os centros microrregionais, especialmente o município de Assú, que é Centro Sub-regional B (IBGE, 1992).

Às microrregiões geográficas do IBGE, foram acrescentadas informações da implementação da Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR) pelo Ministério da Integração Nacional e institucionalizada pelo Decreto nº 6.047/2007. Nessas microrregiões, ou espaços sub-regionais, a PNDR definiu uma tipologia de regiões para delimitar áreas prioritárias de atuação, obtidas pelo cruzamento de duas variáveis: *rendimento domiciliar médio* e *crescimento do produto interno bruto (PIB) per capita*. O cruzamento das duas variáveis resultou em quatro grupos definidos de regiões: microrregiões de *Alta Renda, Dinâmicas, Estagnadas* e de *Baixa Renda*. Com exceção das microrregiões de *Alta Renda*, as demais seriam espaços prioritários para a ação da PNDR (RESENDE *et al.*, 2017).

Nas Área de Influência, foram reconhecidas as microrregiões tipificadas como *Baixa Renda, Estagnadas e Dinâmicas*. As primeiras, de *Baixa Renda*, possuem baixa renda familiar média e baixo crescimento econômico (MAGALHÃES *et al.*, 2017). Essas microrregiões assumem a característica de fragilidade econômica, apresentando baixo rendimento e baixo dinamismo econômico. Tradicionalmente excluídas da dinâmica social e econômica brasileira, apresentam situações de pobreza, déficit de cidadania e debilidade da base econômica (LEITE, 2011), correspondendo às microrregiões geográficas de **Brejo Santo e Barro**, que incluem os municípios de **Milagres e Barro**.

As regiões *Estagnadas* são aquelas que apresentam padrão prolongado de estagnação, com potencial produtivo ocioso e redução de dinamismo e médio rendimento mensal. Esses territórios podem ter apresentado dinamismo em períodos passados. São identificadas nas microrregiões de **Cajazeiras, Souza**

e **Catolé do Rocha**, no Estado da Paraíba, e incluem, na All, os municípios de **São João do Rio do Peixe**, **Cachoeira dos Índios**, **Cajazeiras**, **Sousa**, **Lastro**, **Santa Cruz**, **Catolé do Rocha** e **Bom Sucesso**.

As regiões *Dinâmicas* possuem baixa renda familiar e crescimento significativo do Produto Interno Bruto (PIB) em período recente. Os territórios assim caracterizados estão em processo de incorporação econômica à dinâmica nacional. Tais regiões experimentam transformações recentes na estrutura produtiva, em especial na agricultura, correspondendo às microrregiões geográficas de **Pau dos Ferros**, **Umarizal**, **Médio Oeste** e **Vale do Açu**, que incluem os municípios de **Alexandria**, **João Dias**, **Patu**, **Messias Targino**, **Janduís**, **Campo Grande**, **Paraú** e **Açu**.

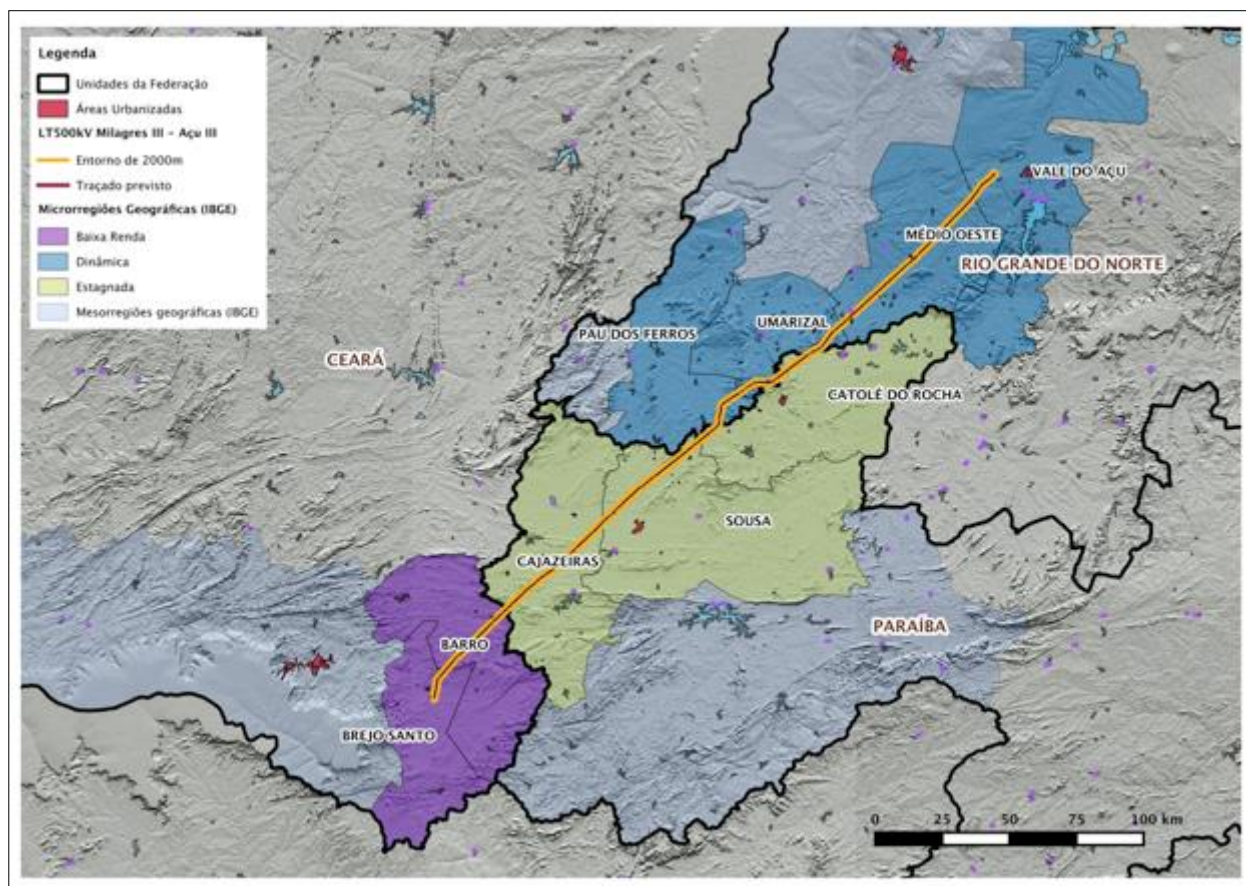


Figura 8.3.3-1 - Microrregiões Geográficas (IBGE), classificadas segundo tipologia do PNDR (2013)

Fonte: adaptado de IBGE, 1990 e PNDR, 2013.

(3) Estrutura fundiária

O conhecimento da malha fundiária permite estabelecer relações entre a apropriação dos recursos da biodiversidade, da produção agropecuária e dos diferentes níveis de desenvolvimento socioeconômico na escala regional, historicamente condicionados. Do mesmo modo, a estrutura fundiária, associada a outras informações, orienta a aplicação de recursos em projetos de desenvolvimento e as medidas

mitigadoras e compensatórias a serem adotadas pelo empreendedor, além das condicionantes ambientais.

Segundo AGUIAR *et al* (2006, *apud* MEDEIROS, 2016), a distribuição fundiária é um dos aspectos mais importantes em qualquer processo de desenvolvimento agrícola, uma vez que, verificados e mensurados os índices de desigualdades na concentração de terras, pode atuar como sério entrave ao alcance dos resultados das políticas desenvolvimentistas dirigidas ao meio rural.

Os dados sobre a estrutura fundiária no trecho previsto para a implantação da LT 500 kV Milagres II - Açú III C2 foram obtidos nos estudos elaborados pelo IMAFLORA (2017) sobre a estrutura fundiária, organizados em um atlas digital e disponibilizados na rede WEB.

A malha fundiária elaborada pelo IMAFLORA e ESALQ/USP disponibiliza uma visão do conjunto das terras públicas e imóveis privados na região de abrangência deste estudo. Utiliza 20 categorias de bases de dados oficiais, incluindo, por exemplo, as bases de imóveis e de assentamentos do INCRA e os polígonos de imóveis do Cadastro Ambiental Rural – CAR (FREITAS *et al.*, 2017). Na compilação das bases fundiárias conhecidas, atribui valores únicos para cada categoria fundiária. Com isso, o cálculo das áreas dos polígonos possibilitou a classificação dos imóveis de acordo com as classes definidas pela Lei 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, que leva em conta o módulo fiscal (e não apenas a metragem). Essa mensuração varia de acordo com cada município (**Quadro 8.3.3-4**). Destaca-se que, para este estudo, a classe “Minifúndio” foi incorporada à classe “Pequena Propriedade”.

Quadro 8.3.3-4 – Classificação do tamanho das áreas dos imóveis rurais, segundo a Lei Nº 8.629/1993

Classe	Descrição
Minifúndio	Imóvel rural com área inferior a 1 (um) módulo fiscal
Pequena Propriedade	Imóvel de área compreendida entre 1 (um) e 4 (quatro) módulos fiscais
Média Propriedade	Imóvel rural de área superior a 4 (quatro) e até 15 (quinze) módulos fiscais
Grande Propriedade	Imóvel rural de área superior 15 (quinze) módulos fiscais

Fonte: Adaptado de INCRA; Lei Nº 8.629/1993.

A malha fundiária disponibilizada apresenta o recobrimento de todo o território em questão, sendo a melhor aproximação a respeito do tamanho, da localização e da distribuição das terras públicas e dos imóveis privados, além de possibilitar a classificação destes segundo os módulos fiscais municipais (**Quadro 8.3.3-5**), o que permite identificar as áreas onde há predomínio de pequenas, médias e grandes propriedades. À malha fundiária foram acrescentadas as áreas destinadas a Projetos de Assentamentos Rurais e áreas com regramentos específicos, executados pelo Poder Público.

Quadro 8.3.3-5 – Tamanho do Módulo Fiscal (MF) e classificação das propriedades, em Módulos Fiscais, por hectares, de acordo com os municípios atravessados pela LT

Município	Módulo fiscal	Pequena propriedade (até 4 MF)	Média propriedade (de 4 até 15 MF)	Grande Propriedade (mais de 15 MF)
Milagres	45	180	675	> 675
Barro	45	180	675	> 675
Catolé do Rocha	60	240	900	> 900
Bom Sucesso	60	240	900	> 900
Sousa	55	220	825	> 825
Santa Cruz	55	220	825	> 825
Lastro	55	220	825	> 825
São João do Rio do Peixe	55	220	825	> 825
Cajazeiras	50	200	750	> 750
Cachoeira dos Índios	50	200	750	> 750
Alexandria	45	180	675	> 675
João Dias	50	200	750	> 750
Patu	45	180	675	> 675
Messias Targino	45	180	675	> 675
Paraú	55	220	825	> 825
Janduís	55	220	825	> 825
Campo Grande	55	220	825	> 825
Açu	55	220	825	> 825

Fonte: adaptado de INCRA e IMAFLORA, 2017

A **Figura 8.3.3-2** indica que, no território, predomina uma estrutura fundiária com grande concentração de terras, em médias e grandes propriedades, principalmente nos Estados do Ceará e do Rio Grande do Norte. No Estado da Paraíba, há maior predominância de pequenas propriedades e a presença de dois Projetos de Assentamentos Rurais atravessados pela LT (PA Frei Beda e PA Frei Damião). No Estado do Rio Grande do Norte, são quatro os Projetos de Assentamentos Rurais atravessados pela LT (PA Ronaldo Valença, PA Estrela do Oeste, PA Salgado e PA Novos Pingos) e outros dois na AID (PA Bom Lugar e PA Prof. Mauricio de Oliveira).

Ainda que a estrutura fundiária indique que, na região, predomina grande concentração de terras, a estimativa é de que a LT atravessará, na maior parte de seu traçado proposto, pequenas propriedades. No **Quadro 8.3.3-6**, são apresentadas as distâncias percorridas em cada uma das tipologias fundiárias identificadas no mapeamento do IMAFLORA e durante as atividades de campo. Levando-se em conta as limitações da malha fundiária e da abrangência das atividades de campo, essas mensurações são aproximadas. Uma avaliação preliminar indica que a LT atravessará 126 km por grandes e médias propriedades, 155 km por pequenas propriedades e pouco mais de 12 km em Projetos de Assentamentos Rurais sob tutela do Incra.

Com relação às grandes e médias propriedades, no Rio Grande do Norte essa tipologia é atravessada por cerca de 72 km, seguido pelo Estado da Paraíba (33 km) e Ceará (19,5 km), que tem as menores extensões do traçado em seu território (cerca de 45 km). Por outro lado, o Estado da Paraíba, que terá cerca de 120 km de extensão do traçado em seu território, terá, aproximadamente, 82 km de pequenas propriedades atravessadas pela LT, seguido pelo Rio Grande do Norte (34 km), que terá cerca de 112 km do traçado da LT, e Ceará, com 4,5 km. Ao longo do traçado, a LT atravessará 7 territórios de Projetos de Assentamentos Rurais.

Quadro 8.3.3-6 – Tipologia da malha fundiária atravessada pela LT 500kV Milagres II – Açú III C2 por trechos

UF	TIPO	Início Trecho (Km)	Final Trecho (Km)	Total em km	Observação
CE	Pequenas Propriedades	0	4,5	4,5	Entorno da SE Milagres II
	Médias e Grandes Propriedades	4,5	24	19,5	
PB	Pequenas Propriedades	24	29,2	5,2	
	Médias e Grandes Propriedades	29,2	45	15,8	
	Pequenas Propriedades	45	55,4	10,4	
	Projeto de Assentamento	55,4	56,2	0,8	PA Frei Beda
	Pequenas Propriedades	56,2	63,6	7,4	
	Médias Propriedades	63,6	66,2	2,6	
	Pequenas Propriedades	66,2	77,5	11,3	
	Projeto de Assentamento	77,5	78,5	1	PA Frei Damião
	Pequenas Propriedades	78,5	106,7	28,2	
	Projeto de Assentamento	106,7	109,3	2,6	PA Jatobá
	Médias Propriedades	106,8	109,4	2,6	
	Pequenas Propriedades	109,4	129,3	19,9	
	Médias Propriedades	129,3	138	8,7	
PB/RN	Pequenas Propriedades	138	160,8	22,8	
RN	Médias e Grandes Propriedades	160,8	178,2	17,4	
RN/PB	Pequenas Propriedades	178,2	189	10,8	
PB	Médias e Grandes Propriedades	189	194,4	5,4	
RN	Pequenas Propriedades	194,4	205,6	11,2	
	Médias e Grandes Propriedades	205,6	212,6	7	
	Pequenas Propriedades	212,6	216	3,4	
	Médias e Grandes Propriedades	216	241	25	
	Pequenas Propriedades	241	245,4	4,4	
	Grandes Propriedades	245,4	249	3,6	
	Pequenas Propriedades	249	256,1	7,1	
	Projeto de Assentamento	256,1	258,7	2,6	PA Ronaldo Valença
	Médias e Grandes Propriedades	258,7	270	11,3	
	Pequenas Propriedades	270	272	2	
	Médias e Grandes Propriedades	272	273,3	1,3	
	Projeto de Assentamento	273,3	276,7	3,4	PA Estrela do Oeste
	Projeto de Assentamento	276,7	278,4	1,7	PA Salgado
	Médias e Grandes Propriedades	278,4	284,3	5,9	
	Pequenas Propriedades	284,3	286,3	2	
	Projeto de Assentamento	286,3	287,7	1,4	PA Novos Pingos
	Pequenas Propriedades	287,7	292	4,3	Entorno da SE Açú III

Fonte: Biodinâmica (Julho de 2017).

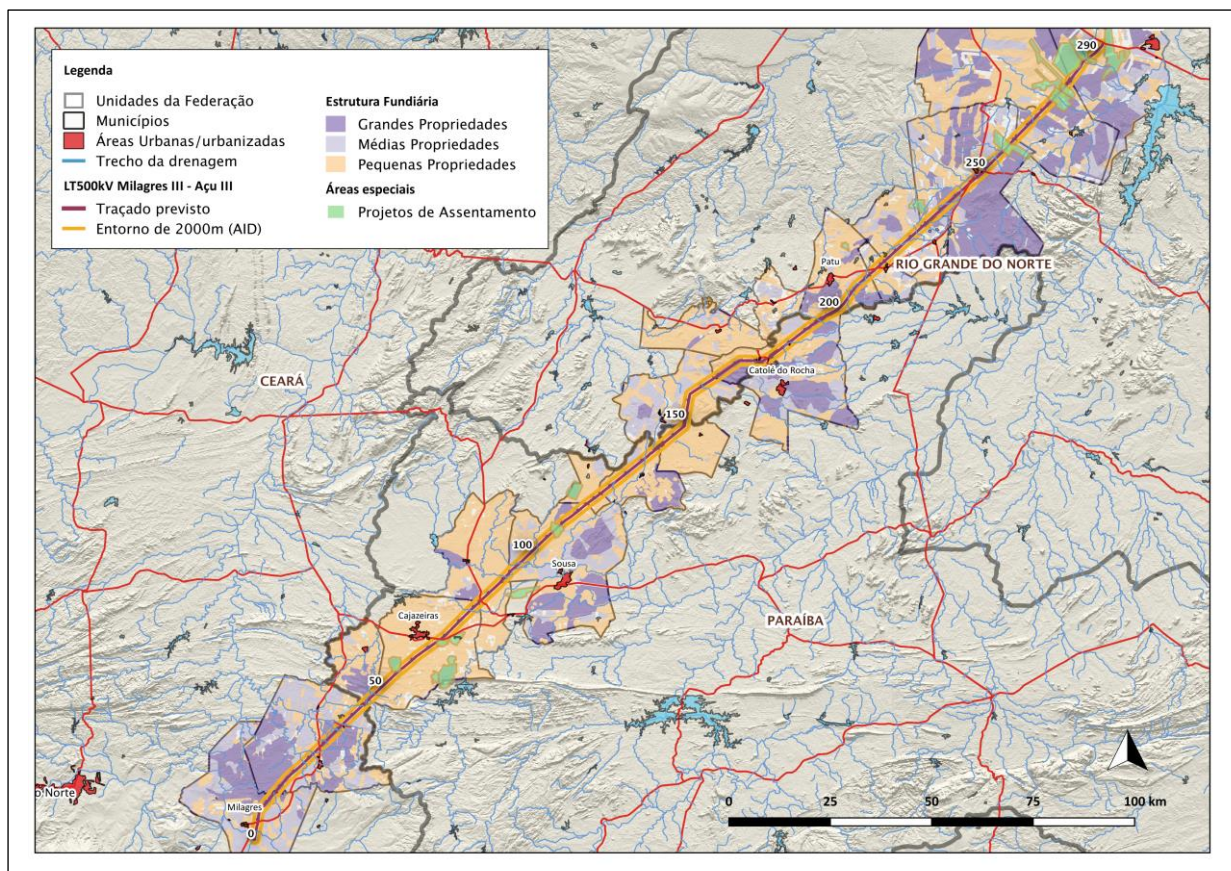


Figura 8.3.3-2 – Malha Fundiária, Projetos de Assentamentos e áreas urbanas
Fonte: adaptado de IMAFLORA, 2017

(4) Acessos e Infraestrutura

Ao longo dos 292,2 km do traçado proposto para a LT 500 kV Milagres II - Açú III C2, foram identificados elementos de infraestrutura de transportes, como ferrovias e rodovias, e infraestrutura energética, especialmente Linhas de Transmissão de Energia Elétrica (**Figura 8.3.3-3**). As principais infraestruturas com potencial interceptação (cruzamentos) pelo traçado proposto são as Linhas de Transmissão LT 230 kV Milagres – Coremas (Km 6,4) e a LT 500 kV Milagres II – Açú III C1 que, até agosto de 2017, encontrava-se com as obras suspensas. Se retomadas, há previsão de cruzamentos na altura dos Km 7,1, 171,5 e 280. Poderá ocorrer também o paralelismo entre linhas em grande parte do trecho projetado, com afastamentos que raramente excedem 500 m, como no Km 17,2.

São previstos cruzamentos com importantes rodovias que atendem ao fluxo regional de pessoas e produtos: a BR-116, nos Km 4,3 e 28,7; com a CE-380, acesso para a localidade de Cuncas, no Km 36,4; com a PB-400, no Km 58,4; a BR-230, no Km 68,5; com a BR-405, no Km 82,5; com a PB-391, no Km 108,9; com a PB-383, no Km 107,1; com a PB-359, no Km 139,8; com a PB 323 no Km 147,8; com a RN-077 no Km 178,5; com a PB-325, na altura do Km 191; com a RN-501, no Km 203,6; com a BR-226, nos Km 213,5, 245 e 249.

O traçado prevê o cruzamento com a ferrovia operada pela Cia. Transnordestina, nova denominação da Companhia Ferroviária do Nordeste – CFN, na altura do Km 89, no trecho entre Sousa e São João do Rio do Peixe. No Km 138,5, ocorre o cruzamento com o trecho Souza-Messias Targino de ferrovia fora de operação (**Quadro 8.3.3-7**).

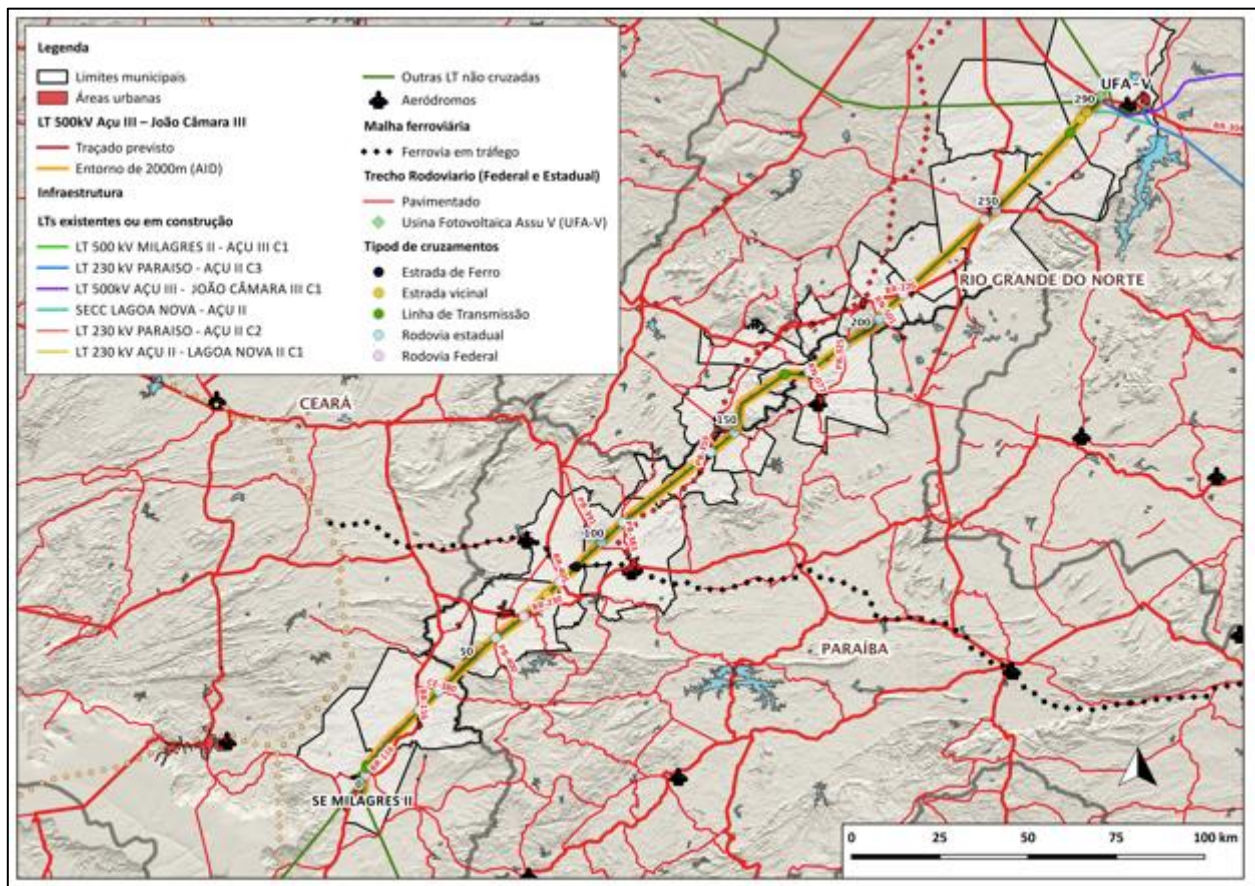


Figura 8.3.3-3 – Acessos e Infraestrutura ao longo do traçado da LT 500 kV Milagres II – Açu III C2
Fonte – adaptado de DNIT, ONS, Ministério dos Transportes, VALEC e ANEEL.

Quadro 8.3.3-7 - Intercepções da LT 500 kV Milagres II - Açú III C2 ao longo do traçado

Município	Tipo	Nome	Descrição	Coord. E	Coord. S	km da LT
				SIRGAS 2000 UTM 24M		
Milagres	Cruzamento	LT 500Kv Milagres II – Açú III C1	LT em construção	509607.06	9195293.81	7,1
	Cruzamento	Estrada vicinal	Bairro Padre Cícero	508608.06	9188677.70	0,35
	Cruzamento	Rodovia BR - 116	Rodovia Federal	509223.46	9192651.06	4,3
	Cruzamento	Estrada vicinal	Acesso Comunidade São Domingos	509608.04	9195369.92	7,2
Barro	Cruzamento	Estrada vicinal	Acesso Comunidade Minador dos Machados	5764438.01	92033993.48	17,45
	Cruzamento	Estrada vicinal	Acesso Comunidade	521403.53	9207892.81	25,0
	Cruzamento	Estrada vicinal	Acesso Comunidade Carnaúba	523005.00	9209464.28	26,64
	Cruzamento	Rodovia BR - 116	Rodovia Federal	524471.08	9211006.30	28,63
	Cruzamento	Estrada vicinal	Acesso Comunidade Engenho Velho	533543.65	9220159.84	42,44
Cajazeiras	Cruzamento	Estrada vicinal	Acesso Comunidade	539637.35	9225486.03	50,0
	Cruzamento	Estrada vicinal	Acesso Comunidade Azevém	542791.45	9228482.03	54,0
	Cruzamento	Rodovia PB - 400	Rodovia Estadual	546158.08	9230936.71	58,6
	Cruzamento	Rodovia BR - 230	Rodovia Federal	554159.30	9228482.03	68,5
	Cruzamento	Estrada vicinal	Acesso Comunidade Sítio Alma	560530.58	92429998.00	77,52
São João do Rio do Peixe	Cruzamento	Rodovia BR - 450	Rodovia Federal	564284.74	9246842.95	82,49
	Cruzamento	Ferrovia	Linha Férrea	567750.09	9252347.17	89,0

Município	Tipo	Nome	Descrição	Coord. E	Coord. S	km da LT
				SIRGAS 2000 UTM 24M		
Sousa	Cruzamento	Rodovia PB - 391	Rodovia Estadual	576141.30	9258172.66	99,0
	Cruzamento	Rodovia PB - 383	Rodovia Estadual	581736.40	9263139.45	107,18
Santa Cruz	Cruzamento	Ferrovias	Linha Férrea	606303.99	92822908.77	138,0
	Cruzamento	Rodovia PB – 359	Rodovia Estadual	607212.70	9283520.23	139,0
	Cruzamento	Rodovia PB – 323	Rodovia Estadual	613997.84	9289044.31	147,83
João Dias	Cruzamento	LT 500Kv Milagres II – Açú III C1	LT em construção	628323.81	9305508.04	171,0
	Cruzamento	Rodovia PB – 077	Rodovia Estadual	635250.86	9306138.84	178,6
Catolé do Rocha	Cruzamento	Rodovia PB – 325	Rodovia Estadual	645097.83	9313534.57	190,97
Patu	Cruzamento	Rodovia RN – 501	Rodovia Estadual	655092.48	9321026.22	203,53
Messias Trajano	Cruzamento	Rodovia BR-226	Rodovia Federal	661195.15	9327206.08	213,53
Campo Grande	Cruzamento	Rodovia BR-226	Rodovia Federal	685243.28	9349008.59	245,0
	Cruzamento	Rodovia BR-226	Rodovia Federal	68847.68	9391600.04	249,0
Paraú	Cruzamento	LT 500Kv Milagres II – Açú III C1	LT em construção	709592.75	9373488.38	279,5
Assú	Cruzamento	Estrada vicinal	Acesso ao PA Bom Lugar	712585.67	9377359.08	284,0
	Cruzamento	Estrada vicinal	Acesso ao PA Novos Pingos	713682.39	9379125.07	287,0

Fonte: Biodinâmica. Levantamentos de Campo e Imagens de Satélite (Julho de 2017)

A paisagem atual da região onde deverá ser implantado o empreendimento apresenta como características gerais marcantes a existência de extensões de territórios rurais com cobertura vegetal de Savana Estépica Arborizada, Florestada e Parque. Essas fisionomias encontram-se, ora em boas condições, ora em estágios mais degradados, contando com a presença constante e predominante de atividades agropecuárias, sobressaindo-se a criação extensiva de gado bovino, caprinos e ovinos. Esses territórios apresentam hoje certa diversificação de lavouras alimentares, como banana, feijão, melão e caju. A fruticultura passou a ganhar destaque com a implantação de projetos de irrigação, sendo operada, em sua maioria, por empresas agrícolas vinculadas ao agronegócio. De modo geral, nas pequenas propriedades ao longo do traçado da LT, a produção agrícola é destinada para o consumo próprio, com os excedentes vendidos em feiras das cidades próximas. Nessas, produtos como o feijão e a mandioca, importantes produtos para a subsistência, são cultivados nas áreas mais úmidas.

A posse da terra indica a predominância de uma estrutura fundiária com grande concentração de terras, em médias e grandes propriedades. A existência de Projetos de Assentamentos Rurais estimula a agricultura familiar, que se desenvolve por toda a AID, sobretudo no Estado da Paraíba. O traçado da LT atravessa essas pequenas propriedades por cerca de 155 km. De acordo com o PNDR (2017), o território é caracterizado em três tipologias de desenvolvimento microrregional: *Baixa Renda*, aquelas que possuem baixa renda familiar média e baixo crescimento econômico, correspondendo às microrregiões geográficas de Brejo Santo e Barro, entre os Km 0 e 45; *estagnadas*, ou as com rendimento familiar médio, com baixo crescimento econômico (microrregiões de Cajazeiras, Sousa e Catolé do Rocha), localizadas entre os Km 45 e 200, e *dinâmicas*, ou aquelas de baixa renda familiar mas com crescimento significativo do Produto Interno Bruto (PIB) em períodos recentes (microrregiões de Pau dos Ferros, Umarizal, Médio Oeste e Açu), correspondendo ao trecho entre os Km 200 e 290, aproximadamente..

Em alguns trechos a LT 500kV Milagres II – Açu III C2 aproxima-se de áreas urbanas dos municípios de Milagres (Km 5), do distrito de Cuncas, no município de Barro/CE (Km 36,5), da sede dos municípios de Cajazeiras (Km 65), João Dias (Km 178,5) e Campo Grande/RN (Km 248) e da sede do distrito de Coronel Maia, município de Catolé do Rocha/PB (Km 185), além de diversos povoados em zonas rurais.

8.3.3.4 Ocupação Humana na AID

a. Aspectos Metodológicos

Para a caracterização da ocupação humana na AID foram realizados levantamentos de campo no mês de julho de 2017, com o objetivo coletar dados primários sobre as comunidades e povoados localizados na AID da LT 500 kV Milagres II – Açu III C2 (**Figura 8.3.3-4**). Esses levantamentos foram precedidos de atividades de escritório, quando foram, com apoio de imagens de satélite, disponibilizadas pelo *software Google Earth*, selecionadas 24 comunidades para identificar o padrão de uso e ocupação socioeconômico da área. A seleção foi realizada de acordo com os seguintes critérios: (i) proximidade da faixa de servidão; (ii) quantitativo de edificações/benfeitorias identificadas nas imagens, priorizando áreas com mais de 25 edificações/benfeitorias; (iii) tipologia da estrutura fundiária, priorizando áreas de pequenas propriedades e Projetos de Assentamentos. Neste contexto, foram caracterizadas as comunidades rurais apresentadas no **Quadro 8.3.3-8**.

