
Linha de Transmissão (LT) 500 kV Recife II – Suape II

Processo CPRH N° 005340/2012

Relatório Ambiental Simplificado – RAS

Revisão 2

Outubro de 2014

ÍNDICE

	pág
1.0 Apresentação	1
1.1 Identificação do Empreendimento, do Proponente, da Empresa Consultora e da Equipe Técnica	2
1.1.1 Identificação do Empreendimento	2
1.1.2 Identificação e Qualificação do Proponente	2
1.1.3 Identificação da Empresa Consultora Responsável pela Elaboração do RAS	3
1.1.3.1 Dados Básicos	3
1.1.3.2 O Histórico da Atuação da JGP Consultoria e Participações Ltda. em Licenciamentos Ambientais	4
1.1.4 Identificação da Equipe Técnica Multidisciplinar Responsável pela Elaboração do RAS	9
2.0 Objetivos e Justificativa do Empreendimento	11
3.0 Alternativas Locacionais e Tecnológicas	15
3.1 Alternativas Tecnológicas	15
3.2 Alternativas Locacionais	17
3.2.1 Metodologia	17
3.2.2 Identificação de Alternativas	19
4.0 Justificativa da Alternativa Preferencial	25
5.0 Descrição Técnica do Empreendimento	27
5.1 Características Técnicas da Linha de Transmissão	27
5.2 Cabos, Isoladores e Fio Contrapeso	38
5.3 Distâncias de Segurança	39
5.4 Diretrizes para o Projeto Executivo	40
5.5 Implantação do Projeto	41
5.5.1 Serviços Preliminares	41
5.5.2 Infraestrutura de Apoio	43
5.5.3 Obras Cíveis	45
5.5.4 Montagens Eletromecânicas	48

5.5.5 Comissionamento	51
5.5.6 Desmobilização e Recuperação de Frentes de Obra	51
5.6 Operação e Manutenção	52
5.7 Condicionantes Logísticos	53
5.7.1 Cronograma	53
5.7.2 Mão-de-Obra	53
5.7.3 Insumos	53
5.7.4 Investimentos	54
6.0 Análise Jurídica	55
6.1 Setor de Energia Elétrica	55
6.2 Órgãos de Regulação, Fiscalização e Planejamento do Setor Elétrico	56
6.3 Servidão Administrativa de Linhas de Transmissão	57
6.4 Legislação Ambiental	58
6.5 Legislação de Delimitação de Áreas de Preservação Permanente	62
6.6 Legislação de Proteção de Vegetação Nativa	66
6.7 Legislação de Proteção aos Recursos Hídricos	69
6.8 Legislação Aplicável aos Processos de Construção e/ou Operação	70
6.9 Legislação Relativa à Compensação Ambiental	76
6.10 Legislação Relativa ao Uso e Ocupação do Solo	78
6.11 Legislação de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional	82
6.12 Legislação Relativa à Desapropriação ou Instituição de Servidão por Utilidade Pública	85
6.13 Legislação Relativa ao Patrimônio Histórico, Cultural, Paisagístico, Arqueológico, Espeleológico e Paleontológico	90
6.14 Legislação Relativa a Populações Tradicionais	93
7.0 Área de Influência do Empreendimento	97
8.0 Diagnóstico Ambiental da Área de Influência	99
8.1 Meio Físico	99
8.1.1 Clima e Condições Meteorológicas	100
8.1.2 Geologia	107
8.1.3 Geomorfologia / Geotecnia	111
8.1.3.1 Domínios Morfoclimáticos	111
8.1.3.2 Unidades de Relevô	111
8.1.3.3 Tipos de relevo	113
8.1.3.4 Características geotécnicas dos materiais	115
8.1.3.5 Potencial de Uso do Solo	118
8.1.4 Solos	122
8.1.4.1 Suscetibilidade dos Solos à Erosão	125
8.1.5 Análise de Terrenos	128
8.1.6 Recursos Hídricos Superficiais	130
8.1.7 Sismicidade	144
8.2 Meio Biótico	147
8.2.1 Unidades de Conservação (UCs)	147
8.2.2 Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade	149

8.2.3.1 Flora	151
8.2.3.1.1 Vegetação na AII	151
8.2.3.1.2 Caracterização da Vegetação na AID	162
8.2.3.1.3 Levantamento Fitossociológico	179
8.2.3.1.4 Levantamento Florístico	205
8.2.3.1.5 Vegetação na Área Diretamente Afetada	209
8.2.3.1.6 Considerações Finais	213
8.2.3.2 Fauna	214
8.2.3.2.1 Fauna na AII	214
8.2.3.2.2 Fauna na AID e na ADA	247
8.2.3.2.3 Considerações Finais	340
8.3 Meio Socioeconômico	344
8.3.1 Caracterização Demográfica	350
8.3.1.1 Histórico da Ocupação Regional	350
8.3.1.2 Perfil Sociodemográfico	351
8.3.2 Uso e Ocupação do Solo	365
8.3.3 Aspectos Econômicos	368
8.3.4 Estrutura Produtiva e de Serviços	377
8.3.5 Infraestrutura, Equipamentos e Serviços Públicos	384
8.3.6 Educação	392
8.3.7 Saúde Pública	398
8.3.8 Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico	402
8.3.9 Comunidades Tradicionais	402
8.3.10 Recursos Minerários	403
8.4 Passivo Ambiental	404
9.0 Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais	405
9.1 Referencial Metodológico Geral	405
9.2 Identificação de Ações Impactantes	406
9.3 Identificação de Impactos Potencialmente Decorrentes	416
10.0 Medidas de Controle e Programas de Acompanhamento e Monitoramento dos Impactos	434
11.0 Prognóstico	495
11.1 Não Implantação do Projeto	495
11.2 Implantação do Projeto com a Implementação das Medidas e Programas Ambientais	495
12.0 Conclusões	549
13.0 Referências Bibliográficas	553



ANEXOS

- Anexo 1 – Termo de Referência**
- Anexo 2 – Planta e Memorial Descritivo da Linha de Transmissão**
- Anexo 3 – Registro Fotográfico do Meio Físico**
- Anexo 4 – Mapa de Pontos de Monitoramento da Qualidade da Água e Registros de Campo**
- Anexo 5 - Registro Fotográfico Complementar dos Pontos de Coleta e Entorno**
- Anexo 6 – Dados Brutos do Levantamento Fitossociológico**
- Anexo 7 - Tabela 8.2.3.1.3.d**
- Anexo 8 – Registro Fotográfico Levantamento Fitossociológicos e Florístico**
- Anexo 9 – Registro Fotográfico da Fauna – 1ª Campanha**
- Anexo 10 – Registro Fotográfico da Fauna – 2ª Campanha**
- Anexo 11 – Portaria IPHAN N° 3, de 22 de janeiro de 2014**
- Anexo 12 – Cadastro Técnico Federal da Equipe**

1.0

Apresentação

A Companhia Hidro Elétrica do São Francisco - CHESF é a empresa responsável pela implantação e operação da Linha de Transmissão (LT) 500 kV Recife II – Suape II, referente ao Lote “H” do Leilão correspondente ao Edital N° 004/2011 da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).

A Chesf solicitou à CPRH, em 26 de abril de 2012, a abertura do processo de licenciamento ambiental (Processo N° 005340/2012) para a LT 500 kV Recife II – Suape II. A CPRH, após vistoria realizada no dia 13 de junho de 2012 ao longo do traçado, emitiu, em 10 de julho de 2012, o Termo de Referência (TR GT N° 15/12) para elaboração de Relatório Ambiental Simplificado (RAS) para o empreendimento em questão (apresentado no **Anexo 1**).

O RAS foi estruturado de acordo com o TR, e de modo a cumprir as exigências e orientações do licenciamento ambiental, avaliando a viabilidade ambiental da implantação e operação do empreendimento, identificando os impactos associados e propondo os Programas Ambientais necessários para a mitigação ou compensação dos impactos identificados.

O relatório foi protocolado na CPRH em 07 de novembro de 2012 e, após análise expedita, o órgão emitiu em 19 de fevereiro de 2013 o Ofício DPR N° 0142/2013, através do qual solicita complementações no RAS, tendo sido o atendimento a tais solicitações incorporado ao estudo (Revisão 1), protocolado na CPRH em 16 de abril de 2013.

Em 25 de setembro de 2013, a CPRH emitiu novo Pedido de Esclarecimentos e Complementações ao RAS, encaminhado através do Ofício DPR N° 0816/2013, e, em 25 de novembro do mesmo ano, foi protocolado na CPRH um documento em resposta ao referido ofício.

Após análise do documento apresentado, a CPRH reiterou o pedido de alguns dos esclarecimentos e complementações, através do Ofício DPR N° 161/2014.

O presente relatório corresponde à Revisão 2 do RAS, a qual considera as adequações solicitadas pelo órgão, e integra a resposta ao Ofício DPR N° 161/2014.

A linha de transmissão terá extensão total de aproximadamente 44 km e atravessará parte do território dos municípios de Ipojuca, Escada, Cabo de Santo Agostinho, Moreno e Jaboatão dos Guararapes, todos no estado de Pernambuco. As subestações a serem interligadas pela LT 500 kV Recife II – Suape II não fazem parte do objeto deste requerimento de Licença Prévia (LP).



1.1

Identificação do Empreendimento, do Proponente, da Empresa Consultora e da Equipe Técnica

1.1.1

Identificação do Empreendimento

O objeto do presente processo de licenciamento é a Linha de Transmissão (LT), em 500 kV, com extensão de aproximadamente 44 km. O empreendimento é objeto do Lote “H” do Leilão correspondente ao Edital Nº 004/2011 da ANEEL.

A LT interligará a Subestação (SE) Recife II, existente e localizada no município de Jaboatão dos Guararapes, e a SE Suape II, a ser implantada no município de Ipojuca. Ressalta-se, novamente, que as subestações não são objeto deste processo de licenciamento ambiental.

Além dos municípios de Jaboatão dos Guararapes e Ipojuca, a LT 500 kV interceptará parte do território de outros três municípios: Escada, Cabo de Santo Agostinho e Moreno, todos no Estado de Pernambuco. A localização do traçado da LT é apresentada na **Figura 1.1.1.a** (Mapa de Localização).

1.1.2

Identificação e Qualificação do Proponente

O Lote “H” foi arrematado pela Companhia Hidro Elétrica do São Francisco - CHESF. A seguir são apresentadas algumas informações acerca da atuação da Chesf no setor energético, compiladas do site www.chesf.gov.br.

Companhia Hidro Elétrica do São Francisco - CHESF

CNPJ: 33541368000116

Rua Delmiro Gouveia, 333 – San Martin

CEP 50761-901

Recife - PE

Tel.: (81) 3229-2637

Responsável / Contato: Acácia Fernandes Silva

CPF: 695.931.084-91

Endereço Eletrônico: acacias@chesf.gov.br

As hidrelétricas da Chesf representam atualmente quase 100% de seu parque gerador, que apresenta Potência Total de 10.615.131 kW. A maioria das usinas está localizada no Rio São Francisco. A única usina termelétrica da Chesf está instalada em Camaçari, na Bahia, com capacidade de 350 MW.



O aproveitamento hidrelétrico de Itaparica, que passou a se chamar Luiz Gonzaga, localiza-se no estado de Pernambuco, e está instalada no São Francisco, principal rio da região nordestina. Está posicionada nesse rio, 50 km a montante do Complexo Hidrelétrico de Paulo Afonso, possuindo, além da função de geração de energia elétrica, a de regularização das vazões afluentes diárias e semanais daquelas usinas.

A energia gerada é transmitida pela SE Luiz Gonzaga que, com 09 transformadores de 185 MVA, eleva a tensão de 16 kV para 500 kV.

A Chesf opera atualmente mais de 18 mil quilômetros de linhas de transmissão nas tensões de 500, 230, 138 e 69 kV, aliados a uma capacidade de transformação de quase 30 mil MVA em suas 94 subestações, o que possibilita o atendimento a quase 50 milhões de pessoas.

Um conjunto de obras garante a interligação da rede de transmissão da Chesf com as de outras companhias que fazem parte do circuito integrado de funcionamento do sistema elétrico brasileiro. As rotas de crescimento permitem a transferência de energia entre as regiões Norte, Sudeste e Centro-Oeste que contribuem para o reforço de abastecimento elétrico no Nordeste.

1.1.3

Identificação da Empresa Consultora Responsável pela Elaboração do RAS

1.1.3.1

Dados Básicos

JGP Consultoria e Participações Ltda

CNPJ: 69.282.879/0001-08

CTF: 250868

Rua Américo Brasiliense, 615 - Chácara Santo Antônio

CEP 04715-003

São Paulo - SP

Tel.: 11.5546.0733

Fax: 11.5546.0733

Responsável / Contato: Juan Piazza

CPF: 112.970.038-02

CTF: 246887

Endereço Eletrônico: jgp@jgpconsultoria.com.br

1.1.3.2

O Histórico da Atuação da JGP Consultoria e Participações Ltda. em Licenciamentos Ambientais

A JGP Consultoria e Participações Ltda. é uma empresa de consultoria brasileira estabelecida em 1993 e especializada em Planejamento e Gestão Ambiental. Com sede localizada no município de São Paulo, a empresa desenvolve projetos em todo o Brasil e no exterior.

Enquanto os trabalhos iniciais em meados da década de 1990 concentravam-se principalmente em projetos industriais, de transporte e desenvolvimento urbano, atualmente a carteira da empresa é altamente diversificada, incluindo trabalhos em projetos de energia, mineração, agronegócio, turismo e recursos hídricos.

O setor de energia é, atualmente, um dos principais setores de atuação da JGP. A empresa tem uma vasta experiência com usinas hidroelétricas, termoeletricas, linhas de transmissão e sistemas de distribuição de energia. A experiência com hidroelétricas inclui mais de 50 projetos, sendo a maior parte no Brasil, mas também inclui projetos no Peru, República Dominicana e Guiana Britânica.

Projetos Hidroelétricos

Os principais projetos no Brasil incluem Estudos de Impacto Ambiental (EIAs) para as hidroelétricas Teles Pires (1.820 MW), Colider (300 MW), Toricão (76 MW), Cachoeirão (64 MW), Juruena (46 MW), Jesuíta (23 MW) e Lajari (22 MW). Também foi desenvolvido um EIA Integrado (avaliação de impactos cumulativos) para uma série de 10 pequenas centrais hidroelétricas (PCHs) localizadas no Rio das Mortes, totalizando 206 MW de capacidade instalada.