Para a realização das entrevistas, foram contatadas, preferencialmente, lideranças locais ou representantes legais das comunidades visitadas. As entrevistas foram realizadas com base em um roteiro semiestruturado voltado a esclarecer a constituição histórica da comunidade, a situação atual das terras e formas de ocupação, a estimativa do número de moradores no local, as características da população no que se refere à ocupação, trabalho e renda, níveis de escolaridade, a disponibilidade de infraestrutura de saúde, de educação, de saneamento e energia elétrica, processos recentes de expansão ou despovoamento locais, organização comunitária, associativismo e formas de lazer.

Essas informações foram utilizadas para identificar as dinâmicas territoriais, isto é, as relações entre as pessoas e os lugares onde residem.

Quadro 8.3.3-8 – Comunidades Rurais Pesquisadas

Nº	Município/UF	Comunidade	Núcleo Residencial		Extensão atravessada pela LT (km)	Nº de Famílias	Nº de Pessoas
			Km	Distância da LT (m)			
1	Milagres/CE	Sítio Junco	0,35	300	-	30	120
2		Sítio Pilar	1,38	890	-	30	120
3		São Domingos	5,66	150	-	15	65
4	Barro/CE	Pitombeira do Luiz	16,97	270	-	20	80
5		Minador do Machados	19,20	120	-	10	40
6		Sítio Carnaíba	26,64	660	-	30	100
7		Distrito de Cuncas	36,51	0	-	85	298
8		Distrito de Engenho Velho	42,37	420	-	40	146
9	Cajazeiras/PB	Distrito de Azevém	53,69	40	-	190	700
10		PA Frei Damião	67,46	0	1	40	250
11		Sítio Poços	71,29	290	-	90	400
12		Sítio Alma	77,51	370	-	150	700
13	Sousa/PB	Lagoa dos Estrelas	99,04	0'	-	120	450
14		PA Jatobá	108,43	750	2,6	15	50
15		Barreiros	110,00	140	-	23	60
16	Bom Sucesso/PB	Sítio Oiticica do Lameirão	144,21	310	-	50	250
17	Catolé do Rocha/PB	Coronel Maia	184,00	250	-	110	398
18		Sítio Bodes	189,00	270	-	12	60
19	Patu/PB	Sítio Gameleira	201,00	700	-	40	200
20	Assú/RN	PA Bom Lugar II	280,00	70	-	26	80
21		PA Novo Pingos	286,30	0	1,4	77	260
22		PA Prof. Maurício de Oliveira	295,00	580	-	80	350

Fonte: Biodinâmica, Levantamentos de Campo, julho de 2017

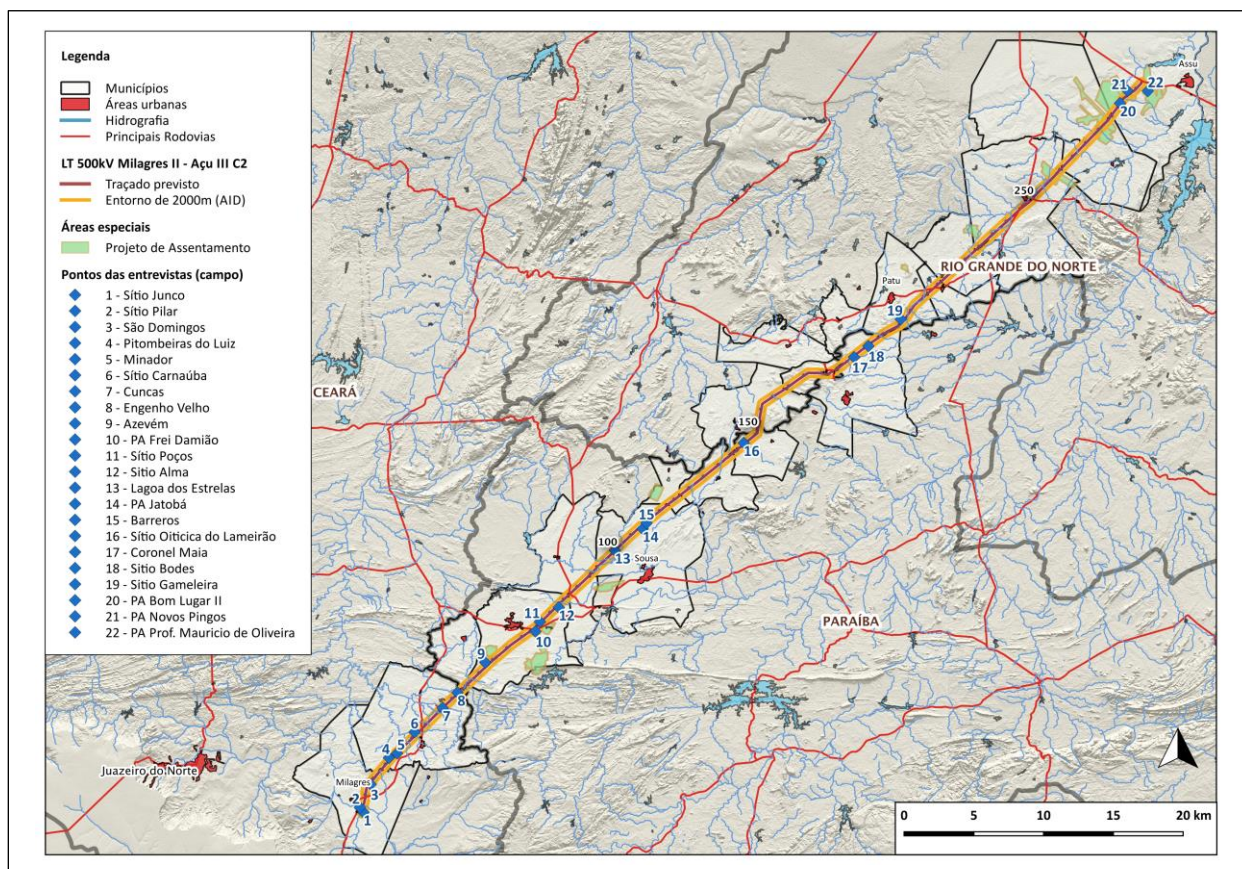


Figura 8.3.3-4 – Localidades visitadas durante as atividades de campo.

Fonte: Biodinâmica, Levantamentos de Campo, julho de 2017.

b. Caracterização Socioeconômica de Uso do Solo por Trechos

A partir do Mapeamento do Uso e Ocupação e Cobertura Vegetal, das microrregiões de desenvolvimento, do Mapeamento da Estrutura Fundiária na AID e da infraestrutura regional, associados às informações obtidas em campo com as comunidades selecionadas, foi possível definir trechos de uso a partir da predominância de atividades econômicas, estrutura fundiária, de densidade de ocupação e presença de comunidades tradicionais e projetos de assentamento rurais.

O objetivo foi de, a partir da sistematização dos dados secundários e das informações obtidas em campo, alcançar a representação de espaços com maiores níveis de homogeneidade, sem desconsiderar a diversidade de objetos e processos existentes na paisagem. Os trechos de Uso do Solo com suas principais características são apresentados na **Quadro 8.3.3-9**.

Quadro 8.3.3-9 – Trechos de Uso do Solo e Características

Trecho	Km	Municípios	Características
1	0 ao 45	Milagres, Barro	Projetos de Infraestrutura Elétrica (SE, LT) Agricultura familiar, pequenas, médias e grandes propriedades, fitofisionomia de agropecuária com Savana Estépica entremeada a outras Savanas Estépicas bem conservadas.
2	45 ao 145	Cachoeira dos Índios, Cajazeiras, São João do Rio do Peixe, Sousa, Lastro, Santa Cruz, Bom Sucesso	Bacia do Rio do Peixe, pequenas propriedades, PAs dispersos, cultivo de hortigranjeiros e agronegócio.
3	145 ao 230	Alexandria, João Dias, Catolé do Rocha, Patu, Messias Targino, Janduís	Pequenas propriedades com economia de subsistência; grandes propriedades dispersas, ambiente de Savana Estépica Arborizada com presença maior ou menor de atividades agropecuárias extensivas, turismo.
4	230 ao 292,3	Campo Grande, Paraú, Assú	Grandes propriedades, Pecuária Extensiva, Projetos de Assentamento Rural e Projetos de infraestrutura de Energia Eólica. Ocupação esparsa.

(1) Trecho 1: Km 0 ao Km 45

Incluído na categoria “Baixa renda” pelo PNDR, esse trecho da LT tem início em área ocupada por pequenas e médias propriedades, no entorno da SE Milagres II. Pratica-se a agricultura familiar com produção para subsistência e venda em feiras livres nas cidades de Milagres, Barro e Juazeiro do Norte. A produção de hortigranjeiros é irrigada e se realiza nas áreas úmidas do Vale do Rio dos Porcos, em um ambiente de fitofisionomia de agropecuária com Savana Estépica entremeada a outras Savanas Estépicas bem conservadas, associadas à criação de gado bovino e ovino. Embora a agricultura convencional predomine, foram relatadas atividades experimentais de agroecologia. Nesta área estão localizadas, no bairro Padre Cícero, as comunidades Sítio Junco e Sítio Pilar (**Ilustração 12**).

Após o cruzamento com a rodovia BR-116, passam a predominar médias e grandes propriedades, onde são desenvolvidas atividades de pastoreio na Savana Estépica Arborizada e, nos vales dos rios, a produção de cereais e hortigranjeiros. Nesse trecho, foram visitadas as comunidades Sítio de São Domingos, Pitombeira do Luiz, Minador do Machado, Sítio Carnaúba e os Distritos de Cuncas e Engenho Velho. As áreas imediatas de polarização de serviços e comércio são Milagres e Barro (**Figura 8.3.3-5**). O polo regional é Juazeiro do Norte.

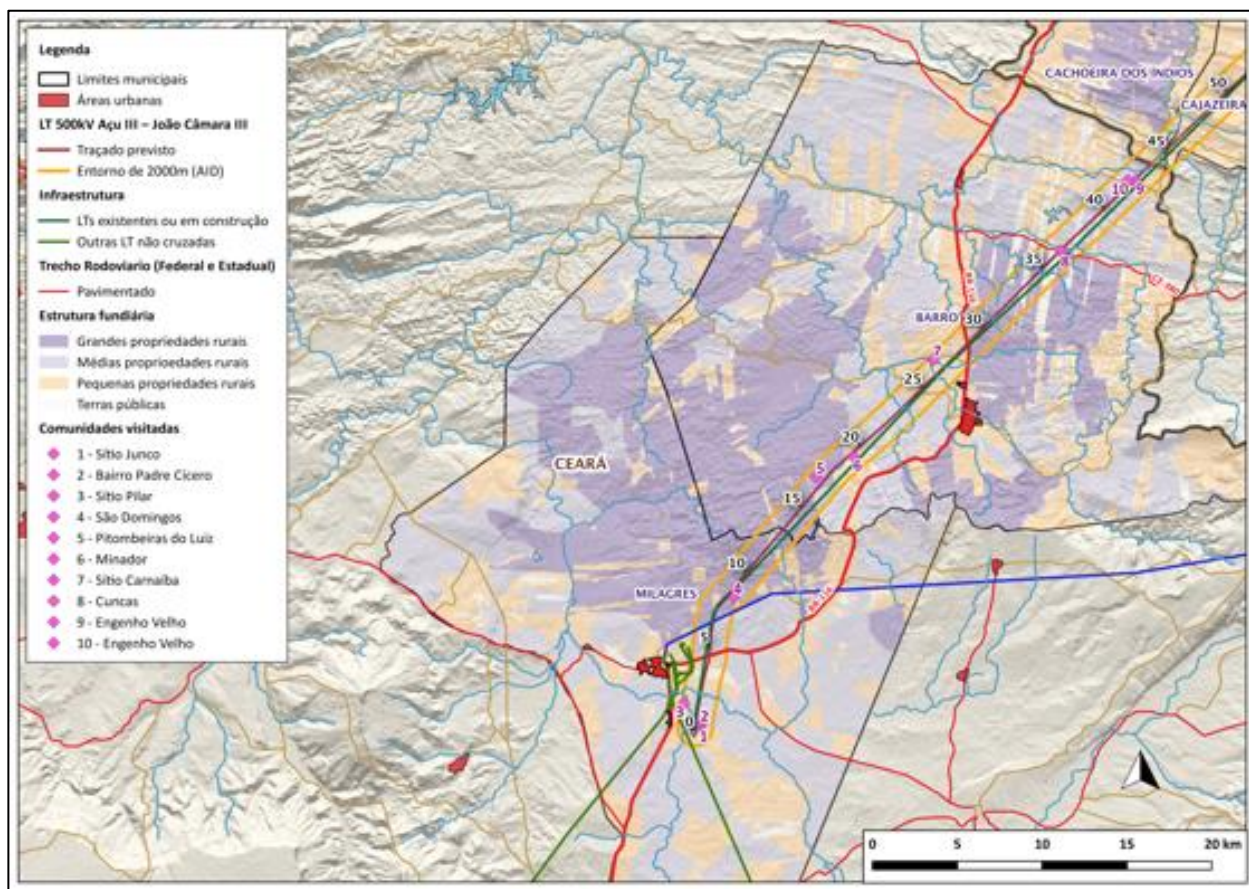


Figura 8.3.3-5 – Trecho 1 – Estrutura fundiária, uso do solo, povoados e infraestrutura (Km 0 ao Km 45).

Apresenta-se a seguir a caracterização de cada uma das comunidades visitadas durante a campanha de campo nesse trecho (Sítio Junco; Sítio Pilar; Sítio São Domingos; Pitombeira do Luiz; Minador dos Machados; Sítio Carnaúba; Distrito de Cuncas e Distrito de Engenho Velho):

Sítio Junco

O Sítio Junco está localizado no Bairro Padre Cícero, em área rural do município de Milagres/CE, na altura do Km 0,35 da LT, a uma distância aproximada de 300 m da diretriz do traçado. Os moradores são vizinhos da Subestação de Milagres; portanto, convivem com as transformações decorrentes dos empreendimentos de transmissão de energia elétrica instalados no local e região (**Foto 8.3.3-5**).

As propriedades locais possuem áreas variadas, sendo algumas menores de 1 ha. De acordo com os moradores, a comunidade está em processo de crescimento em função das transformações decorrentes da instalação de empresas, o que tem atraído novos moradores (**Foto 8.3.3-6**).

A principal atividade da comunidade é a agricultura e a criação de animais para subsistência (**Foto 8.3.3-7**). No entanto, visando aumentar a renda, alguns moradores fazem serviços diversos, como pedreiro, na vizinhança. Destacam, no entanto, que as oportunidades de ocupação/emprego são bastante restritas tanto no bairro quanto na região. Vive no Sítio Junco grande número de aposentados e a maioria das

famílias recebe auxílio do Programa Bolsa Família. A renda das famílias com aposentados é, em média, de 1 salário mínimo. Como regra geral, as famílias que vivem apenas da roça e não recebem nenhum benefício têm renda mensal familiar inferior a 1 salário mínimo.

As residências da comunidade são de alvenaria e taipa (**Foto 8.3.3-8**). Em algumas propriedades, foram observados cacimbões (sistema de captação de água subterrânea construído pelos próprios moradores) para o abastecimento de água. A maioria das casas possui fossa rudimentar para recolhimento do esgoto do banheiro, enquanto a água do chuveiro e da pia é despejada a céu aberto. A comunidade não é atendida por serviço de coleta de resíduos sólidos, sendo a queima uma prática usualmente utilizada nos próprios terrenos, com exceção dos resíduos orgânicos que são utilizados como alimento para os animais.

A comunidade é servida de energia elétrica, dispondo também de sinal de telefone celular e de internet.

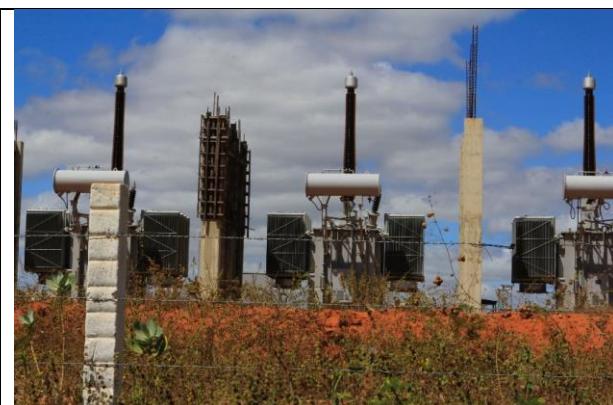


Foto 8.3.3-5 – Subestação de Milagres, no bairro Padre Cícero.



Foto 8.3.3-6 – Moradias recentes no Sítio Junco.



Foto 8.3.3-7 – Criação de porcos em propriedade familiar no Sítio Junco.



Foto 8.3.3-8 – Casas de taipa no Sítio Junco.

No que refere à escolaridade, há uma distinção entre os moradores mais novos, que têm maior acesso ao ensino regular, e os mais velhos, que pouco ou nunca frequentaram a escola. Os estudantes frequentam uma escola localizada no centro do Bairro Padre Cícero, sendo disponibilizado pela Prefeitura Municipal transporte para o deslocamento deles.

Os serviços básicos de saúde são oferecidos no posto localizado no Bairro Padre Cícero e, quando há necessidade de serviços hospitalares os moradores buscam atendimento no hospital da cidade de Milagres. Em casos de maior complexidade, os pacientes se deslocam para os hospitais das cidades de Juazeiro do Norte, Barbalha e Brejo Santo. Em último caso, os pacientes são encaminhados a Fortaleza, capital estadual.

Atualmente, se destacam como as doenças mais comuns na comunidade, a febre zika, a chikungunya e a gripe. Os moradores são assistidos pelo Centro de Referência de Assistência Social (CRAS) da Prefeitura Municipal de Milagres, localizado no Bairro Padre Cícero.

Foram mencionadas como principais atividades de lazer da comunidade: o futebol, as vaquejadas e as festas religiosas de Nossa Senhora dos Milagres, padroeira do município, e de São Miguel Arcanjo.

Sítio Pilar

O Sítio Pilar está localizado em área rural do município de Milagres/CE, ainda na continuação do Bairro Padre Cícero, no Km 1,38 da LT, a uma distância aproximada de 890 m da diretriz do traçado.

Os moradores identificaram um processo recente de crescimento da comunidade em função da saída de população da cidade para a área rural em busca de espaço para produzir seus alimentos e assim reduzir os custos de vida. A comunidade é formada por agricultores que desenvolvem a agricultura familiar e trabalham em seus próprios imóveis e em outras propriedades, por jornada.

Na comunidade, são cultivados principalmente milho e feijão, com uso de agrotóxicos (**Foto 8.3.3-9**) e a criação de animais. A produção é eventualmente vendida na cidade. No entanto, em virtude da grande oferta desses produtos e o baixo preço oferecido, muitos produtores não os comercializam e, assim, garantem a alimentação das famílias e dos animais. A renda obtida pelas famílias na agricultura, somada ao benefício do Programa Bolsa Família, é, regra geral, inferior a um salário mínimo.

As residências no Sítio Pilar são em alvenaria ou taipa (**Foto 8.3.3-10**). A água que abastece as casas é captada em poços e acumulada em cisterna e algumas propriedades possuem o cacimbão (sistema de captação de água subterrânea). Algumas casas possuem fossa rudimentar para recolhimento do esgoto do banheiro, enquanto a água do chuveiro e da pia é despejada a céu aberto e, em outras, não há nenhuma forma de recolhimento do esgoto sanitário, que corre a céu aberto.

É usual a queima de resíduos sólidos na própria propriedade, com exceção dos resíduos orgânicos que servem como alimento dos animais.

A comunidade dispõe de energia elétrica proveniente da rede geral de energia e sinal de célula; contudo, não há internet.



Foto 8.3.3-9 - Plantação no Sítio Pilar.



Foto 8.3.3-10 - Casa no Sítio Pilar.

Os moradores mais velhos da comunidade são analfabetos ou apenas alfabetizados. Por outro lado, os mais jovens têm acesso aos serviços educacionais e estão estudando ou concluíram o Ensino Fundamental. A escola que frequentam localiza-se no centro do Bairro Padre Cícero e o transporte escolar é fornecido pela Prefeitura.

As doenças atualmente mais recorrentes na comunidade são a febre zika e a gripe e o atendimento básico de saúde é oferecido no posto do Bairro Padre Cícero. O hospital de referência para a comunidade localiza-se na cidade de Milagres e, em casos de maior complexidade, os pacientes se deslocam para hospitais em Juazeiro do Norte, Barbalha e Brejo Santo.

Assim como no Sítio Junco, os moradores do Sítio Pilar são assistidos pelo Centro de Referência de Assistência Social (CRAS) da Prefeitura Municipal de Milagres, localizado no bairro Padre Cícero.

No bairro de Padre Cícero está localizado o CRAS que atende os moradores do Sítio Pilar.

Os moradores afirmaram não existir muitas opções de lazer na comunidade e destacam apenas as festas juninas e quadrilhas, no mês de junho.

Sítio São Domingos

O Sítio São Domingos se localiza no município de Milagres/CE, na altura do Km 5,66 da LT, a uma distância aproximada de 150 m da diretriz do traçado. O acesso é feito por meio de estrada vicinal sem pavimentação (**Foto 8.3.3-11**).

A comunidade foi constituída no ano de 2006, através da compra financiada de terras via Programa Nacional de Crédito Fundiário (PNCF), desenvolvido pela Secretaria Especial de Agricultura Familiar e Desenvolvimento Agrário (SEAD) do Estado do Ceará. O PNCF oferece condições para que os trabalhadores rurais sem terra ou com pouca terra possam comprar um imóvel rural por meio de financiamento. A área do Sítio São Domingos totaliza 285 ha.

A comunidade rural é formada por 15 famílias que, de acordo com a Associação dos Agricultores do Sítio São Domingos, somam aproximadamente 65 pessoas. Cada família possui um lote produtivo e uma casa

na vila. A Associação identifica o crescimento do número de moradores da comunidade em virtude da formação de novas famílias a partir do casamento dos filhos dos proprietários, que constroem suas casas na vila (**Foto 8.3.3-12**).



Foto 8.3.3-11 - Estrada de acesso à Comunidade Sítio São Domingos.



Foto 8.3.3-12 - Casa na Comunidade Sítio São Domingos.

A principal atividade dos moradores é a agricultura familiar. Os agricultores produzem banana, feijão e milho orgânicos que são comercializados com a Prefeitura de Milagres para compor a merenda escolar. Também produzem tomate, mel e criam gado e ovelhas. A produção é comercializada nos municípios de Milagres e Juazeiro do Norte, no Ceará.

As propriedades estão atualizadas no Cadastro Ambiental Rural, que é o registro eletrônico obrigatório para todos os imóveis rurais, formando base de dados estratégica para o controle, monitoramento e combate ao desmatamento das florestas e demais formas de vegetação nativa do Brasil, bem como para o planejamento ambiental e econômico dos imóveis rurais.

As famílias da comunidade são beneficiárias do Programa Bolsa Família e esse benefício, somado à renda obtida com a produção agrícola, alcança um rendimento médio mensal de 1 salário mínimo.

No que se refere à infraestrutura, é importante destacar que todas as casas da comunidade são de alvenaria. O esgoto das propriedades é recolhido em fossa rudimentar e a água utilizada no chuveiro e na pia são despejadas a céu aberto. O abastecimento de água é realizado por poço ou açude existentes na comunidade, sendo a água armazenada em cisternas.

A comunidade não dispõe de serviços de coleta de resíduos sólidos, sendo usual a queima na própria propriedade, com exceção dos resíduos orgânicos que servem de alimento para os animais.

A comunidade está ligada à rede geral de energia e dispõe de telefonia celular, mas não há sinal de internet.

Como em outras comunidades rurais, a escolaridade dos moradores mais idosos é muito baixa (analfabetos ou apenas alfabetizados), enquanto a população mais jovem tem acesso aos serviços

escolares, oferecidos na cidade de Milagres, sendo o transporte escolar fornecido pela Prefeitura Municipal. Foi destacado que, regra geral, a população jovem residente na comunidade concluiu o Ensino Médio.

A comunidade não dispõe de equipamentos de saúde; no entanto, a equipe do Programa Saúde da Família (PSF) vinculada à Secretaria Municipal de Saúde de Milagres, realiza visitas mensais à comunidade, atendendo os moradores na sede da Associação dos Agricultores do Sítio São Domingos. O hospital de referência localiza-se na cidade de Milagres e, em casos de maior complexidade, os pacientes são transferidos para hospitais das cidades de Juazeiro do Norte, Barbalha e Brejo Santo, no Ceará. As doenças mais frequentes nos moradores da comunidade são a gripe e a hipertensão.

A comunidade se organiza através da Associação dos Agricultores do Sítio São Domingos, que assessora os agricultores para a obtenção de subsídios agrícolas e melhores taxas de financiamento da produção. São atendidos também pelo Programa do Governo Federal de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER).

Como opções de lazer não são muitas, se destacam os banhos no açude e os jogos de sinuca e futebol, principalmente nos finais de semana.

Pitombeira do Luiz

A comunidade Pitombeira do Luiz se localiza no município de Barro/CE, na altura do Km 16,9 da LT, a uma distância aproximada de 270 m da diretriz do traçado.

De acordo com relato dos moradores, a comunidade tem mais de 80 anos de existência e foi constituída inicialmente a partir da divisão em lotes de uma propriedade em função de partilha por herança (**Fotos 8.3.3-13 e 8.3.3-14**).



Foto 8.3.3-13 - Detalhe da região onde se encontra a Comunidade Pitombeira do Luiz.



Foto 8.3.3-14 - Açude na Comunidade Pitombeira do Luiz.

Originalmente constituída por uma única família, estima-se que atualmente a comunidade seja formada por 20 famílias com cerca de 80 pessoas. Ressalta-se que vem ocorrendo, nos últimos anos, um movimento de retorno de antigos moradores, o que tem contribuído para a expansão da comunidade.

Como regra geral, os moradores trabalham nos seus lotes e, eventualmente, em outras propriedades, por jornada. No entanto, é usual a população mais jovem se deslocar em busca de ocupação/trabalho em grandes obras por todo o país ou para trabalho agrícola nos Estados de Minas Gerais, Santa Catarina ou no interior de São Paulo.

As propriedades da Comunidade Pitombeira do Luiz se diferenciam pelo tamanho das áreas, variando entre pequenas e médias propriedades. Nelas, são produzidos especialmente milho, feijão e fava, sendo comum o uso de agrotóxicos, com exceção dos produtos da horta. A produção é de subsistência, voltada para o consumo dos próprios agricultores e para alimentar os animais. Quando ocorrem excedentes, a produção é comercializada no município Barro.

No geral, a renda média familiar é inferior a 1 salário mínimo. A seca prolongada que o sertão nordestino atravessa nos últimos seis anos tem praticamente inviabilizado a produção agrícola, fazendo com que o Programa Bolsa Família se torne atualmente a principal fonte de renda da população da comunidade.

Os moradores mais idosos apresentam baixa escolaridade e os mais jovens, na maioria, completaram o Ensino Médio. Os moradores da comunidade frequentam a escola na comunidade São Geraldo e o transporte escolar é fornecido pela Prefeitura.

As casas da comunidade são de alvenaria. O abastecimento de água se realiza através de poço, no entanto, no período de estiagem torna-se necessário o suprimento por carro pipa, fornecido pelo Exército. O esgoto gerado nas residências é recolhido em fossa rudimentar e a água do chuveiro e da pia da cozinha escorrem a céu aberto.

A comunidade não dispõe de serviços de coleta de resíduos sólidos na comunidade, que são queimados nas próprias propriedades, sendo que as sobras de alimentos são dadas aos animais.

As residências da comunidade são ligadas à rede geral de energia elétrica, dispõem de telefonia celular e sinal de internet.

A comunidade não dispõe de unidade médica de saúde; no entanto, a equipe do Programa Saúde da Família (PSF), vinculada à Secretaria Municipal de Saúde de Barro, realiza visitas mensais à comunidade. O hospital de referência para os moradores localiza-se na cidade de Barro e, em casos de maior complexidade, os pacientes são transferidos para hospitais das cidades de Juazeiro do Norte, Barbalha e Brejo Santo, no Ceará. As doenças mais frequentes na comunidade são a gripe e a hipertensão.

A comunidade Pitombeira do Luiz não se organiza através de associações ou entidades representativas.

As atividades de lazer da comunidade se restringem ao futebol (**Foto 8.3.3-15**) e churrascos. A comunidade participa das festas juninas e religiosas e do tradicional leilão de galinha assada na capela da comunidade de Ouricuri (**Foto 8.3.3-16**).



Foto 8.3.3-15 - Campo de Futebol na Comunidade Pitombeira do Luiz.



Foto 8.3.3-16 - Capela na Comunidade de Ouricuri.

Minador dos Machados

A comunidade Minador dos Machados localiza-se no município Barro/CE, na altura do Km 19,20 da LT, a uma distância aproximada de 120 m da diretriz do traçado (**Foto 8.3.3-17**).

Atualmente, residem na comunidade cerca de 40 pessoas. De acordo com relatos dos moradores, existe um movimento de saída de população da comunidade, principalmente de jovens em busca de melhores condições de vida em outras cidades do Nordeste e até mesmo em estados da Região Sudeste.

As propriedades têm áreas até 10 ha e estão atualizadas no Cadastro Ambiental Rural (CAR). A produção agropecuária é a principal atividade da comunidade, realizada para a subsistência e alimento para os animais (**Foto 8.3.3-18**) o que, regra geral, permite uma renda média familiar inferior a 1 salário mínimo. Os principais produtos agrícolas são o milho, o feijão e a fava, cultivo realizado com uso de agrotóxico, sendo os excedentes comercializados na cidade de Barro.



Foto 8.3.3-17 - Vista da região onde se encontra a Comunidade Minador dos Machados



Foto 8.3.3-18 - Criação de porco na Comunidade Minador dos Machados

Os moradores, além de produzirem na própria terra, trabalham em fazendas no município de Barro e, como suplemento de renda, se ocupam em trabalho eventual como pedreiro, na própria comunidade ou na cidade. Entre essas atividades, relataram que quando conseguem trabalho em fazendas no município têm rendimentos maiores, podendo chegar a R\$1.200,00 mensais.

As casas da comunidade são de alvenaria. A maioria dispõe de fossa séptica para recolhimento do esgoto sanitário e abastecimento de água é feito através de poço artesiano, fazendo uso de cisterna para armazenamento da água da chuva, sendo eventualmente necessário o abastecimento via carro pipa. Alguns moradores buscam água no açude.

A comunidade dispõe de energia elétrica, através de rede geral, de sinal de telefonia celular, mas não há sinal de internet na comunidade.

Os moradores mais idosos da comunidade possuem baixo nível de instrução, sendo alguns apenas alfabetizados. Por outro lado, os moradores mais jovens estudam ou concluíram o Ensino Médio. A comunidade não dispõe de escola e os estudantes frequentam a escola na cidade de Barro, sendo o transporte escolar fornecido pela Prefeitura.

Na comunidade, não existe unidade médica de saúde, sendo atendida mensalmente pela equipe do Programa Saúde da Família (PSF), vinculada à Secretaria Municipal de Saúde de Barro. O Hospital de referência localiza-se na cidade de Barro e, em casos de maior complexidade, os pacientes são encaminhados aos hospitais de Juazeiro do Norte, Barbalha e Brejo Santo. Em último caso, os pacientes são encaminhados para os hospitais da cidade de Fortaleza. Foram identificadas como doenças mais comuns entre os moradores a gripe, a hipertensão e a pneumonia.

Os agricultores da comunidade Minador dos Machados não têm uma organização representativa, mas participam de reuniões mensais no Sindicato Rural de Ouricuri. Dentre as ações realizadas na comunidade pelo Sindicato, destacam-se a construção da cisterna de 16 mil litros e a criação de uma horta comunitária, ainda em andamento.