Outro estudo que merece destaque é o EIA desenvolvido para o projeto hidroelétrico Amaila Falls na Guiana Britânica (153 MW). O empreendimento está localizado em uma região remota de florestas primárias, e requereu um exaustivo estudo de fauna e flora a fim de verificar se algum habitat crítico seria afetado e, ainda, para atender os requisitos de avaliação de biodiversidade das entidades financeiras. Mais de 80 profissionais foram mobilizados para realizar os levantamentos da linha base de biodiversidade e outros estudos.

Planos de Gestão Social e Ambiental e Programas de Monitoramento para as fases de construção e operação foram desenvolvidos para todos os projetos em que foram realizados EIAs, assim como para vários projetos menores.

Orçamentos ambientais e estudos de racionalização de custos dos Programas de Gestão Ambiental e Social e de Monitoramento foram realizados para diversos projetos, incluindo Belo Monte (11.283 MW), Teles Pires (1.820 MW), São Manoel (746 MW), Riacho Seco (276 MW), Uruçui (134 MW), Ribeiro Gonçalves (113 MW), Estreito Parnaíba (56 MW), Castelhano (64 MW) e Cachoeira (63 MW).

Serviços de assessoria ambiental estratégica foram solicitados por um importante produtor de alumínio, para avaliar as questões ambientais e sociais que afetam os projetos de energia dos quais participa como sócio, incluindo as hidroelétricas da Barra Grande (690 MW), Serra do Falcão (210 MW) e Pai-Querê (292 MW).

A gestão ambiental durante a fase de construção e a implementação de programas de monitoramento ambiental e social é uma importante área de especialização da JGP. Em sete projetos hidroelétricos, a empresa foi responsável pela supervisão ambiental durante a construção, assim como pela execução de todos os Planos de Gestão Ambiental e Social e Programas de Monitoramento.

A experiência com projetos no Peru inclui as usinas Chaglla (406 MW), Inambari (2.000 MW) e Cheves (168 MW). No projeto Chaglla, a JGP assessorou o cliente na revisão do EIA e atendimento aos requisitos do BID e outras entidades financeiras durante o processo de diligência prévia ambiental e social (*due diligence*). Atualmente, a JGP está realizando programas de monitoramento de ictiofauna e estudos de fluxo ecológico.

Em Inambari, a JGP revisou o EIA e os Planos de Manejo Ambiental e Social propostos e verificou sua conformidade com as políticas das Instituições Multilaterais de Crédito e com os Princípios do Equador, sugerindo os ajustes necessários. Também foi realizada uma avaliação e adequação de orçamentos dos Planos de Manejo Ambiental e Social do projeto.

Em Cheves, a JGP foi responsável pela diligência prévia socioambiental, que resultou na obtenção do financiamento do IFC e de outros três bancos signatários dos Princípios do Equador. Atualmente, participa no projeto como Consultor Ambiental e Social Independente em representação das entidades financeiras.

Outras diligências prévias socioambientais de projetos hidroelétricos e outros serviços para entidades financeiras incluem, no Brasil, as usinas Belo Monte (11.283 MW), Santo Antonio (3.150 MW), Simplicio (343 MW) e Estreito (1.086 MW), assim como o projeto Palomino (80 MW) na República Dominicana.

Centrais Termoelétricas

A JGP prestou serviços de licenciamento ambiental para projetos de geração de energia termoelétrica que incluíram a elaboração de EIAs para uma central movida a carvão com 540 MW de capacidade em Candiota (Rio Grande do Sul); uma planta movida a petróleo residual (*fuel oil*) para operação em horários de pico (50,8 MW) em Anápolis, estado de Goiás; uma central a base de gás natural com ciclo combinado e capacidade de 700 MW, no estado de São Paulo; e uma instalação de cogeração de 108 MW, associada a uma fábrica de açúcar e álcool em Tocantins.

Diligências prévias socioambientais (*due diligence*) de centrais térmicas incluem a maior planta movida a petróleo residual do mundo (Aratu – 1.086 MW) e várias instalações de cogeração, como as plantas associadas a um importante complexo metalúrgico (421 MW), uma planta de LNG (160 MW), uma planta de óleo vegetal (16 MW) e várias indústrias de açúcar e etanol (90 MW, 77 MW, 75 MW, 60 MW e 47 MW).

A experiência da JGP em energia térmica também inclui avaliações de passivos ambientais (Fase 1) em mais de 15 centrais termoelétricas com capacidade entre 3 MW e 10 MW, que integram parte das operações das distribuidoras de energia dos estados do Pará e Mato Grosso. Algumas dessas centrais estão sendo objeto de procedimentos de remediação, os quais também são avaliados.

Linhas de Transmissão

A experiência da JGP em linhas de transmissão inclui Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e gestão de procedimentos de licenciamento para mais de 30 projetos no Brasil, os quais somam um total de aproximadamente 12.000 km de extensão, distribuídos nos estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Maranhão, Minas Gerais, Pará, Paraná, Rondônia e São Paulo. Um EIA para uma linha de 270 km na Guiana Britânica também foi concluído (projeto Amaila Falls).

Projetos no Brasil que merecem destaque são as duas linhas de transmissão de corrente contínua (600 kV) que interconectarão as hidroelétricas do rio Madeira ao Sistema Interligado Nacional. EIAs e Planos de Gestão e Monitoramento Socioambiental para estas duas linhas paralelas de 2.450 km cada, foram concluídos em 2010.

Outro projeto a destacar é a linha de 500 kV que levará energia a Manaus, interligada a hidroelétrica Tucuruí, localizada ao norte da Amazônia. JGP foi responsável pela elaboração do EIA e do detalhamento dos Planos de Gestão e Monitoramento Socioambiental (PBA) de um segmento de 506 km, incluindo o cruzamento sobre o rio Amazonas e sua planície aluvial. Outros EIAs de linhas de grande extensão incluíram a linha Serra da Mesa – Emborcação, com 690 km em 500 kV, em que houve ampla consulta pública junto aos 23 municípios interceptados pelo traçado selecionado, assim como outras linhas que totalizam mais de 1.500 km no estado do Pará e cerca de 2.000 km no estado do Mato Grosso.

A JGP tem sido responsável pela supervisão ambiental da construção da maioria das linhas de transmissão para as quais obteve as licenças ambientais. Além disso, tem implementado os Planos de Gestão e Monitoramento Socioambientais exigidos pelas agências ambientais, incluindo o monitoramento de fauna e flora, avaliação acústica para medição de ruído nas comunidades e programas de comunicação social e educação ambiental, entre outros.

Sistemas de Distribuição de Energia

No que se refere a sistemas de distribuição de energia, se destaca a experiência adquirida pela JGP em diligências prévias socioambientais (*due diligence*) solicitadas pelo BID durante o processo de análise das operações de financiamento dos Programas de Investimento da COELBA (Concessionária de Distribuição de Energia do Estado da Bahia), CELPA (Concessionária do Estado do Pará), CELTINS (Estado do Tocantins) e CEMAT (Estado do Mato Grosso). Cumulativamente, a área de concessão dessas quatro concessionárias representa cerca de 40% de todo o território brasileiro.

As avaliações realizadas incluíram projetos de investimento bastante diversificados, assim como a avaliação de instalações existentes. Os sistemas e procedimentos de gestão referentes aos aspectos ambientais, sociais e de saúde e segurança também foram analisados. Após a diligência prévia, a JGP foi contratada como Consultora Ambiental e Social Independente em representação às entidades financeiras, responsável pela supervisão da correta implementação dos projetos de investimento e das ações corretivas definidas como exigências dos contratos de empréstimo.

A JGP também tem realizado levantamentos de passivos ambientais nas faixas de servidão de linhas de transmissão para várias concessionárias nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro.

Outro projeto importante de linhas de transmissão e sistemas de distribuição de energia foi a diligência prévia socioambiental do sistema da concessionária REP-Perú e a elaboração de um Plano de Gestão Integrado para resolver as questões de ocupação irregular da faixa de servidão ao longo de todo o sistema. Esta atividade foi desenvolvida em apoio ao processo de *due diligence* do IFC, e compreendeu mais de 5.500 km de linhas de transmissão distribuídas nas regiões central e sul do Peru.



1.1.4

Identificação da Equipe Técnica Multidisciplinar Responsável pela Elaboração do RAS

Equipe Técnica Responsável

Profissional	Formação	Registro Profissional	Cadastro Técnico Federal – IBAMA	Assinatura
Coordenação Geral				
Fabrizia Oliverii Mola	Eng ^a Civil	CREA 5061223894	1031925	_____
Marlon Rogério Rocha	Geógrafo	CREA 5061556731	460130	_____
Meio Físico				
Antônio Gonçalves Pires Neto (Coordenação)	Geólogo	CREA 72.915/D	230453	_____
Meio Biótico - Vegetação				
Alexandre Afonso Binelli (Coordenação)	Eng. Florestal	CREA 5060815490	249060	_____
Talisson Rezende Capistrano	Biólogo	CRBio 74464/01-D	2106286	_____
Meio Biótico – Fauna				
Adriana Akemi Kuniy (Coordenação)	Bióloga	CRBio 31908/01-D	285903	_____
Meio Socioeconômico				
Marcia Eliana Chaves (Coordenação)	Socióloga	DRT 979/87	2492389	_____

2.0

Objetivos e Justificativa do Empreendimento

A seguir é apresentada uma breve avaliação do sistema de transmissão de energia brasileiro, suas condições atuais e as projeções oficiais fornecidas por órgãos de planejamento estratégico do Ministério de Minas e Energia, em especial a Empresa de Pesquisas Energéticas – EPE, com foco na região nordeste.

O Cenário 2013 – 2022 e Projeções Futuras

Para definir o cenário deste período, o Plano Decenal de Expansão de Energia - PDE 2013/2022 apresenta um detalhamento da projeção de consumo, por classes (residencial, industrial, comercial e outras), e projeções da carga de energia e de demanda do Sistema Interligado Nacional (SIN), desagregadas por subsistema interligado.

O PDE 2013/2022 visa atender às projeções do mercado de referência de energia elétrica. Para tanto, o mesmo apresenta alternativas de expansão da geração, com a evolução da capacidade instalada para os diversos tipos de fontes, riscos de déficit, custos marginais de operação e a estimativa de custos dos investimentos. E, também, as conclusões dos estudos para a expansão dos sistemas de transmissão, consolidados por região geoeletrica do SIN e por estado em cada região, sendo indicado o elenco de obras de transmissão previstas para cada região e para cada estado, no período decenal.

Os resultados da análise da projeção do consumo por subsistema elétrico, apresentados no **Quadro 2.0.a**, revelam maior crescimento no subsistema Norte, seguido pelo subsistema Nordeste. O crescimento no subsistema Norte atribui-se ao efeito conjugado da instalação de grandes cargas industriais na região e da interligação do sistema Tucuruí-Macapá-Manaus, além do sistema Boavista.

Quadro 2.0.a

Projeção do Consumo de Eletricidade na Rede por Subsistema (GWh)

Ano	Subsistema				SIN	Sistemas Isolados	Brasil
	Norte	Nordeste	Sudeste/CO	Sul			
2013	33.576	66.664	280.626	80.411	461.276	5.284	466.561
2017	44.498	79.904	330.850	93.545	548.797	2.009	550.806
2022	53.819	100.115	402.373	113.156	669.463	2.545	672.008
Período	Variação (% a.a.)						
2013-2017	8,6	4,6	4,2	3,8	4,5	-23,7	4,2
2018-2022	3,9	4,6	4,0	3,9	4,1	4,8	4,1
2013-2022	6,2	4,6	4,1	3,8	4,3	-10,6	4,1

Obs.: Considera a interligação do sistema Tucuruí-Macapá-Manaus, ao subsistema Norte, a partir de junho de 2013, e a interligação do sistema Boavista a partir de fevereiro de 2015.

Fonte: EPE

A projeção da carga de demanda, desagregada por subsistema, foi feita a partir da projeção da carga de energia e dos fatores de carga, chegando-se, por composição, à carga do SIN. As demandas máximas dos subsistemas não são simultâneas e, portanto, a demanda máxima resultante da agregação dos subsistemas em um único sistema é

geralmente inferior à soma das demandas máximas individuais. Para obter a demanda agregada dos sistemas interligados, utilizaram-se fatores de diversidade, que incorporam o efeito da não simultaneidade da ponta dos diferentes subsistemas. As projeções da carga de demanda obtidas dessa forma são apresentadas no **Quadro 2.0.b**.

Quadro 2.0.b

SIN e Subsistemas: Carga de Demanda Instantânea (MW)

Ano	Subsistema				Sistema		SIN
	Norte	Nordeste	Sudeste/Co	Sul	N/NE	S/SE/CO	
2013	6.513	12.058	52.213	16.563	18.128	67.322	84.462
2017	7.852	14.365	60.770	18.773	21.676	77.868	98.410
2022	9.359	17.822	73.365	22.532	26.510	93.882	119.029
Período	Variação (% a.a.)						
2013-2017	8,7	5,1	4,6	4,5	6,2	4,4	4,8
2018-2022	3,6	4,5	3,9	3,7	4,2	3,9	3,9
2013-2022	6,1	4,8	4,3	4,1	5,2	4,2	4,4

Obs.: Considera a interligação do sistema Tucuruí-Macapá-Manaus, ao subsistema Norte, a partir de junho de 2013, e a interligação do sistema Boavista a partir de fevereiro de 2015.

Fonte: EPE

A elaboração dos estudos de expansão da transmissão no horizonte decenal é feita a partir das projeções de carga elétrica e do plano referencial de geração, com a utilização dos critérios de planejamento vigentes.

No cenário apresentado o PDE 2013/2022 prevê para este período uma expansão do sistema de transmissão de mais de 49%, considerando-se a extensão do Sistema Interligado Nacional – SIN. No **Quadro 2.0.c**, é apresentada a evolução do sistema por rede de tensão diferente.

Quadro 2.0.c

SIN: Estimativa da Evolução Física das Linhas de Transmissão (km)

Tensão	800 kV	750 kV	±600 kV	500 kV	440 kV	345 kV	230 kV	Total
Existente em 2012	0	2.683	1.612	35.534	6.727	10.225	47.376	104.158
Período 2013 - 2022	7.279	0	4.750	29.062	144	250	10.093	51.578
Estimativa 2022	7.279	2.683	6.362	64.596	6.871	10.475	57.469	155.736

Fonte: Adaptado de PDE – 2013/2022 (EPE, 2013)

A Expansão do SIN na Região Nordeste

Como visto no item anterior, está previsto até o ano de 2022 uma expansão do sistema de transmissão de energia de mais de 49%, considerando-se a extensão do Sistema Interligado Nacional – SIN (Quadro 2.0.c.).