Sítio Carnaúba

O Sítio Carnaúba localiza-se no município de Barro/CE, no Km 26,6 da LT, a uma distância aproximada de 660 m da diretriz do traçado.

Segundo relato dos moradores, a comunidade é antiga e, atualmente, é composta por 30 famílias que somam 100 pessoas, e atualmente vem se expandindo em função do retorno de antigos moradores que, no passado, migraram em busca de emprego (**Foto 8.3.3-19**).

As propriedades possuem tamanhos diferentes, variando entre pequenas e médias propriedades. Os moradores da comunidade são agricultores familiares, produzindo milho, feijão, fava e tomate para subsistência e para alimentar os animais. O eventual excedente é comercializado na cidade de Barro e nos municípios de Juazeiro do Norte e Aurora. A renda média familiar obtida com a produção agrícola foi estimada pelos moradores em R\$400,00, sendo superior no caso da existência de aposentados.

Além do trabalho em suas terras, os moradores desenvolvem atividades agrícolas em outras propriedades rurais, além de se empregarem em estabelecimento comerciais na cidade de Barro.

As residências da comunidade são de alvenaria. O esgoto é recolhido em fossa rudimentar e a água do chuveiro e da pia correm a céu aberto. O abastecimento de água é realizado através de poços nas propriedades e a água para beber é armazenada em cisternas abastecidas por carros pipa. A comunidade não dispõe de serviço de coleta de resíduos sólidos, sendo usualmente queimados nas propriedades, com exceção dos resíduos orgânicos que servem de alimento para os animais.

As residências estão ligadas à rede geral de energia elétrica e a comunidade dispõe de sinal de telefonia celular, porém não há sinal de internet.

A escolaridade média dos moradores mais jovens é o Ensino Médio completo, sendo bastante baixa a escolarização da população mais idosa. A comunidade dispunha de uma escola que, no momento da visita, estava fechada, obrigando o deslocamento dos alunos para escola na Vila São José, sendo o transporte escolar fornecido pela Prefeitura.

A comunidade não possui estabelecimento de saúde, sendo atendida pela equipe do Programa de Saúde da Família, vinculada à Secretaria Municipal de Saúde de Barro, através de visitas periódicas. O posto de saúde mais próximo fica na Vila São José e o hospital de referência localiza-se na cidade de Barro. Em casos de maior complexidade, os pacientes são encaminhados aos hospitais de Juazeiro do Norte, Barbalha e Brejo Santo ou a hospitais de Fortaleza. Segundo os moradores, as doenças mais frequentes na comunidade são a gripe e hipertensão.

Como opções de lazer da comunidade, os moradores identificam os bailes de forró e festas religiosas realizadas na Capela do Sítio Carnaúba (**Foto 8.3.3-20**).



Foto 8.3.3-19 - Vila da Comunidade Sítio Carnaúba.



Foto 8.3.3-20 - Capela na Comunidade Sítio Carnaúba.

Distrito de Cuncas

O Distrito de Cuncas se localiza no município de Barro/CE, no Km 36,5 da LT. Segundo dados do Censo Demográfico do IBGE, Cuncas é um dos oito distritos do município de Barro e, em 2010, tinha uma

população de 2.220 residentes, sendo 298 moradores (13,5%) na área urbana e 1.902 (86,5%) em áreas rurais do distrito. Foi elevado à categoria de distrito em 1951, mesma data em que Barro foi constituído como município, desmembrado do município de Milagres (**Fotos 8.3.3-21**).

Segundo informação dos moradores, a população do distrito vem crescendo nos últimos anos, em virtude do retorno de antigos moradores que, no passado, e migraram em busca de emprego e de melhorias na qualidade de vida. Nas áreas urbanas, as casas são todas de alvenaria, contando também com alguns prédios históricos (**Fotos 8.3.3-22 e 8.3.3-23**). Segundo o Censo 2010, a sede distrital conta com rede geral de abastecimento de água, parte da área é atendida por serviços de coleta de resíduos sólidos e, no que se refere ao esgotamento sanitário, são utilizadas fossas rudimentares. Dispõe, ainda, de energia elétrica, acesso à telefonia celular e sinal de internet, além de telefone público.

Nas áreas rurais do distrito atualmente prevalecem casas de alvenarias, que substituíram as casas de taipa, através do Programa “Minha Casa, Minha Vida Rural” (**Foto 8.3.3-24**).



Foto 8.3.3-21 - Entrada na área urbana do Distrito de Cuncas.



Foto 8.3.3-22 - Sede do Distrito de Cuncas.



Foto 8.3.3-23 - Prédio Histórico no Distrito de Cuncas.



Foto 8.3.3-24 - Área Rural no Distrito de Cuncas

O abastecimento de água nas áreas rurais é proveniente de poços abertos nas propriedades, sendo usual a utilização de cisternas para armazenar água da chuva, e o esgoto sanitário é disposto em fossas rudimentares. Não existe na área rural serviços de coleta de resíduos sólidos, que são queimados nas propriedades. A população rural tem acesso à energia elétrica, sinal de telefone celular e sinal de internet.

A maioria dos moradores de Cuncas é constituída por pequenos agricultores familiares, produzindo milho e feijão, assim como realizando a pesca em açudes nas proximidades, atividades desenvolvidas para a subsistência. Além do trabalho em suas terras, muitos se deslocam para outras áreas na época de corte de cana-de-açúcar e na colheita do café e alguns moradores são empregados em estabelecimentos comerciais nos municípios de Barros, Barbalha ou Juazeiro do Norte. Segundo relato dos moradores, a renda média mensal familiar é de aproximadamente 2 salários mínimos.

Entre a população mais idosa, predomina e baixa escolaridade, enquanto, entre a população jovem, a escolaridade média é o Ensino Médio completo, chegando alguns a concluir o Ensino Superior nas universidades em Cajazeiras/PB, Juazeiro do Norte, Crato e Brejo Santo, no Ceará.

A população em idade escolar dispõe, na sede distrital, de escolas de Ensino Fundamental e Médio, sendo fornecido pela Prefeitura o transporte escolar para os alunos da área rural.

A sede distrital dispõe de posto de saúde para atendimento básico, local onde a equipe do Programa de Saúde da Família, vinculada à Secretaria Municipal de Saúde de Barro, em visitas mensais, atende a população.

O Hospital de referência para o distrito localiza-se na cidade de Barro e, em casos de maior complexidade, os pacientes são encaminhados aos hospitais de Juazeiro do Norte, Barbalha e Brejo Santo. As doenças mais frequentes entre os moradores são a gripe e a hipertensão.

A população do distrito é associada ao Sindicato dos Trabalhadores Rurais e à colônia de pesca.

As opções de lazer são as festas religiosas e de rua, cavalgada, pega do boi e clubes.

Distrito Engenho Velho

Engenho Velho é um distrito do município de Barro/CE, localizado no Km 42,37 da LT, a uma distância aproximada de 420 m do núcleo urbano, podendo ser acessado por estrada vicinal sem pavimentação (**Fotos 8.3.3-25 e 8.3.3-26**). Segundo o Censo do IBGE (2010), a população do Distrito totalizava 692 habitantes, sendo 146 (21,1%) residentes em área urbana e 546 (78,9%) em áreas rurais.

O distrito é formado por pequenos produtores rurais nascidos na comunidade, que vivem da agricultura familiar e do trabalho rural em outras propriedades. Devido ao tamanho reduzido das propriedades, os moradores não conseguem extrair toda a renda que precisam para viver de suas terras.

Os principais produtos cultivados são o milho e o feijão, além da criação de gado (**Foto 8.3.3-27**), atividade voltadas apenas para subsistência. Antes do período de seca que assola o Nordeste nos últimos 6 anos, era plantado algodão. A renda média familiar dos moradores de Engenho Velho é inferior a 1 salário mínimo.

A escolaridade média entre a população jovem é o Ensino Médio completo e alguns chegaram a concluir o Ensino Superior em Cajazeiras/PB. Já os mais velhos possuem baixa escolaridade (analfabetos ou apenas alfabetizados).

A sede distrital dispõe de escola que oferece o Ensino Fundamental. Para cursar o Ensino Médio, os alunos se deslocam para a cidade de Cajazeiras/PB ou Iara, distrito de Barro, com a Prefeitura Municipal disponibilizando transporte escolar.

As casas de alvenaria da comunidade foram construídas no âmbito do programa “Minha Casa, Minha Vida Rural” (**Foto 8.3.3-28**), porém, ainda existem casas de taipa especialmente na área rural (**Foto 8.3.3-29**).

A área urbana dispõe de rede geral de abastecimento de água, que cobre também parte da área rural. A água provém de poço profundo, cacimbão, cisterna ou do açude (**Foto 8.3.3-30**). Durante os períodos de seca, o abastecimento de água é feito por carro pipa fornecido pelo Exército. O esgoto das residências é direcionado às fossas rudimentares e a água do chuveiro e da pia é despejada a céu aberto.

Os resíduos sólidos são queimados nas próprias propriedades, com exceção dos resíduos orgânicos que servem de alimento para os animais. O distrito possui energia elétrica através de rede geral, sinal de telefone celular e de internet.



Foto 8.3.3-25 - Estrada de acesso ao Distrito de Engenho Velho.



Foto 8.3.3-26 - Visão geral do Distrito de Engenho Velho.

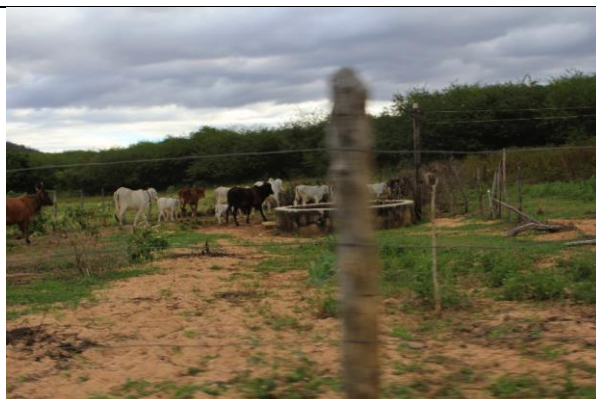


Foto 8.3.3-27 - Criação de gado no Distrito Engenho Velho.



Foto 8.3.3-28 - Área urbana no Distrito Engenho Velho.

**Foto 8.3.3-29** - Casa de taipa no Distrito Engenho Velho.**Foto 8.3.3-30** - Açude no Distrito Engenho Velho.

O distrito dispõe de Posto de Saúde que oferece atendimento básico e onde o médico de família vai quinzenalmente. O Hospital de referência para a população localiza-se na cidade de Barro e, em casos de maior complexidade, os pacientes são encaminhados primeiramente aos hospitais de Juazeiro do Norte, Barbalha, Brejo Santo, no Ceará e, por fim, aos hospitais de Fortaleza, capital estadual. Foram destacadas como doenças mais frequentes a gripe, a diarreia e viroses.

Os moradores informaram que não existem opções de lazer na comunidade e que não existe nenhuma forma de organização comunitária no distrito.

(2) Trecho 2: Km 45 ao Km 145

A definição deste trecho coincide com os limites da bacia do rio do Peixe, importante afluente do rio Piranhas-Açu (**Figura 8.3.3-6**). Próximo aos interflúvios, a vegetação apresenta boas condições de conservação, ainda que a atividade pecuária seja praticada de forma extensiva, e, na borda oeste, varia de Savana Estépica Florestada para Arborizada, entre os Km 45 e 80. Na borda leste, entre os Km 105 e 145, predomina a formação de Savana Estépica Arborizada, com presença de Savana Estépica Florestada, ambas com uso agropecuário associado. No vale central (entre os Km 80 e 105, o histórico de ocupação e as atividades econômicas recentes condicionam o uso mais intensivo do solo. A Savana Estépica Arborizada encontra-se muito alterada pelas atividades agropecuárias, sobretudo o pastoreio bovino e a produção agrícola.

Incluído na categoria microrregional “estagnada” do PNDR, o trecho tem como tipologia fundiária predominante as pequenas propriedades, com as grandes e médias localizadas no entorno da cidade de Sousa, polo dinâmico da região. Nesse trecho, foram identificados três Projetos de Assentamentos Rurais do Incra atravessados pela LT, o PA Frei Beda, na altura do Km 55, o PA Frei Damião, na altura do Km 68,5 e o PA Jatobá, na altura do Km 108.

A produção agrícola tem como principais produtos a banana, goiaba, manga, coco-da-baía, cana-de-açúcar, feijão, milho, batata-doce e mandioca. Com a implantação de projetos de irrigação, houve uma retomada da cultura algodoeira e foram identificadas experiências recentes em agricultura biodinâmica.

As principais indústrias são do ramo alimentício e têxtil, além da indústria de couro, sendo as atividades de extrativismo vegetal direcionadas para a produção de madeira e lenha. As atividades de turismo são atualmente incipientes e estão relacionadas com o Parque dos Dinossauros, que abrange terras dos municípios de Sousa, São João do Rio do Peixe e Uiraúna.

Cajazeiras e Sousa se destacam pelo dinamismo econômico, possuem *campus* universitários da Universidade Federal de Campina Grande e de Institutos Federais, e são polos regionais em serviços e comércio.

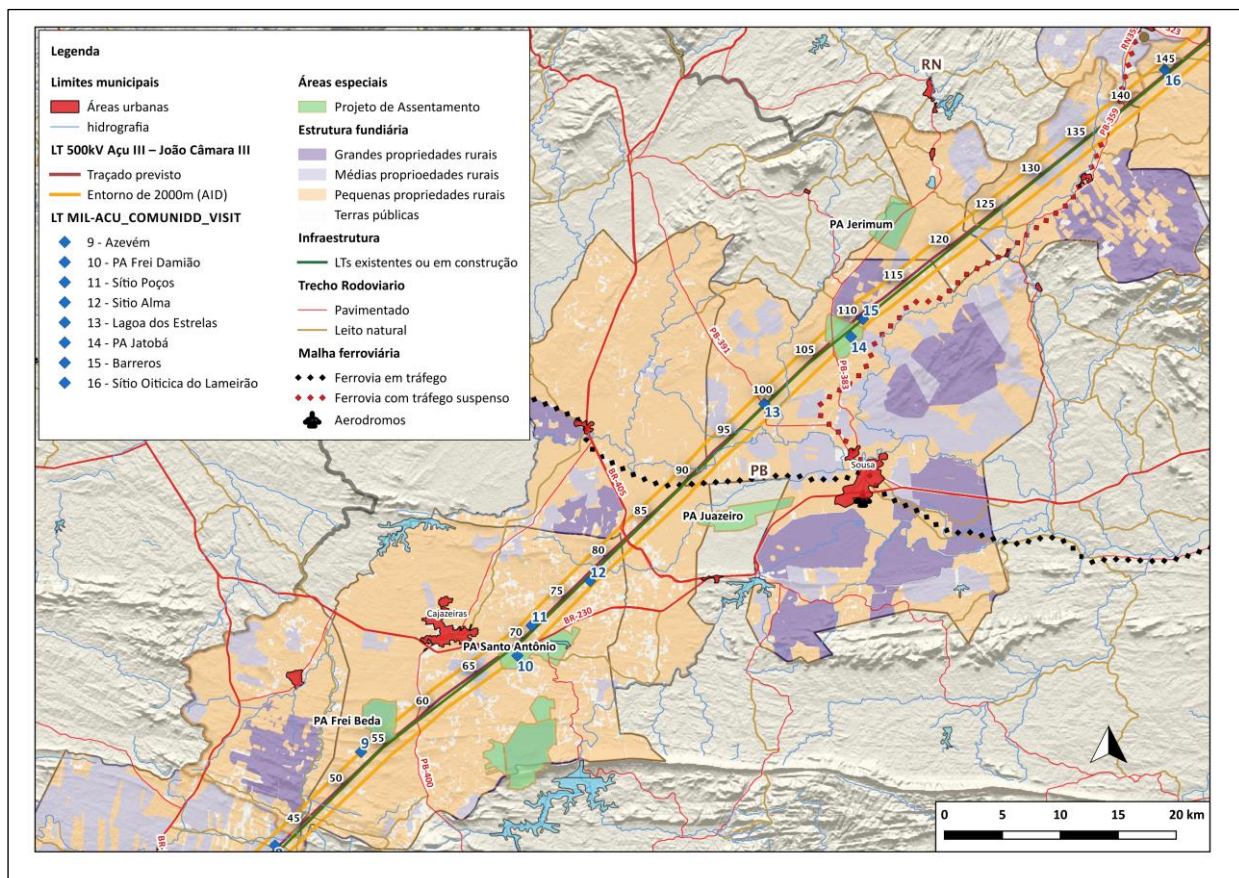


Figura 8.3.3-6 – Trecho 2 – Estrutura fundiária, Uso do Solo, Povoados e Infraestrutura (Km 45 ao Km 145).

Apresenta-se, a seguir, a caracterização de cada uma das comunidades visitadas durante a campanha de campo nesse trecho (Distrito de Azevém; Projeto de Assentamento Frei Damião; Sítio Poços; Sítio Alma; Lagoa dos Estrelas; Projeto de Assentamento Jatobá; Barreiros e Oiticica do Lameirão).

Distrito de Azevém

O Distrito de Azevém localiza-se no município de Cajazeiras, no Estado da Paraíba, na altura do Km 53,6 da LT, a uma distância aproximada de 40 m da diretriz do traçado, podendo ser acessado via estrada vicinal sem pavimentação (**Foto 8.3.3-31**).

A comunidade é bastante antiga, formada por várias gerações de uma família cujo terreno foi partilhado por herança. Segundo relato dos moradores, residem no distrito cerca de 700 pessoas (**Foto 8.3.3-32**).



Foto 8.3.3-31 – Estrada de acesso ao Distrito de Azevém.



Foto 8.3.3-32 – Área urbana do Distrito de Azevém.

As residências do Distrito são, em sua maioria, de alvenaria, e a água que abastece a comunidade é proveniente de poço artesiano, acumulada em cisternas e distribuída por rede geral. No período de seca, o abastecimento é realizado por carro pipa, fornecido pelo Exército. O açude existente na comunidade é utilizado apenas para dessedentação dos animais. O esgoto sanitário é recolhido em fossas rudimentares, não dispondo de coleta de resíduos sólidos, sendo queimado nas propriedades.

O distrito dispõe de energia elétrica tanto na área urbana como rural, através de rede geral de energia, de sinal de telefonia celular e de internet.

A comunidade é formada por agricultores familiares. Além do trabalho na terra, os moradores também trabalham no comércio em Cajazeiras. No passado, muitos moradores saíam para trabalhar em São Paulo no corte da cana-de-açúcar. Atualmente, o distrito não registra crescimento de população, pelo contrário, vem ocorrendo saída de moradores, especialmente os mais jovens, em busca de empregos.

No distrito, predominam as pequenas e médias propriedades, com áreas de até 100 ha, que estão atualizadas no Cadastro Ambiental Rural. Antes da seca, era cultivado o algodão, porém, atualmente, são produzidos apenas milho, feijão e capim para subsistência e alimentação dos animais. No distrito era produzido carvão, mas, com o aumento da fiscalização do IBAMA, a prática está desaparecendo.

A renda média familiar é bastante reduzida, sendo complementada com base nas aposentadorias e nos benefícios do Programa Bolsa Família, além do envio de dinheiro de parentes que se deslocaram para trabalhar nas Regiões Sul e Sudeste do país.

O distrito dispõe, na área urbana, de escola municipal que oferece Educação Infantil e Ensino Fundamental. Para o Ensino Médio, a população tem que se deslocar para a cidade de Cajazeiras, tendo transporte escolar disponibilizado pela Prefeitura Municipal. Entre os mais jovens, a escolaridade média é o Ensino Médio completo e a população mais velha apresenta baixa escolaridade (analfabetos ou tendo frequentado apenas os primeiros anos do Curso Fundamental).

Os serviços de saúde são oferecidos na Unidade Básica de Saúde (**Foto 8.3.3-33**), localizada na sede do distrito, onde é realizado atendimento pelo médico de família duas vezes por semana. O Hospital de referência para a população localiza-se na cidade de Cajazeiras e, em casos de maior complexidade, os pacientes são encaminhados aos hospitais das cidades de João Pessoa e Campina Grande, na Paraíba. As doenças mais frequentes nos moradores são a gripe, a hipertensão, diarreias e artrite.

Destacam-se como opções de lazer para os moradores da comunidade as festas religiosas realizadas na Capela (**Foto 8.3.3-34**), o futebol e o leilão de galinha assada.

Os moradores do distrito se organizam através da Associação Comunitária do Distrito de Azevém, que intermedia a relação com a Prefeitura Municipal de Cajazeiras e trabalha na inserção da comunidade em programas agrícolas nas esferas pública e privada.



Foto 8.3.3-33 – Unidade Básica de Saúde no Distrito Azevém.



Foto 8.3.3-34 – Praça e capela na praça central do Distrito Azevém.

Projeto de Assentamento Frei Damião

No município de Cajazeiras/PB, está localizado o Projeto de Assentamento (PA) Frei Damião, sendo atravessado por 1 km pela LT, entre o Km 77,5 e o Km 78,5.

O PA foi instituído pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) no ano de 2002. Os assentados são antigos posseiros do sítio Saquinho, que foi desapropriado para a constituição do PA. Inicialmente, o PA era formado por 25 famílias. No entanto, segundo relato dos moradores, com a constituição de novas famílias através do casamento dos filhos dos assentados, atualmente vivem no PA cerca de 40 famílias que somam aproximadamente 250 pessoas.

As principais culturas desenvolvidas no assentamento são banana, feijão e milho. Na vazante, são cultivadas hortaliças, batata e pimenta. As mulheres mantêm uma área dedicada ao cultivo de ervas medicinais, projeto denominado Farmácia Viva (**Foto 8.3.3-35**). Os produtores não utilizam agrotóxicos na plantação e participam eventualmente da feira agroecológica na cidade de Cajazeiras.

Os assentados trabalham nas suas terras no PA ou na cidade de Cajazeiras, exercendo funções de pedreiro, servente ou empregada doméstica.

As casas do assentamento são de alvenaria e todas dispõem de fossas sépticas (**Foto 8.3.3-36**). O abastecimento de água é realizado por poço artesiano, armazenada em cisternas. No período de seca, o abastecimento é realizado por carro pipa fornecido pelo Exército. O açude da comunidade serve apenas para dessedentação de animais, mas, no momento da pesquisa, encontrava-se seco. O PA não dispõe de serviço de coleta de resíduos sólidos, que são queimados na propriedade, com exceção dos resíduos orgânicos que servem de alimento para os animais. O PA dispõe de energia elétrica proveniente de rede geral, sinal de telefone celular e de internet.



Foto 8.3.3-35 - Área destinada ao cultivo de ervas medicinais no PA Frei Damião.



Foto 8.3.3-36 - Sistema esgotamento sanitário no PA Frei Damião.

A renda mensal familiar é, na maioria das famílias, inferior a 1 salário mínimo, sendo complementada pela aposentadoria e pelos benefícios do Programa Bolsa Família. Muitos assentados possuem financiamento agrário, o que consome boa parte da renda familiar.

A população mais idosa possui baixa escolaridade, enquanto a escolaridade média entre os jovens é o Ensino Médio completo. O PA não dispõe de unidades escolares e a escola de Ensino Fundamental se localiza em Divinópolis, comunidade próxima, e o Ensino Médio, assim como cursos técnicos na cidade de Cajazeiras. A Prefeitura Municipal disponibiliza transporte escolar para os alunos.

Para os serviços de saúde, os assentados recorrem as unidades de saúde da cidade de Cajazeiras (Posto de Saúde e Hospital). Alguns assentados também são atendidos em clínicas particulares no município.

Foram indicadas como principais doenças que atingem atualmente os assentados a febre zika, a chikungunya e a dengue.

Os assentados se organizam através da Associação do Assentamento Frei Damião, que realiza reuniões mensais para discutir os problemas do assentamento, a situação com o INCRA e as políticas para acesso ao crédito rural.

O futebol é a principal opção de lazer dos assentados, que organizam com frequência campeonatos envolvendo sítios e localidades vizinhas.

Sítio Poços

O Sítio Poços localiza-se em Cajazeiras/PB, na altura do Km 71,3 da LT, a uma distância aproximada de 290 m da diretriz do traçado, podendo ser acessado por estrada vicinal sem pavimentação (**Foto 8.3.3-37**).

A atividade principal dos moradores é a agricultura familiar, sendo os principais produtos cultivados o milho e o feijão para subsistência e para a alimentação dos animais, sobretudo gado, cabras e cavalos. A pecuária desenvolvida na comunidade se destina à comercialização na cidade de Cajazeiras (**Foto 8.3.3-38**).



Foto 8.3.3-37 - Área da Comunidade Sítios Poços.



Foto 8.3.3-38 - Fazenda de criação de bovinos em Sítio Poços.

No Sítio Poços, predominam as casas de alvenaria. O abastecimento de água é proveniente de poço artesiano e pela água de chuva, que é armazenada em cisternas. O esgoto sanitário é direcionado a fossas rudimentares e a água do chuveiro e da pia escorrem a céu aberto. A comunidade não dispõe de serviço de coleta de resíduos sólidos, que são queimados nas propriedades, com exceção dos resíduos orgânicos que servem de alimento para os animais. A comunidade é atendida por energia elétrica através de rede geral, não tendo acesso a sinal de telefonia celular ou internet.

Na comunidade, não existem equipamentos de saúde e educação. Para os serviços básicos de saúde, a comunidade é atendida pela equipe do Programa de Saúde da Família, vinculada à Secretaria Municipal de Saúde de Cajazeiras, e o hospital de referência é o Regional, localizado também em Cajazeiras. Em casos de maior complexidade, os pacientes são encaminhados para Campina Grande/PB. Para os serviços educacionais de Ensino Fundamental, os moradores se deslocam para a sede distrital de Divinópolis e,

para o Ensino Médio, vão para a cidade de Cajazeiras. A Prefeitura Municipal disponibiliza transporte escolar para o deslocamento dos alunos.

Como regra geral, é baixa a escolaridade da população mais idosa da comunidade e, entre os jovens, a maioria possui o Ensino Médio completo. Na atualidade, as principais enfermidades que afetam a comunidade são a febre zika e chikungunya.

Os moradores se organizam através da Associação Comunitária do Sítio Poços (**Foto 8.3.3-39**), entidade que intermedia a relação com a Prefeitura Municipal, no sentido de reivindicar a melhoria dos serviços públicos e das condições das vias de acesso da comunidade e da estrada que leva à sede municipal.

Destacam-se como opções de lazer dos moradores as festas religiosas realizadas na Capela da Comunidade (**Foto 8.3.3-40**), a vaquejada e cavalgadas.



Foto 8.3.3-39 - Associação Comunitária do Sítio Poços.



Foto 8.3.3-40 - Capela na comunidade do Sítio Poços, Cajazeiras-PB.

Sítio Alma

O Sítio Alma localiza-se no município de Cajazeiras, no Estado da Paraíba, na altura do Km 77,5 da LT, a uma distância aproximada de 370 m da diretriz do traçado.

A comunidade é constituída por várias gerações de uma família, cujo terreno foi partilhado por herança. A maioria dos moradores é de agricultores. Apesar de todos os proprietários desenvolverem a atividade agrícola em suas terras na comunidade, alguns residem na cidade de Cajazeiras. No sítio, os lotes possuem tamanhos variados, mas predominam as pequenas propriedades (**Foto 8.3.3-41**).

A produção local é de subsistência, sendo cultivados a cana-de-açúcar, banana, milho (**Foto 8.3.3-42**) e feijão. A produção de arroz e algodão, atualmente, está interrompida em função do longo período de seca.

Com o objetivo de aumentar os rendimentos, os moradores, além do trabalho na roça, trabalham como servente de pedreiro ou em indústria em Cajazeiras. A renda média mensal na maioria das famílias é de 1 salário mínimo.



Foto 8.3.3-41 – Área no entorno da Comunidade do Sítio Alma



Foto 8.3.3-42 – Plantação de milho na comunidade do Sítio Alma

As casas da comunidade são de alvenaria. O abastecimento de água é proveniente de poço artesiano, alguns moradores possuem cisterna para armazenamento de água de chuva e, nos períodos de seca, o abastecimento é realizado por carro pipa fornecido pelo Exército. O esgoto sanitário da comunidade é despejado em fossas rudimentares. A comunidade não dispõe de serviço de coleta de resíduos sólidos, que são usualmente queimados nas próprias propriedades.

A comunidade conta com energia elétrica fornecida através de rede geral, dispõe de sinal de telefone celular e sinal de internet, além de um telefone público.

A escolaridade média entre os jovens é o Ensino Médio completo, porém, os mais velhos possuem baixa escolaridade, sendo analfabetos ou tendo frequentado apenas os primeiros anos do Ensino Fundamental. A escola de Ensino Fundamental, que atende a comunidade, localiza-se na sede distrital de Divinópolis e o ensino médio é cursado na cidade de Cajazeiras. Os deslocamentos dos estudantes são garantidos pelo transporte escolar disponibilizado pela Prefeitura de Cajazeiras.

A comunidade não dispõe de equipamento de saúde, já que o posto de saúde se encontra atualmente fechado e, quando há necessidade, recorrem ao posto de Saúde de Divinópolis, que é o mais próximo. A comunidade é atendida pela equipe do Programa de Saúde da Família na capela da própria comunidade. O Hospital de referência para os moradores é o Hospital Regional de Cajazeiras e, em casos de maior complexidade, os pacientes buscam os serviços nos hospitais das cidades de João Pessoa e Campina Grande. Segundo o relato dos moradores, as doenças mais frequentes são a dengue, diarreia e câncer.

Como opções de lazer, os moradores frequentam clubes com piscina e jogam futebol na quadra em Divinópolis.

Lagoa dos Estrelas

Lagoa dos Estrelas está localizado no município de Sousa, no Estado da Paraíba, na altura do Km 99 da LT, sendo atravessado pela diretriz do traçado.

Segundo os moradores, a comunidade tornou-se recentemente um distrito, porém não foi possível confirmar esta informação com base em dados oficiais do IBGE, do Estado da Paraíba e da Prefeitura Municipal de Sousa.

Os moradores da comunidade trabalham como agricultores familiares em suas próprias propriedades e como trabalhadores rurais nas propriedades vizinhas. Segundo relato dos moradores, a comunidade está crescendo com a ocupação de segunda residência nos fins de semana e o núcleo central da comunidade está se expandindo com a instalação de novos loteamentos (**Foto 8.3.3-43**).

Como regra geral, a comunidade é constituída por pequenas propriedades que estão atualizadas no Cadastro Ambiental Rural. Nas propriedades, predomina a produção de feijão para subsistência e a criação de pequenos animais (**Foto 8.3.3-44**). A renda média mensal das famílias é de 1 salário mínimo, com exceção das famílias com aposentados, em que a renda mensal familiar é superior a um salário mínimo.



Foto 8.3.3-43 – Núcleo residencial de Lagoa dos Estrelas



Foto 8.3.3-44 – Criação de galinha da angola em Lagoa dos Estrelas

No geral, as casas são de alvenaria. A água para a comunidade é captada em poço artesiano e pela água de chuva armazenada em cisternas, sendo também garantida por carro pipa, pois o nível de água do açude São Gonçalo, localizado nas proximidades da comunidade está baixo, como resultado de seis anos de seca. O esgoto sanitário é recolhido em fossas rudimentares e a água do chuveiro e da pia são descartadas a céu aberto. Não existe serviço de coleta de resíduos sólidos, sendo usualmente queimados nas propriedades. A comunidade dispõe de energia elétrica distribuída por rede geral de energia, sinal de telefone celular e de internet.

No que diz respeito à escolaridade, assim como nas demais comunidades da região, os jovens possuem maior escolaridade e muitos já concluíram o Ensino Superior. Já os mais velhos possuem baixo nível de instrução (nunca frequentaram escolas ou cursaram apenas os primeiros anos do Ensino Fundamental).