O sistema de transmissão da região Nordeste atende aos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia, sendo parte desse sistema suprida pela energia gerada na própria região, complementada pela energia gerada nas regiões Sudeste/Centro-Oeste, transmitida através da Interligação Norte-Sudeste/Centro Oeste, e pelos excedentes de energia da região Norte, importados através da Interligação Norte-Nordeste.

O sistema da região Nordeste possuía em dezembro de 2012, capacidade instalada de 17.500 MW, sendo 10.900 MW hidráulicas (62,6%), 4.500 MW térmicas (25,9%) e 2.000 MW (11,5%) em eólicas, com a maior parte dos aproveitamentos hidráulicos localizados nos estados da Bahia e Alagoas.

Os maiores centros de consumo dessa região estão localizados nos estados da Bahia, de Pernambuco e do Ceará. A evolução da carga prevista para a região Nordeste é de 37% de crescimento no período 2013-2022, com uma participação de 15% no total do Brasil.

A seguir são apresentadas as características do estado de Pernambuco, onde será implantada a LT 500 kV Recife II - Suape II.

Estado de Pernambuco

O estado de Pernambuco é atendido por meio do sistema de transmissão composto por três LTs em 500 kV e quatro linhas em 230 kV, que partem do Complexo de Paulo Afonso - Luiz Gonzaga - Xingó e suprem a SE Angelim 500/230/69 kV, contando, além disso, com um circuito de 500 kV existente entre as subestações de Messias (AL) e Recife II. Entre as subestações de Angelim e Recife II, existem dois circuitos de 500 kV e três de 230 kV.

O atendimento à área metropolitana de Recife é realizado a partir da SE Recife II através de circuitos em 230 kV que alimentam as subestações Pirapama, Mirueira, Pau Ferro e Bongi.

A implantação da SE Suape II 500/230 kV, seccionando a LT 500 kV Messias - Recife II, permitiu o escoamento da oferta de geração térmica vencedora dos últimos leilões de energia que se conecta nesta subestação.

Os empreendimentos de geração atualmente em operação no estado de Pernambuco contemplam a UHE Luiz Gonzaga (1.479 MW), localizada na fronteira com a Bahia, e usinas termelétricas que totalizam cerca de 1.600 MW.

A carga do estado da Pernambuco prevista para o período 2013-2022 representa, em média, aproximadamente 20% do total da região Nordeste, com crescimento médio anual da carga pesada da ordem de 3,8%.

Objetivos e Justificativa para Implantação e Operação da LT Recife II – Suape II

O Plano Decenal de Expansão de Energia - PDE 2011/2020 apontava a LT 500 kV Recife II - Suape II como parte do conjunto de obras previsto para expansão do sistema que supre o Complexo Industrial e Portuário de Suape, na região metropolitana de Recife, englobando a área Leste da região Nordeste. A implantação e operação da LT possibilitará, entre outros benefícios, o funcionamento de uma refinaria de petróleo e de um estaleiro.

No PDE 2013/2022, a LT 500 kV Recife II - Suape II é considerada uma das vinte obras mais importantes para o período, com data de início de operação prevista ainda para 2014.

Além disso, o conjunto de obras objetiva o equacionamento do equilíbrio entre as projeções de crescimento econômico do país, seus reflexos nos requisitos de energia e da necessária expansão da oferta, econômica e ambientalmente sustentável.

Dessa forma, a implantação do empreendimento tem como objetivos:

- Aumentar a confiabilidade do atendimento às cargas elétricas na região que compreende o Complexo Industrial e Portuário de Suape;
- Propiciar melhorias na qualidade do fornecimento de energia elétrica, com base nas previsões de mercado e condições de industrialização e urbanização da área;
- Assegurar o desenvolvimento das potencialidades locais e regionais, o favorecimento do crescimento econômico e a atração de novos investimentos, como os empreendimentos eletrointensivos que serão construídos na região a curto e médio prazos.

3.0

Alternativas Locacionais e Tecnológicas

O presente Capítulo consolida os principais aspectos técnicos que nortearam a concepção tecnológica e a localização e traçado da LT 500 kV Recife II – Suape II, objeto do presente Relatório Ambiental Simplificado (RAS). Os aspectos construtivos são discutidos em detalhe no **Capítulo 5.0**.

3.1

Alternativas Tecnológicas

Considerando a perspectiva de significativo aumento na demanda de energia elétrica para a área do Complexo Industrial e Portuário de Suape, em função dos empreendimentos eletrointensivos que serão construídos na região a curto e médio prazos, com ênfase para a implantação de uma refinaria de petróleo e de um estaleiro, foi elaborado em 2007, no âmbito dos Grupos de Estudos de Transmissão Regionais (GETs) sob coordenação da EPE, um estudo de planejamento para atendimento à região de Suape.

As análises contemplaram três alternativas para o atendimento ao mercado do Complexo Industrial e Portuário de Suape:

Alternativa S1

Contempla o seccionamento da LT 500 kV Messias – Recife II, a 17 km da SE Recife II, e a construção de dois circuitos em 500 kV, com extensão de 24 km cada, até a nova SE 500/230 kV Suape II. Esta subestação deveria ser implantada com um banco de autotransformador 500/230/13.8kV-600MVA, mais um polo reserva, com previsão de expansão para 4 unidades transformadoras. O barramento de 230 kV seccionaria as duas LTs 230 kV Pirapama - UTEPE, a 14 km da subestação elevadora da Usina Térmica de Pernambuco - UTEPE, localizada na área industrial de Suape. Uma nova subestação 230/69kV Suape III seccionaria as duas LTs 230 kV Pirapama - UTEPE, a 7 km da subestação elevadora da UTEPE. A transformação 230/69 kV ficaria localizada no pátio de 230 kV dessa nova subestação.

Alternativa S2

Considera uma LT 230 kV de circuito duplo entre as subestações Ribeirão - Suape, com extensão aproximada de 74 km. O barramento de 230 kV seria integrado ao polo industrial através do seccionamento das duas LT 230kV Pirapama – UTEPE, a 7 km da subestação elevadora desta usina. A transformação 230/69 kV ficaria localizada no pátio de 230 kV dessa nova subestação.

Alternativa S3

Contempla um circuito simples em 500 kV Recife II – Suape II, com extensão aproximada de 41 km. Esta subestação deveria ser implantada com um banco de autotransformador 500/230/13.8kV-600MVA, mais um polo reserva, com previsão de expansão para 4 unidades transformadoras.

O barramento de 230 kV seccionaria as duas LTs 230 kV Pirapama - UTEPE, a 14 km da subestação elevadora da UTEPE. Uma nova subestação 230/69 kV Suape III seccionaria as duas LTs 230 kV Pirapama - UTEPE, a 7 km da subestação elevadora desta usina. A transformação 230/69 kV ficaria localizada no pátio de 230 kV dessa nova subestação.

Nesta alternativa foi considerada a mesma compensação reativa da Alternativa S1, necessária para garantir um ponto de operação estável, sob o ponto de vista de estabilidade de tensão, durante contingência na rede elétrica da área leste da região nordeste do Brasil.

A Alternativa S2, em 230 kV, foi descartada por não apresentar desempenho equivalente às alternativas S1 e S3, em 500 kV.

O comparativo entre as Alternativas S1 e S3 revelou que o fluxo de potência a partir da subestação de 230 kV de Recife II (Alternativa S3) seria significativamente superior (2 x 175.4 MW) que na Alternativa S1 (2 x 23.2 MW). Assim, na Alternativa S3 não há redução expressiva no carregamento dos autotransformadores da SE Recife II, como ocorre na Alternativa S1.

Além disso, a Alternativa S3 não suportaria o escoamento de uma geração de grande porte no complexo de Suape. Nessa condição seriam necessários mais três circuitos entre as SE Suape e SE Pirapama, e mais dois circuitos entre as SE Pirapama e SE Recife II. Como as SE Recife II e SE Pirapama se encontram esgotadas, e sem espaço para novas entradas de linha de 230 kV, não seria possível implantar esses novos circuitos de 230 kV.

Ainda que considerada a não equivalência técnica da Alternativa S2, em relação às alternativas em 500 kV, a análise econômica comparativa foi realizada para as três alternativas de expansão, onde verificou-se que a Alternativa S1 é cerca de 12% mais econômica que a Alternativa S3 e 45% mais econômica que a Alternativa S2.

Por fim, o estudo da EPE (2007) indicou a Alternativa S1 como a mais viável em termos técnico, econômico e ambiental. Essa alternativa foi recomendada como uma primeira etapa, já concluída, para o suprimento de energia elétrica ao Complexo Industrial e Portuário de Suape.

Em uma segunda etapa o estudo previa a implantação do segundo circuito 500 kV entre as subestações de Recife II e Suape II e de dois autotransformadores de 600 MVA nesta última subestação.

3.2

Alternativas Locacionais

3.2.1

Metodologia

Conforme demonstrado na Seção anterior, a solução técnica adotada para reforço do sistema e atendimento à demanda de energia elétrica prevista para a região, foi a implantação e operação, em duas etapas, de um conjunto de infraestruturas. A primeira etapa já foi implantada, e a LT 500 kV Recife II – Suape II corresponde à segunda etapa.

Tendo como referência a configuração final da LT estabelecida no relatório R3, elaborado em 2011 pelas empresas STN e Consplan, a presente Seção consolida os principais elementos que conduziram os estudos locacionais do empreendimento objeto do presente RAS, abordando, para tanto, os resultados do estudo anterior.

Os estudos foram elaborados por meio do levantamento de informações em fontes secundárias, como bases cartográficas e bases de dados georreferenciadas disponíveis e imagens de satélite, além de informações primárias.

Seguindo procedimentos metodológicos destinados a garantir que a sua avaliação ambiental contemplasse, de maneira ponderada, todos os critérios de avaliação pertinentes, esse estudo de avaliação de alternativas para o traçado da LT foi desenvolvido durante as fases iniciais de elaboração do RAS, e contaram com a participação de todos os coordenadores da equipe técnica responsável pelo estudo.

Assim como as avaliações anteriores ao leilão, os estudos desenvolvidos no âmbito do RAS consideraram a espacialização de restrições ou condicionantes ambientais, conforme detalhado a seguir:

Unidades de Conservação de Proteção Integral e de Uso Sustentável (UCs)

São englobadas, neste conjunto, as áreas legalmente protegidas nos termos da Lei Federal nº 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação. As Unidades de Proteção Integral estabelecidas são os Parques, Reservas Ecológicas, Estações Ecológicas, Monumentos Naturais e Refúgios da Vida Silvestre. Já o grupo de Unidades de Uso Sustentado é formado pelas Áreas de Proteção Ambiental, Florestas Nacionais, Reservas Particulares do Patrimônio Natural, Áreas de Relevante Interesse Ecológico, Reservas Extrativistas, Reserva de Fauna e Reservas de Desenvolvimento Sustentável.

Para fins desta análise, foram levantadas as Unidades de Conservação definidas nas esferas federal, estadual e municipal. As informações necessárias ao mapeamento das Unidades de Conservação foram levantadas em bases geográficas ou fontes como o IBAMA, o ICMBio, o IBGE, a Secretaria Estadual de Meio Ambiente (CPRH) e Prefeituras Municipais.

O Refúgio de Vida Silvestre Mata do Caraúna foi delimitado de acordo com as coordenadas do Decreto Nº 40.773, de 2 de junho de 2014.

O critério geral adotado foi o de evitar, sempre que possível, interferências sobre os limites das Unidades de Conservação e suas zonas de amortecimento, sobretudo das componentes do Grupo de Proteção Integral.

Áreas de Proteção dos Mananciais

Foi adotado o limite da Área de Proteção dos Mananciais constante no Mapa de Unidades de Conservação da RMR (CPRH, 2012).

Além disso, foram delimitadas, a partir das ortofotocartas na Escala 1:10.000 do Sistema Cartográfico Metropolitano, as áreas de categoria M1 estabelecidas pela Lei nº 9.860/86.

Planícies fluviais, cursos d'água e respectivas Áreas de Preservação Permanente (APPs)

Compreende as planícies ou os canais fluviais de rios. As planícies fluviais de grande largura e os próprios canais fluviais acabam exigindo adequações nos procedimentos construtivos, o que não elimina impactos importantes em função das condições dos terrenos, caracterizados por inundações sazonais e solos com baixa capacidade de suporte, além de vegetação nativa muitas vezes preservada e que forma corredores ou abrigo à fauna silvestre.

Travessia de fragmentos de vegetação nativa

Buscou-se, no desenvolvimento das alternativas, sempre, evitar a travessia de maciços florestais e áreas contínuas, com o intuito de minimizar a fragmentação de *habitats*, seja pela implantação da LT, seja pela construção de caminhos de acesso.

Áreas urbanas consolidadas, assentamentos rurais, edificações e benfeitorias rurais

Foi adotada a diretriz com menos interferências sobre áreas urbanas consolidadas, assentamentos rurais, edificações rurais, sedes de propriedades, incluindo residências, galpões e silos.

Remanescentes de Quilombos

Foram levantadas as áreas consideradas remanescentes de quilombos, incluindo áreas demarcadas ou em processo de avaliação para potencial demarcação, segundo os critérios da Fundação Cultural Palmares.

Foram considerados como critérios de avaliação os relativos à extensão das interferências sobre os condicionantes citados. Evidentemente, considerando a espacialização desse conjunto de restrições e o caráter linear da linha de transmissão de

energia, não é possível evitar todas as interferências, mas sim reduzi-las, de modo a priorizar seleção de traçados alternativos com menor número ou extensão sobre as restrições citadas.

Os procedimentos técnicos se apoiaram, ainda, nas técnicas de geoprocessamento, e, também, no uso do aplicativo Google Earth, sobretudo através da visualização de imagens de alta e média resolução de diversas regiões interceptadas pelas alternativas estudadas.

Outras interferências, como o patrimônio arqueológico, no entanto, somente serão conhecidas através da execução de trabalhos específicos, realizados apenas para a alternativa selecionada.

3.2.2

Identificação de Alternativas

A região onde se insere o empreendimento em estudo se caracteriza pela existência de diversas Unidades de Conservação, Áreas de Proteção dos Mananciais e Assentamentos. Esse fator limitou consideravelmente os resultados da busca por alternativas de traçado para a LT 500 kV Recife II – Suape II.

O levantamento das áreas protegidas foi realizado através da base de dados do IBAMA, CPRH e CONDEPE/FIDEM. Os assentamentos foram levantados junto ao INCRA.

A **Figura 3.2.2.a**, incluída ao final desta Seção, apresenta as alternativas estudadas, desenvolvidas principalmente em função da existência das Unidades de Conservação e Áreas de Proteção dos Mananciais, e considerando a diretriz preferencial indicada nos estudos anteriores (EPE).

Alternativa 1

A Alternativa 1 parte da SE Recife II, localizada na periferia do município de Jaboatão dos Guararapes, nas coordenadas UTM 25L 275.679 E / 9.102.191 N, e segue na direção sudoeste por aproximadamente 22,3 km em faixa paralela, pelo lado norte, à LT 500 kV Angelim - Recife II, existente.

Nesse trecho, a Alternativa 1 atravessa predominantemente áreas cobertas por cultivo de cana-de-açúcar e apenas alguns fragmentos isolados de vegetação da Mata Atlântica, quase sempre às margens de cursos d'água.

Nos primeiros 5 km de extensão, a Alternativa 1 cruza o Rio Jaboatão, três subafluentes deste, o Riacho da Prata, um afluente do Rio Carnijó e dois afluentes do Rio Mangaré, além de tangenciar o limite norte do Açude Zumbi, próximo ao km 3. Nos 5 km seguintes, atravessa o Rio Mangaré, um de seus afluentes e dois subafluentes. Nas proximidades do km 8,7, atravessa um pequeno fragmento de Floresta Ombrófila Densa Submontana em Estágio Pioneiro de Regeneração Secundária.

A Alternativa 1 tangencia entre os km 10,2 e 11,4, o novo limite do Refúgio de Vida Silvestre Mata do Caraúna, definido no Decreto Nº 40.773, de 2 de junho de 2014.

Quanto aos cursos d'água, entre os km 10 e 15, o traçado intercepta o Riacho Caraúna e um de seus afluentes, o Rio Gurjaú, um afluente e um subafluente deste, e um afluente do Riacho Coimbra.

No km 15, a alternativa atravessa um fragmento de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Inicial de Regeneração Secundária.

No trecho entre os km 15 e 20, a Alternativa 1 cruza mais um afluente e três subafluentes do Rio Gurjaú, o Rio Cajabuçu e dois de seus afluentes, Atravessa também a rodovia estadual PE-037, no km 18.

Nas proximidades do km 20, passa próximo à borda de dois fragmentos de Floresta Ombrófila Densa Submontana em Estágio Médio de Regeneração Secundária, entretanto, não interfere com os mesmos.

Entre os km 20 e 22,3, o traçado intercepta o Rio Estiva, um afluente e um subafluente deste rio.

Ao atingir o km 22,3, a Alternativa 1 deflete à esquerda e segue por aproximadamente 0,5 km na direção sul, em trecho em que atravessa um fragmento de vegetação nativa. Em seguida, o traçado deflete cerca de 90° à esquerda, e segue na direção leste por 0,6 km, em segmento onde tangencia o mesmo fragmento atravessado no trecho anterior. Deflete à direita e segue na direção sudeste, com mais 11 vértices, por outros 23 km até a SE Suape II, localizada às margens da rodovia PE-060, na periferia do município de Ipojuca. Esse trecho se desenvolve em faixa paralela aos ramais de seccionamento da LT Angelim - Recife II - Suape II, da Chesf.

O traçado da Alternativa 1 cruza três linhas de transmissão da Chesf (duas de 500 kV e uma 230 kV), nas proximidades do km 23.

Similarmente ao trecho anterior, esses últimos 23 km se desenvolvem por áreas de canaviais entremeadas por alguns fragmentos de vegetação da Mata Atlântica.

Nos primeiros 7 km desse segundo trecho, a Alternativa 1 intercepta o Rio Macaco, um de seus afluentes e três subafluentes, o Rio Pirapama, um afluente e dois subafluentes deste.

Entre os km 30 e 35, o traçado cruza o Riacho Cotundó, um afluente e dois subafluentes deste, o Riacho Utinga de Cima, e dois de seus afluentes. Neste mesmo segmento, atravessa a rodovia BR101, no km 34.

No trecho entre os km 35 e 40, a Alternativa 1 atravessa o Rio Maranhão, o Riacho Bonfim, dois de seus afluentes e um subafluente, o Riacho Gongori e dois afluentes deste.

Entre os km 40 e 46, o traçado intercepta dois afluentes do Riacho Gongori, o Rio Cavenga, quatro afluentes e quatro subafluentes deste, dois afluentes e cinco subafluentes do Rio Ipojuca. Nesse trecho, a Alternativa 1 contorna a porção sul da Estação Ecológica Bitá e Utinga, sendo no km 41,5 o ponto onde o traçado mais se aproxima da Unidade de Conservação, passando a cerca de 100 metros de seu limite.

A Alternativa 1 apresenta extensão total de aproximadamente 46 km e atravessa os municípios de Jaboatão dos Guararapes, Moreno, Cabo de Santo Agostinho, Escada e Ipojuca.

Alternativa 2

A Alternativa 2 tem início na SE Recife II e segue por 2 km na direção sudoeste em faixa paralela, pelo lado sul, à LT 230 kV Recife II – Pirapama, existente. Nesse trecho atravessa exclusivamente áreas de cultivo de cana-de-açúcar e intercepta os rios Jaboatão e um de seus afluentes, Mangaré e um afluente deste.

No km 2, o traçado deflete à direita e segue em direção à faixa de servidão da LT 500 kV Angelim - Recife II, desenvolvendo-se, a partir do km 6, em paralelo a esta linha, até o km 20, afastando-se da mesma apenas em dois trechos, do km 8 ao 10 e do km 15 ao 18. A interrupção do paralelismo nesses dois trechos deve-se à presença de fragmentos de Floresta Ombrófila Densa Submontana em Estágio Inicial de Regeneração Secundária no primeiro trecho, e de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Inicial de Regeneração Secundária no segundo trecho. Tais fragmentos foram contornados, evitando assim a interferência com a vegetação nativa.

No trecho entre os km 2 e 10, o traçado da Alternativa 2 atravessa o Riacho da Prata, o Rio Mangaré, quatro de seus afluentes e um subafluente, além de tangenciar o limite sul do Açude Zumbi, entre os km 3 e 4.

Do km 10 ao 20, a Alternativa 2 atravessa áreas de cultivo de cana-de-açúcar, e intercepta a rodovia estadual PE-037. Cruza o Riacho Caraúna e um de seus afluentes, o Rio Gurjaú, um afluente e um subafluente do Riacho Coimbra, dois afluentes e um subafluente do Rio Gurjaú. Ainda neste trecho, a Alternativa 2 tangencia por 1,2 km, o novo limite do Refúgio de Vida Silvestre Mata do Caraúna, definido no Decreto Nº 40.773, de 2 de junho de 2014.

No km 20, o traçado deflete à esquerda, cessando o paralelismo com a LT 500 kV Angelim - Recife II e segue, ainda na direção sudoeste, até o km 24. Nesse trecho, atravessa o Rio Cajabuçu e dois de seus afluentes, o Rio Tabugi de Cima, dois afluentes e um subafluente deste. É possível verificar neste trecho diversos fragmentos de vegetação nativa, que são desviados pelo traçado, que se desenvolve por áreas de cultivo.

No km 24, a Alternativa 2 deflete novamente à esquerda e segue em faixa paralela aos ramais de seccionamento da LT Angelim - Recife II - Suape II, da Chesf, até a SE Suape II, no município de Ipojuca. Na região predominam os canaviais e alguns remanescentes de vegetação de Mata Atlântica, tendo sido todos esses fragmentos desviados pelo traçado.

No trecho entre os km 24 e o km 40, o traçado cruza o Rio Parapama, dois afluentes e três subafluentes deste, o Riacho Cotundó e dois de seus afluentes, o Riacho Utinga de Cima e dois de seus afluentes, o Riacho Bonfim, um afluente e um subafluente deste, o Riacho Gongori e quatro de seus afluentes. Intercepta também a rodovia BR-101, no km 33.

Ao final deste trecho, entre os km 38 e 40, o traçado desvia de um fragmento de Floresta Ombrófila Densa Submontana em Estágio Inicial de Regeneração Secundária. Em seguida, a Alternativa 2 contorna a porção sul da Estação Ecológica Bitá e Utinga, sendo no km 40 o ponto onde o traçado mais se aproxima da Unidade de Conservação, passando a cerca de 100 metros de seu limite.

A Alternativa 2 apresenta extensão total de aproximadamente 44 km e atravessa os municípios de Jaboatão dos Guararapes, Moreno, Cabo de Santo Agostinho, Escada e Ipojuca.

Alternativa 3

A Alternativa 3 foi estudada na tentativa de interligar as SE Recife II e SE Suape II com a menor extensão e o menor número de vértices possível.

Essa alternativa apresenta apenas 1 vértice, nas proximidades do km 18, incluído de forma a possibilitar o desvio da área de influência de 5 km ao redor da Comunidade Quilombola Trapiche, conforme estabelece a Portaria Interministerial nº 419 de 26 de outubro de 2011.

Nos primeiros 5 km, a Alternativa 3 atravessa o Rio Jaboatão, o Açude Mangaré, o Rio Mangaré, o Rio Palmeiras e um de seus afluentes. Em seguida cruza um assentamento rural, a Unidade de Conservação Reserva Ecológica Mata do Sistema Gurjau e a represa Gurjau, divisa dos municípios de Jaboatão dos Guararapes e Cabo de Santo Agostinho.

Quanto aos cursos d'água entre os km 5 e 10, o traçado cruza o Rio Cachoeira do Pilão, dois afluentes e três subafluentes deste.

Exceto pela Mata do Sistema Gorja, as áreas atravessadas são ocupadas predominantemente por cultivo agrícola temporário (cana-de-açúcar), com fragmentos isolados de vegetação da Mata Atlântica.

Entre o km 10 e o vértice (próximo ao km 18), o traçado intercepta os açudes Sucupema e Gurjaú, um rio afluente e um subafluente do Gurjaú, todos estes se encontram no

interior da Unidade de Conservação. Além desses cursos d'água, já nas proximidades do vértice, a Alternativa cruza um afluente do Rio Pirapama.

No trecho seguinte ao vértice, a Alternativa 3 intercepta o Rio Pirapama, no km 18, o Riacho Utinga de Cima, no km 22, o Rio Utinga de Baixo, no km 25, a Barragem do Utinga, no km 27, e o Rio Pirajá e a Barragem do Bita nas proximidades do km 28, o Riacho Bitá, no km 30 e um afluente do Rio Ipojuca nas proximidades da SE Suape II, além da rodovia estadual PE-037, no km 18, e da BR-101, no km 21,6.

A Alternativa 3 apresenta extensão total de aproximadamente 32 km e atravessa os municípios de Jaboatão dos Guararapes, Moreno, Cabo de Santo Agostinho e Ipojuca.

Análise das Alternativas

As interferências com matas nativas foram analisadas, mas não representaram fator determinante para a seleção da alternativa, uma vez que foi possível verificar que a região onde será implantada a LT 500 kV Recife II – Suape II é fortemente antropizada e a otimização dos traçados, com inserção de mais vértices, possibilitaria para as três alternativas que quase todos os fragmentos fossem evitados.

Quanto aos cursos d'água, nota-se que quanto mais próximo do litoral, maior é a ocorrência de represas, fato que desfavorece a Alternativa 3. Ressalta-se que, independente da alternativa selecionada, o projeto buscará evitar a locação de estruturas nessas áreas.

A **Tabela 3.2.2.a** apresenta o uso e ocupação do solo para cada alternativa estudada e a **Tabela 3.2.2.b**, por sua vez, apresenta a quantificação da interferência das alternativas com áreas protegidas.

Tabela 3.2.2.a

Uso e Ocupação do Solo ao Longo das Alternativas Estudadas

CLASSES	ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2		ALTERNATIVA 3	
	ÁREA (ha)	%	ÁREA (ha)	%	ÁREA (ha)	%
Água	-	-	-	-	12,55	5,68
Mata Atlântica	6,36	1,99	-	-	19,05	8,62
Monocultura da cana-de-açúcar	277,21	86,79	278,45	89,61	162,54	73,56
Áreas Antrópicas	-	-	-	-	6,49	2,94
Área Degradada	35,84	11,22	32,27	10,39	20,34	9,20
Área Total da Alternativa	319,41	100,00	310,72	100,00	220,97	100,00

Fonte: CONSPLAN (2011).

Tabela 3.2.2.b

Áreas Protegidas Atravessadas pelas Alternativas Estudadas

CLASSES	ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2		ALTERNATIVA 3	
	ÁREA (ha)	%	ÁREA (ha)	%	ÁREA (ha)	%
APP	7,93	2,48	10,93	3,52	19,52	8,83
Unidades de Conservação de Proteção Integral	0,78	0,24	-	-	35,49	16,06
Área Total da Alternativa	319,41	100,00	310,72	100,00	220,97	100,00

Fonte: CONSPLAN (2011).

As extensões dos traçados que se encontram em zona de amortecimento de Unidades de Conservação de Proteção Integral são de 19,7 km para a Alternativa 1, de 17,2 km para a Alternativa 2 e de 12,6 km para a Alternativa 3.

Se analisada a interferência com as Áreas de Proteção dos Mananciais, verifica-se que para as Alternativas 1, 2 e 3 a interferência se dá, respectivamente, nas seguintes extensões: 32 km, 29,8 km e 19,8 km.

Quanto às áreas de M1, a Alternativa 1 apresenta um total de 7,65 km de interferência, a Alternativa 2 apresenta 6,84 km e a Alternativa 3 apresenta 11,52 km.

A Alternativa 3, apesar de menos extensa em relação às demais, foi descartada por apresentar interferência com a Reserva Ecológica Mata do Sistema Gurjau, com um assentamento e com outras áreas antrópicas, além de represas e a maior extensão de interferência em áreas de proteção de mananciais da categoria M1.

Conforme exposto na descrição das alternativas, a Alternativa 2 segue as mesmas premissas da Alternativa 1, desenvolvendo-se por toda sua extensão em faixas paralelas a infraestruturas existentes, de forma a possibilitar o compartilhamento de parte da largura da faixa de servidão de outras linhas de transmissão, minimizando, desta forma, as interferências socioambientais.