A comunidade dispõe de uma escola que oferece Educação Infantil e o Ensino Fundamental completo, e, para a continuidade dos estudos (Ensino Médio e Superior), os alunos se deslocam para a cidade de Sousa. A Prefeitura Municipal disponibiliza transporte escolar para os alunos.

Na comunidade, está instalado um Posto de Saúde que oferece atendimento básico e onde a equipe do Programa de Saúde da Família faz visitas com regularidade. O hospital de referência para a comunidade é o Hospital Regional localizado na cidade de Souza e, em casos de maior complexidade, os pacientes se deslocam para hospitais das cidades de João Pessoa e Campina Grande/PB. Destacam-se como principais doenças que afetam os moradores a gripe, diabetes e hipertensão.

A comunidade se organiza através da Associação de Agricultores de Lagoa dos Estrelas, que se articula com a Prefeitura Municipal em torno das reivindicações dos agricultores e moradores, relacionadas à construção de cisternas, crédito rural, cavação de poços e seguro safra, entre outros.

Como atividades de lazer, destacam a frequência em clubes com piscina, festas religiosas e procissões.

Projeto de Assentamento Jatobá

O Projeto de Assentamento Jatobá localiza-se no município de Sousa (PB), entre o Km 106,7 e o Km 109,3, estando a agrovila do PA na altura do Km 108,4 da LT, a uma distância de 750 m da diretriz do traçado.

O PA Jatobá foi institucionalizado pelo Incra em 2014, quando a fazenda Jatobá foi desapropriada e antigos meeiros foram assentados. O acesso ao PA é realizado através de estrada vicinal não pavimentada (**Foto 8.3.3-45**).

A área total do PA é de 771 ha e os lotes produtivos terão 51 ha, quando o Incra realizar a divisão. Atualmente, só há o parcelamento da agrovila cujos terrenos possuem 100 m x 100 m de área. Como os lotes produtivos ainda não foram divididos, alguns assentados trabalham em outras propriedades. Atualmente, é constituído por 15 famílias, com aproximadamente 50 pessoas.

No assentamento, são produzidos feijão, milho, maxixe e abóbora na vazante do açude, sem a utilização de agrotóxicos. Como regra geral, a produção é para a subsistência das famílias. Durante o inverno, a produção é maior, sendo possível comercializar os excedentes na cidade de Sousa.

Entre os assentados, para a complementação da renda, alguns trabalham exercendo funções como pedreiro e servente na cidade de Souza. A renda média mensal familiar dos assentados é, em média, inferior a 1 salário mínimo, incluindo as aposentadorias e os benefícios do Programa Bolsa Família.

As casas do PA são de taipa ou de alvenaria. Os assentados estão cadastrados no Programa “Minha Casa Minha Vida Rural” para construção das habitações definitivas. A água é proveniente de açude e carregada em carroças puxadas por burros e, para minimizar o problema de abastecimento de água, os assentados construíram uma cisterna improvisada para acumular água de chuva. O PA está ligado à rede de energia elétrica desde 2016 e dispõe de sinais de telefone celular e de internet.

No que se refere à escolaridade, os moradores mais antigos possuem pouca instrução formal. Os jovens têm maior acesso aos serviços educacionais e estudam na escola no Sítio Curralinho, que oferece o Curso Fundamental, sendo o deslocamento realizado por transporte escolar fornecido pela Prefeitura.

Para os serviços de saúde, os assentados se dirigem ao posto de saúde na cidade de Souza, já que a estrada vicinal de acesso até o posto de saúde de Curralinho, localidade mais próxima ao PA, apresenta condições

difíceis de tráfego. Foram identificadas pelos moradores como as principais doenças a chikungunya, hipertensão e diabetes.

Os assentados se organizam através da Associação dos Agricultores do Assentamento Jatobá que destacou, entre os principais problemas do assentamento, e que não se restringem a este assentamento em particular, a ausência de fomento para o desenvolvimento da agricultura familiar.

A associação está articulada com a Comissão Pastoral da Terra de Cajazeiras e com o Instituto Frei Beda de Desenvolvimento Social, que fornecem aos assentados assistência técnica rural e desenvolvem programas de convivência com o semiárido, cursos para formação de líderes comunitários e de produção de plantas medicinais.

Atualmente, essas instituições desenvolvem com os assentados de Jatobá projetos como o de biodigestor, que transforma esterco do gado em gás para ser utilizado na cozinha (**Foto 8.3.3-46**).



Foto 8.3.3-45 – Estrada de acesso ao PA Jatobá.



Foto 8.3.3-46 – Biodigestor utilizado para transformar esterco do gado em gás utilizado na cozinha..

Barreiros

A comunidade Barreiros localiza-se no município Sousa/PB, na altura do Km 110 da LT, a uma distância de 140 m da diretriz do traçado.

Segundo os moradores, a comunidade é muito antiga, formada por várias gerações de uma única família. Atualmente, é constituída por 23 famílias, com aproximadamente 60 pessoas.

As propriedades possuem em média 15 ha e são atualizadas no Cadastro Ambiental Rural. A comunidade é formada por agricultores, cujos principais plantações são milho e feijão. Também se dedicam à criação de animais, como gado, galinhas, bodes e burros (**Foto 8.3.3-47**). Durante o período de inverno, é possível produzir excedentes para comercialização na vizinhança. Destacam, no entanto, que nos últimos 6 anos, a produtividade foi muito baixa em virtude da seca.

Em função das dificuldades, os mais jovens preferem se deslocar para a cidade e se ocupar em trabalhos como servente ou pedreiro, não se interessando pelo trabalho na terra.

Na comunidade, as casas são de alvenaria ou taipa (**Foto 8.3.3-48**). O abastecimento de água atualmente é realizado por carro pipa fornecido pela Prefeitura ou pelo Exército, já que o poço que abastecia a

comunidade está seco, sendo a água armazenada em cisternas; o esgoto sanitário escorre a céu aberto e os resíduos sólidos são queimados nas propriedades. A comunidade dispõe de energia elétrica que provém da rede geral, de sinal de telefone celular e de internet, além de um telefone comunitário (orelhão).



Foto 8.3.3-47 - Animal pastando em propriedade da comunidade Barreiros.



Foto 8.3.3-48 - Casa na comunidade Barreiros.

A renda média das famílias dos assentados não ultrapassa 1 salário mínimo, incluindo a renda dos aposentados e das famílias que recebem os benefícios do Programa Bolsa Família

A escolaridade média entre os jovens é o Ensino Médio completo e a população mais idosa se caracteriza pela baixa escolaridade. Os moradores da comunidade frequentam a escola de Ensino Fundamental na localidade Curralinho e o Ensino Médio na cidade de Sousa, sendo disponibilizado pela Prefeitura o transporte escolar para deslocamentos dos alunos.

Oitica do Lameirão

A comunidade de Oitica do Lameirão localiza-se no município de Bonsucesso, no Estado da Paraíba, na altura do Km 144,2 da LT, a uma distância de 310 m da diretriz do traçado. A comunidade é constituída por cerca de 50 famílias, com 250 pessoas (**Foto 8.3.3-49**).

Segundo os moradores, muitas residências se caracterizavam como segunda residência, para uso apenas nos fins de semana. No entanto, em função do alto custo de vida na cidade, muitos proprietários estão se mudando para a comunidade, o que vem ocasionado o aumento do número fixo de moradores.

Os moradores da comunidade são agricultores que trabalham em suas terras, em jornadas nas propriedades vizinhas ou como meeiros, uma vez que nem todos possuem terra. Entre os que possuem terra, as propriedades variam entre 10 e 50 ha, que estão atualizadas no Cadastro Ambiental Rural. Os principais produtos cultivados atualmente na comunidade são o milho e o feijão para consumo próprio. O algodão deixou de ser cultivado por conta das pragas e também foi relatado ter havido produção de fumo no passado. Alguns moradores da comunidade trabalham como pedreiro, no comércio ou são funcionários da Prefeitura em Alexandria. Muitos moradores recebem do Programa Bolsa Família e alguns são aposentados e a renda média mensal familiar na comunidade gira em torno de 1 salário mínimo.

A escolaridade média entre os jovens é o Ensino Médio completo; contudo, é importante destacar que os moradores mais velhos possuem baixa escolaridade. Na comunidade, existe uma escola municipal de Ensino Fundamental e, para o Ensino Médio, os alunos se deslocam para as cidades de Sousa, Catolé do Rocha ou Bonsucesso, sendo disponibilizado transporte escolar pela Prefeitura.

As casas da comunidade são de alvenaria e algumas de taipa. As casas de alvenaria foram construídas pelo programa “Minha Casa Minha Vida Rural”. Para o abastecimento de água, os moradores dependem atualmente de carro pipa enviado pela Prefeitura, uma vez que o poço que abastecia a comunidade está seco. A água é armazenada em cisternas. O esgoto sanitário é recolhido em fossa rudimentar e a água do chuveiro e da pia escorrem a céu aberto. Não existe na comunidade serviço de coleta de resíduos sólidos, que são queimados nas propriedades. A comunidade dispõe de energia elétrica, através de rede geral, de sinal de telefone celular e sinal de internet.

Não existem estabelecimentos de saúde na comunidade e os moradores se deslocam para a cidade de Alexandria, onde há o hospital de referência. Em casos de maior complexidade, os pacientes se deslocam para os hospitais das cidades de Sousa, Cajazeiras, João Pessoa/PB e Natal/RN. Consideram atualmente como principais doenças na comunidade a dengue e a gripe.

Segundo os moradores, atuava na comunidade uma associação de agricultores, que atualmente está fechada por problemas de gestão. As opções de lazer para os moradores são os bares, o jogo de sinuca (**Foto 8.3.3-50**) e banhos no açude.



Foto 8.3.3-49 – Vista parcial da Comunidade de Oitica do Lameirão.



Foto 8.3.3-50 – Jogo de sinuca na Comunidade Oitica do Lameirão.

(3) Trecho 3: Km 145 ao Km 230

O trecho 3 apresenta formações vegetais em que predominam a Savana Estépica Parque, entre os Km 145 e 170, e a Arborizada, entre os Km 170 e 230, com um fragmento de Savana Estépica Florestada, entre os Km 195 e 200, próximo à AID. A formação Savana Estépica Parque encontra-se em boas condições de conservação, com a presença de Savana Estépica Arborizada e atividades agropecuárias. Essa última, até o Km 190, tal como a formação anterior, encontra-se em boas condições de conservação, com a presença

de Savana Estépica Florestada e atividades agropecuárias desenvolvidas, em grande parte, em pequenas propriedades.

Entre o Km 190 e o Km 230, as formações vegetais sofrem pressões antrópicas mais acentuadas, sobretudo pela pecuária extensiva.

A estrutura fundiária alterna espaços de maior e menor concentração fundiária (**Figura 8.3.3-7**). Se o traçado da LT prevê no trecho uma travessia proporcional, em quilômetros, entre as tipologias médias/grandes propriedades e pequenas propriedades, verifica-se um maior número de pequenos proprietários na Área de Influência Direta do empreendimento. A economia agropecuária do trecho tem como principais lavouras a banana, a castanha de caju, coco-da-baía, manga, sorgo e batata-doce.

Nesse trecho, há dois pontos notáveis relacionados com o turismo: a Serra Barriguda, em Alexandria (RN), e a rampa de Voo livre, em Patu (RN). A Serra Barriguda é o principal atrativo turístico do município de Alexandria. Eleita em primeiro lugar como Maravilha do Estado, atrai praticantes do turismo de aventura (escaladas e *trekking*) de toda a região. O traçado da LT localiza-se a 3.300 m no sentido sudeste, na altura do Km 145. Com uma altura de 310 m, o ângulo de visão do topo sobre o traçado da LT na paisagem pode se estender desde o Km 140 até o Km 155 (**Figura 8.3.3-8** e **Foto 8.3.3-51**).

A LT atravessará outro importante ponto turístico do Estado do Rio Grande do Norte, a Serra do Lima, onde fica localizado o Santuário de Nossa Senhora dos Impossíveis, e a rampa de voo livre de Patu (**Foto 8.3.3-52**). A localidade é internacionalmente conhecida: ali são desenvolvidas atividades dirigidas ao turismo de aventura e religioso. A LT contornará essa serra entre os Km 195 e 205 (**Figura 8.3.3-9**), a uma distância de cerca de 2 km.

O município de Patu destaca-se por contar também com o “Campus Avançado de Patu”, vinculado à Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN). Esse Campus favorece mais 25 municípios do Estado, dentre os quais Alexandria, Janduís, João Dias e Messias Targino, e Bom Sucesso e Catolé do Rocha, na Paraíba.

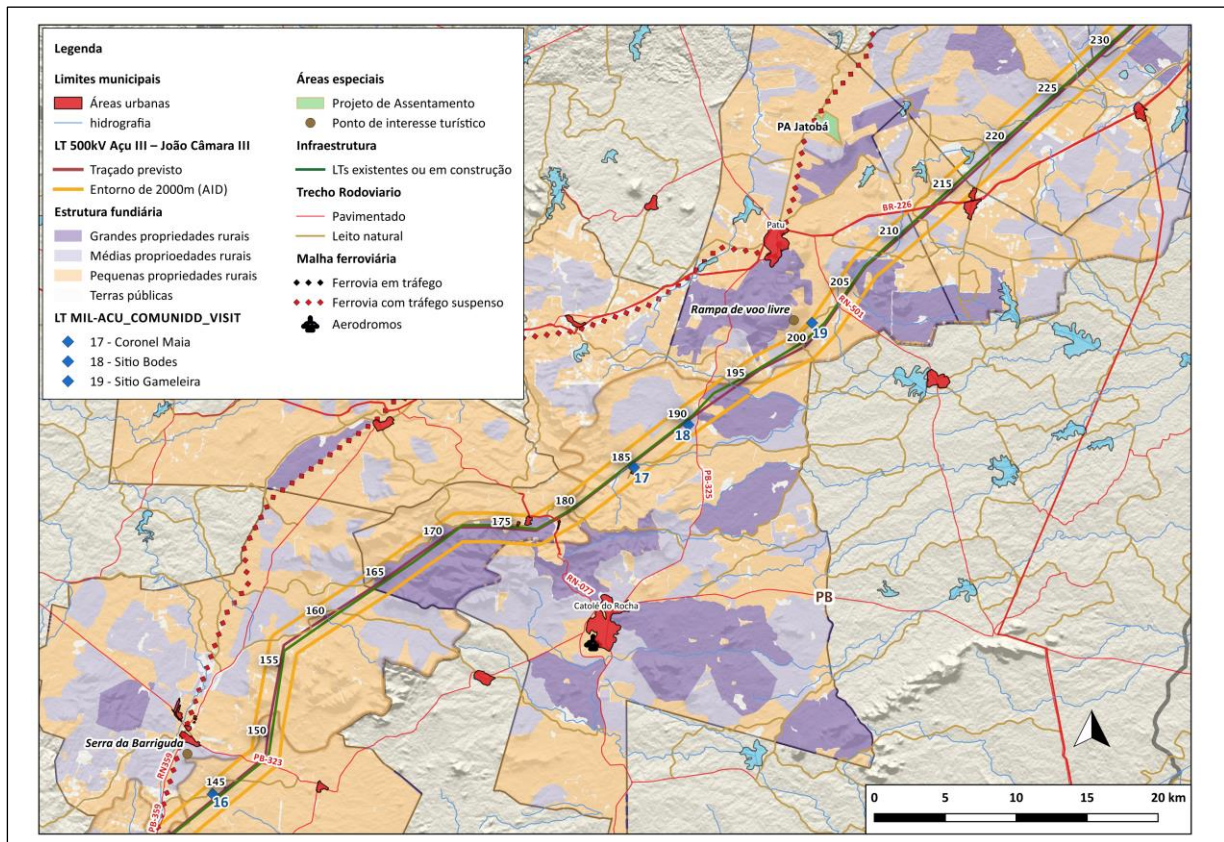


Figura 8.3.3-7 – Trecho 3 – Estrutura fundiária, Uso do Solo, Povoados e Infraestrutura (km 145 ao km 230).

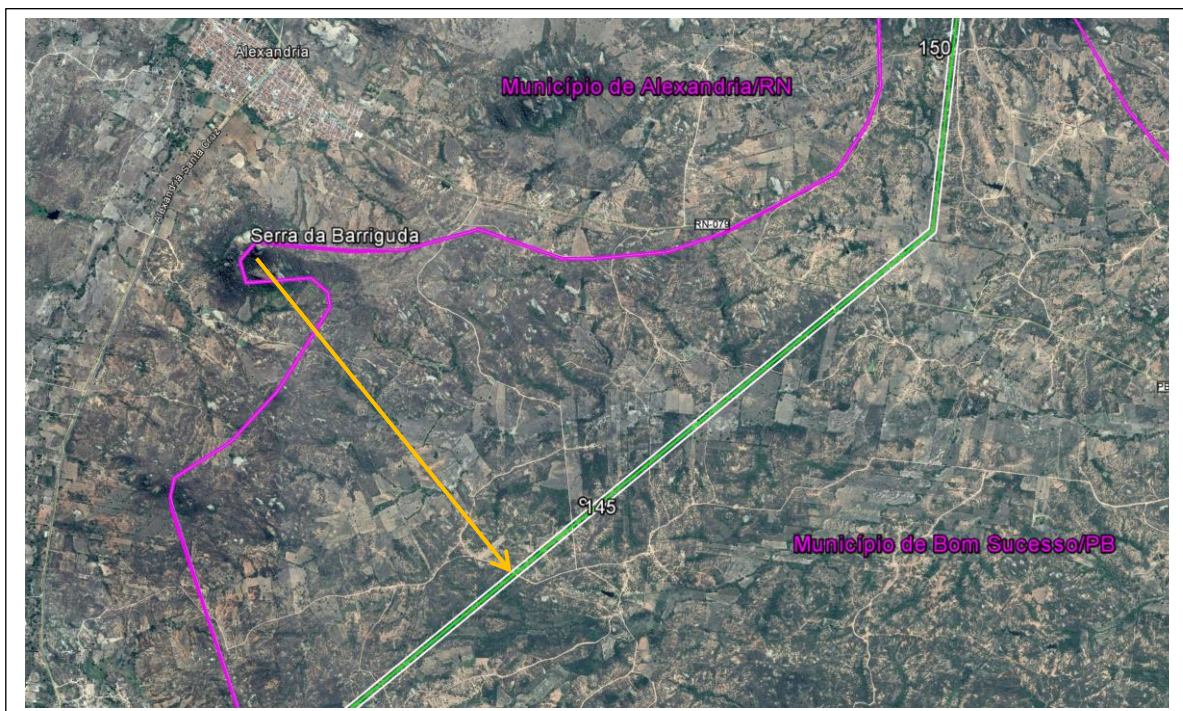


Figura 8.3.3-8 – Serra da Barriguda, ponto turístico, na perspectiva noroeste-sudeste. Alexandria, RN.

Fonte: Imagens Google Earth.



Foto 8.3.3-51 – Vista Sul-Norte da Serra da Barriga. Município de Alexandria (RN).



Foto 8.3.3-52 – Vista Sul-Norte da Serra do Lima. Município de Patu (RN). Fonte: internet.



Figura 8.3.3-9 – Serra do Lima e rampa de Voo Livre de Patu (RN)
Fonte: Imagens Google Earth.

Nesse trecho, foram realizadas entrevistas no Distrito Coronel Maia, no Sítio Bodes e no Sítio Gameleira, que são caracterizados na sequência.

Distrito Coronel Maia

O Distrito Coronel Maia está localizado no município Catolé do Rocha/PB, na altura do Km 184 da LT, a uma distância de 250 m da diretriz do traçado.

Segundo dados do Censo Demográfico do IBGE, Coronel Maia é um dos três distritos do município de Catolé do Rocha e, em 2010, tinha uma população total de 2.469 residentes, sendo 398 (16,1%) residentes na sede urbana distrital e 2.071 (83,9%), na área rural do distrito.

Existem proprietários que possuem apenas lotes residenciais e outros que têm também terras produtivas no distrito, onde são realizadas atividades para a subsistência. Os lotes produtivos variam entre 10 e 50 ha, onde são produzidos principalmente, milho, feijão (**Foto 8.3.3-53**) e sorgo (**Foto 8.3.3-54**) e é realizada a criação de animais (**Foto 8.3.3-55**).

Os agricultores do distrito trabalham em suas terras, em jornadas nas propriedades vizinhas ou em outros municípios da Paraíba ou de outros estados. Os demais moradores trabalham como pedreiro, em estabelecimentos comerciais, ou são funcionários da Prefeitura Municipal de Catolé do Rocha. Como regra geral, a renda média mensal familiar é de 1 salário mínimo.

As casas do distrito são de alvenaria e de taipa (**Foto 8.3.3-56**). O abastecimento de água é realizado por cacimbão e carro pipa, sendo a água armazenada em cisternas. O esgoto sanitário é recolhido em fossas rudimentares e a água do chuveiro e da pia escorre a céu aberto. O distrito dispõe de serviço de coleta de resíduos sólidos, realizada uma vez por semana. O distrito conta com energia elétrica, fornecida por rede geral, e dispõe de sinal de telefone celular e de internet. Foi relatado um movimento recente de crescimento populacional do distrito em função do retorno de antigos moradores.

O distrito dispõe de escola municipal de Ensino Fundamental e para cursar os Ensinos Médio e Superior, os alunos se deslocam para a cidade de Catolé do Rocha, sendo disponibilizado transporte escolar pela Prefeitura Municipal.



Foto 8.3.3-53 – Feijão secando no Distrito Coronel Maia.



Foto 8.3.3-54 – Plantação de sorgo no Distrito Coronel Maia.



Foto 8.3.3-55 – Rebanho bovino no Distrito Coronel Maia.



Foto 8.3.3-56 – Casas na sede do Distrito Coronel Maia.

No que se refere aos serviços de saúde, os moradores são atendidos por equipe do Programa de Saúde da Família vinculada à Prefeitura Municipal, que realiza visitas periódicas. Segundo relato de moradores, para atendimentos de maior complexidade não recorrem ao hospital localizado na cidade de Catolé do Rocha, que consideram precário, buscando os serviços de saúde nas cidades de Mossoró, João Pessoa/PB e Natal/RN. Identificam como as doenças mais frequentes, entre os moradores, a hipertensão e problemas cardíacos.

Os moradores do distrito se organizam através da Associação dos Agricultores de Catolé do Rocha e da Associação dos Moradores do Distrito Coronel Maia, que realizam reuniões mensais com os presidentes das associações.

Como opções de lazer, destacam as festas religiosas e juninas.

Sítio Bodes

O Sítio Bodes está localizado no município de Catolé do Rocha, no Estado da Paraíba, na altura do Km 189 da LT.

De acordo com os moradores, a comunidade foi constituída quando um antigo trabalhador da fazenda ganhou um pedaço de terra do proprietário na época, e este a dividiu entre os seus herdeiros (**Foto 8.3.3-57**). A origem do nome Bodes se deve à prática de os fazendeiros da região deixarem seus bodes em áreas próximas à comunidade.

Os moradores da comunidade não possuem terras produtivas, sendo proprietários apenas das residências. Neste sentido, trabalham em terras vizinhas e produzem milho e feijão para consumo próprio, desenvolvendo também a pesca para subsistência em açude vizinho à comunidade (**Foto 8.3.3-58**).



Foto 8.3.3-57 – Comunidade Sítio Bodes.



Foto 8.3.3-58 – Rede de pesca no açude na Comunidade Sítio Bodes.

As casas da comunidade são de alvenaria. O abastecimento de água é realizado por carros pipa fornecidos pela Prefeitura e pelo Exército, e através de um cacimbão localizado nas proximidades da comunidade. O esgoto sanitário é recolhido em fossas rudimentares e os resíduos sólidos são queimados nas propriedades. A comunidade dispõe de energia elétrica, fornecida por rede geral, sinal de telefonia celular e de internet.

São baixos os rendimentos das famílias, não ultrapassando 1 salário mínimo mensal, incluindo os benefícios do Programa Bolsa Família, que são recebidos pela maioria das famílias. Como importante complemento de renda, foi relatado que várias famílias recebem auxílio financeiro de parentes que vivem em outras áreas.

A comunidade dispõe de escola municipal que oferece o Ensino Fundamental e os alunos de Ensino Médio e do Ensino Superior se deslocam para a cidade de Catolé do Rocha. A Prefeitura disponibiliza transporte escolar para os estudantes.

Como regra geral, a população mais idosa apresenta baixa escolaridade, muitos são analfabetos ou apenas cursaram os primeiros anos do Ensino Fundamental e, entre os jovens, a escolaridade média corresponde ao Ensino Fundamental completo.

Não existe estabelecimento de saúde na comunidade, sendo a população atendida pela equipe do Programa de Saúde da Família, vinculada à Secretaria Municipal de Saúde. O Hospital de referência localiza-se na cidade de Catolé do Rocha e em casos de necessidade de atendimento especializado, os pacientes se deslocam aos hospitais da cidade de Sousa e Campina Grande. Foram relatadas como doenças mais frequentes entre os moradores a gripe e hipertensão.

A comunidade não dispõe de nenhuma forma de organização associativa.

Sítio Gameleira

O Sítio Gameleira se localiza em Patu, no Estado do Rio Grande do Norte, na altura do Km 201 da LT, a uma distância aproximada de 700 m da diretriz do traçado.

Na comunidade, residem aproximadamente 200 pessoas, onde predominam casas de alvenaria construídas através do programa “Minha Casa, Minha Vida Rural”, quando houve a substituição das casas de taipa (**Foto 8.3.3-59**).

O abastecimento de água é realizado através de poços, carro pipa fornecido pelo Exército e por cisternas construídas para o armazenamento da água de chuva. O esgoto sanitário é recolhido em fossas rudimentares, a água do chuveiro e da pia escorrem a céu aberto e o principal destino dos resíduos sólidos é a queima nas propriedades. A comunidade dispõe de energia elétrica fornecida por rede geral, de sinal de telefonia celular e de internet. A comunidade conta ainda com um telefone comunitário (orelhão), instalado na parte central da comunidade.

A maioria dos moradores do Sítio Gameleira possui apenas lotes residenciais. Entre os que possuem terras produtivas, a atividade desenvolvida é para a subsistência, sendo o feijão, cultivado com uso de agrotóxico, o principal produto (**Foto 8.3.3-60**).



Foto 8.3.3-59 – Comunidade Sítio Gameleira.



Foto 8.3.3-60 – Área no entorno da Comunidade Sítio Gameleira.

Os moradores da comunidade trabalham nas atividades agrícolas, ou são funcionários da Prefeitura Municipal de Patu, ou desenvolvem atividades como pedreiro, motorista ou serviços gerais em outras cidades da região. É usual, ainda, a saída de trabalhadores rurais para outros estados, para trabalhar em atividades agrícola eventuais.

Os rendimentos mensais das famílias da comunidade são, em média, de 1 salário mínimo, incluindo os rendimentos dos aposentados e das famílias que recebem o benefício do Programa Bolsa Família.

No Sítio Gameleira, encontra-se instalada uma escola municipal que oferece o 1º ciclo do Ensino Fundamental (1ª à 5ª séries). Para a conclusão do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio, os alunos se deslocam para a cidade de Patu, sendo disponibilizado transporte escolar pela Prefeitura Municipal.

Para o atendimento de saúde, os moradores são atendidos por equipe do Programa de Saúde da Família vinculada à Prefeitura Municipal, que realiza visitas mensais. O hospital de referência para os moradores

localiza-se na cidade de Patu, e, para os casos de maior complexidade, recorrem aos hospitais das cidades de Mossoró e Natal. As doenças mais frequentes entre os moradores são hipertensão e diabetes.

Os moradores se organizam através da Associação Comunitária do Sítio Gameleira, que também representa as localidades de Timbaúba, Tiapiá e Fortuna. A Associação tem como objetivo promover melhorias nas comunidades, como a instalação de cisternas, poços e trincheiras para dessedentação de animais.

As principais opções de lazer, de acordo com os moradores locais, se restringem às festas religiosas e juninas (quadrilhas).

(4) Trecho 4: Km 230 ao Km 290

No trecho entre os Km 230 e 290, a cobertura vegetal de Savana Estépica Arborizada, predominante no trecho anterior, vai gradualmente transitando para a Parque, que se estende entre os Km 245 e 275 e apresenta boas condições de conservação contando ainda com a presença da Savana Estépica Arborizada e agropecuária extensiva. Depois do Km 275, passa a predominar a Savana Estépica Arborizada, bastante alterada em função das atividades de pastoreio. A estrutura fundiária é composta por pequenas, médias e grandes propriedades, em um território com ocupações esparsas.

Nesse trecho, destaca-se a maior quantidade de Projetos de Assentamentos Rurais (PAs) do INCRA: os PAs Bom Futuro e Baixa do Dutra, que estão fora da AID, o PA Bom Lugar (Bom Lugar I, II e III) e PA Prof. Mauricio de Oliveira que se encontra na AID, e os PAs Ronaldo Valença, Estrela do Oeste, Salgado e Novos Pingos, com parte de seus territórios sendo atravessado pelo futuro empreendimento (**Figura 8.3.3-10**).

Com a ampliação da agricultura irrigada, o setor de fruticultura ganha espaço na economia regional, principalmente no município de Assú, no trecho final da LT. Os principais cultivos são a banana, o coco-da-baía, caju, manga, algodão, batata-doce, feijão e milho.

No entorno da SE Açú III (**Foto 8.3.3-61**), o trecho apresenta presença marcante de atividades agropecuárias associadas ao recente uso industrial em função da instalação de diversos empreendimentos de energia elétrica, como a LT 500 kV Quixadá – Açú III, a LT 500 kV Açú III – João Câmara III, a LT 500 kV Milagres II – Açú III - C1, a própria LT 500 kV Milagres II - Açú III C2 e a Usina Fotovoltaica Assú V, em fase de instalação (**Foto 8.3.3-62**).

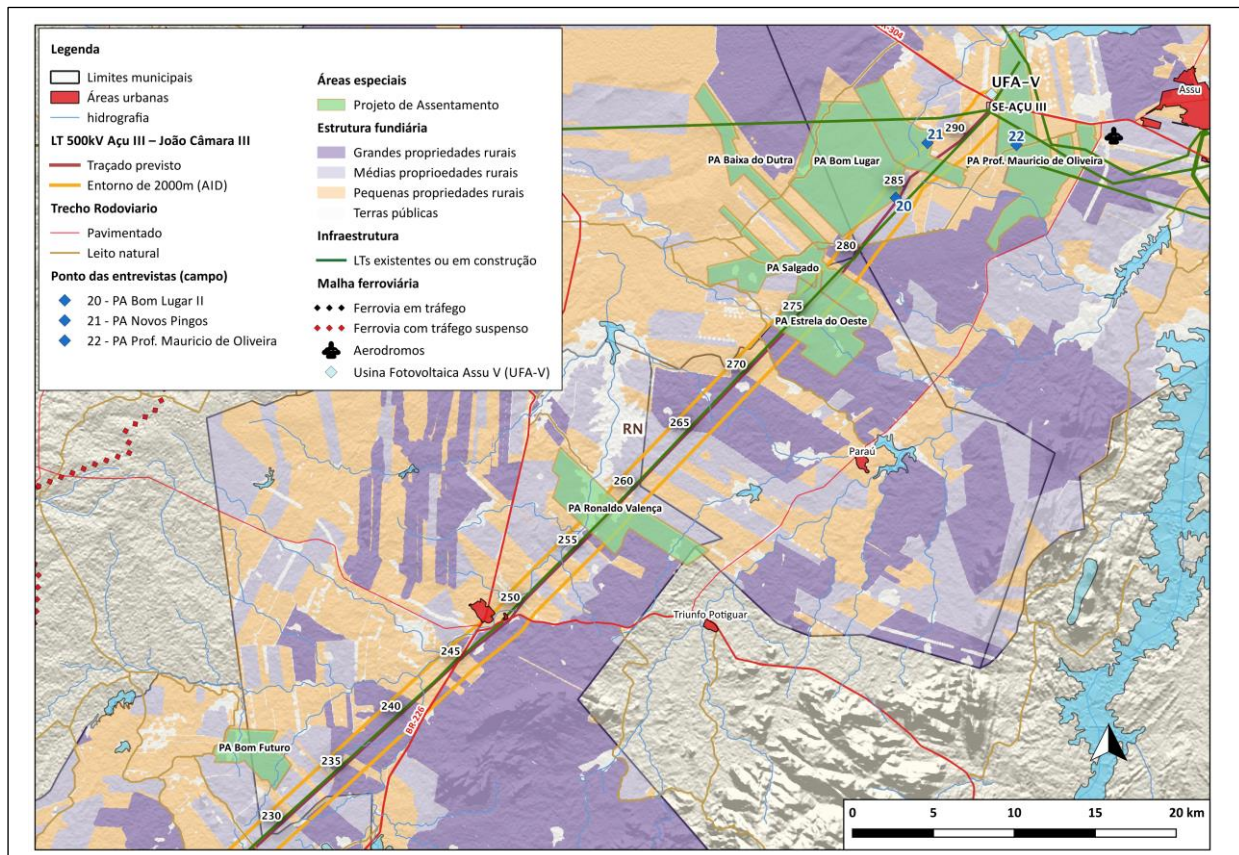


Figura 8.3.3-10 – Estrutura fundiária, uso do Solo, povoados e infraestrutura (Km 230 ao Km 290)



Foto 8.3.3-61 – Subestação Açú II, com as suas obras paralisadas. Município de Assú (RN).