Comparativamente, a Alternativa 2 mostra-se mais viável em relação à Alternativa 1, uma vez que não atravessa Unidades de Conservação de Proteção Integral e/ou fragmentos de vegetação da Mata Atlântica. Quanto às interferências comuns aos dois traçados, a Alternativa 2 apresenta menores extensões sobre os componentes impactáveis.

4.0

Justificativa da Alternativa Preferencial

A alternativa preferencial foi selecionada por atravessar áreas que apresentam elevado estágio de alteração antrópica resultante da atividade de produção de cana-de-açúcar e do acréscimo urbanístico.

Os critérios de vulnerabilidade natural das áreas adotados para seleção da alternativa preferencial incluíram principalmente: vegetação, unidades de conservação e uso e ocupação do solo.

A presença de fragmentos de vegetação e os tipos de uso e ocupação do solo foram determinantes para análise da vulnerabilidade ambiental ao longo do corredor de estudo. As Alternativas 1 e 3 interceptam fragmentos de Mata Atlântica, enquanto a Alternativa 2 atravessa somente áreas degradadas e cultivo agrícola.

Além de evitar interferência com fragmentos da Mata Atlântica, a Alternativa 2 não se sobrepõe a áreas urbanizadas, sendo estas atravessadas apenas pela Alternativa 3.

Quanto às áreas legalmente protegidas, aqui incluídas as Áreas de Preservação Permanente (APP) de cursos d'água, as áreas de proteção de mananciais da Categoria M1, e as Unidades de Conservação (UC) de Proteção Integral e de Uso Sustentável, todas as alternativas atravessam APP e áreas M1, e a Alternativa 3 incide sobre a Reserva Ecológica Mata do Sistema Gurjaú. Ressalta-se que todas as alternativas se encontram parcialmente em Zona de Amortecimento de UC de Proteção Integral.

De acordo com os critérios adotados para classificação de vulnerabilidade ambiental das áreas atravessadas, a Alternativa 2 não intercepta áreas com alta vulnerabilidade, por não apresentar interferência com áreas urbanizadas, fragmentos de Mata Atlântica e Unidades de Conservação, além de apresentar a menor extensão em áreas M1. Ressalta-se que para a Alternativa selecionada foram locadas as estruturas e nenhuma delas se encontra em áreas da categoria M1.

Conforme se verifica, o traçado da Alternativa 2 evita as interferências com unidades de conservação e áreas sensíveis do ponto de vista socioambiental e atravessa áreas fortemente antropizadas, o que justifica sua escolha.

5.0

Descrição Técnica do Empreendimento

5.1

Características Técnicas da Linha de Transmissão

No presente item são descritas as principais características da LT 500 kV Recife II – Suape II, com ênfase na análise dos aspectos mais pertinentes quanto à avaliação do impacto ambiental.

A extensão da LT será de aproximadamente 44 km. A **Tabela 5.1.a** apresenta as coordenadas das estruturas da LT e as distâncias progressivas, entre outras informações pertinentes.

Tabela 5.1.a

Coordenadas dos Vértices da LT 500 kV Recife II – Suape II e Distâncias Progressivas

Estrutura	Tipo	Altura Útil (m)	Coordenadas (UTM) SIRGAS 2000		Cota (m)	Distância Progressiva (m)	Deflexão
			E (m)	N (m)			
SE Recife II	-	-	275.679,00	9.102.191,00	-	0	
1/1 (V1)	F	31,60	275.651,98	9.102.064,09	51,80	136,38	21°18'34"D
1/2	A0	28,40	275.304,30	9.101.598,98	70,88	717,07	
2/1 (V2)	D	24,10	275.033,04	9.101.236,09	102,17	1.170,15	15°47'09"D
2/2	A0	38,90	274.626,54	9.100.924,89	126,38	1.682,09	
3/1	A0	40,40	274.037,44	9.100.473,91	105,78	2.424,00	
3/2	A0	22,40	273.757,93	9.100.259,94	126,76	2.776,00	
4/1	A0	20,90	273.405,38	9.099.990,04	136,68	3.220,00	
4/2	A0	35,90	273.123,50	9.099.774,25	134,40	3.575,00	
5/1	A0	37,40	272.473,84	9.099.276,91	130,68	4.393,17	
5/2 (V3)	A0	35,90	272.100,66	9.098.991,22	133,73	4.863,16	02°03'48"D
6/1 (V4)	A3	40,40	271.495,63	9.098.561,67	105,08	5.605,17	09°42'00"E
7/1	A0	35,90	271.159,16	9.098.224,36	139,95	6.081,60	
7/2	A0	35,90	270.732,64	9.097.796,75	160,09	6.685,56	
7/3	A0	28,40	270.541,11	9.097.604,74	149,56	6.956,76	
8/1 (V5)	F	22,60	270.249,87	9.097.312,76	135,67	7.369,16	37°53'58"E
8/2	A0	22,40	270.196,12	9.096.876,13	153,50	7.808,46	
9/1	A0	17,90	270.149,13	9.096.495,01	175,87	8.192,46	
9/2 (V6)	F	27,10	270.123,88	9.096.290,18	179,40	8.398,85	48°45'28"D
9/3 (V7)	D	33,10	269.797,13	9.096.068,00	137,97	8.793,98	20°40'42"D
10/1	A3	23,20	269.202,84	9.095.924,93	192,02	9.405,24	
10/2 (V8)	D	30,10	268.746,58	9.095.815,09	123,65	9.874,54	31°20'43"E
11/1	A0	32,90	268.424,23	9.095.494,09	101,49	10.321,44	
11/2	A1	25,90	268.040,90	9.095.112,34	142,55	10.870,46	
12/1	A0	17,90	267.800,69	9.094.873,13	152,24	11.209,46	
12/2	A0	20,90	267.379,09	9.094.453,27	136,43	11.804,46	
13/1	A0	22,40	267.177,14	9.094.252,17	120,03	12.089,46	
13/2	A0	20,90	266.738,60	9.093.815,44	108,72	12.708,37	
13/3	A0	22,40	266.549,35	9.093.626,97	124,66	12.975,46	
14/1	A2	16,90	266.060,43	9.093.140,08	153,95	13.665,46	
14/2	A1	25,90	265.950,67	9.093.030,78	131,14	13.820,36	
15/1	A0	16,40	265.606,27	9.092.702,06	130,84	14.296,46	
15/2 (V9)	D	21,10	265.381,70	9.092.487,73	136,94	14.606,89	27°53'10"E
15/3	A0	20,90	265.341,33	9.092.366,72	139,80	14.734,46	
16/1 (V10)	F	24,10	265.188,04	9.091.907,23	118,19	15.218,84	39°24'16"D

Estrutura	Tipo	Altura Útil (m)	Coordenadas (UTM) SIRGAS 2000		Cota (m)	Distância Progressiva (m)	Deflexão
			E (m)	N (m)			
16/2	A2	25,90	264.687,97	9.091.592,97	140,89	15.809,46	
17/1	A0	16,40	264.246,00	9.091.315,22	133,15	16.331,46	
18/1 (V11)	F	22,60	263.973,37	9.091.143,89	143,44	16.653,45= 17.402,197	12°36'31"E
18/2	A0	38,90	263.665,22	9.090.838,66	143,19	17.838,00	
19/1	A0	41,90	263.161,71	9.090.339,50	111,88	18.547,00	
19/2	A1	25,40	262.859,89	9.090.040,28	113,43	18.972,00	
20/1 (V12)	F	21,10	262.525,24	9.089.708,52	124,48	19.443,23	39°20'51"E
20/2	A0	23,90	262.508,70	9.089.548,52	121,50	19.604,09	
21/1	A0	28,40	262.445,79	9.088.939,75	125,55	20.216,10	
21/2	A0	22,40	262.393,38	9.088.432,55	158,14	20.726,00	
22/1 (V13)	D	24,10	262.339,95	9.087.915,56	151,34	21.245,74	29°47'48"D
22/2	A0	35,90	262.134,66	9.087.629,84	119,97	21.597,57	
23/1 (V14)	D	31,60	261.866,72	9.087.256,92	98,66	22.056,76	15°30'02"E
23/2	A0	32,90	261.713,44	9.086.840,23	110,57	22.500,72	
24/1	A0	26,90	261.493,43	9.086.242,16	152,81	23.138,00	
24/2	A0	31,40	261.432,22	9.086.075,76	164,35	23.315,30	
24/3 (V15)	F	31,60	261.350,55	9.085.853,73	148,38	23.551,87	36°27'58"E
24/4	A0	31,40	261.407,55	9.085.658,43	133,18	23.755,33	
25/1	A0	20,90	261.580,11	9.085.067,15	113,99	24.371,25	
25/2	A0	28,40	261.735,87	9.084.533,45	92,93	24.927,22	
26/1	A0	26,90	261.868,71	9.084.078,28	101,95	25.401,39	
26/2	A0	35,90	262.033,34	9.083.514,21	84,42	25.989,00	
27/1	A0	22,40	262.142,58	9.083.139,88	104,48	26.378,94	
27/2	A0	23,90	262.301,17	9.082.596,49	118,91	26.945,00	
28/1 (V16)	D	21,10	262.409,00	9.082.227,02	125,97	27.329,89	19°33'54"E
28/2	A0	31,40	262.726,61	9.081.787,20	148,57	27.872,40	
29/1	A0	19,40	263.069,79	9.081.311,99	146,88	28.458,57	
29/2	A2	38,90	263.343,68	9.080.932,71	112,93	28.926,40	
30/1	A0	38,90	263.705,25	9.080.432,02	136,54	29.543,96	
31/1	A0	25,40	264.125,61	9.079.849,93	149,98	30.262,00	
31/2 (V17)	A3	20,90	264.515,84	9.079.309,55	150,51	30.928,55	13°01'46"E
32/1	A0	40,40	265.017,92	9.078.871,00	121,68	31.595,20	
33/1	A0	35,90	265.389,50	9.078.546,44	120,52	32.088,57	
33/2 (V18)	F	22,60	265.783,92	9.078.201,93	145,73	32.612,26	46°42'21"D
34/1 (V19)	F	21,10	265.810,00	9.077.509,84	152,52	33.304,83	43°39'24"E
34/2	A0	41,90	266.015,21	9.077.310,39	121,06	33.591,00	
35/1	A0	23,90	266.568,83	9.076.772,30	142,37	34.363,03	
35/2	A0	25,40	266.840,58	9.076.508,17	130,58	34.742,00	
36/1	A0	20,90	267.177,79	9.076.180,42	138,66	35.212,24	
36/2	A0	40,40	267.522,75	9.075.845,13	108,80	35.693,30	
37/1	A0	40,40	267.939,22	9.075.440,35	122,38	36.274,07	
37/2	A0	28,40	268.448,76	9.074.945,09	128,45	36.984,64	
38/1 (V20)	A2	35,90	268.606,75	9.074.791,54	122,77	37.204,95	3°32'37"D
38/2	A0	31,40	269.092,37	9.074.257,32	125,35	37.926,91	
39/1	A0	34,40	269.489,55	9.073.820,39	131,57	38.517,38	
39/2 (V21)	F	24,10	269.744,05	9.073.540,41	125,68	38.895,75	30°51'17"D
40/1 (V22)	F	21,10	269.828,03	9.073.124,54	89,65	39.320,02	59°51'25"E
40/2	A0	29,90	270.394,73	9.072.932,43	87,75	39.918,40	
41/1 (V23)	A2	40,40	270.947,77	9.072.744,94	64,52	40.502,35	01°46'18"E
42/1	A0	25,40	271.664,39	9.072.526,45	70,19	41.251,54	
42/2	A0	25,40	272.168,06	9.072.372,89	70,17	41.778,09	
43/1	A0	34,40	272.733,80	9.072.200,40	65,39	42.369,55	
43/2	A0	29,90	273.122,14	9.072.082,00	75,07	42.775,54	
43/3 (V24)	F	33,10	273.313,55	9.072.023,65	59,21	42.975,64	18°20'28"E
44/1	A0	23,90	273.476,31	9.072.027,59	74,43	43.138,45	
44/2	A0	26,90	273.873,30	9.072.037,21	63,08	43.535,56	

Estrutura	Tipo	Altura Útil (m)	Coordenadas (UTM) SIRGAS 2000		Cota (m)	Distância Progressiva (m)	Deflexão
			E (m)	N (m)			
44/3	D	31,60	274.147,15	9.072.043,85	11,81	43.809,48	
SE Suape II	-	-	274.364,00	9.072.046,00	-		

Projeção Universal Transversa de Mercator (UTM)

Meridiano central: 33° W.Gr. (UTM Fuso 25) - Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000

Fonte: Chesf

A linha de transmissão em 500 kV foi concebida em circuito simples. As principais características elétricas da LT 500 kV Recife II – Suape II são resumidas na **Tabela 5.1.c**, apresentada na sequência.

Deve-se salientar que estas informações referem-se a estimativas baseadas no estágio atual de desenvolvimento de projeto e estarão sujeitas a ajustes quando do detalhamento do mesmo para a fase de obtenção de Licença de Instalação.

Tabela 5.1.c

Características Técnicas Gerais da LT 500 kV Recife II – Suape II

Item	Dados	LT 500 kV Recife II – Suape II		
1	Comprimento	Aproximadamente 44 km		
2	Cabo Condutor 500 kV	Cabo Flint 741 kcmil, em feixe de 4 cabos por fase		
2.1	Diâmetro	0,02515 m		
2.2	Seção Transversal	375,35 mm²		
2.3	Massa Linear	1,07 kg/m		
2.4	Carga de Ruptura	11.035 daN		
3	Cabo Para-raios	CAA 176,9 kcmil Dotterel	Aço Galvanizado 3/8” EAR	
3.1	Diâmetro	0,01542 m	0,00952 m	
3.2	Seção Transversal	141,94 mm²	51,14 mm²	
3.3	Massa Linear	0,6568 kgf/m	0,4070 kgf/m	
3.4	Carga de Ruptura	7.787 daN	6.932 daN	
3.5	Contrapeso	Fio de aço galvanizado 3/8” SM		
4	Estruturas			
4.1	Tipo	Suspensão (A)	Ancoragem (D)	Ancoragem (F)
4.2	Ângulo Máximo	0º a 15º	0º a 30º	0º a 65º
4.3	Vão médio	600 a 750 m	600 m	300 a 600 m
4.4	Quantidade torres estimada/km	1,6 a 1,3	1,6	3,3 a 1,6
5	Largura da Faixa de Servidão	60,0 metros		
6	Isoladores	23 isoladores em suspensão x 380mm / kV _{φt} = 8740mm / kV _{φt} , que corresponde a 15137 mm / kV _{φφ} , e 22 isoladores em ancoragem x 380mm / kV _{φt} = 8360mm / kV _{φt} , que corresponde a 14479 mm / kV _{φφ}		
7	Área aproximada de limpeza para implantação de cada torre	900 m² (30 x 30 m)		

Fonte: Chesf

O projeto e o memorial descritivo encontram-se no **Anexo 2**.

Para a construção da LT 500 kV Recife II – Suape II serão utilizadas cerca de 91 torres, com distância média de 480 m entre as estruturas. A **Tabela 5.1.d** apresenta as estruturas das torres a serem utilizadas na linha de transmissão.

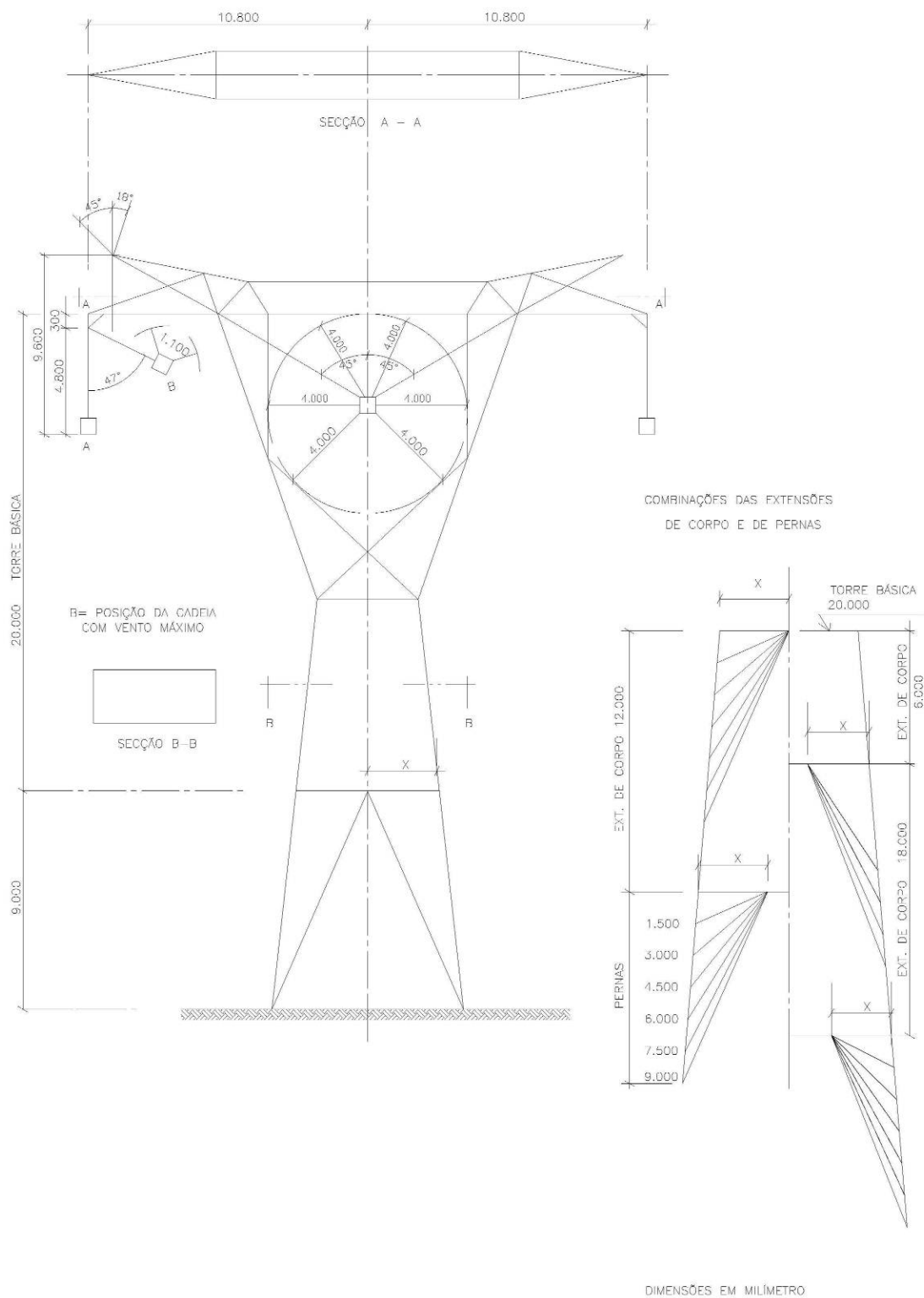
Tabela 5.1.d
Estruturas das torres

Descrição	500 kV
Suspensão leve – 0° a 3°	A0
Suspensão leve – 0° a 3°	A1
Suspensão pesada – 0° a 6°	A2
Suspensão pesada – 0° a 15°	A3
Ancoragem em ângulo – 0 a 30°	D
Ancoragem em ângulo – 0° a 65°	F
Ancoragem – Fim de linha – 10°	F

Fonte: Chesf

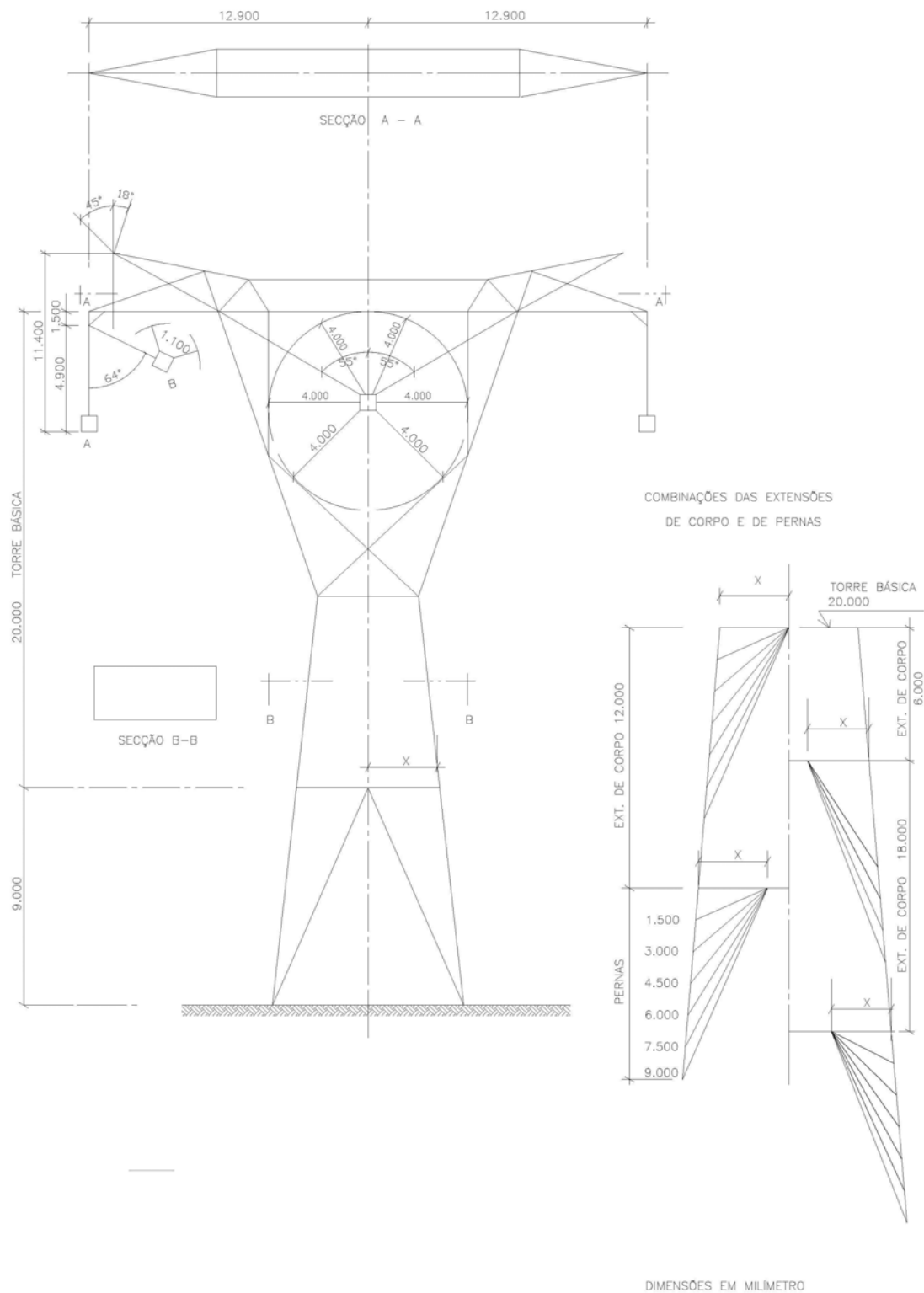
As silhuetas das estruturas a serem utilizadas na LT 500 kV Recife II – Suape II estão apresentadas nas **Figuras 5.1.a a 5.1.f**, a seguir.