Foto 8.3.3-62 – Usina Fotovoltaica Assú V, em construção. Município de Assu (RN).

As comunidades visitadas nesse trecho foram o PAs Novos Pingos, Bom Lugar II e o PA Prof.Maurício de Oliveira, que são caracterizadas a seguir.

PA Bom Lugar II

O Projeto de Assentamento Bom Lugar II é um dos três assentamentos rurais instalados na fazenda Bom Lugar (PA Bom Lugar I, II e III), no município de Assú/RN. A agrovila PA Bom Lugar II localiza-se na altura do Km 280 da LT, a uma distância de 70 m do traçado.

É um assentamento de reforma agrária criado pelo Incra em 1998, tendo atualmente 26 famílias assentadas com aproximadamente 80 pessoas. O crescimento populacional do PA vem ocorrendo em virtude da constituição de novas famílias, através de casamento dos filhos dos assentados, sendo permitida a construção de novas residências na área coletiva do PA.

As casas do PA são de alvenaria e a água é proveniente de poços e carros pipa, sendo armazenada em caixa d'água cisterna na agrovila (**Foto 8.3.3-63**). O esgoto sanitário é recolhido em fossas rudimentares e os resíduos sólidos são queimados nas propriedades. A comunidade dispõe de energia elétrica fornecida por rede geral e de sinal de telefone celular, não tendo acesso a sinal de internet.

A agricultura é a principal atividade dos assentados, que plantam milho, feijão, sorgo, abobora, caju, imbu, melancia, entre outros alimentos, especialmente para a subsistência, além da criação de animais (**Foto 8.3.3-64**).



Foto 8.3.3-63 – Agrovila do PA Bom Lugar II



Foto 8.3.3-64 – Criação de gado no PA Bom Lugar II

Os assentados possuem uma renda média familiar de aproximadamente 1 salário mínimo, incluindo os recebimentos dos aposentados e do Programa Bolsa Família. Em função dos baixos rendimentos e como complementação da renda alguns assentados trabalham em serviços gerais, especialmente como pedreiros, na cidade de Assú.

O PA não dispõe de estabelecimento escolar e os estudantes do Curso Fundamental frequentam a escola municipal no assentamento Novos Pingos. Para cursar o Ensino Médio, os alunos se deslocam para a cidade de Assú. Para o deslocamento dos alunos, a Prefeitura Municipal disponibiliza transporte escolar. Como regra geral, a população jovem, que tem maior acesso aos serviços educacionais, apresenta níveis de escolaridade muito mais altos do que a da população idosa, que é analfabeta ou cursou apenas os primeiros anos do Curso Fundamental.

No que se refere aos serviços de saúde, os moradores do PA são atendidos por uma equipe do Programa de Saúde da Família, vinculada à Prefeitura Municipal de Assú, que realiza visitas mensais ao assentamento. O hospital de referência para os assentados é o Hospital Regional localizado na cidade de Assú e, para os casos de maior complexidade, os pacientes se deslocam para hospitais das cidades de Mossoró e Natal. Identificaram como as doenças mais frequentes entre os assentados a gripe, diabetes e hipertensão.

Os assentados se organizam através da Associação Comunitária Rural das Comunidades de Bom Lugar II e Caatinga, entidade que atua no sentido de obter melhorias no que se refere ao abastecimento de água e financiamento agrícola, entre outras demandas.

Foi identificado como principal lazer dos moradores do assentamento o futebol.

PA Novos Pingos

O Projeto de Assentamento Novos Pingos está localizado no município de Assú, sendo atravessado por 1,4 km pela LT, entre o Km 286,3 e o Km 287,7.

O PA é um assentamento de reforma agrária promovido pelo Incra, criado há 15 anos. Segundo relato de representante da Associação do Projeto de Assentamento e Reforma Agrária Novos Pingos, o INCRA considera o PA como modelo em função do forte envolvimento dos assentados com a agricultura familiar.

A área total do PA é de 1.471 ha, onde cada assentado dispõe de um lote produtivo de 7 ha. Entretanto, o PA também possui uma área de plantio coletivo que fica próxima à agrovila.

Constituído originalmente por 56 famílias, atualmente este número se ampliou em virtude da constituição de novas famílias a partir do casamento de filhos dos assentados. Inicialmente, os filhos dos assentados construíam suas casas nos terrenos dos seus pais na agrovila, porém foi destinada uma área comum no assentamento para a construção de novas casas onde as novas famílias puderam se instalar. Hoje, no assentamento, vivem 77 famílias, com aproximadamente 260 pessoas.

A agricultura e a pecuária são as principais atividades dos assentados, que produzem milho e feijão, além de produtos da horta, para consumo próprio. O principal produto no assentamento é a castanha de caju. Para beneficiar a castanha, os assentados construíram uma unidade de processamento e formaram a Cooperativa dos Produtores de Novos Pingos – COOPINGOS (**Foto 8.3.3-65**).

No PA, também era produzido mel que era fornecido para a merenda escolar, mas, em função da seca, a produção foi interrompida. Os assentados contam com a assessoria do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), para a produção e para cursos de reaproveitamento. Essa parceria deu origem a uma fábrica de bolos desenvolvida e gerenciada pelas mulheres do assentamento.

A renda mensal familiar dos assentados é de 1 salário mínimo. Destaca-se que alguns filhos dos assentados que residem no assentamento trabalham nas indústrias em Assú, no agronegócio por jornada ou como pedreiros em outras localidades no entorno do assentamento.

As casas na agrovila do PA são de alvenaria (**Foto 8.3.3-66**), o abastecimento de água é realizado através de poços, o esgoto sanitário é recolhido em fossa séptica e a coleta de resíduos sólidos na agrovila é realizada semanalmente pela Prefeitura Municipal. O PA dispõe de energia elétrica fornecida por rede geral, de sinal de telefonia celular e de internet.



Foto 8.3.3-65 – Cooperativa do PA Novos Pingos.



Foto 8.3.3-66 – Agrovila do PA Novos Pingos.

O assentamento dispõe de uma escola de Ensino Fundamental, que foi construída pelos assentados após uma decisão sobre o destino do dinheiro que sobrou da construção das habitações. Para os serviços educacionais de Ensino Médio, os assentados se deslocam para a cidade de Assú, sendo o transporte disponibilizado pela Prefeitura Municipal. A população mais idosa possui baixa escolarização e os mais jovens, com maior acesso à educação possuem, na maioria, o Ensino Médio completo.

No que se refere aos serviços de saúde, os moradores do PA são atendidos por uma equipe do Programa de Saúde da Família, vinculada à Prefeitura Municipal, que realiza visitas mensais ao assentamento. O hospital de referência para os assentados é o Hospital Regional localizado na cidade de Assú e, para os casos de maior complexidade, os pacientes se deslocam para hospitais nas cidades de Mossoró e Natal. Identificaram como as doenças mais frequentes entre os moradores a gripe, diabetes e hipertensão.

Informaram que as festas religiosas são as mais importantes atividades de lazer no assentamento.

PA Professor Maurício de Oliveira

Esse PA é um assentamento de reforma agrária de responsabilidade do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), no município de Assú, localizando-se a agrovila na altura do Km 296 da LT, a uma distância de 580 m do traçado.

De acordo com o representante da Associação Comunitária do PA, o assentamento foi criado há 11 anos. Atualmente, os assentados somam 350 pessoas. Deste total, 80% vivem no PA e os outros 20% trabalham no assentamento, mas moram na cidade de Assú.

O assentamento se organiza em lotes residenciais na agrovila, com 50 mx10 m (**Foto 8.3.3-67**) e os lotes produtivos possuem 28 ha.

O crescimento do número de moradores da comunidade está ocorrendo em virtude de casamentos dos filhos dos assentados. As famílias que se formam têm direito a construir novas casas em área adjacente à agrovila.

A agricultura e a pecuária são as principais atividades dos assentados. A pesca também é uma atividade importante e cerca de 30% dos assentados pescavam na lagoa que fica próxima ao PA; contudo, em virtude da seca, a lagoa secou e a pesca hoje ocorre na barragem São Rafael, no município de Itajá. Alguns assentados trabalham como pedreiro, servente ou empregada doméstica na cidade de Assú, uma vez que não é possível obter todo o sustento do trabalho no campo, segundo o representante da Associação do PA.

No assentamento, é produzido milho, feijão, sorgo, melancia, jerimum, acerola e limão, entre outros produtos, especialmente para subsistência. Os produtos da horta são comercializados na cidade de Assú. Os assentados também criam gado leiteiro e produzem mudas de frutíferas e espécies nativas (**Foto 8.3.3-68**). De acordo com a Associação, alguns produtores utilizam agrotóxico apesar da tentativa de evitar esta prática através da realização de cursos e palestras para a produção de orgânicos.



Foto 8.3.3-67 – Casa na agrovila do PA Prof. Mauricio de Oliveira.



Foto 8.3.3-68 – Área com produção de mudas.

Em geral, a renda média familiar é de 1 salário mínimo, sendo importantes para os rendimentos de algumas famílias o recurso financeiro proveniente do Programa Bolsa Família e da aposentadoria.

A escolaridade média entre os jovens é o Ensino Médio completo e a maioria dos idosos possui baixa escolaridade (sem instrução ou Ensino Fundamental incompleto). O assentamento não dispõe de escola, fazendo com que os alunos se desloquem para a cidade de Assú, em transporte escolar disponibilizado pela Prefeitura Municipal

Todas as casas do PA são de alvenaria. O esgoto é recolhido em fossa e a água utilizada no banho e na cozinha é despejada a céu aberto. A água utilizada pela comunidade é proveniente de uma adutora localizada próxima ao PA, a partir de ligação implantada pelos próprios assentados. A empresa de água, Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte – CAERN, tem ciência do fato e tem procurado alguma forma de cobrar os assentados pelo uso da água. Os resíduos sólidos são coletados uma vez por

semana pela Prefeitura. A comunidade tem acesso à energia elétrica através de rede geral, dispendo também de sinal de telefonia celular e de internet.

A comunidade não dispõe de unidade de saúde; no entanto, a equipe do Programa Médico de Família visita mensalmente o assentamento. O Hospital de referência para a comunidade é o Hospital Regional de Assú, situado na sede municipal e, em casos de maior complexidade, os pacientes buscam os serviços de saúde nos hospitais das cidades de Mossoró e Natal. As principais doenças identificadas na comunidade são: gripe, diabetes, hipertensão, diarreia, febre zika e chikungunya.

O assentamento se organiza através da Associação Comunitária do PA, cuja sede foi construída com recursos da compensação financeira proveniente da implantação de uma Linha de Transmissão que atravessou o assentamento.

Os assentados possuem vínculo com a Comissão Pastoral da Terra de Mossoró, que fornece assistência técnica e desenvolveu um projeto para a implantação de um aviário.

As opções de lazer na comunidade são as festas religiosas.

c. Áreas de Expansão Urbana e Industrial

A identificação das áreas de expansão urbana e industrial na AID teve como referências a observação em campo dos processos de ampliação da ocupação dos espaços próximos à diretriz da futura LT, as informações obtidas nas entrevistas com representantes das Prefeituras e das comunidades e a consulta aos Planos Diretores dos municípios da AI, quando disponíveis.

Os processos de expansão urbano/residencial e industrial/comercial poderão ser latentes ou potenciais, quando a expansão tiver condições estruturais de ocorrer em curto ou médio prazos, e manifestos, quando o processo de ampliação da malha urbana ou industrial já estiver ocorrendo. Utilizam-se três termos conceituais distintos: “vetores de expansão”, para situações em que esteja em andamento um processo de aumento horizontal da área urbanizada (ou espraiamento), estimulado por setores da economia ou infraestruturas; “adensamento”, para áreas onde, sem haver necessariamente a expansão horizontal, ocorra a construção de novas residências numa mesma área e “potencial expansão”, onde a infraestrutura urbana oferece boas condições para a ocupação. A potencial expansão pode estar ou não associada a um vetor.

Potenciais processos de expansão foram identificados: (1) na sede do Distrito de Cuncas, município de Barro (CE); (2) área ao longo da BR-230, em Cajazeiras (PB); (3) na sede do município de João Dias (RN) e; (4) no limite sul da Sede do Município de Campo Grande (antigo município Augusto Severo).

(1) Distrito de Cuncas (Município de Barro/CE - Km 36,5 da LT)

No Distrito de Cuncas, foram identificadas duas áreas com potencial expansão. Essa possibilidade foi identificada durante os trabalhos de campo realizados em julho de 2017, quando os moradores informaram existir um recente crescimento populacional do distrito em virtude do retorno de antigos moradores que, no passado, migraram em busca de emprego e de melhorias na qualidade de vida.

A primeira área refere-se ao perímetro urbano da sede do distrito, distante aproximadamente 670 m da diretriz da LT, em um espaço com características marcadamente rurais. A potencial expansão é facilitada pelo vetor representado pela rodovia CE-380, em sentido Leste-Oeste (**Figura - 8.3.3-11**). No momento da visita, não foram identificados elementos que ratificassem expansão latente.

Foi identificada, ainda, uma segunda área de potencial adensamento na área rural, com limites muito próximos à diretriz da LT. A ocupação atual é composta por residências unifamiliares, de famílias de agricultores.

Destaca-se que não foi possível consultar o Plano Diretor e a Lei de Uso e Ocupação do município de Barro. Dessa forma, o adensamento e a expansão são processos potenciais e que ainda não apresentam formas concretas, dependendo, para isso, da regulação do uso do solo por parte da Prefeitura do Município e de vetores a serem desenvolvidos, como o parcelamento das propriedades (loteamentos).

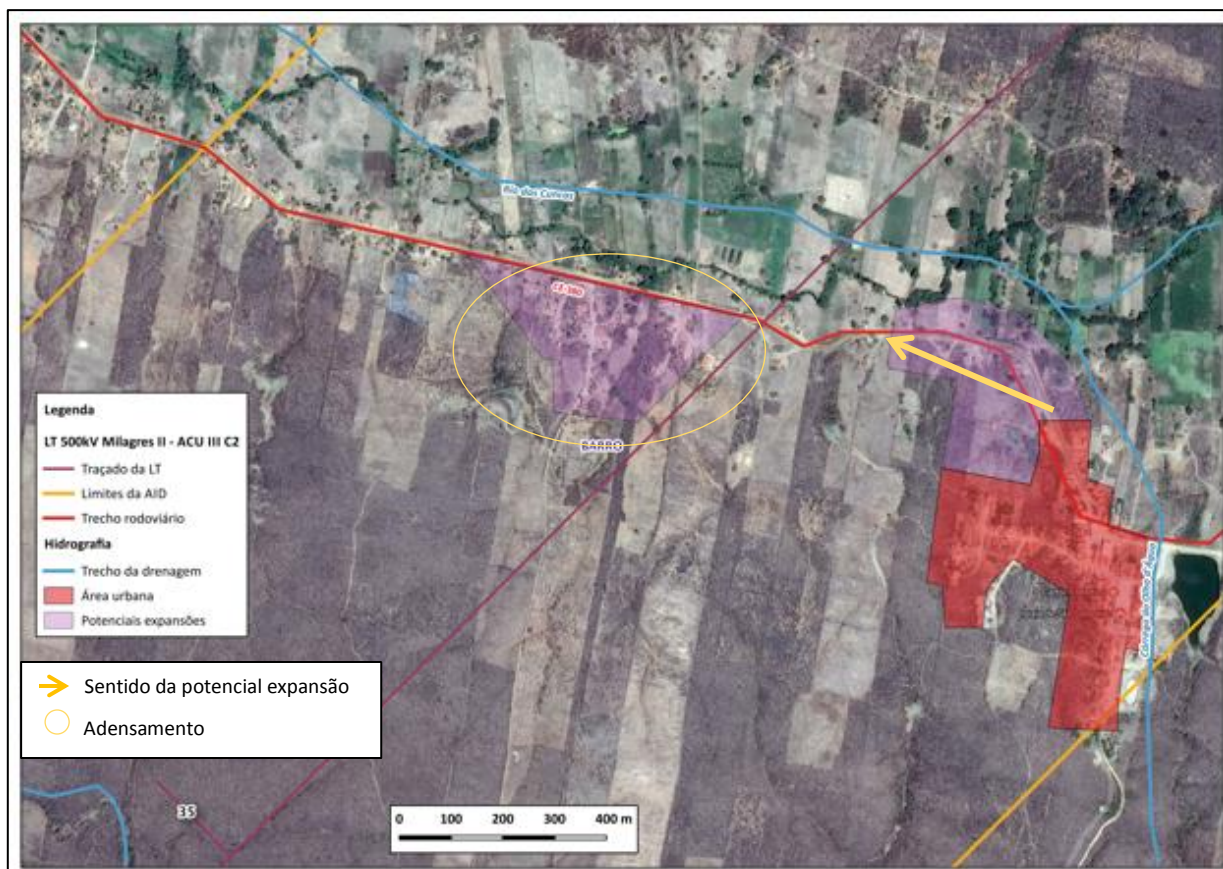


Figura 8.3.3-11 – Áreas de potencial expansão e adensamento no distrito de Cuncas, Município de Barro (CE).
Coordenadas SIRGAS 2000 UTM 24M 530.463 E/ 9.216.138 S.

Fonte: imagens *Google Earth*.

(2) Área ao longo da BR-230 (Município de Cajazeiras/PB - km 67 da LT)

O entorno da rodovia BR-230, no sentido Cajazeiras-Marizópolis (oeste-leste) consolida-se como área de expansão do perímetro urbano de Cajazeiras, tanto para o estabelecimento de novos loteamentos urbanos como para atividades comerciais e industriais.

Segundo informações da Prefeitura Municipal, o Distrito Industrial (DI), localizado a 3 km da zona urbana e ao longo da BR-230, tem 21,39 ha de área. As principais indústrias localizadas no DI são do setor alimentício, da construção civil e têxtil, além das indústrias de couro, fiação, sucata, tinta e tecelagem. Tomando-se o traçado da rodovia como referência, o distrito industrial encontra-se a 1.350 m do traçado da LT (**Figura 8.3.3-12**).

Durante as atividades de campo, foram identificadas áreas de expansão do perímetro urbano residencial de Cajazeiras. Entre elas, o loteamento Serra Ville, na altura do Km 498 da BR-230, é o que mais se aproxima da diretriz da LT, a uma distância de aproximadamente 600 m. No loteamento, foram identificadas diversas residências em construção (**Foto 8.3.3-69**). Essas duas tipologias indicam que a BR-230 é vetor de expansão urbano-industrial e manifesta-se no sentido oeste-leste em direção à futura área da LT, na altura do Km 67.

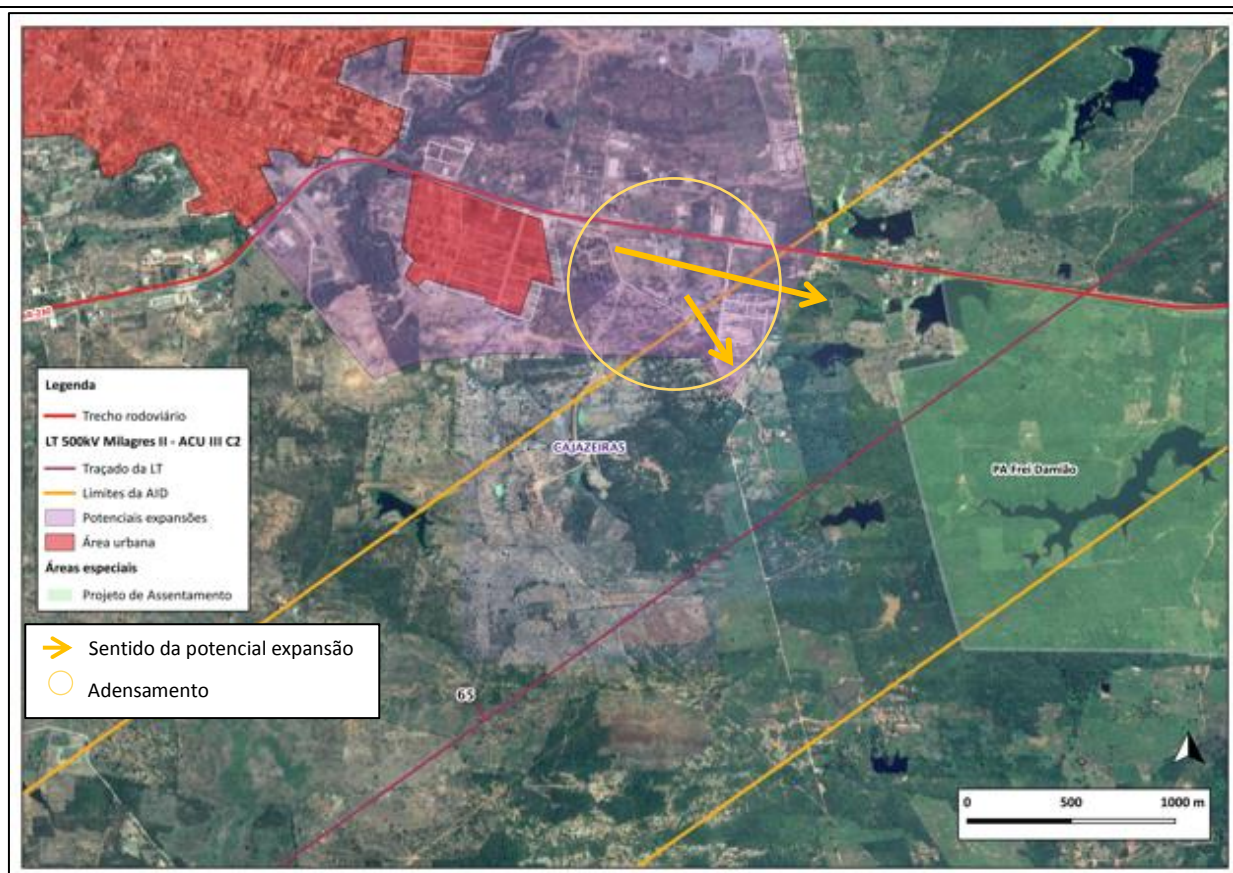


Figura 8.3.3-12 – Áreas de potencial expansão e adensamento no município de Cajazeiras (PB).
Coordenadas SIRGAS 2000 UTM 24M 552.471 E/ 9.236.977 S
Fonte: imagens Google Earth



Foto 8.3.3-69 – Construções em loteamento urbano às margens da BR-230, expansão do perímetro urbano de Cajazeiras (PB)

(3) Sede do Município de João Dias/RN (km 178,5 da LT)

A sede do município de João Dias encontra-se totalmente inserida na AID da LT 500 kV Milagres III – Açu III C2 (**Figura 8.3.3-13**), que, neste estudo, foi considerado um corredor de 2 km (1 km para cada lado do eixo central da LT). Durante as atividades de campo, foi identificada uma área de expansão representada pelo programa habitacional “Minha Casa, Minha Vida”, através do “Conjunto São Geraldo” (**Foto 8.3.3-70**), e uma outra em potencial expansão, localizada ao longo da rodovia RN-077 (**Foto 8.3.3-71**).

O conjunto São Geraldo é de construção recente e dista cerca de 220 m da LT. Seu sentido leste-oeste desenvolve-se paralelamente ao traçado, não havendo, portanto, aproximação. O perímetro urbano, localizado às margens da RN-077, é composto por pessoas dedicadas à agricultura e à prestação de serviços na sede do município. Nessa localidade, a expansão é potencial, uma vez que a rodovia pode favorecer futuros loteamentos. O início do perímetro urbano, considerando a direção João Dias – Catolé do Rocha, dista cerca de 200 m da LT. No momento das atividades de campo, não foram identificados elementos que indicassem qualquer processo de expansão. No ponto considerado, desenvolvem-se atividades agrícolas em área úmida.

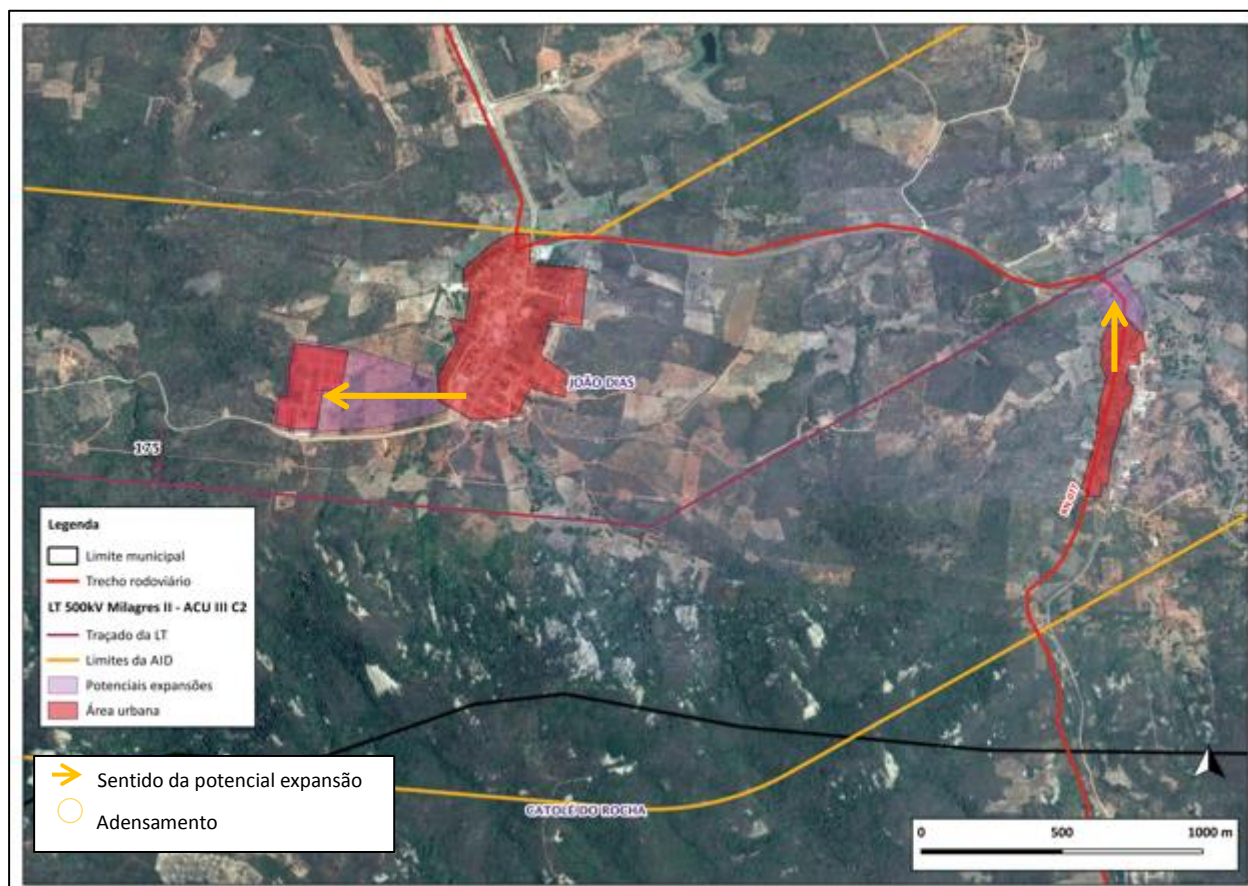


Figura 8.3.3-13 – Áreas de potencial expansão no município de João Dias (RN).

Coordenadas SIRGAS 2000 UTM 24M 633.054 E/ 9.305.706 S

Fonte: imagens Google Earth



Foto 8.3.3-70 – Construções no loteamento “Conjunto São Geraldo”, Município de João Dias (RN).



Foto 8.3.3-71 – Limite do perímetro urbano da área de expansão potencial ao longo da RN-077, município de João Dias (RN).

(4) Limite sul da Sede do Município de Campo Grande (antigo Augusto Severo) – Km 248 da LT

A sede do município de Campo Grande encontra-se parcialmente inserida na AID, a uma distância de cerca de 650 m do traçado proposto para a LT (**Foto 8.3.3-72**). O reconhecimento das potenciais áreas de expansão foi realizado durante as atividades de campo e com o apoio de imagens de satélite. As atividades de campo indicaram que há um processo de implantação de uma zona industrial na BR-226, a cerca de 300 m do cruzamento dessa rodovia com a LT. Tal percepção foi confirmada pela análise histórica de imagens de satélite, que indicam que, em 2014, a mesma área encontrava-se sem construções.

Trata-se, portanto, de um processo de expansão e adensamento industrial e comercial manifesto. A rodovia RN-233, nesse trecho, foi recém restaurada e serve para o escoamento de parte da produção de fruticultura da região de Umarizal e Pau dos Ferros para Natal. O estabelecimento de centrais de logística e apoio em Campo Grande podem servir para o escoamento da produção regional.

Seguindo essa linha interpretativa e considerando-se a implantação da LT 500 kV Milagres II – Açú III C1, pode-se afirmar que existe um potencial vetor de expansão urbano-industrial ao longo desse trecho da rodovia BR-226 (**Figura 8.3.3-14**).

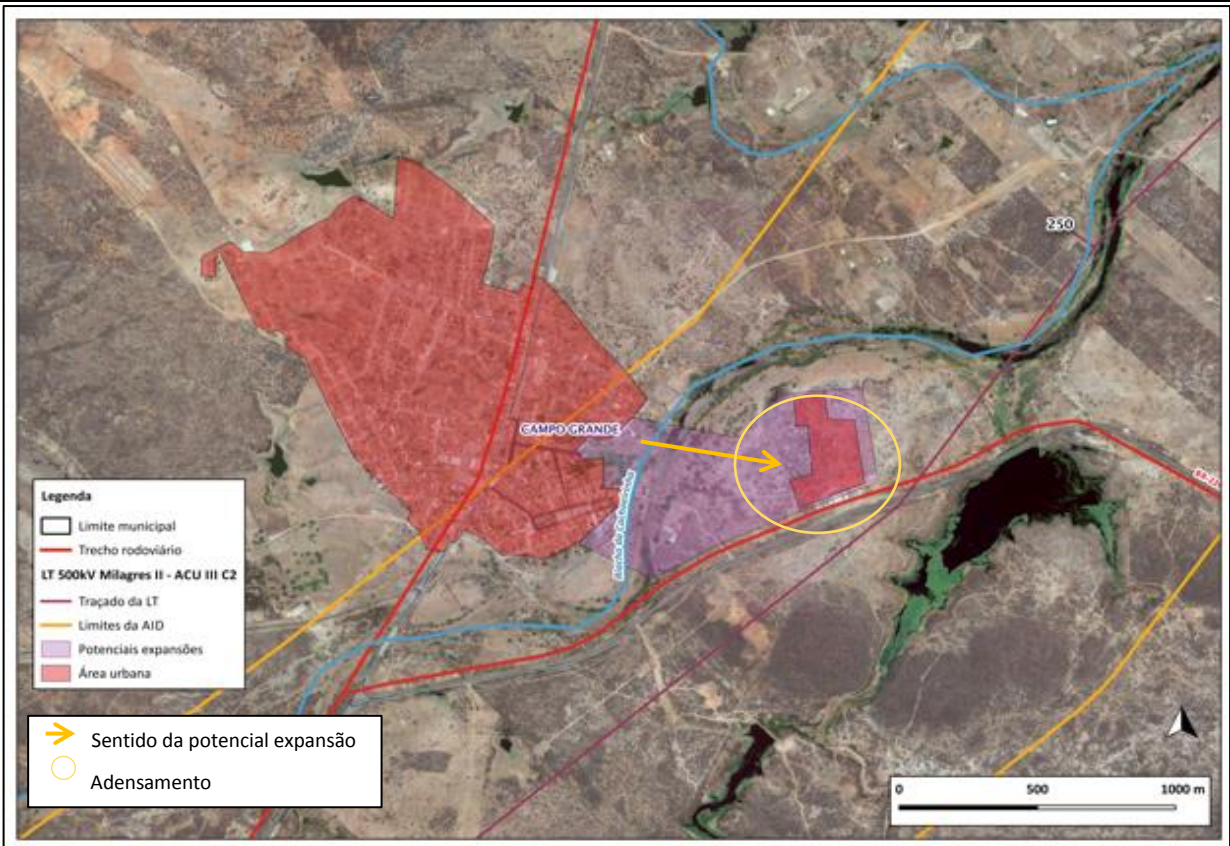


Figura 8.3.3-14 – Áreas de potencial expansão no município de Campo Grande (RN).
Coordenadas SIRGAS 2000 UTM 24M 687.448 E/ 9.351.575 S
Fonte: imagens *Google Earth*



Foto 8.3.3-72 – Vista do limite sul da Sede do município de Campo Grande (RN), a partir da rodovia BR-226.

d. Estimativa do Contingente Populacional da AID

A estimativa da população na AID (1.000 m para cada lado do traçado da LT 500kV Milagres II – Açu III C2) foi realizada com base nas informações obtidas durante os trabalhos de campo, complementadas por dados de órgãos públicos e pela contagem dos telhados nas imagens de satélite disponibilizadas pela plataforma *Google Earth*. Por se tratar de uma estimativa, não se pretende sobrepor, atualizar ou substituir dados estatísticos de órgãos oficiais de qualquer esfera governamental ou Institutos de pesquisas. Neste levantamento, foram consideradas todas as construções dos Projetos de Assentamento interceptados pela AID, ainda que nelas inseridos parcialmente.

A estimativa do contingente populacional tem por objetivo fornecer subsídios para a identificação e mensuração dos possíveis impactos ambientais referentes à implantação do empreendimento e servir como referencial para o detalhamento de medidas mitigadoras e elaboração de Programas Ambientais.

Na **Quadro 8.3.3-10**, são apresentados os trechos de uso definidos para a AID, sua extensão, com referência ao Km da diretriz do traçado proposto, os municípios abrangidos e os números de pessoas e casas/construções identificados. Os números de construções e pessoas foi obtido através das pesquisas nas comunidades/assentamentos ou identificadas em imagens de satélite, englobando a faixa de 1.000 m para cada lado da LT. Para esta estimativa, foram excluídas as áreas urbanas.

Neste último caso, foi elaborada uma estimativa da população considerando-se a média de 3,7 habitantes por residência, valor adaptado sobre a média de residentes por domicílio nos municípios da AII a partir do Censo Demográfico de 2010, do IBGE. Estima-se, assim, 14.277 pessoas residentes na AID da LT 500 kV Milagres II – Açu III C2.

Quadro 8.3.3-10 - Estimativa de construções e de população residente na AID

Trecho	Km do traçado	Municípios	Construções	Nº estimado de pessoas ⁽¹⁾
Trecho 1	0 ao 45	Milagres, Barro	477	1.765
Trecho 2	45 ao 145	Cachoeira dos Índios, Cajazeiras, São João do Rio do Peixe, Sousa, Lastro, Santa Cruz, Bom Sucesso	1.504	5.565
Trecho 3	145 ao 230	Alexandria, João Dias, Catolé do Rocha, Patu, Messias Targino, Janduís	1.134	5.363 ⁽²⁾
Trecho 4	230 ao 290	Campo Grande, Paraú, Assú	224	2.329 ⁽³⁾
TOTAL			3.339	15.021

Fonte: BIODINÂMICA. Pesquisa de Campo, julho de 2017. Imagens *Google Earth*.

Notas: (1) Foi utilizado o valor de 3,7 pessoas por residência (IBGE) quando o dado obtido em campo foi inconsistente.

(2) Foram somados 1.167 habitantes da área urbana da Sede do município de João Dias, segundo o Censo IBGE (2010). As construções dessa área não foram somadas ao total de construções.

(3) Foi estimada, para a Sede do município de Campo Grande, uma população de 1.500 pessoas na AID. As construções dessa área não foram somadas ao total de construções.

e. Estimativa de Edificações e Benfeitorias na Faixa de Servidão

A estimativa de edificações e benfeitorias na faixa de servidão foi realizada com o apoio de imagens de satélite disponibilizadas pelo software *Google Earth*, perfazendo um total de 32 edificações.

Considerando que a contagem foi feita por meio de imagens, não é possível discriminar nesta fase dos estudos se é uma casa (com ou sem morador), um galpão/depósito, um curral, um chiqueiro, entre outros.

A identificação exata de quantas benfeitorias se encontram na faixa de servidão, bem como as suas características, será realizada na próxima fase dos estudos, após a locação definitiva do traçado, quando será realizado o cadastro fundiário.

Quadro 8.3.3-11 – Número estimado de Benfeitorias/Edificações na Faixa de Servidão

Município	Km da LT	Coordenadas UTM 24M		Nº de Benfeitorias/ Edificações
		E	N	
Milagres	4,2	509176,26	9192439,08	2
	7,2	509656,21	9195434,02	
Barro	36,3	529811,74	9216262,10	7
	36,4	529879,14	9216295,79	
	36,4	529922,56	9216272,65	
	36,4	529929,64	9216300,72	
	36,5	529942,26	9216363,04	
	36,5	529963,78	9216333,06	
Cachoeira dos Índios	44,4	535763,92	9221824,93	1
Cajazeiras	52,3	541522,68	9227233,45	4
	60,3	547518,09	9232447,66	
	60,3	547536,79	9232446,59	
	60,5	547690,75	9232569,85	
Sousa	93,4	572077,94	9254400,10	2
	117,8	590465,49	9270519,65	
Lastro	118,1	590685,65	9270703,84	2
	118,2	590800,45	9270711,53	
Bom Sucesso	145,9	612522,42	9287849,55	3
	146,1	612639,66	9287917,08	
	150,0	614742,52	9290959,20	
José Dias	164,5	622626,44	9301624,74	4
	166,6	624372,02	9302912,21	
	169,1	626395,34	9304290,45	
	178,5	635193,07	9306137,42	
Catolé do Rocha	191,0	645211,03	9313536,27	1
Patu	194,6	648202,00	9315594,31	5
	194,8	648338,64	9315746,67	
	194,9	648435,97	9315750,89	
	195,1	648538,56	9315900,05	
	195,9	649270,48	9316342,68	
Assú	284,4	712663,64	9377450,38	1
Total				32

Fonte: BIODINÂMICA - Imagens *Google Earth*.(Outubro/2017)

8.3.4 DIAGNÓSTICO DO PATRIMÔNIO CULTURAL, HISTÓRICO, ARQUEOLÓGICO E PAISAGÍSTICO

Considerando a necessidade de proteção do patrimônio natural e cultural – notadamente o arqueológico – e a possibilidade de ocorrência de bens culturais materiais e imateriais e de sítios arqueológicos na área de intervenção para a implantação do empreendimento, está prevista a implementação de atividades de pesquisas culturais, em conformidade com o que preceituam as normas legais brasileiras vigentes.

Para tanto, em 12/05/17, foi protocolado no IPHAN/Sede, por meio da correspondência CO-059/17, a Ficha de Caracterização de Atividade (FCA) do empreendimento. Em 07/07/17, mediante Ofício nº 399/2017/CNL/PRESI/IPHAN, foi expedido o Termo de Referência Específico (TRE) para o componente cultural do licenciamento ambiental do empreendimento, sob Processo CNL-IPHAN nº 01450.007372/2017-88.

Outrossim, em 05/12/2017, foram também protocolados no IPHAN/Sede, novas correspondências (CO-105/17 e CO-106/17, datadas, respectivamente, de 23 e 22/11/2017), as quais apresentam o Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico (PAIPA) e o Relatório de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Imaterial (RAIPI), em conformidade com o aludido TRE expedido, cujas análises encontram-se atualmente em andamento no IPHAN (conforme pode ser comprovado no Sistema Eletrônico de Informação – SEI, registrados sob os nºs 0187058 e 0184375, respectivamente).

No **Anexo D** deste documento, estão sendo apresentadas as Cópias das Correspondências CO-059/17, CO-105/17 e CO-106/17, o Termo de Referência Específico (TER) emitido pelo IPHAN, o Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico e o Relatório de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Imaterial.

8.3.4.1 Patrimônio Arqueológico

No levantamento realizado sobre as portarias de outorga expedidas pelo IPHAN no D.O.U. para pesquisas arqueológicas no Estado do Rio Grande do Norte, no período de 1991 a 2017 (até 08 de agosto) (IPHAN, 2017a), constam 39 (trinta e nove) projetos executados ou em execução nos 18 (dezoito) municípios cearenses, paraibanos e potiguares que serão interceptados pelo empreendimento energético em tela (**Quadro 8.3.4-1**), conforme podem ser consultados no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – CNSA/IPHAN até o presente momento (IPHAN, 2017b).

Quadro 8.3.4-1 - Sítios arqueológicos dos municípios cearenses, paraibanos e potiguares que serão interceptados pela LT, registrados no CNSA/IPHAN¹

CNSA	Sítio Arqueológico	Município
RN00332 & RN00607	Clube de Tiro 01	Açu/RN
RN00333	Entrada do Açu 02	Açu/RN
RN00334	Entrada do Açu 01	Açu/RN

¹ Embora no CNSA/IPHAN conste que o sítio Serrote do Letreiro (sigla RN00224) está situado no município potiguar de Patu, suas coordenadas UTM indicam estar localizado nos limites territoriais de Belém do Brejo da Cruz, na Paraíba, município que faz limítrofe ao primeiro, conforme pode ser comprovado em http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Sitios_Georeferenciados.zip (acessado em 08/08/2017). Diante deste fato, este sítio não foi computado no montante daqueles constantes nos municípios que serão interceptados pela LT, sendo excluído do **Quadro 8.3.4-1**.

CNSA	Sítio Arqueológico	Município
RN00335	Ferro Velho	Açu/RN
RN00359 & RN00608	Clube de Tiro 02	Açu/RN
RN00609	Galego	Açu/RN
RN00610	Pedra Quente	Açu/RN
RN01316	Piató	Açu/RN
RN01340	Meladinha I	Açu/RN
RN01341	Meladinha II	Açu/RN
RN01342	Meladinha III	Açu/RN
RN00227	Jatobá	Paraú/RN
RN00246	Pedra do Segredo	Paraú/RN
RN00366	Açude do Madeira SAM	Paraú/RN
RN00367	Lagoa Ramada SLR	Paraú/RN
RN00374	Recreio SHR ²	Campo Grande/RN ³
RN00586	Nova Vida SNV	Campo Grande/RN
RN00590	Minador SMIN	Campo Grande/RN
RN00225	Encanto	Messias Targino/RN
RN00226	Junco	Messias Targino/RN
RN00090	Volta	Patu/RN
RN00165	Jatobá	Patu/RN
RN00001	Santana	Alexandria/RN
RN00002	Fidalgo	Alexandria/RN
PB00102	Lagoa dos Estrelas	Sousa/PB
PB00103	Serrote do Letreiro	Sousa/PB
CE00115	Olho d'Água da Igreja II	Milagres/CE
CE00119 & CE00190	Oficina Lítica de Milagres I (ou Pé de Serra de Milagres)	Milagres/CE
CE00121	Olho d'Água da Igreja I	Milagres/CE
CE00158	Café da Linha	Milagres/CE
CE00159	Casa de Farinhada	Milagres/CE
CE00171	Riacho Seco	Milagres/CE
CE00176	Corredor de Baixo	Milagres/CE
CE00189	Calumbi	Milagres/CE
CE00425	Laje	Milagres/CE
CE00431	Letreiro Encantado	Milagres/CE
CE00432	Capim	Milagres/CE
CE00561	Nazaré SNA	Milagres/CE
CE00191	Oitis ⁴	Milagres/CE

Todavia, há de se destacar também que, ao consultar outras fontes documentais, notadamente os relatórios de estudos arqueológicos preventivos de empreendimentos instalados ou em processo de

² Este sítio refere-se a um daqueles encontrados durante os estudos arqueológicos preventivos realizados na LT paralela ao traçado do empreendimento energético aqui em foco, desenvolvido pela empresa Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente S.A. entre os anos de 2014 e 2016, o qual já se encontra devidamente registrado e validado no banco de dados do IPHAN.

³ O nome do município de Augusto Severo/RN foi recentemente alterado para Campo Grande/RN.

⁴ Assim como informado para o caso do sítio Serrote do Letreiro (nota 3 acima), o mesmo princípio se aplica para o sítio Oitis. Embora conste como registrado no município de Missão Velha/CE, suas coordenadas UTM indicam estar localizado nos limites do território vizinho, pertencente a Milagres/CE, conforme pode ser comprovado no mesmo link da nota supracitada. Este, por sua vez, foi devidamente quantificado na relação de sítios existentes nos municípios que serão interceptados pela LT e inserido no respectivo **Quadro 8.3.4-1**.

instalação nos 18 (dezoito) municípios abrangidos pela LT 500kV Milagres II – Açú IIC2 e Subestação Milagres II, outros sítios arqueológicos constam devidamente identificados, sobretudo para aqueles situados em território potiguar, mas que ainda não foram registrados e validados no CNSA/IPHAN.

O **Quadro 8.3.4-2** apresenta aqueles discriminados no *Relatório Parcial de Prospecção Arqueológica da Linha de Transmissão 230kV Paraíso – Açú III (C3) e Mossoró II – Açú II (C2)*, desenvolvido pela empresa A Lasca Arqueologia nos anos de 2012 e 2013 e no *Relatório de Diagnóstico e Prospecção Arqueológica da LT 230kV Mossoró II – Areia Branca*, executado pela empresa Arqueologia Brasileira Consultoria em 2013, os quais foram identificados durante os trabalhos de campo ou colhidas informações em pesquisas desenvolvidas, acadêmica ou preventivamente, por terceiros na região⁵.

Quadro 8.3.4-2 -Relação de sítios arqueológicos não registrados no CNSA/IPHAN, mas arrolados em relatórios de pesquisas arqueológicas preventivas consultados sobre os municípios potiguares que serão interceptados pela LT

Sítio Arqueológico	Município/UF	Coordenadas UTM (Fuso 24M) ⁶
Trapiá 03	Açú/RN	708711 E / 9403514 N
Trapiá 04	Açú/RN	708844 E / 9403381 N
Trapiá 05	Açú/RN	709519 E / 9402234 N
Trapiá 06	Açú/RN	709690 E / 9402010 N
Hipólito 01	Açú/RN	714631 E / 9394532 N
Hipólito 02	Açú/RN	716248 E / 9392077 N
Hipólito 03	Açú/RN	716884 E / 9390977 N
Palheiro	Açú/RN	718263 E / 9388988 N
Piató 01	Açú/RN	719410 E / 9387220 N
Piató 02	Açú/RN	719587 E / 9386975 N
Piató 03	Açú/RN	719243 E / 9387326 N
Piató 04	Açú/RN	719114 E / 9387474 N
Café Jardim	Açú/RN	720563 E / 9385635 N
Caieiras do Assu	Açú/RN	732837 E / 9381218 N
Cumbe	Açú/RN	732502 E / 9376002 N
Pedra Riscada	Açú/RN	724569 E / 9372334 N
Serrote da Cachorra	Campo Grande/RN ⁷	696368 E / 9365774 N

⁵ Há de se destacar aqui que serão elencados apenas os sítios arqueológicos identificados nos municípios potiguares de Açú e Campo Grande, em virtude de eles estarem inseridos nas Áreas de Influência da LT, objeto deste relatório. Se forem considerados os demais, identificados nos municípios adjacentes e que não serão interceptados pela referida LT, esse número aumentaria consideravelmente.

⁶ Datum SIRGAS 2000.

⁷ Embora o relatório de pesquisa consultado indique que o sítio Serrote da Cachorra está situado no município de Upanema/RN, suas coordenadas UTM incidem em Campo Grande/RN. Por isso, ele segue devidamente arrolado no **Quadro 8.3.4-2**.

No âmbito da *LT 500kV Milagres II – Açú III C1, Seccionamentos e Subestações Associadas* – obra similar e paralela à atual linha de transmissão objeto deste documento – o estudo de arqueologia preventiva, como já dito, foi desenvolvido pela Bourscheid entre os anos de 2014 e 2016, e também indicou a possível existência de novos sítios arqueológicos nas áreas destinadas a uma das subestações associadas e a um dos canteiros de obra destinados à LT, cujas identificações seguem discriminadas no **Quadro 8.3.4-3**.

Quadro 8.3.4-3 -Sítios arqueológicos identificados no âmbito da pesquisa realizada pela Bourscheid, entre 2014-2016⁸

Sítio Arqueológico	Município/UF	Coordenadas UTM (Fuso 24M) ⁹
Cachoeira dos Cocos	Cajazeiras/PB	545191 E / 9229173 N
Lagoa da Jurema	Açu/RN	718307 E / 9382746 N

Ainda no âmbito desta mesma pesquisa da Bourscheid cabe destacar que mais 2 (duas) ocorrências arqueológicas também foram reconhecidas ao longo do traçado da LT, as quais foram denominadas de **Ocorrência Vestigial Serrote Verde** (coordenadas UTM 24M 546320 E / 9230163 N) e **Área Vestigial AV1-FD-SC-PB** (coordenadas UTM 24M 604895 E / 9281613 N), situadas, respectivamente, nos municípios paraibanos de Cajazeiras e Santa Cruz (ATE XVII/BOURSCHEID, 2014a). A primeira ocorrência refere-se a um artefato lítico (pré-forma de lâmina polida) e a um fragmento de borda cerâmica não decorada, dispersos em superfície, enquanto que a segunda corresponde a materiais históricos e construtivos (fragmentos cerâmicos, de faiança e de tijolos de adobe), também espalhados pela superfície do terreno (Ibidem).

A grande maioria dos sítios arqueológicos conhecidos e arrolados nos **Quadro 8.3.4-1**, **Quadro 8.3.4-2** e **Quadro 8.3.4-3** está situada na AII do empreendimento energético aqui em foco, em distâncias significativas do mesmo, perfazendo quilômetros de extensão afastados, salvo os sítios Minador SMIN e Nazaré SNA, os quais distam 600 m e 865 m dos limites da faixa de servidão da LT, respectivamente.

Na AID do empreendimento, constata-se a presença de um único sítio arqueológico registrado até o presente momento: o Cachoeira dos Cocos, a cerca de 462 m dos limites da faixa de servidão da LT.

Em relação à ADA¹⁰, apenas os sítios Lagoa da Jurema, Recreio SHR, Lagoa Ramada SLR & Nova Vida SNV estão inseridos nas áreas destinadas à Subestação Açú III, Canteiro de Obras Campo Grande 03 e à faixa de servidão da LT de 61 m de largura, respectivamente.

O **Quadro 8.3.4-4**, por sua vez, indica a localização de todos os sítios arqueológicos sinalizados nos outros quadros supramencionados (os destacados em azul referem-se àqueles situados na ADA do empreendimento), cujas coordenadas geográficas são conhecidas e estão disponibilizadas pelo CNA/IPHAN para consulta pública (IPHAN, 2017c) ou que constam arroladas em relatórios técnicos de

⁸ Vide notas 2 e 4 deste documento.

⁹ Datum SIRGAS 2000.

¹⁰ Para os estudos de arqueologia, de acordo com a FCA aberta no IPHAN, a área de influência da arqueologia é composta pela AII (municípios atravessados) e AID (2 km, sendo 1 km de cada lado da LT) e Área Diretamente Afetada (ADA) e/ou faixa de servidão que, neste caso, é de 61 m, sendo 30,5 m de cada lado da LT.

estudos arqueológicos preventivos examinados. Há de se destacar que os demais, embora registrados no banco de dados oficial do IPHAN e citados acima, suas coordenadas geográficas ainda estão em processo de validação para que possam estar acessíveis ao público oportunamente por esse Instituto (mesmo assim, eles também constam elencados no **Quadro 8.3.4-4**):

Quadro 8.3.4-4-Localização dos sítios arqueológicos georreferenciados em relação às áreas de influência da LT, com destaque para aqueles situados na ADA (campo em azul)

Sítio Arqueológico	Município/UF	Localização (*)
Lagoa da Jurema	Açu/RN	ADA
Recreio SHR	Campo Grande/RN	ADA
Nova Vida SNV	Campo Grande/RN	ADA
Lagoa Ramada SLR	Paraú/RN	ADA
Minador SMIN	Campo Grande/RN	AII
Clube de Tiro 01	Açu/RN	AII
Entrada do Açu 02	Açu/RN	AII
Entrada do Açu 01	Açu/RN	AII
Ferro Velho	Açu/RN	AII
Clube de Tiro 02	Açu/RN	AII
Galego	Açu/RN	AII
Pedra Quente	Açu/RN	AII
Trapiá 03	Açu/RN	AII
Trapiá 04	Açu/RN	AII
Trapiá 05	Açu/RN	AII
Trapiá 06	Açu/RN	AII
Hipólito 01	Açu/RN	AII
Hipólito 02	Açu/RN	AII
Hipólito 03	Açu/RN	AII
Palheiro	Açu/RN	AII
Piató 01	Açu/RN	AII
Piató 02	Açu/RN	AII
Piató 03	Açu/RN	AII
Piató 04	Açu/RN	AII
Café Jardim	Açu/RN	AII
Caieiras do Assu	Açu/RN	AII
Cumbe	Açu/RN	AII
Pedra Riscada	Açu/RN	AII
Piató	Açu/RN	Informação desconhecida
Meladinha I	Açu/RN	Informação desconhecida

Sítio Arqueológico	Município/UF	Localização (*)
Meladinha II	Açu/RN	Informação desconhecida
Meladinha III	Açu/RN	Informação desconhecida
Serrote da Cachorra	Campo Grande/RN	All
Jatobá	Paraú/RN	Informação desconhecida
Pedra do Segredo	Paraú/RN	All
Açude do Madeira SAM	Paraú/RN	All
Encanto	Messias Targino/RN	Informação desconhecida
Junco	Messias Targino/RN	Informação desconhecida
Volta	Patu/RN	All
Jatobá	Patu/RN	Informação desconhecida
Santana	Alexandria/RN	Informação desconhecida
Fidalgo	Alexandria/RN	Informação desconhecida
Cachoeira dos Cocos	Cajazeiras/PB	All
Lagoa dos Estrelas	Sousa/PB	Informação desconhecida
Serrote do Letreiro	Sousa/PB	Informação desconhecida
Olho d'Água da Igreja II	Milagres/CE	All
Oficina Lítica de Milagres I (ou Pé de Serra de Milagres)	Milagres/CE	All
Olho d'Água da Igreja I	Milagres/CE	All
Café da Linha	Milagres/CE	All
Casa de Farinhada	Milagres/CE	All
Riacho Seco	Milagres/CE	All
Corredor de Baixo	Milagres/CE	All
Calumbi	Milagres/CE	All
Letreiro Encantado	Milagres/CE	All
Capim	Milagres/CE	All
Nazaré SNA	Milagres/CE	All
Oitis	Milagres/CE	All
Laje	Milagres/CE	Informação desconhecida

Nota: (*) há sítios cujas coordenadas geográficas não estão disponibilizadas para consulta pública no portal do IPHAN. Em virtude disso, não é possível atestar em quais das áreas de influência da LT em comento estão situados.

Já a **Figura 8.3.4-1** apresenta a localização e coordenadas UTM daqueles sítios arqueológicos cadastrados e validados pelo Centro Nacional de Arqueologia, até o presente momento, nos municípios potiguares arrolados no **Quadro 8.3.4-1**, cujas coordenadas geográficas ou UTM são conhecidas e estão disponibilizadas para consulta pública no portal do IPHAN (IPHAN, 2017c) ou que foram obtidas nos relatórios de trabalhos técnicos preventivos anteriores.

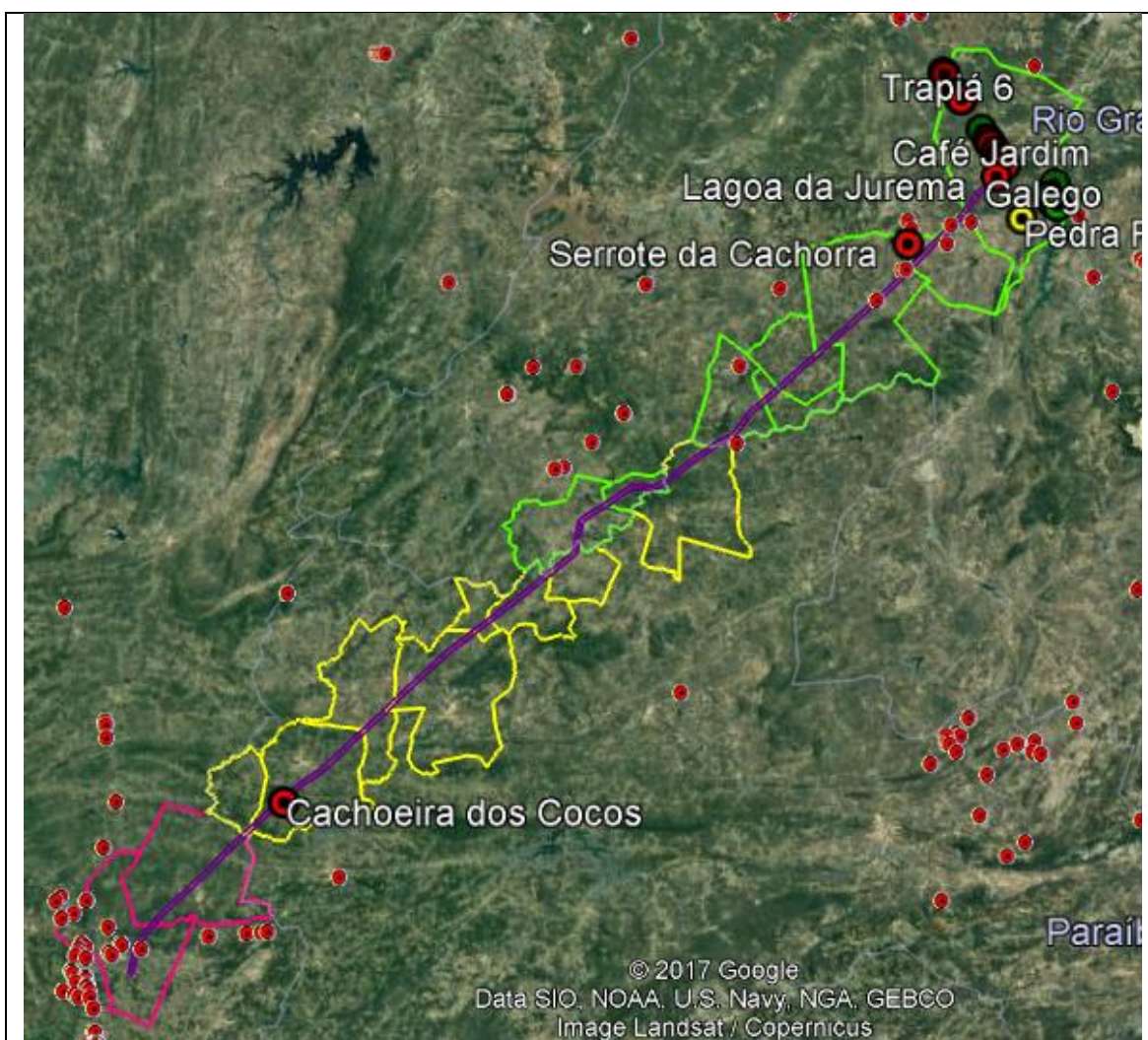


Figura 8.3.4-1 – Localização dos sítios arqueológicos contendo coordenadas geográficas conhecidas até o momento, existentes nas Áreas de Influência do empreendimento

Em relação aos quatro sítios arqueológicos (Lagoa da Jurema, Lagoa da Ramada SLR, Recreio SHR & Nova Vida SNV) localizados na ADA do empreendimento energético em epígrafe, há de se ressaltar também que os mesmos foram alvos de salvamento arqueológico no âmbito do processo de licenciamento ambiental da LT paralela pertencente a ATE XVII Transmissora de Energia, cuja responsabilidade executiva estava a cargo da Bourscheid, como já mencionado anteriormente. Essa etapa de salvamento arqueológico consta como objeto dos autos do Processo IPHAN nº 01450.011737/2014-26, cujos resultados foram devidamente apresentados a esse órgão para manifestação conclusiva.

No tocante às características dos 58 (cinquenta e oito) sítios arqueológicos identificados nos municípios cearenses, paraibanos e potiguares que serão interceptados pela LT, há apenas informações bastante sumárias sobre os mesmos, as quais se circunscrevem àquelas existentes nas fichas de registro no CNSA/IPHAN, disponíveis no portal virtual desse órgão na Internet ou nos relatórios de pesquisas arqueológicas preventivas anteriores. Essas informações seguem elencadas no **Quadro 8.3.4-5**.