Figura 5.1.c
Estrutura Tipo A2 – Suspensão pesada – 0° a 6°



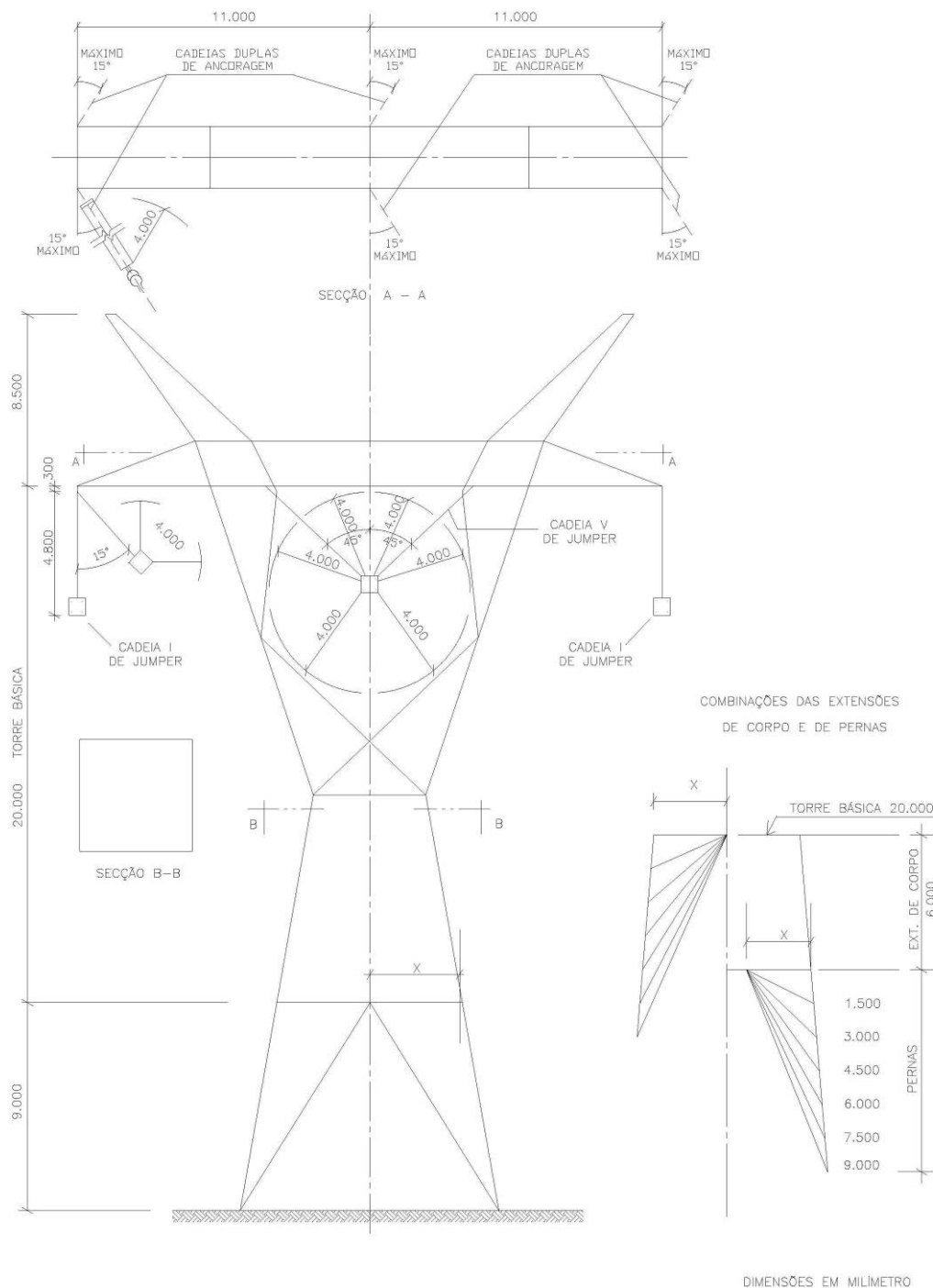
Fonte: Chesf

Figura 5.1.d
Estrutura Tipo A3 – Suspensão pesada – 0° a 15°



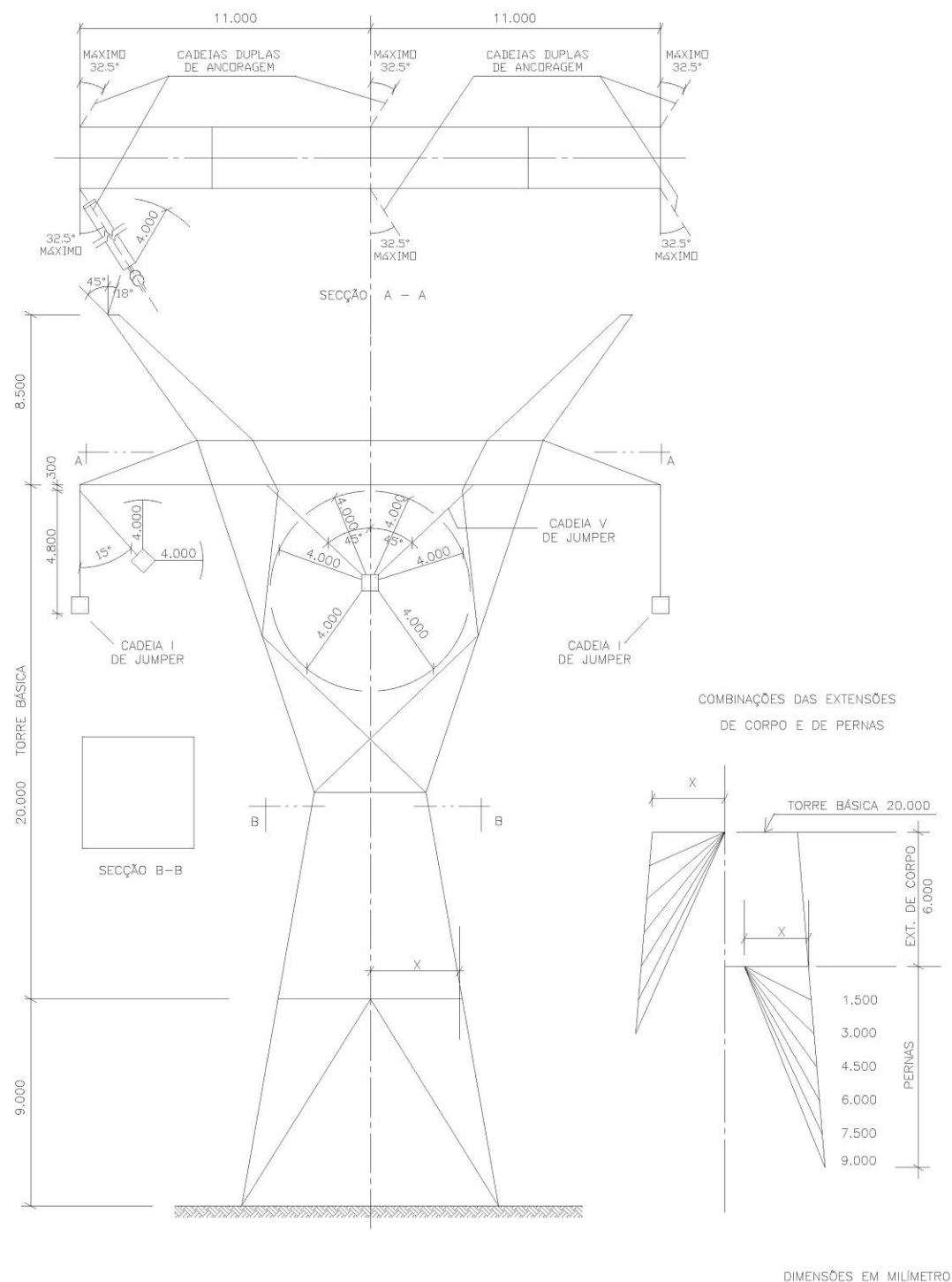
Fonte: Chesf

Figura 5.1.e
Estrutura Tipo D – Ancoragem em ângulo – 0 a 30°



Fonte: Chesf

Figura 5.1.f
Estrutura Tipo F – Ancoragem em Ângulo Grande e Fim de Linha



Fonte: Chesf

Fundações

Serão adotadas fundações utilizando STUB como elemento de ligação entre a estrutura e o concreto.

STUB Acorados em Tubulões a Céu Aberto

Serão utilizados nos casos em que o terreno possibilite a sua execução sem o uso de escoramento, com segurança contra desmoronamentos das paredes das cavas e sem interferência com nível d'água subterrâneo.

Os tubulões serão adotados nos locais em que o terreno se apresentar com inclinação muito forte, ou como recurso adicional para a escolha dos pés de estrutura, variando-se a altura da parte não enterrada do tubulão, ou para a execução de fundações em rocha, ou ainda, em outras situações, a critério da concessionária.

STUB Acorados em Sapatas de Concreto Armado

Serão utilizados onde o projeto indicar sua utilização, ou como recurso adicional para a escolha dos pés de uma estrutura (variando-se a altura do pilarete da sapata), principalmente nos casos em que a conformação topográfica do terreno venha a implicar no emprego de pés muito desnivelados.

STUB Acorados em Tubulão a Céu Aberto Contraventados

Serão considerados fundação especial quando, nos casos previstos no item fundações em STUB ancorados, em tubulão a céu aberto, houver contraventamento através de vigas.

STUB Acorados em Blocos de Concreto Armado

Serão executados nos casos em que se torne necessário combater os esforços de tração através do peso próprio da fundação, e nos casos de execução de fundações em terrenos onde haja predominância de blocos de rocha e matações, se julgado conveniente, solidarizar-se-á a fundação.

STUB Acorados em Blocos de Coroamento de Estacas

Serão executados, geralmente, nos casos de terrenos fracos, onde se constate a inviabilidade técnica e/ou econômica da utilização dos demais tipos de fundações abordadas.

Fundações Especiais

Caso, eventualmente, a solução para um determinado problema específico de fundação venha a implicar no uso de qualquer tipo de fundação diferente daqueles previstos anteriormente, será desenvolvido projeto específico.

Coefficientes de Segurança

Todas as cargas transmitidas pelas estruturas às fundações deverão ser majoradas pelo fator 1,10.

Subestações

As subestações Recife II e Suape II, às quais a LT será conectada, são de 500 / 230 kV - 600 MVA, existentes, e de propriedade da Chesf.

5.2

Cabos, Isoladores e Fio Contrapeso

A seleção do cabo condutor obedeceu ao critério de otimização técnico-econômica, levando-se em conta os aspectos elétricos, mecânicos e estruturais. A decisão recaiu sobre o cabo tipo Cabo Flint 741 kcmil, em feixe de 4 cabos por fase.

Os condutores terão diâmetro de 25,15 mm, seção transversal de 375,35 mm², massa linear de 1,07 kg/m e carga de ruptura de 11.035 daN.

O estudo de ampacidade para determinação da temperatura máxima dos cabos condutores foi desenvolvido com base na Nota Técnica da ANEEL 038/2005 e da norma IEEE 738/2006.

O balanço dos cabos foi determinado segundo o critério da ABNT NBR-5422.

Cabos para-raios

A principal função do cabo para-raios é assegurar o bom desempenho da transmissão face às descargas atmosféricas incidentes na linha. A **Tabela 5.2.a** apresenta as principais características dos cabos para-raios indicados no projeto.

Tabela 5.2.a

Principais Características dos Cabos Para-Raios

Tipo	CAA	Aço Galvanizado
Código	DOTTEREL	3/8" EAR
Bitola	176,9 MCM	-
Formação	26 Al / 7 Aço	7 fios
Diâmetro	0,01542 m	0,00952 m
Massa Linear	0,6568 kg/m	0,407 kg/m
Seção Transversal	141,94 mm ²	51,14 mm ²
Carga de Ruptura	7787 daN	6932 daN
Módulo de Elasticidade Inicial	11200 daN/mm ²	18600 daN/mm ²
Módulo de Elasticidade Final	11000 daN/mm ²	18200 daN/mm ²
Coefficiente de Dilatação Linear	14,8 x 10 ⁻⁶ / °C	23 x 10 ⁻⁶ / °C

Fonte: Chesf

Isoladores

Os condutores de energia necessitam de isolamento elétrico de seus suportes e do solo, o que, nas linhas aéreas de transmissão é feito basicamente pelo ar, auxiliado por isoladores. Serão adotados o seguinte:

- Cadeia de Suspensão = 23 isoladores x 380mm / $kV_{\phi t} = 8740\text{mm} / kV_{\phi t}$, que corresponde a $15137 \text{ mm} / kV_{\phi\phi}$
- Cadeia de Ancoragem = 22 isoladores x 380mm / $kV_{\phi t} = 8360\text{mm} / kV_{\phi t}$, que corresponde a $14479 \text{ mm} / kV_{\phi\phi}$.

As cadeias em suspensão e em ancoragem atendem as exigências mínimas de isolamento do Edital de Leilão da ANEEL e apresentam uma distância mínima específica de escoamento, conforme critério da IEC 815, de 27,52 e 26,32 mm/ $kV_{\phi\phi}$, que correspondem a um nível de poluição severa.

Fio contrapeso

A finalidade do fio contrapeso é proporcionar um caminho de escoamento para a terra das descargas atmosféricas ou sobretensões decorrentes da operação do sistema. O aterramento constitui-se em fator primordial para a melhor operação dos sistemas elétricos e sua segurança.

O contrapeso de aterramento da linha será o cabo de aço zincado 3/8" SM e serão utilizados conectores adequados para a conexão do contrapeso às estruturas. Em caso de extensão do comprimento de contrapeso, serão utilizados conectores paralelos para emenda do mesmo.

5.3

Distâncias de Segurança

Os afastamentos de segurança serão estabelecidos em conformidade com o proposto no item 10 da NBR 5.422/85 – Projeto de Linhas aéreas de Transmissão de Energia Elétrica – Procedimentos (**Tabela 5.3.a**).

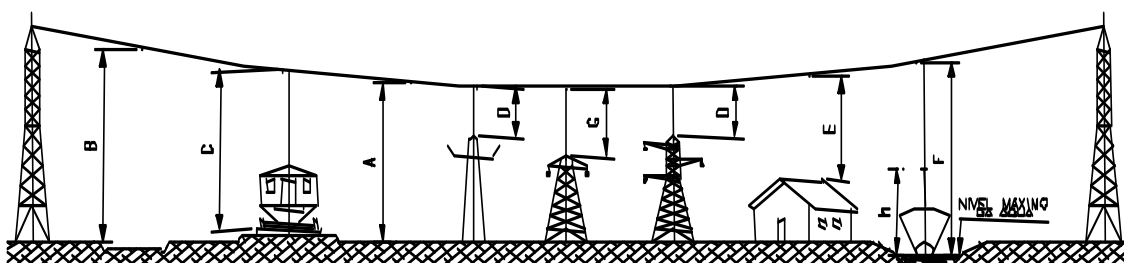


Tabela 5.3.a
Distâncias de Segurança Conforme NBR 5.422/85

Item	Obstáculo	Distância Vertical	Valor Mínimo (m)
1	Locais acessíveis a pedestres, máquinas agrícolas, estradas de fazendas e semelhantes	A	7,5
2	Rodovias, ruas, avenidas e estradas municipais	B	8,9
3	Ferrovias não-eletrificadas	C	9,9
4	Ferrovias eletrificadas ou com previsão de eletrificação	C	12,9
5	Suportes de linha pertencentes à ferrovia	D	4,9
6	Linhas de energia elétrica	D	4,0
7	Linhas de telecomunicações	D	4,0
8	Terraços e telhados não acessíveis a pessoas	E	4,9
9	Águas navegáveis	F	$h + 2,0$
10	Águas não-navegáveis	F	6,9
11	Instalações transportadoras	G	3,9
12	Vegetação arbórea	(*)	5,0

(*) distância a ser medida do ponto mais alto da copa das árvores

5.4

Diretrizes para o Projeto Executivo

O projeto e a construção da LT se darão em conformidade com as últimas revisões das normas ABNT, ANSI, ASCE, ASME, ASTM, EIA, IEC, IEEE, INMETRO ISO e NEMA.

Na elaboração do Projeto Executivo serão considerados diversos condicionantes quanto ao traçado, à travessia de obstáculos, à faixa de segurança, às exigências legais e às condicionantes ambientais.

A diretriz de traçado foi definida de acordo com o procedimento descrito e consolidado na **Seção 3.0** deste relatório, sendo o seu diagnóstico ambiental apresentado na **Seção 8.0**. Com o detalhamento do Projeto Executivo, poderão ocorrer pequenas variações em relação ao traçado ora proposto, mas sempre de maneira pouco significativa e que não invalide o diagnóstico ambiental realizado, ou que implique em qualquer intensificação nos impactos ambientais negativos previstos ou resulte em impactos ambientais negativos não previstos.

Além dos critérios técnicos de engenharia, o estudo de traçado para a LT considerou os fatores ambientais, visando evitar as interferências com componentes ambientais sensíveis dos meios físico, biótico e socioeconômico e a consequente minimização ou eliminação dos potenciais impactos ambientais decorrentes da implantação e operação do empreendimento. Adicionalmente, os seguintes critérios ambientais serão considerados durante a etapa de detalhamento de projeto:

- O traçado da LT manterá, sempre que possível, a proximidade com caminhos já existentes, como forma de diminuir os impactos da abertura de novos acessos e facilitar as operações de instalação e manutenção;
- O traçado evitará a interferência com benfeitorias ou imóveis existentes, incluindo

bairros rurais, casas isoladas, silos e áreas ocupadas com cultivos intensivos ou permanentes, sempre que possível;

- Evitará interferências com vegetação com restrições à supressão;
- Minimizará os percursos em áreas de preservação permanente, buscando o traçado de menor extensão ao longo dos cursos d'água.

5.5

Implantação do Projeto

Nesta seção, os principais aspectos da metodologia executiva a ser empregada na implantação da LT são descritos, com ênfase nas atividades com maior potencial impactante. Essa descrição abrange somente os procedimentos executivos padronizados para obras de implantação de linhas de transmissão, excluindo as tarefas complementares e/ou a adequação dos procedimentos para efeitos de mitigação de impactos, o que será especificado de forma detalhada na descrição dos Programas de Medidas Mitigadoras (**Seção 10.0**).

5.5.1

Serviços Preliminares

Levantamentos Topográficos

Os serviços topográficos incluem os levantamentos de campo necessários ao desenvolvimento do projeto, incluindo o detalhamento da diretriz de traçado proposta, com a locação definitiva do eixo da LT e posicionamento das torres. A equipe de topografia deverá prestar apoio às demais equipes durante todo o período de execução das obras.

Liberação da Faixa de Servidão

Os proprietários afetados serão contatados para solicitação de Autorização de Passagem para a linha. As áreas localizadas na projeção da faixa de servidão serão consideradas em regime de servidão e terão sua demarcação estabelecida por Decreto de Utilidade Pública. Os proprietários afetados serão indenizados de acordo com o tipo de servidão, que poderá ser de passagem da linha ou permanente (no caso das torres). As indenizações serão estabelecidas segundo métodos diretos e indiretos, de acordo com as seguintes normas da ABNT:

- NBR-8976 de 1985: Avaliação das Unidades Padronizadas;
- NBR-8799 de 1985: Avaliação de Móveis Rurais;
- NBR-8951 de 1985: Avaliação de Glebas Urbanizáveis;
- NBR-5676 de 1990: Avaliação de Imóveis Urbanos.