Quadro 8.3.4-5 – Descrição dos sítios arqueológicos identificados nos municípios que serão interceptados pela LT

Item	Sítio Arqueológico	Descrição Sumária	Categoria
01	Clube de Tiro 01	Sítio lítico, do tipo acampamento, assentado no topo de colina contendo afloramento de rochas xistosas e vegetação de Caatinga secundária, situado nas proximidades de uma lagoa sem denominação e na faixa de servidão da LT 230kV Paraíso – Açú II(C3).	Pré-colonial
02	Clube de Tiro 02	Sítio multicomponencial contendo vestígios líticos e históricos (séculos XIX e XX) num topo de terreno, distante cerca de 270m de um corpo d'água.	Multicomponencial
03	Entrada do Açú 01	Sítio lítico, do tipo acampamento, localizado num topo de terreno, distante cerca de 200 m de um córrego.	Pré-colonial
04	Entrada do Açú 02	Sítio lítico, do tipo acampamento, localizado num topo de terreno, distante cerca de 40 m de um córrego.	Pré-colonial
05	Ferro Velho	Sítio lítico, do tipo acampamento, localizado num topo de terreno, distante cerca de 170 m de um córrego sazonal.	Pré-colonial
06	Galego	Sítio histórico composto por materiais datados entre meados e final do século XIX (louças, faianças finas, grés, vidros e cerâmica de produção vernacular ou sertaneja), situado num topo de terreno, distante cerca de 50 m do rio Açú.	Histórico
07	Pedra Quente	Sítio histórico datado entre o final do século XIX e início do XX, contendo materiais em louça, faiança fina, telhas goiva e em vidro, situado num topo de terreno, distante cerca de 200 m de uma lagoa sazonal sem denominação.	Histórico
08	Piató	Sítio lítico contendo vestígios em superfície e em profundidade a céu aberto, localizado num terreno ondulado situado numa baixa vertente, distante cerca de 50 m de uma drenagem sazonal pertencente à bacia hidrográfica do rio Ceará-mirim.	Pré-colonial
09	Meladinha I	Oficina lítica a céu aberto composta por instrumentos, lascas, núcleos e refugos de lascamento em superfície e em profundidade, situada nas margens e no leito seco de uma drenagem intermitente na Fazenda Meladinha.	Pré-colonial
10	Meladinha II	Sítio lítico a céu aberto, do tipo acampamento, composto por instrumentos, lascas, núcleos e refugos de lascamento em superfície e em profundidade, situada nas margens e no leito seco de uma drenagem intermitente na Fazenda Meladinha.	Pré-colonial
11	Meladinha III	Sítio lítico a céu aberto, do tipo acampamento, composto por instrumentos, lascas, núcleos e refugos de lascamento em superfície e em profundidade, situada nas margens e no leito seco de uma drenagem intermitente na Fazenda Meladinha.	Pré-colonial

Item	Sítio Arqueológico	Descrição Sumária	Categoria
12	Jatobá ¹¹	Sítio rupestre formado por grafismos geométricos (círculos, traços longitudinais, setas, símbolos indefinidos, retas, círculos cortados por retas, etc.), situado numa planície de inundação, distante cerca de 50 m de um riacho.	Pré-colonial
13	Pedra do Segredo	Sítio rupestre contendo quatro painéis de gravuras da tradição Itacoatiara, apresentando figuras sobrepostas, isoladas e formando traços de união, situado numa planície de inundação, distante cerca de 10 m do riacho da Varginha.	Pré-colonial
14	Açude do Madeira SAM	Sítio rupestre contendo pinturas, situado nas cercanias de um açude.	Pré-colonial
15	Lagoa Ramada SLR	Sítio lítico situado nas proximidades da Lagoa Ramada.	Pré-colonial
16	Recreio SHR	Antiga edificação de alvenaria destinada à moradia, datada, segundo relatos, de 1802, sendo o seu primeiro proprietário o Padre Manoel Bezerra Cavalcante, primeiro vigário local e um dos fundadores da cidade, situado na área destinada a um canteiro de obras da LT em análise.	Histórico
17	Nova Vida SNV	Sítio rupestre formado por seis painéis gravados em matacões graníticos, situado nas proximidades de um riacho.	Pré-colonial
18	Minador SMIN	Sítio rupestre formado por painéis gravados em matacões graníticos e por outros tipos de afloramentos rochosos, situado nas proximidades de um riacho.	Pré-colonial
19	Encanto	Sítio rupestre contendo vários painéis gravados da tradição Itacoatiara, apresentando símbolos como círculos, traços perpendiculares, setas, grafismos puros, capsulares e retas cruzadas, situado numa planície de inundação, distante cerca de 100 m do riacho Encanto.	Pré-colonial
20	Junco	Sítio rupestre contendo vários painéis gravados da tradição Itacoatiara e apresentando algumas figuras isoladas e traços geométricos (círculos, setas, traços cruzados e símbolos indefinidos), situado numa planície de inundação, distante cerca de 10 m do riacho da Serra.	Pré-colonial
21	Volta	Sítio contendo gravuras incisas e materiais líticos e sobre conchas(?) distribuídos na superfície de uma duna consolidada, situada numa planície.	Pré-colonial
22	Jatobá ¹²	Sítio rupestre contendo gravuras incisas situada numa meia encosta de serra, próximo a um riacho.	Pré-colonial
23	Santana	Sítio rupestre contendo inscrições gravadas em baixo relevo na entrada de um abrigo próximo ao riacho Santana.	Pré-colonial
24	Fidalgo	Sítio rupestre contendo pinturas num abrigo de pequeno afloramento rochoso no meio da caatinga.	Pré-colonial
25	Lagoa dos Estrelas	Sítio rupestre contendo gravuras num lajedo arenítico situado numa planície, distante cerca de 10 m de um riacho.	Pré-colonial

¹¹ Situado no município de Paraú/RN.

¹² Situado no município de Patu/RN.

Item	Sítio Arqueológico	Descrição Sumária	Categoria
26	Serrote do Letreiro	Sítio rupestre contendo gravuras rupestres.	Pré-colonial
27	Olho D'água da Igreja II	Sítio cerâmico tupi contendo fragmentos (alguns pintados) em superfície e em profundidade, situado numa planície.	Pré-colonial
28	Oficina Lítica de Milagres I (ou Pé de Serra de Milagres)	Oficina lítica contendo instrumentos e produtos de debitação distribuídos numa planície de inundação.	Pré-colonial
29	Olho D'água da Igreja I	Sítio cerâmico tupi contendo fragmentos associados a pequenos fragmentos de amazonita (geralmente utilizada na confecção de tembetás) em superfície, situado numa planície.	Pré-colonial
30	Café da Linha	Sítio lítico, do tipo acampamento, contendo materiais dispersos em superfície, situado numa planície de inundação, distante cerca de 50 m do riacho do Canto.	Pré-colonial
31	Casa de Farinhada	Edificação arruinada destinada à atividade rural e construída com técnica secular, situado a 50 m do riacho do Canto.	Histórico
32	Riacho Seco	Sítio lito-cerâmico, do tipo acampamento, contendo materiais dispersos em superfície, situado numa planície nas margens do riacho do Canto.	Pré-colonial
33	Corredor de Baixo	Sítio lito-cerâmico, do tipo acampamento, contendo materiais dispersos em superfície, situado numa planície, distante cerca de 2000 m do riacho da Arara.	Pré-colonial
34	Calumbi	Oficina lítica.	Pré-colonial
35	Laje	Sítio lito-cerâmico a céu aberto situado na base de uma vertente contendo 40.000 m ² .	Pré-colonial
36	Letreiro Encantado	Sítio rupestre contendo grafismos em painéis situados num paredão e num abrigo-sob-rocha, situado a 890 m do riacho dos Porcos.	Pré-colonial
37	Capim	Sítio rupestre contendo painéis pintados num paredão rochoso granítico, distante cerca de 580 m do riacho dos Porcos.	Pré-colonial
38	Nazaré SNA	Sítio rupestre contendo pinturas em três setores distintos de um painel estabelecido numa gruta medindo 20 m de largura X 20 m de altura X 4 m de profundidade.	Pré-colonial
39	Oitis	Sítio lítico.	Pré-colonial
40	Trapiá 03	Sítio lítico composto por peças lascadas (basicamente lascas e estilhas, mas contendo alguns artefatos plano-convexos ou com evidência de micro-estilhaçamento ocasionado pelo uso, como um raspador de reentrância lateral) de sílexito concentradas numa área circular de 100 m de diâmetro, situado num topo colinar suave.	Pré-colonial

Item	Sítio Arqueológico	Descrição Sumária	Categoria
41	Trapiá 04	Sítio composto por vestígios construtivos (fragmentos de telhas goivas e tijolos de furos recentes) associados a fragmentos de argamassa de cimento, de garrafas vítreas e de porcelana de fabricação nacional de período contemporâneo, além de alguns fragmentos de faiança fina e de cerâmica de produção vernacular ou sertaneja que podem pertencer a um período mais antigo. Encontra-se situado num topo de colina, distante cerca de 30 m de um córrego sazonal.	Histórico
42	Trapiá 05	Sítio lítico composto por peças lascadas (lascas, estilhas e um artefato de caráter expediente contendo retoques abruptos nas laterais ou extremidades e micro-estilhaçamentos nos bordos ativos em função de uso como raspador) de silexito, quartzito e arenito silicificado concentradas numa área circular de 33 m de diâmetro, situado num topo colinar suave, distante cerca de 950 m de um córrego sazonal.	Pré-colonial
43	Trapiá 06	Sítio lítico contendo peças lascadas (lascas, estilhas e dois artefatos de caráter expediente alusivos a núcleos com retoques periféricos e micro-estilhaçamentos nos bordos ativos, configurando peças plano-convexas) de silexito, quartzito, e arenito silicificado concentradas numa área elíptica de 47 m X 20 m de diâmetro, situado num topo colinar suave, distante cerca de 1290 m de córrego sazonal.	Pré-colonial
44	Hipólito 01	Sítio composto por estruturas de alvenaria arruinadas (alicerces de residência e cisterna) feita de materiais construtivos recentes (tijolos maciços e cimento) associados a fragmentos de porcelana e faiança fina de produção nacional recente, além de fragmentos de cerâmica de produção vernacular ou sertaneja e uma peça lítica bruta (seixo de quartzo leitoso com marcas de esmagamento em um lado, indicando função de trituração e/ou percussão), situado num topo colinar, distante cerca de 127 m de um córrego sazonal.	Histórico
45	Hipólito 02	Sítio lítico composto por peças lascadas (lascas – uma contendo micro-estilhaçamentos no bordo ativo, indicando uma função de corte ou raspagem – e estilhas) de silexito, concentradas numa área elíptica de 63 m X 39 m de diâmetros, situado num topo colinar, distante cerca de 30 m de um córrego sazonal.	Pré-colonial
46	Hipólito 03	Sítio lítico composto por peças lascadas ou térmicas (lascas – uma com retoque abrupto sobreposto com micro-estilhaçamentos, indicando se tratar de raspador de reentrância – e estilhas) de silexito concentradas numa área elíptica de 22 m X 10m, situado num topo colinar, distante cerca de 95 m de um córrego sazonal.	Pré-colonial

Item	Sítio Arqueológico	Descrição Sumária	Categoria
47	Palheiro	Sítio lítico composto por peças lascadas (lascas – alguns contendo uso expediente associado a uma função de raspagem, a julgar pela presença de micro-estilhaçamentos nos bordos ativos – e estilhas) de silexito concentradas em uma área circular de 70 m de diâmetro, situado no topo/alta encosta colinar suave, distante cerca de 1.670m da Lagoa do Piató.	Pré-colonial
48	Piató 01	Sítio lito-cerâmico e histórico contendo vestígios em lascas de silexito e quartzito e fragmentos cerâmicos com acabamento de superfície simples, enegrecido ou escavado, não raro erodido, que podem, a princípio, inferir ser de origem histórica, de caráter vernacular ou sertanejo, distribuído num topo/alta encosta colinar, distante cerca de 20 m da Lagoa do Piató.	Multicomponencial
49	Piató 02	Sítio lítico composto por peças líticas lascadas (lascas – uma com retoque escamado periférico, formando uma peça plano-convexa – e estilhas) de silexito e de arenito silicificado concentrado numa área elíptica de 3 m X 39 m, situado num topo colinar, distante cerca de 187 m da Lagoa do Piató.	Pré-colonial
50	Piató 03	Sítio lítico e histórico contendo peças líticas (núcleos e lascas de silexito – uma contendo uso como raspador de reentrância lateral) e fragmentos cerâmicos de produção vernacular ou sertaneja, cujos acabamentos de superfície englobam o simples (alguns erodidos, expondo o antiplástico), escovado e digitungulado (limitado ao lábio), em associação com fragmentos de faiança fina, situado no topo/alta encosta colinar, concentrado numa área elíptica de 100 m X 30 m, distante cerca de 35 m da Lagoa do Piató. É possível que se refira a um período de transição entre os séculos XIX e XX.	Multicomponencial
51	Piató 04	Sítio lítico e histórico contendo peças líticas (núcleos e lascas de silexito, assim como grandes blocos de silexito contendo depressões centrais, sugerindo se tratar de pilões – um destes, inclusive, associado a um alinhamento de blocos rochosos) e fragmentos cerâmicos de produção vernacular ou sertaneja, cujos acabamentos de superfície englobam o simples, escovado e o estocado, além de apêndices modelados ao bojo e alguns erodidos, expondo o antiplástico; em associação com fragmentos de faiança fina e grés, situado no topo/alta encosta colinar, concentrado numa área elíptica de 85 m X 45 m, distante cerca de 70 m da Lagoa do Piató. É possível que se refira a um período de transição entre os séculos XIX e XX.	Multicomponencial

Item	Sítio Arqueológico	Descrição Sumária	Categoria
52	Café Jardim	Sítio lítico e histórico contendo peças líticas (lascas de sílexito – algumas com retoques e micro-estilhaçamentos provocados pelo uso), materiais construtivos (resquício de parede de alvenaria de tijolos maciços e argamassa à base de argila), fragmentos cerâmicos de produção vernacular ou sertaneja, cujos acabamentos de superfície englobam o simples, enegrecido e escovado, além de alças modeladas, associadas a fragmentos de faiança fina de origem européia do século XIX ou de produção nacional mais recente, vidros e objetos metálicos, situado no topo/alta encosta colinar, concentrado numa área elíptica de 180 m X 84 m, distante cerca de 90 m da Lagoa do Piató. É possível que se refira a um vilarejo do período de transição entre os séculos XIX e XX.	Multicomponencial
53	Caieiras do Assu	Sítio composto por estruturas de antiga caieira datada do século XX.	Histórico
54	Cumbe	Sítio composto por uma sede de propriedade rural contendo casa de alvenaria abandonada, mas intacta, amuramento de blocos de rocha e uma área de descarte de lixo doméstico, concentrado numa área elíptica de 65 m X 40 m e situada num topo colinar, distante cerca de 950 m do rio Açú.	Histórico
55	Pedra Riscada	Sítio rupestre.	Pré-colonial
56	Serrote da Cachorra	Sítio rupestre formado por painéis com gravuras.	Pré-colonial
57	Cachoeira dos Cocos	Sítio lítico a céu aberto contendo vestígios lascados e polidos distribuídos na superfície de uma área aplanada com declive moderado de cerca de 130 m ² .	Pré-colonial
58	Lagoa da Jurema	Sítio lítico a céu aberto contendo vestígios lascados dispersos em superfície e em subsuperfície, distribuídos numa área de 40 m ² , em local destinado à instalação da SE Açú.	Pré-colonial

Cabe salientar que o quantitativo de sítios arqueológicos supracitados não corresponde necessariamente ao montante global efetivamente existente nos 18 (dezoito) municípios cearenses, paraibanos e potiguares que serão interceptados pelo empreendimento energético em estudo, tampouco o quantitativo de pesquisas realizadas até o presente momento abrangeu a integralidade de seus territórios. Representa um prognóstico da potencialidade arqueológica presente nessas municipalidades, as quais deverão ser certamente aumentadas à medida que novos trabalhos arqueológicos (preventivos ou acadêmicos) forem executados para atendimento a demandas relativas aos licenciamentos ambientais de outros empreendimentos ou para resolução de problemas científicos formulados sobre os grupos humanos responsáveis por suas existências, respectivamente.

Ademais, como se pode observar no **Quadro 8.3.4-5**, anterior, os sítios arqueológicos conhecidos na região até o momento são constituídos, basicamente, por sítios pré-coloniais (líticos e rupestres), cujas presenças nas Áreas de Influência do empreendimento e circunvizinhanças imediatas são muito comuns. Percebe-se que há uma incidência maior de sítios líticos concentrados em territórios potiguar e cearense,

cujos materiais arqueológicos apresentam-se amplamente dispersos nas superfícies dos terrenos, especialmente no Rio Grande do Norte, onde "(...) *existem grandes pavimentos detriticos com seixos de jaspe e calcedônia, oferecendo uma rica fonte de matéria-prima para o lascamento, mas poucos sítios de habitação*" no interior do estado (PROUS, 1992).

No que concerne aos sítios de pinturas e gravuras rupestres, suas existências encontram-se sobeja e randomicamente espalhados pelas três Unidades da Federação abrangidas pela LT 500kV Milagres II – Açu III C2 e Subestação Milagres II, os quais estão localizados nos mais distintos suportes rochosos (grutas, abrigos, cavernas, matacões, paredões e lajedos) presentes na região.

Faticamente, este tipo de sítio arqueológico apresenta-se de maneira recorrente no interior dos territórios dos municípios sertanejos nordestinos, sendo objeto de identificação, mapeamento e/ou estudo por uma variada gama de pesquisadores e sob as mais distintas abordagens científicas ao longo do tempo, sobretudo a partir da segunda metade do século XIX¹³.

Os sítios líticos e rupestres estão associados predominantemente a grupos caçadores-coletores pré-coloniais, os quais estiveram estabelecidos na região-alvo do empreendimento desde o final do Pleistoceno e início do Holoceno, cujas datações mais antigas obtidas remontam, por exemplo, há 10.000 anos AP para o semiárido do Estado do Rio Grande do Norte (MARTIN, 1997). Constata-se que esses grupos, essencialmente nômades, circularam intensamente pela paisagem regional – formada por planícies, chapadões e planaltos de pouca altitude, entrecortados por cursos d'água intermitentes e canais de drenagem natural e por algumas fontes hídricas (olhos d'água, minadouros e até rios principais...) perenes – sem se assentarem por grandes períodos cronológicos numa mesma localidade, transitando de maneira contínua pelos territórios visando atender as suas mais diferentes necessidades.

No que concerne às ocupações humanas ceramistas pré-coloniais e as históricas, ainda que não predominantes na região-alvo do empreendimento, também estão presentes. Dentre elas, destacam-se aquelas atinentes, respectivamente, aos grupos agricultores incipientes e assentados em aldeias, vinculados às chamadas Tradições Arqueológicas Tupiguarani e Aratu; e as comunidades ou unidades habitacionais sertanejas e rurais datadas entre o final do século XIX e meados do século XX.

Por fim, cabe salientar que a presença dessas tipologias de sítios arqueológicos por toda a região-alvo do empreendimento demonstra, por si só, a rica e intensa ocupação humana ocorrida nesse território, a qual vem ocorrendo sucessivamente ao longo dos últimos milênios, desde aquela atinente aos grupos ágrafos pré-coloniais indígenas, pré e pós-contato com exploradores e colonos europeus, até as comunidades formadas, basicamente, por populações caboclas, quilombolas ou sertanejas oitocentistas e novecentistas.

Este quantitativo e diversidade de sítios deverá aumentar bastante, à medida que novos trabalhos técnicos preventivos ou pesquisas acadêmicas sejam desenvolvidos nesse espaço geográfico, inclusive com a execução de prospecções de superfície e de subsuperfície, a serem realizadas no âmbito deste Projeto.

¹³ Todavia, existem relatos de identificações de sítios rupestres nordestinos que se remetem ao final do século XVI, como aquela atinente a um sítio descoberto por Feliciano Coelho de Carvalho no interior da Paraíba (PROUS, 1992).

Por fim, cabe destacar também que, durante a consecução do Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico nas Áreas de Influência do empreendimento energético, a ser desenvolvido oportunamente, após a permissão expedida pelo IPHAN por meio de portaria publicada no D.O.U., nova caracterização arqueológica regional deverá ser complementada, englobando todos aqueles sítios porventura existentes e/ou descobertos que ainda não constam devidamente registrados no CNSA/IPHAN, por meio de novos levantamentos documentais e orais e de vistorias de campo a serem realizadas.

8.3.4.2 Patrimônio Imaterial

No que concernem às demais tipologias de bens culturais existentes nas Áreas de Influência do empreendimento energético em tela, há de se ressaltar aqui aqueles que já são de conhecimento e acautelamento federal, sob responsabilidade do IPHAN (2017d,e,f,g). Dentre eles, destacam as manifestações imateriais registradas, inventariadas e/ou em processo de registro por esse Instituto nos Estados do Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte, e também no Nordeste, em geral, realizadas de formas isoladas ou compartilhadas, listadas a seguir.

a. Bens Imateriais Inventariados Realizados no Ceará:

- Mapeamento do Acervo Documental do Patrimônio Imaterial do Ceará;
- Inventário Nacional de Referências Culturais na Região do Cariri.

b. Bens Imateriais Inventariados em Andamento no Ceará:

- Inventário Nacional de Referências Culturais de Lugares Sagrados em Juazeiro do Norte;
- Inventário Nacional de Referências Culturais do Município de Barra dos Coqueiros.

c. Bens Imateriais Inventariados Realizados na Paraíba:

- Mapeamento Documental: Projeto Patrimônio Imaterial da Paraíba;
- Inventário Nacional da Diversidade Linguística – INDL – LIBRAS do Nordeste: levantamento linguístico das variantes usadas nas comunidades de surdos de João Pessoa/PB e Recife/PE.

d. Bens Imateriais Inventariados Realizados no Rio Grande do Norte:

- Mapeamento das Referências Culturais da Região do Seridó;
- Inventário Nacional de Referências Culturais do Ofício da Pesca Artesanal no Litoral do Rio Grande do Norte.

e. Bens Imateriais Inventariados em Andamento no Rio Grande do Norte:

- Festa de Sant'Anna de Caicó/RN (Livro de Registro: Celebrações / Abrangência Local).

f. Bens Imateriais Registrados no Nordeste ou no Ceará:

- Teatros de Bonecos Popular do Nordeste – Mamulengo, Babau, João Redondo e Cassimiro Coco (Livro de Registro: Formas de Expressão / Abrangência: Regional);

- Roda de Capoeira (Livro de Registro: Formas de Expressão / Abrangência: Nacional);
- Ofício do Mestre de Capoeira (Livro de Registro: Saberes / Abrangência: Nacional);
- Festa do Pau de Santo Antônio em Barbalha (Livro de Registro: Celebrações / Abrangência: Regional).

g. Bens Imateriais em Processo de Registro no Nordeste:

- Literatura de Cordel (Livro de Registro: Formas de Expressão / Abrangência: Regional);
- Repente (Livro de Registro: Formas de Expressão / Abrangência: Regional);
- Matrizes do Forró (Livro de Registro: Formas de Expressão / Abrangência: Regional);
- Cocos do Nordeste (Livro de Registro: Formas de Expressão / Abrangência: Regional);

(1) Geral

Dentre os bens imateriais arrolados acima, o IPHAN, através de Termo de Referência Específico – TRE (Item II.C) expedido, requisitou que as manifestações culturais intituladas “Literatura de Cordel, Repente & Matrizes do Forró” fossem objeto de avaliação de impacto nos territórios dos municípios que serão interceptados pelo empreendimento, cujos resultados deveriam ser apresentados no Relatório de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Imaterial (RAIPI).

Esta avaliação de impacto foi devidamente realizada e os resultados obtidos foram arrolados no referido RAIPI, o qual foi entregue recentemente ao IPHAN para análise e deliberação.

De forma resumida e amostral, seguem transcritos a seguir tais resultados.

Primeiramente, há de se ressaltar que os resultados alcançados no aludido RAIPI são frutos de trabalhos combinados realizados por meio de pesquisa bibliográfica, de consulta aos autos dos processos de registro desses bens imateriais no Departamento do Patrimônio Imaterial do IPHAN, da observação *in loco* nos municípios abrangidos pelo empreendimento e da execução de entrevistas com autoridades municipais, pesquisadores universitários e agentes culturais com atuação nas vertentes sobre as quais incide esta pesquisa.

(2) Literatura de Cordel

No tocante à Literatura de Cordel atribui-se sua implantação no Brasil, ainda sob a forma oral, com os primeiros colonizadores, mais precisamente aqueles estabelecidos em Salvador, capital da colônia. Desta, irradiou-se gradualmente para todo o Nordeste Brasileiro, estendendo-se da Bahia ao Maranhão. Em seguida, alastrou-se por todo o país, acompanhando a migração de trabalhadores nordestinos para a região amazônica durante os ciclos da borracha (1879-1912 e 1942-1945) e depois para o Centro-Oeste e Sudeste, nas décadas de 1960 a 1980.

Em termos de caracterização do bem, cabe mencionar que os folhetos de cordel possuem 08 ou 16 páginas de 16 X 11,5 cm, com uma xilogravura na capa de papel colorido (os mais modernos, em *offset*, têm capa em cor e medida maior). Na capa, aparece o título, nome do autor, editor, lugar e data de

publicação; e a contracapa, por sua vez, é usada para a propaganda do editor ou das empresas (geralmente, pequenos comércios) que contribuíram para a edição do folheto. As **Figuras 8.3.4.2 a 8.3.4.5** exemplificam as formas de apresentação e divulgação da literatura de cordel na região do empreendimento.



Figura 8.3.4.2 – Coleção cordéis de José de Sousa Neto, Cachoeira dos Índios (PB).



Figura 8.3.4.3 – Muro decorado com capas de folhetos de cordel, Assú (RN).



Figura 8.3.4.4 – Cordéis expostos na Casa de Cultura André Rodrigues em Barro (CE).



Figura 8.3.4.5 – Cordéis de Zé do Jati expostos para venda no posto de combustível Patagônia, Barro (CE).

Quanto ao aspecto temático, a produção cordelística é muito diversificada, podendo abordar as seguintes divisões¹⁴: “a) noticiários ou de acontecido; b) históricos; c) anti-heroicos; d) propagandísticos; e) maravilhosos; f) exemplares; g) romances peninsulares: históricos e populares; h) de “putaria”; i) educativos; j) religiosos; k) histórias de animais; l) pelejas; m) literatura culta – reelaborações – ou lendas tradicionais; & n) heróicos.”

Há de se destacar também que a arte do cordel alia a escrita à oralidade, pressupondo que as composições se destinam a serem apresentadas em público, sob a forma declamada ou como parte do repertório dos cantadores¹⁵. Assim, os seus elementos mais importantes são: a métrica, a rima e o ritmo. Além disso,

¹⁴ Segundo classificação proposta por Laura Benitez Brickmann, autora da pesquisa que subsidiou o processo de registro desse bem cultural no IPHAN.

¹⁵ Em virtude disso esse bem está muito correlacionado a outro tipo de manifestação cultural regional: o Repente.

também há cada vez mais cuidado com os aspectos como a uniformização ortográfica ou o aperfeiçoamento sonoro.

Quanto à métrica, a vertente escrita do cordel comporta 11 (onze) variantes: início; parcela ou verso de quatro sílabas; verso de cinco sílabas; estrofes de quatro versos e de sete sílabas; sextilhas; setilhas; oito pés de quadrão ou oitavas; décimas; martelo agalopado; galope à beira-mar; e meia quadra.

Nascido do povo e para o povo, a Literatura de Cordel contribuiu para a fixação da sua identidade como grupo e ontem, assim como hoje, atua para reforçar a identidade nacional brasileira; ao transmitir a cultura popular de uma geração a outra, fomentando a preservação da memória histórica e o sentimento de pertença de uma comunidade, cujos traços unem passado, presente e futuro.

Nas Áreas de Influência do empreendimento, este bem imaterial tem uma presença muito visível, constituindo-se num elemento que permeia o dia-a-dia das populações.

Em entrevistas realizadas com os Secretários Municipais de Cultura e Turismo de Milagres/CE, de Cultura de Barro/CE e de Cajazeiras/PB; do Secretário-Adjunto de Cultura de Açu/RN e do Diretor de Cultura de Patu/RN, **nenhum manifestou-se com reservas quanto ao impacto do empreendimento na arte do cordel ou em qualquer um dos outros dois bens imateriais** (Repente e Matrizes do Forró) em processo de registro no IPHAN. Para o Secretário de Cultura de Barro, acredita-se até que o próprio empreendimento poderá refletir positivamente para o processo criativo de cordelistas e repentistas locais, podendo os mesmos abordar a questão em suas novas composições.

As opiniões expressas por esses gestores municipais também são compartilhadas por professores universitários e empresários locais igualmente entrevistados, assim como os próprios cordelistas ouvidos, os quais têm claro entendimento sobre a importância desta manifestação popular como expressão da cultura e identidade de um povo.

Em Patu/RN, por exemplo, ocorre anualmente, em fevereiro, um festejo intitulado “Dia da Poesia”, onde cordelistas provenientes de diversos lugares da região participam efetivamente. Para os munícipes locais entrevistados, como o Sr. José Bezerra de Assis, o empreendimento energético em foco criará “um bom impacto”, pois julga que a movimentação produzida pela chegada de trabalhadores vindos de fora facilitará a divulgação da atividade dos cordelistas.

(3) Repente

Em relação ao Repente, suas origens remontam ao canto amebau (forma de cantar alternadamente usada por pastores na Grécia antiga), à voz dos *medajs* (cantadores árabes que são acompanhados por alaúdes, castanholas e adufes) ou à poesia provençal, que se desenvolveu no sul da França durante a Idade Média, a qual fortemente influenciou os trovadores ibéricos do mesmo período.

No Brasil, o gênero é característico do Nordeste, tendo se consolidado na Serra do Teixeira (PB) durante a primeira metade do século XIX. Eram deste lugar os repentistas mais antigos de que se tem notícia: Agostinho Nunes da Costa (1797-1852) e seus filhos Antônio Ugolino Nunes da Costa – conhecido como *Ugolino do Sabugi* (1832-1895) e Nicando Nunes da Costa (1829-1918).

A segunda metade do século XIX assistiu ao aprimoramento do Repente como arte. Um dos nomes de destaque no período é Silvino Pirauá de Lima (1848-1913), que introduziu a sextilha no cordel e no repente (até aí, a métrica utilizada eram as quadras), bem como o uso da deixa (ou seja, o cantador passou a rimar seu primeiro verso com o último do adversário) e do martelo agalopado, promovendo, ainda, a transposição para versos de histórias tradicionais, que definiram a poesia falada e cantada no Nordeste durante todo o século XX.

Também ativo na época, Francisco Romano (1840-1891) foi considerado o maior cantador de seu tempo. Nesse período, os repentistas já usavam como acompanhamento o pandeiro ou ganzá; depois, passaram a usar também a rabeca, o violão e, finalmente, a viola.

A partir da segunda metade do século XX, o Repente, fortemente consolidado nas regiões do sertão, cariri e agreste nordestinos, começa a penetrar as zonas metropolitanas das capitais situadas nessa região do país, espalhando-se pelo litoral e seguindo depois para o Sudeste e o Centro-Oeste, notadamente em São Paulo, Rio de Janeiro e Brasília. As Figuras 8.3.4.6 e 8.3.4.7 apresentam, respectivamente, um cartaz de divulgação de festival de cantadores de repente, e a entrevista realizada com dois repentistas e grandes incentivadores desse gênero musical característico do Nordeste na região do empreendimento.



Figura 8.3.4.6 – Exemplar de cartaz de divulgação do Festival de Repente no município de Cachoeira dos Índios/PB.



Figura 8.3.4.7 – Raimundo Borges (esq.) e Ismael Pereira (dir.), repentistas, presidentes de Associações ligadas ao repente e divulgadores dessa cultura.

Em termos gerais, podem-se distinguir três fases na evolução da cantoria do Repente, segundo a temática, a abordagem e o rigor técnico: (i) até a década de 1950 – dinâmica assentada na réplica de um cantador a outro (o chamado desafio), onde se valorizava os versos que relatassem fatos menores ocorridos durante as apresentações; (ii) de 1950 a 1980 – criação regida por temas, onde a cantoria de duelo entre os cantadores deu lugar à cantoria como espetáculo promovido por uma dupla que não necessariamente trava um duelo para provar qual deles é mais habilidoso; (iii) de 1980 até a atualidade – quando a obediência a um tema é completada pela montagem técnica da estrofe, por meio de estratégias de criação poética baseadas na agilidade de raciocínio lógico, na diversificação do vocabulário, no domínio do tema e na rigidez quanto à métrica dos versos.

No que concerne à caracterização formal dessa manifestação cultural, as apresentações têm como elementos centrais a criatividade, o conhecimento, a tenacidade e a rapidez de raciocínio do cantador, obedecendo a um esquema fixo: a dupla de cantadores, cada qual com sua viola, canta alternadamente estrofes ritmadas, cuja composição tem lugar no momento da apresentação, utilizando estruturas pré-definidas com relação à métrica e melodias pré-existentes (as toadas) que são compartilhadas pelos artistas sem que, muitas vezes, se conheça a autoria das mesmas.

A qualidade das estrofes é aferida por três fatores: a métrica, a rima e a oração, isto é, a obediência ao tema, considerando-se a sequência lógica das palavras, a criatividade do artista e a profundidade e amplitude da abordagem. Geralmente, a rima é perfeita, o que quer dizer que as palavras são coincidentes em sonoridade e grafia, com as sílabas escritas da mesma maneira a partir da vogal tônica entre as palavras rimadas.

A construção dos versos do Repente assenta nas sílabas poéticas ou sílabas rítmicas que podem ser constituídas por uma, duas ou três sílabas gramaticais. Existem mais de 50 modalidades no Repente, cuja diversidade é maior do que a da poesia de cordel. A modalidade mais popular é a sextilha, mas, além desta, existem: o mote de sete sílabas, o mote decassílabo, o martelo agalopado, o galope à beira-mar, o mourão, o quadrão perguntado, o coqueiro da Bahia, etc. Os ritmos são dois: baião-de-viola (o mais comum) e o balançado.

Quanto aos temas, podem ser escolhidos pelos cantadores ou solicitados pela plateia, sendo os mais comuns os seguintes: coisas do sertão, desafios, ciência, amor e saudade e atualidades. De modo geral, os temas, bem como as abordagens desenvolvidas pelos cantadores, acompanham e traduzem a evolução da sociedade, as transformações por ela sofridas, seus hábitos e costumes.

De acordo com a temática, as composições podem ser líricas, filosóficas, humanísticas, contemplativas, descritivas, de louvação, de exaltação, mistas, picantes, epigramáticas, de bravura, de trocadilho, de mensagem, de trava-língua, de raciocínio matemático, de súplica, de lamúria, de agradecimento, de disparate, de narrativa e humorísticas.

Nas Áreas de Influência do empreendimento, os gestores municipais entrevistados e supramencionados neste documento acreditam que o mesmo poderá acarretar efeitos positivos (ou, ao menos, não negativos) na atividade dos repentistas, pois tal manifestação cultural apresenta-se de maneira bastante “aberta” para novidades de qualquer natureza que possam ser abordadas em suas cantorias. Tal assertiva também é corroborada por repentistas locais, como Fernando da Taboquinha, em Milagres/CE.

Para Ismael Pereira, ativista cultural em Cajazeiras/PB, a construção da linha de transmissão não deverá impactar de forma negativa a atividade dos repentistas locais. Para ele, a arte de cantoria possui papel social e político para as populações locais, que corresponde a uma missão, que tem como objetivo a “transformação de mentes”, cujo cantador é, acima de tudo, um resistente, cuja função consiste em educar as camadas populares, fomentando o espírito crítico e o respeito pela cultura nordestina.

(4) Matrizes do Forró

O forró é uma manifestação cultural oriunda dos sertões do Nordeste do Brasil. Seu nome deriva, provavelmente, de “forrobodó” (algazarra, festa para a ralé, arrasta-pé). A partir da segunda metade do século XX, o termo passou a ser usado para designar diferentes manifestações musicais: baião, xote, xaxado, rojão, chamego, balanceio, miudinho, forró-samba, quadrilha ou arrasta-pé e o próprio forró.

A formação e desenvolvimento do gênero ligam-se ao universo da criação de gado dos sertões nordestinos. A tradição dos repentes, dos desafios e dos poemas musicados em modas de viola constitui uma de suas bases artísticas. As letras, de raiz rural, falam dos ritos de celebração de colheitas, como as festas juninas; das danças em torno da fogueira; dos casamentos; das tradições alimentares e da vida cotidiana do povo sertanejo.

O termo “baião” ou “baiano” encontra-se identificado desde meados do século XIX; era executado pelas camadas populares, mas, também, nos salões elegantes. Depois, passou a ser considerado lascivo, ficando sua prática restrita às festas em ambiente rústico. Sílvio Romero identifica sua origem nas tradições lusitana e afro-indígena, enquanto que Luís da Câmara Cascudo vê similaridades com o coco de roda, de origem claramente indígena e africana.

O “xaxado”, com origem no agreste e sertão nordestinos, foi difundido pelos cangaceiros de Lampião, sendo dançado exclusivamente por homens e sem acompanhamento instrumental para o canto. O ritmo era marcado pela coronha dos rifles batidos no chão e o xáxá emitido pelas alpercatas de couro arrastadas no solo.

O “xote”, cujos registros mais antigos são de 1824, chegou ao Brasil com os imigrantes alemães, misturando-se, depois, às tradições musicais do povo brasileiro. No Nordeste, sofreu adaptações e modificações consideráveis, misturando passos de valsa e de polca. Seu ritmo, mais lento, é produzido pelo toque de quatro instrumentos: rabeca, viola, pandeiro e triângulo. A variante mais comum é o conhecido “dois pra lá, dois pra cá”.

Na década de 1930, as matrizes do forró já estavam, todas elas, bem enraizadas no cotidiano das populações sertanejas. Uma década mais tarde, o forró adquiriu projeção nacional, devido ao sucesso alcançado por Luiz Gonzaga (1912-1989), após o início de sua parceria com Humberto Teixeira (1915-1979), em 1945.

Em termos de caracterização formal dessa manifestação, pode-se classificá-la como um ritmo musical, um modo de dançar e uma expressão cultural ligada a costumes e saberes enraizados no cotidiano do povo nordestino e de várias comunidades espalhadas pelo Brasil.

Embora apareça sempre associado aos festejos juninos, o forró não tem uma periodicidade definida, sendo tocado ao longo de todo o ano. Na dança, os pares seguem o ritmo da música, mas há variações regionais, de acordo com as tradições locais desta manifestação cultural. A sensualidade é um traço comum, bem como a cumplicidade entre os pares, com a testada (encostada de testa a reforçar a cumplicidade) e os passos laterais (arrasta-pé ou “dois pra lá, dois pra cá”) ou unilaterais, em compasso

de canoa (“para frente e para trás”). A velocidade da dança é proporcional ao ritmo tocado. As **Figuras 8.3.4.8 e 8.3.4.9** ilustram, respectivamente, a Praça do Xamegão, onde ocorrem os eventos em Cajazeiras, e o músico conhecido como “Fofinho do Acordeon”, que se dedica ao forró “autêntico” que, na sua opinião, valoriza a poesia e a expressão de sentimentos.



Figura 8.3.4.8 – Praça do Xamegão em Cajazeiras (PB).



Figura 8.3.4.9 – Fofinho do Acordeon na Casa da Cultura de Açu (RN).

No que concerne às Áreas de Influência do empreendimento, tanto os gestores municipais quanto os artistas locais entrevistados são unânimes em afirmar que não haverá impactos negativos ou positivos da instalação do mesmo sobre esta manifestação cultural.

Há de se ressaltar ainda que este bem cultural está fortemente consolidado na região, notadamente durante os festejos juninos tradicionalmente realizados em diferentes eventos, sediados em vários municípios cearenses, paraibanos e potiguares que serão interceptados pela LT. São exemplos desses eventos: a Mostra de Quadrilha, em Milagres/CE; o Xamegão, em Cajazeiras/PB; e o São João de Açu/RN.

Ainda segundo os entrevistados consultados, as maiores dificuldades impostas para manter tal manifestação cultural nos municípios são a escassez de recursos financeiros destinados para produção dos eventos juninos, os quais impossibilitam estabelecer calendários regulares para os mesmos nos orçamentos anuais das referidas municipalidades.

(4) Cocos do Nordeste

Dança típica das regiões praieiras, é conhecida em todo o Norte e Nordeste do Brasil, cuja origem é discutida: há quem acredite que tenha vindo da África com os escravos, e há quem defenda ser ela o resultado do encontro entre as culturas negra e índia. A maioria dos folcloristas concorda, no entanto, que o coco teve origem no canto dos tiradores de coco, e que só depois se transformou em ritmo dançado. Há controvérsias, também, sobre qual o estado nordestino onde teria surgido, ficando Alagoas, Paraíba e Pernambuco como os prováveis donos do folguedo.

Carregando influências indígenas e africanas, o coco, de maneira geral, apresenta uma coreografia básica, com algumas variações de acordo com cada região. Frequentemente coordenada pelo mestre chamado

de “cantadô”, “tirador de coco” ou “coqueiro”, que puxa os cantos já conhecidos dos participantes ou de improviso, o refrão é respondido pelos dançarinos e as rodas são iniciadas com os participantes enfileirados. Após o emparelhamento, os dançarinos acompanham o ritmo dos instrumentos com palmas e sapateado forte, como se estivessem pisoteando o solo ou em uma aposta de resistência.

A dança tem influências dos bailados indígenas dos Tupis e dos batuques africanos. Muitas são as variações do coco espalhadas pelo Nordeste, recebendo nomes e coreografias diversos em cada região: agalopado, bingolé, catolé, de roda (um dos mais primitivos), de praia, de zambê, de sertão, desafio, de amarração, de embolada, balamento, pagode, entre outros. Desses, o mais popular é o de embolada, que se caracteriza pelas curtas frases melódicas repetidas várias vezes em cadência acelerada, com textos satíricos (quase sempre improvisados, em clima de desafio) em que o que importa é não perder a rima. São utilizados instrumentos de percussão (ganzá, bombos, zabumbas, caracaxás, pandeiros, cuícas, triângulo e reco-reco, entre outros), mas muitas vezes apenas as palmas ritmadas dão início à manifestação. O coco é um festejo realizado durante o período junino, mas também é dançado em outras épocas do ano (**Figura 8.3.4.10**).

A artista Selma Ferreira da Silva, conhecida como Dona Selma do Coco ou simplesmente Selma do Coco, foi uma cantora e compositora brasileira, que detinha o título de Patrimônio Vivo de Pernambuco, foi uma das principais representantes do coco no Brasil (**Figura 8.3.4.11**).



Figura 8.3.4.10: Coco de Roda.
Fonte: Internet.



Figura 8.3.4.11: Artista Selma do Coco (Foto: Priscilla Buhr / Secretaria de Cultura de Pernambuco).
Fonte: Internet.

8.3.4.3 Patrimônio Material Edificado

No que concerne aos bens culturais materiais legalmente protegidos em nível federal pelo IPHAN nos Estados do Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte, existem diversas edificações, logradouros e demais unidades espaciais acauteladas. Contudo, apenas dois desses bens estão localizados entre os 18 (dezoito) municípios que serão interceptados pelo empreendimento em foco, ambos situados no Estado da Paraíba:

- **Estação Ferroviária de São João do Rio do Peixe**, no município paraibano homônimo (mais precisamente entre as coordenadas geográficas -6,729915496971792 e -38,44975541953825);

- **Fazenda Acauã: casa, capela e sobrado**, localizado no município de Sousa/PB (mais precisamente entre as coordenadas geográficas -6,7584807229015125 e -38,228913990946246).

Tais bens materiais imóveis apresentam-se situados nas áreas urbanas dos municípios paraibanos supracitados, ou seja, estão localizados na All do empreendimento. Portanto, não sofrerão impactos diretos promovidos pela instalação ou manutenção da LT em foco.

De acordo com o Item II.b do Termo de Referência Específico – TRE expedido pelo IPHAN, tais bens não serão alvos de intervenção pelo empreendimento, não sendo necessária, portanto, a apresentação de um Relatório de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Material (RAIPM), conforme consta no Anexo D deste documento.

Em termos de caracterização formal de tais bens, encontram-se disponíveis para consulta pública, no Sistema Integrado de Conhecimento e Gestão dessa Autarquia Federal – SICG/IPHAN, apenas informações genéricas sobre os mesmos, as quais seguem arroladas no **Quadro 8.3.4-6**.

Quadro 8.3.4-6 – Informações atinentes aos bens culturais materiais acatados em nível federal, constantes no SICG/IPHAN

Bem Cultural	Descrição Sumária	Cronologia	Imagem
Estação Ferroviária de São João do Rei do Peixe	Bem imóvel valorado, do tipo edificação de alvenaria, apresentando estado de conservação regular e de preservação pouco alterado.	1925	
Fazenda Acauã: casa, capela e sobrado	Bem imóvel tombado, do tipo conjunto arquitetônico, apresentando estado de conservação regular e de preservação pouco alterado. A capela contém torre sineira e é decorada interiormente com talhas e pinturas de delicado acabamento. Ela situa-se entre o sobrado e a casa térrea, sendo esta protegida contra o sol por alpendre nas fachadas. Tanto a capela quanto o sobrado tem beirais em cimalha de boca de telha. Seu valor histórico está no fato de ter sido de propriedade do Pe. Luiz José Correia de Sã, importante figura na revolta de 1817; e por também ter abrigado em caráter de preso rebelado	Casa e Capela (1760) & Sobrado (Início do Século XIX)	

Bem Cultural	Descrição Sumária	Cronologia	Imagem
	contra os imperialistas de 1824, o Frei Caneca.		

Cabe destacar ainda que o citado TRE indica que não há, no âmbito do IPHAN, sequer Processos Administrativos estabelecidos que versem sobre outros recursos culturais materiais tombados, em fase de tombamento ou valorados que estejam localizados nos 18 (dezoito) municípios que serão interceptados pela LT em foco.

8.3.4.4 Patrimônio Paisagístico

Não consta nos bancos de dados do IPHAN nenhum patrimônio paisagístico nas Áreas de Influência do empreendimento cancelado como **Paisagem Cultural**, conforme pode ser constatado no Item II.b do Termo de Referência Específico – TRE (vide **Anexo D** deste documento).

8.3.4.5 Instituições Públicas e Privadas Culturais

Em consulta à plataforma virtual da Rede Nacional de Identificação de Museus – ReNIM¹⁶, identifica-se uma série de instituições públicas e privadas estabelecidas em alguns municípios que serão atravessados pela LT.

Tais instituições, portadoras de distintas naturezas, constituições jurídicas e temáticas, seguem devidamente discriminadas no **Quadro 8.3.4-7**¹⁷:

Quadro 8.3.4-7 – Relação de instituições culturais presentes nos municípios que serão atravessados pelo empreendimento, constantes no ReNIM

Instituição Cultural	Tipologia	Área de Atuação	Município/UF	Endereço
Memorial Mesa de Pedra	Museu Privado	Memorial	São José do Rio do Peixe/PB	Rua Lacorderio Fernandes Dantas, 57, Centro, CEP: 58910-000
Monumento Natural Vale dos Dinossauros	Museu Público	Monumento Natural	Sousa/PB	Sítio Passagem das Pedras – Rodovia PB391, s/nº, CEP: 58000/820
Centro Cultural Banco do Nordeste	Museu Público	Museu	Sousa/PB	Rua Coronel José Gomes Sá, 07, Centro, CEP: 58800-050

¹⁶ Trata-se de um arranjo de governança colaborativa formado pelos órgãos responsáveis pelas políticas setoriais de museus no Brasil, capitaneado, em âmbito nacional, pelo Instituto Brasileiro de Museus – IBRAM e pelo Comitê Gestor do Sistema Brasileiro de Museus – SBM, e, no âmbito local, pelos Sistemas de Museus Estaduais, Distrital e Municipais e demais órgãos públicos competentes.

¹⁷ Informações colhidas em <http://renim.museus.gov.br/o-que-e-a-renim/>. Acessada em 20/12/2017.

Instituição Cultural	Tipologia	Área de Atuação	Município/UF	Endereço
Memorial Antônio Mariz	Museu Privado	Memorial	Sousa/PB	Rua Doutor José Maria, 20, Centro, CEP: 58800-380
Centro Cultural Tosinho Gadelha – Memorial de Sousa	Museu Privado	Museu	Sousa/PB	Rua João Gualberto Filho, 25, Centro, CEP: 58500-490
Museu Sargento Edésio de Carvalho	Museu Privado	Museu	Sousa/PB	Fazenda da Ilha, s/nº, CEP: 58800-000
Museu Rural Casa de Pedra Dona Francisca Enerstina	Museu Privado	Museu	Patu/RN	Comunidade Sítio Escondido, Zona Rural, CEP: 59770-000
Museu Padre Antônio Brilhante	Museu Público	Museu	Patu/RN	Rua Alfredo Fernandes, s/nº, Antigo Prédio da Estação Ferroviária, CEP: 59770-000
Museu Donatila Jácome	Museu Privado	Museu	Campo Grande/RN	Rua Gualberto, 364, Centro, CEP: 59680-000

Ademais, há de se destacar também outras duas instituições culturais localizadas nos municípios que serão interceptados pelo empreendimento, as quais não se encontram cadastradas no ReNIM, cujas identificações foram obtidas durante os trabalhos de campo do Relatório de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Imaterial (RAIPI), e para este estudo:

- Casa de Cultura Guiomar Gomes, Milagres/CE;
- Casa de Cultura André Rodrigues, em Barro/CE;
- Casa de Cultura de Alexandria, Alexandria/RN
- Casa de Cultura Popular Vapor das Artes, Janduís/RN;
- Casa de Cultura Popular de Campo Grande, Campo Grande/RN;
- Casa de Cultura de Assú/RN.

8.4 PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS GOVERNAMENTAIS

A caracterização dos Planos, Programas e Projetos governamentais e privados, em implantação ou propostos para a AII, visa identificar a compatibilidade com o empreendimento. Neste sentido, foram priorizados os planos, programas e projetos de infraestrutura nas esferas federal, estadual e municipal, além dos programas identificados pelas Prefeituras Municipais da AII como prioritários.

8.4.1 PLANOS E PROGRAMAS FEDERAIS

O Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), do governo federal brasileiro, concebido como plano estratégico de resgate do planejamento e de retomada dos investimentos em setores estruturantes do país, tem como objetivo acelerar o crescimento econômico e social, priorizando os investimentos em infraestrutura, em áreas como saneamento, habitação, transporte, energia e recursos hídricos, entre outros.

Apresentam-se, a seguir, os planos, programas e obras do PAC, que contemplam os municípios da AII.

- **LT 500 kV Milagres II – Açú III C1 (CE, PB e RN):** projeto de Linha de Transmissão que atravessa todos os municípios da AII do empreendimento, além do município de São José de Piranhas (PB). Está sob a responsabilidade do Ministério de Minas e Energia. Sua execução era responsabilidade da **ATE XVII Transmissora de Energia S.A.**, empresa que entrou em recuperação judicial em janeiro de 2016 e paralisou as obras.
- **LT 230 kV Paraíso – Açú II, C3 (RN):** projeto de Linha de Transmissão sob a responsabilidade do Ministério de Minas e Energia, sendo sua execução de responsabilidade da **Companhia Hidroelétrica do São Francisco – CHESF**. Encontra-se em obras.
- **LT 500 kV Quixadá – Açú III – CE (RN):** projeto de Linha de Transmissão sob a responsabilidade do Ministério de Minas e Energia, sendo sua execução de responsabilidade da **Esperanza Transmissora de Energia S.A.** A Esperanza solicitou a Licença de Operação ao IBAMA, e aguarda manifestação desse órgão.
- **LT 500 kV São João do Piauí – Milagres, C2 e LT 500 kV Luiz Gonzaga – Milagres II C2 (CE, PE e PI):** projeto de Linha de Transmissão sob a responsabilidade do Ministério de Minas e Energia, sendo sua execução de responsabilidade da **ATE XIX Transmissora de Energia S.A.** Encontra-se em licitação das obras.
- **LT 500 kV Açú III – João Câmara III C1 (RN):** projeto de Linha de Transmissão sob a responsabilidade do Ministério de Minas e Energia, sendo sua execução de responsabilidade da **Esperanza Transmissora de Energia S.A.** Encontra-se em obras.
- **Sistema Adutor Alto Oeste (RN):** projeto de um sistema adutor na cidade de Alexandria, no Estado do Rio Grande do Norte. O projeto está sob a responsabilidade do Ministério da Integração Nacional, sendo a execução de responsabilidade do Governo desse Estado. Encontra-se em operação.

- **Cinturão das Águas do Ceará – Trecho I (CE):** projeto com sistema gravitatório de canais aquíferos para a condução das águas do São Francisco para 93% do território cearense, inclusive para as regiões mais secas do estado, bem como para aquelas de potencial turístico e econômico, atravessando diversas cidades, entre as quais Milagres, na AII. O projeto tem como responsável o Ministério da Integração Nacional e execução do Governo do Estado do Ceará, com um investimento de R\$2.112.565.214,30. Encontra-se em obras.
- **Ferrovia Nova Transnordestina – Missão Velha – Salgueiro (CE e PE):** projeto de trecho da ferrovia Transnordestina, nos Estados do Ceará e Pernambuco. O projeto está sob a responsabilidade do Ministério dos Transportes, sendo a execução de responsabilidade da empresa **Concessionária TL S/A**. O projeto, com orçamento previsto de R\$96.300.000,00, atravessa sete municípios, entre os quais Milagres/CE, situado na AII. As obras iniciaram, mas estão paralisadas.
- **Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias do Nordeste Setentrional – Eixo Norte – Trechos I e II (CE, PB, PE e RN):** empreendimento destinado a assegurar a oferta de água, em 2025, a cerca de 12 milhões de habitantes de pequenas, médias e grandes cidades da região semiárida dos Estados de Pernambuco, Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte. O projeto e a execução estão sob a responsabilidade do Ministério da Integração Nacional. O projeto intervirá diretamente em Barro/CE, Milagres/CE, Bom Sucesso/PB, Cachoeira dos Índios/PB, Cajazeiras/PB, Catolé do Rocha/PB, Lastro/PB, Santa Cruz/PB e Sousa/PB, integrantes da AII e encontra-se em obras.
- **Projeto de Recuperação de Reservatórios Estratégicos para a Integração do Rio São Francisco (CE, PB, PE e RN):** o projeto visa à recuperação dos reservatórios que receberão a água da transposição do rio São Francisco, atravessando vários municípios, entre os quais Cajazeiras/PB Sousa/PB, e Assú/RN, integrantes da AII. O projeto e a execução estão sob a responsabilidade do Ministério da Integração Nacional, com orçamento previsto em R\$200.000.000,00. O projeto encontra-se em fase de obras.
- **Ramal do Entremontes - Projeto – (CE e RN):** projeto para a construção de ramais de ligação na bacia que receberá a transposição do rio São Francisco, no trecho entre os Estados do Ceará e do Rio Grande do Norte, interligando os municípios de Assú/RN, Apodi/RN e Jaguaribe/CE. O projeto e a execução estão sob a responsabilidade do Ministério da Integração Nacional, com orçamento previsto em R\$40.000.000,00. O projeto encontra-se em fase de execução.

8.4.2 PLANOS E PROGRAMAS ESTADUAIS

a. Ceará

- **Plano Safra:** maior programa de crédito fundiário do país, com orçamento para investir R\$ 22,3 bilhões em todo o Brasil. O Estado do Ceará deve receber R\$ 463 milhões para a safra 2017/2018 –, e, desse valor, R\$ 100 milhões estão disponíveis para o Programa Nacional de Fortalecimento

da Agricultura Familiar (Pronaf), R\$ 32 milhões para médios produtores rurais e 331 milhões para a agricultura empresarial. Considerando as operações, serão destinados R\$ 370 milhões para Custeio e Comercialização e R\$ 93 milhões para Investimento.

- **Programa de Cadastro Georreferenciado de Imóveis Rurais e Regularização Fundiária do Governo do Ceará:** desde 2015, já foram entregues 14.807 títulos de propriedade rural em todo o Estado. O programa para entrega de títulos de terra é uma parceria do Governo do Ceará, por meio da Secretaria do Desenvolvimento Agrário (SDA) e Idace, com o Governo Federal, através da Secretaria do Reordenamento Agrário e do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra). O título de propriedade rural é o produto final do programa, que vem sendo desenvolvido em parceria com o Governo Federal. Iniciado em 2004, o programa já teve o trabalho concluído em 109 municípios, dos 182 previstos para serem atendidos até a conclusão do programa, em 2020.
- **Secretaria Especial de Agricultura Familiar e Desenvolvimento Agrário (SEAD):** por meio do Programa Nacional de Crédito Fundiário (PNCF), dá a oportunidade de trabalhadores rurais sem terra ou com pouca terra financiarem um imóvel rural. Só em 2016, foram mais de 800 famílias beneficiadas pelo programa.

b. Paraíba

- **Programa de Perfuração de Poços:** trata-se de projeto da Companhia de Desenvolvimento dos Recursos Minerais (CDRM) em parceria com o Ministério da Integração Nacional, para a perfuração e instalação de poços na Paraíba. O programa prevê a aquisição de novas perfuratrizes, a fim de acelerar o processo de perfuração. Em 2017, foram perfurados 164 poços, o que representa um investimento superior a R\$1 milhão, tendo sido contemplado, na AII, o município Catolé do Rocha.
- **Projeto Eixos Integrados de Desenvolvimento da Paraíba, da Secretaria de Estado do Planejamento, Orçamento e Gestão (SEPLAG):** elaborado em 2014, tem como objetivo: consolidar eixos integrados de desenvolvimento do Estado da Paraíba, integrando física e economicamente o Estado através da identificação e seleção de todos os segmentos que favoreçam a inserção da Paraíba nas economias regional, nacional e mundial, criando instrumentos adequados para orientar o fortalecimento e a modernização da infraestrutura estadual com a participação da iniciativa privada conjugando esforços. O projeto tem como foco cinco áreas específicas: Módulo 1: Micrologística de transporte; Módulo 2: Desenvolvimento industrial; Módulo 3: Matriz energética; Módulo 4: Telecomunicação e tecnologia de informação e Módulo 5: Capacitação do capital humano. De especial interesse para este estudo, incluem-se os módulos de micrologística de transporte e matriz energética. Atua em todas as microrregiões do Estado, incluindo as Microrregiões Catolé do Rocha, Cajazeiras e Sousa, na AII do empreendimento.

c. Rio Grande do Norte

- **Programa Cisternas:** programa do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, MDS, em parceria com o Governo do Estado do Rio Grande do Norte através da Secretaria do Trabalho e da Secretaria da Assistência Social (SETHAS). Com investimentos de R\$ 4,7 milhões, o programa prevê a construção de 3.100 reservatórios de alvenaria em 47 municípios potiguares.
- **Projeto para a construção da Barragem Santa Cruz do Apodi:** projeto em execução, na Bacia do Apodi-Mossoró, no boqueirão denominado Santa Cruz, no município de Apodi (RN), distante 18 km da sede do município. O projeto tem por finalidades a irrigação de 9.236 ha na Chapada do Apodi, no perímetro denominado Projeto de Irrigação Santa Cruz do Apodi, com anteprojeto de engenharia e estudo de viabilidade já executados. A área total do projeto é de 26.372 ha, sendo que os 17.134 ha restantes serão aproveitados após a implantação do Projeto de Transposição de Bacias do Rio São Francisco. A obra garantirá o abastecimento de água a 108.000 habitantes, beneficiando um total de 27 cidades do alto oeste potiguar, sendo 4 delas na bacia: Apodi, Felipe Guerra, Caraúbas e Gov. Dix-Sept Rosado, e 23 cidades contempladas pela Adutora Alto Oeste, entre elas, Alexandria e João Dias, integrantes da AII.
- **Programa Água Boa:** em execução desde 1995, executado pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e de Recursos Hídricos, visa ampliar a oferta de água para as populações carentes. Utiliza tecnologia avançada na obtenção e distribuição de água subterrânea e superficial. Projeto do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS), em convênio com o Governo do Rio Grande do Norte, através da SETHAS, para a construção de 2.000 cisternas de placa, 5.100 de calçadão, de 56 mil litros, 250 tanques de produção, dedicados para criação de animais e produção de alimentos, e 120 cisternas em escolas, onde serão investidos R\$ 33,8 milhões. Ao todo, 62 municípios serão contemplados, inclusive os da AII do empreendimento.

8.4.3 PLANOS E PROGRAMAS NOS MUNICÍPIOS DA AII

Foram identificados, em contatos com os gestores das Prefeituras municipais da AII, os planos e programas descritos a seguir.

a. Milagres/CE

- **Aterro Sanitário:** projeto da Prefeitura Municipal para a implantação do Aterro Sanitário Consorciado de Milagres, incluindo os municípios de Abaiara, Aurora, Barro, Brejo Santo, Jati, Mauriti, Milagres, Penaforte e Porteiras. A iniciativa de criação do aterro sanitário consorciado foi aprovada em reunião ordinária do Conselho Estadual do Meio Ambiente (COEMA). Foi relatado que a Prefeitura de Milagres dispõe de uma área nas proximidades da LT, que será destinada para o aterro, caso o município seja escolhido para sediar o empreendimento.
- **Projeto Mandala:** programa desenvolvido em parceria com o Estado, tem como objetivo a produção de hortaliças, frutas e ervas medicinais.

- **Projeto Quintais Produtivos:** programa desenvolvido em parceria com o estado, visa à produção de hortaliças, frutas e ervas medicinais.
- **Projeto de Saneamento:** em planejamento pela esfera municipal, visa implementar o saneamento básico no município de Milagres.
- **Projeto de Energia Solar:** em planejamento com a iniciativa privada, objetiva implantar energia alternativa no município.
- **Programa Nacional de Habitação Rural:** desenvolvido em parceria com uma ONG, visa substituir casas de taipa por alvenaria na área rural.
- **Projeto Circuito Ecológico:** em planejamento pela esfera municipal, visa à implantação de circuito ecológico de caminhada e ciclismo passando por Pedra do Chapéu, gruta Pingo D'água em Oitis e Poço do Dinheiro em Nazaré. O circuito tem aproximadamente 4 km e atravessará a futura linha de transmissão.

b. Cajazeiras/PB

- **Revitalização do teatro:** projeto desenvolvido pelo governo estadual, tem como objetivo revitalizar o equipamento cultural para operacionalizar apresentações artístico-culturais.
- **Revitalização do Açude Grande:** projeto em fase de planejamento, em parceria com o governo federal, visa a revitalização do Açude Grande como ponto turístico e de lazer.

c. Sousa/PB

- **Energia Solar:** programa desenvolvido com empresas particulares, visa implantar energia alternativa em casas populares para divulgação da viabilidade e vantagens do sistema.
- **Programa Primeiro Saberes:** programa desenvolvido em parceria com o governo, visa dar suporte aos alunos do primeiro ao quinto ano do Ensino Fundamental nas áreas de leitura, escrita e matemática.
- **Projeto Meu Bebê:** projeto desenvolvido pela esfera municipal, fornece às mães de baixa renda enxoval básico para os nascituros.
- **Programa Cisternas nas Escolas:** programa desenvolvido em parceria com o Sindicato Rural, objetiva a construção de cisternas nas escolas.

d. Alexandria/RN

- **Programa de Tratamento de Esgoto:** programa desenvolvido em parceria com o governo estadual, tem por objetivo implantar o tratamento do esgoto sanitário na cidade.
- **Projeto da Área de Lazer Serra da Barriguda:** programa em planejamento pelo município, visa incentivar a visitação e exploração turística na Serra da Barriguda.

- **Revitalização do Auditório:** projeto municipal em planejamento, visa implantar cinema, espaço cultural e de palestras no auditório municipal.
 - **Projeto Energético:** projeto desenvolvido em parceria com associações locais, visa à implantação energia alternativa através de placas solares.
- e. **Catolé do Rocha/PB**
- **Ciralendo:** programa desenvolvido há 15 anos em parceria com a Universidade Federal da Paraíba, o Instituto Federal da Paraíba e ONG local, visa promover a leitura com os estudantes das zonas urbana e rural. São realizadas periodicamente ações como leitura no campo, em praça pública e mostra literária.
 - **Operação Carro Pipa:** programa desenvolvido em parceria com o Governo Federal, tem como objetivo o abastecimento de água, principalmente na zona rural.
- f. **Campo Grande/RN**
- **Programa de Esgotamento Sanitário:** programa em planejamento pelo município, visa à implantação do sistema de captação e tratamento do esgoto municipal.
 - **Reforma do Hospital Municipal e Maternidade:** projeto em planejamento, em parceria com o Governo Federal, objetiva a melhoria do atendimento no setor de saúde.
 - **Mais Educação:** programa desenvolvido em parceria com o Governo Federal, visa promover o reforço escolar aos alunos das zonas urbana e rural.
- g. **Assú/RN**
- **Programa Fortalecimento da Educação:** programa desenvolvido pelo município, tem como objetivo apoiar o estudante de ensino superior no deslocamento intermunicipal.
 - **Programa Remédio em Casa:** programa em planejamento pelo Governo Municipal, visa entregar o remédio na casa das pessoas que têm dificuldades de deslocamento
 - **Programa Mais Médicos:** programa desenvolvido em parceria com o Governo Federal, integra médicos nos Programas de Saúde da Família.
 - **Programa Mais Educação:** programa realizado em parceria com o Governo Federal, visa à implantação do período integral, ampliando o período escolar e as oportunidades de aprendizado para os estudantes.
 - **Programa Agricultura Familiar:** programa desenvolvido pela Prefeitura, objetiva fortalecer a agricultura familiar, através do fornecimento de produtos para a merenda escolar.