As diversas etapas de desenvolvimento do processo de instituição da faixa de servidão estão descritas a seguir.

- Definição da Faixa de Servidão de Passagem;

- Realização de cadastro topográfico e de propriedades junto a cartórios de registro de imóveis, ou outros pertinentes;
- Realização de pesquisa sobre valores imobiliários de mercado na região;
- Avaliação das indenizações junto aos proprietários;
- Realização de acordos com os proprietários ou Ação Judicial;
- Emissão de Decreto de Utilidade Pública;
- Registro de escritura pública de servidão de passagem por propriedade, no caso de terrenos titulados, em que constem as restrições de uso e ocupação do solo à área delimitada, ou Contrato Particular de Servidão.

As negociações com os proprietários serão conduzidas de modo a assegurar a realização de acordos para o pagamento das indenizações devidas. A liberação das áreas para implantação da linha de transmissão será simultânea ao acordo indenizatório. Os eventuais casos de litígio deverão ser decididos em ações judiciais, ou estarão sujeitos a processos de desapropriação por utilidade pública.

Serviços Preliminares de Limpeza do Terreno

No caso em questão, não será necessária supressão de vegetação, sendo os serviços preliminares restritos à limpeza do terreno mediante remoção de vegetação herbácea e de cultivos agrícolas.

Caso seja verificada durante o detalhamento do projeto, a necessidade de supressão de vegetação ou corte de árvores isoladas, essas atividades somente serão executadas mediante autorização da CPRH, e com a utilização de equipamentos adequados. A remoção dos indivíduos arbóreos, se necessária, será feita de forma cuidadosa respeitando-se o seguinte:

- A intervenção para supressão de vegetação nativa será feita somente mediante autorização dos proprietários e dentro dos limites e condições autorizadas pela CPRH;
- Os serviços de supressão de vegetação, destocamento e limpeza restringir-se-ão às áreas previamente autorizadas, de forma seletiva, com a demarcação das árvores a serem suprimidas;
- As motosserras utilizadas deverão estar devidamente licenciadas pelo IBAMA;
- Antes do início dos serviços será feita a orientação aos encarregados das frentes de obra sobre as áreas autorizadas para supressão de vegetação;
- O corte de indivíduos arbóreos será feito no sentido oposto ao do corpo da mata, de forma a impedir a queda desnecessária de outras árvores;
- Os indivíduos arbóreos adjacentes à faixa de servidão e que, devido às suas dimensões ou estado, representarem situação de risco à operação e manutenção do sistema, serão preventivamente suprimidos;
- O material lenhoso resultante do corte ficará a disposição para o uso pelo proprietário da área;
- Material de galhada deverá ser picotado e espalhado próximo ao local onde o corte foi realizado.

Ressalta-se, novamente, que não está prevista a necessidade de supressão de vegetação nativa.

5.5.2

Infraestrutura de Apoio

Para a implantação do empreendimento proposto está prevista a utilização da infraestrutura existente na região, como: a contratação de mão-de-obra e de veículos/equipamentos locais, a locação de imóveis para alojamentos de funcionários vindos de outras localidades e para a instalação de canteiros e a compra de insumos básicos para construção civil na região, inclusive concreto usinado.

Canteiros de Obras

O canteiro de obras principal será instalado no município pernambucano de Escada.

No restante do traçado serão utilizados canteiros de apoio, em pontos estratégicos, para o atendimento às necessidades dos trabalhadores e às necessidades para a construção do empreendimento. Esses locais serão compostos por uma estrutura reduzida capaz de suportar as necessidades imediatas descritas, sem comprometer o bem-estar dos envolvidos e o processo construtivo.

Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

Os canteiros terão função de almoxarifado, não sendo previsto alojamento nessas áreas. Os trabalhadores porventura vindos de outras regiões ficarão alojados em casas alugadas nos municípios atravessados pelo traçado. Dessa forma, não será necessário o pedido de Diretrizes à Concessionária responsável pelas redes públicas de abastecimento de água e coleta de esgotos.

Nas frentes de obras serão utilizados banheiros químicos, em número suficiente para atendimento aos funcionários (no mínimo 1 sanitário para cada 20 trabalhadores).

A empresa responsável pela locação dos sanitários químicos deverá estar devidamente licenciada. Os efluentes serão removidos periodicamente pela empresa responsável, através de caminhões equipados com tecnologia apropriada para realização de sucção dos resíduos, que serão transportados e descartados em Estações de Tratamento de Esgoto.

Resíduos Sólidos

Na atual fase não é possível quantificar os resíduos a serem gerados nos canteiros e/ou nas frentes de obras. Pode-se prever que durante as obras serão gerados os seguintes tipos de resíduos:

- óleo usado;

- materiais diversos contaminados com óleos e lubrificantes (EPIs, filtros, panos, uniformes, embalagens);
- borra dos separadores água/óleo;
- pilhas e baterias automotivas, a serem devolvidas para os fabricantes;
- resíduos sólidos domésticos orgânicos;
- resíduos sólidos de saúde provenientes dos ambulatórios dos canteiros de obras;
- lodo de fossas sépticas ou banheiros químicos;
- sucata metálica;
- lâmpadas de filamento a serem destinadas para aterro;
- lâmpadas fluorescentes de mercúrio, a serem destinadas para descontaminação em processadores especializados;
- sucata de borracha e pneus (a serem devolvidos aos fornecedores ou destinados a coprocessamento em fornos de cimento);
- materiais recicláveis diversos não contaminados (papel, papelão, plásticos, madeira);
- resíduo de supressão de vegetação a ser disposto localmente;
- resíduo de escavações, a ser utilizado na própria obra.

Os resíduos sólidos serão classificados em Classes I (Perigoso), II A (Não perigoso e não inerte) e II B (Não perigoso e inerte), conforme NBR 10.004/2004.

As áreas de armazenamento provisório de resíduos Classes I e II A dos canteiros devem ser contidas, pavimentadas, cobertas e com acesso controlado.

No caso de armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis em tanques aéreos ou subterrâneos, incluindo a implantação de bacias de contenção de vazamentos e dispositivos de separação água-óleo e segurança contra incêndio, serão seguidos os procedimentos constantes nas normas NBR 7.821/1983, 13.786/2001 e 17.505/2006.

O transporte dos resíduos pode ser realizado por caminhões do empreendedor ou por processadores terceirizados. Para o transporte dos resíduos perigosos, serão adotados os procedimentos especificados no Decreto nº 96.044/88, na Resolução CONTRAN nº 14/98, no Decreto Federal nº 3.665/00 e na Resolução ANTT nº 420/04, assim como nas normas técnicas NBR 14.095/2003, 15.054/2004, 7.500/2005, 7.501/2005, 7.503/2005, 13.221/2005 e 15.481/2008.

Quanto à destinação final dos resíduos sólidos, serão adotadas as seguintes diretrizes:

- resíduos passíveis de reciclagem ou reaproveitamento serão destinados a esse fim;
- resíduos perigosos e os não perigosos e não inertes, que não possam ser reciclados, serão destinados a processadores ou destinadores finais (aterro, coprocessamento em fornos de cimento ou incineração) devidamente licenciados;
- resíduos domésticos orgânicos e lodo de fossas sépticas (se utilizadas) serão destinados a aterros municipais (sanitários ou controlados);
- resíduos sólidos de saúde serão encaminhados a empresas especializadas e licenciadas para incineração ou desinfecção;

- óleos usados serão encaminhados a rerrefino em processadores licenciados.

Emissões Atmosféricas

Para a implantação da LT serão utilizados veículos e equipamentos movidos a combustíveis fósseis (diesel e gasolina), cuja combustão gera emissões de óxidos de enxofre e nitrogênio e dióxido e monóxido de carbono.

Considerando o caráter temporário e linear das obras e as ações previstas de manutenção preventiva da frota, não é esperada alteração na qualidade do ar por emissões atmosféricas. Ainda assim, esse risco é considerado na avaliação de impactos apresentada na **Seção 9.0 - Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais**.

Emissão de Ruídos

Alguns dos equipamentos a serem utilizados a serviço das obras poderão gerar ruídos, provocando incômodos à população do entorno dos canteiros e dos locais de implantação das torres da LT.

A localização dos canteiros de obras ainda é desconhecida, entretanto, conforme já mencionado, essas áreas terão função de almoxarifado, sendo a emissão de ruídos relacionada principalmente às atividades de carga e descarga de material. Tanto estas, quanto às demais atividades a serem realizadas nos canteiros e nas frentes de obra, serão executadas estritamente no período diurno, compreendido entre 7:00h e 22:00h, conforme estabelece a NBR 10.151/2000.

Cabe lembrar, ainda, que a distância média entre as estruturas será de 600 metros, e que a construção das torres não será simultânea.

Áreas de Empréstimo e Bota-fora

O material retirado durante a escavação das fundações das torres será removido e armazenado em área próxima à frente de obra para posterior utilização em reaterro ou espalhado de maneira controlada na própria faixa de servidão. Excepcionalmente, o material inservível poderá ser disposto em bota-fora autorizado pelos órgãos ambientais, ou aproveitado para a eventual recuperação de acessos provisórios.

Não é prevista necessidade de áreas de empréstimo.

5.5.3

Obras Cíveis

Implantação de Caminhos de Serviço

Para efeitos de avaliação ambiental, os caminhos de serviço necessários à construção da LT englobarão tanto as vias especialmente construídas quanto aquelas da rede viária existente, a serem utilizadas para permitir o trânsito de equipamentos e veículos a

serviço das obras, com a finalidade de interligar os acessos existentes às frentes e canteiros de obras (acessos provisórios). Também são incluídos os acessos implantados na faixa de servidão, na etapa de operação (definitivos).

Os acessos provisórios serão estruturados para suportar o tráfego dos veículos e equipamentos a serviço das obras durante o período de execução das mesmas. Os caminhos de serviços paralelos à faixa de servidão, definitivos, servirão à operação do sistema, possibilitando o tráfego de veículos e atividades de manutenção.

Antes do início dos serviços serão definidos os acesso às áreas dos canteiros de obra e às torres, priorizando a utilização dos caminhos existentes. No caso da implantação de novos acessos, serão adotados os seguintes procedimentos de preservação ambiental:

- Na execução dos serviços de terraplenagem para implantação dos acessos serão consideradas as fragilidades dos solos locais, de modo a minimizar os impactos ambientais;
- Os caminhos de serviço somente serão executados com acompanhamento e orientação no que tange à proteção ambiental;
- Serão adotadas medidas de controle de erosão e de disciplinamento do escoamento de águas pluviais, mediante utilização de canaletas, degraus e caixas de dissipação de energia, conforme necessário;
- Após o término das obras, serão adotadas medidas permanentes de proteção dos taludes contra erosão, envolvendo a implantação de dispositivos de drenagem e proteção superficial com forração vegetal;
- As estradas de serviço serão conservadas durante o período de sua utilização para execução das obras, de forma a assegurar a perfeita utilização das mesmas em condições de trafegabilidade e segurança;
- Os acessos terão sistemas de drenagem superficial provisórios, de forma a minimizar os processos erosivos e o carreamento de materiais dos acessos para áreas adjacentes, além do acúmulo de água nas pistas;
- Os acessos implantados para a execução das obras, e que não serão utilizados posteriormente para a manutenção do sistema, terão suas condições originais restituídas, inclusive com implantação de cobertura vegetal compatível com a vegetação local;

Os acessos permanentes às áreas de torres, após a conclusão da obra e durante toda a fase operacional, serão mantidos em boas condições de tráfego.

Após a conclusão da obra, as áreas dos acessos provisórios (caminhos de serviço) serão completamente restituídas às suas condições originais, conforme documentação fotográfica registrada antes de sua abertura, a não ser que o proprietário especifique de forma diferente.

Execução das Fundações

Os principais procedimentos construtivos para execução das fundações das torres são descritos a seguir:

Escavação

No que diz respeito à escavação das fundações das torres, serão especialmente observados os aspectos listados a seguir:

As escavações não serão realizadas durante chuvas intensas e as cavas já abertas serão protegidas com material impermeável, além de executada drenagem eficiente ao seu redor sempre que necessário.

Cuidados especiais serão tomados na execução das fundações de torres próximas a cursos d'água, visando evitar o transporte de sedimentos para o corpo d'água.

Todas as obras de fundações, quando de seu término, terão o terreno à sua volta perfeitamente compactado e recomposto, não dando margem ao início de processos erosivos.

Dever-se-á evitar a utilização de máquinas pesadas na abertura de praças de trabalho. A escavação será feita manualmente nos locais mais críticos, visando preservar ao máximo as condições naturais do terreno e sua vegetação.

O material escavado será utilizado no reaterro das fundações e o restante será espalhado na própria faixa de servidão, de forma controlada.

Todo o material escavado e não utilizado, proveniente, principalmente, da camada superficial rica em matéria orgânica, será espalhado superficialmente nas áreas das torres.

Ao final das escavações as cavas de fundações serão cobertas, cercadas e sinalizadas para evitar acidentes com a população local e com a fauna silvestre ou doméstica.

Sempre que necessário, as fundações deverão receber proteção contra erosão, através da execução de canaletas, muretas, etc.

Formas – Armação – Concretagem

As formas poderão ser metálicas ou de madeira industrializada, permitindo melhor reaproveitamento. As armaduras e formas serão transportadas para seus locais de aplicação, montadas e instaladas atendendo os projetos executivos dos diversos tipos de fundação.

O concreto a ser utilizado na execução das fundações será adquirido em usinas dos municípios atravessados e transportado para o local de aplicação através de caminhões betoneira ou moldado *in loco*.

Reaterro

Os reaterros das cavas serão executados com cuidados especiais, de forma a resguardar as estruturas de possíveis danos, causados, por exemplo, por impacto dos equipamentos utilizados. A execução deverá processar-se pelo lançamento em camadas de espessura compatível com o equipamento utilizado.

5.5.4

Montagens Eletromecânicas

As torres autoportantes terão praças de trabalho com dimensões de 30 x 30 m e as torres estaiadas terão praças com dimensões de 60 x 60 m.

As peças das torres serão transportadas dos canteiros até as praças de trabalho, onde as estruturas serão montadas manualmente, peça por peça, ou mecanicamente, com auxílio de dispositivos de elevação tipo guindauto/guindastes.

As praças de lançamentos de cabos têm caráter provisório e localizar-se-ão dentro da faixa de servidão da LT. No preparo das praças, serão tomadas as medidas cabíveis para evitar que processos de erosão se iniciem após a conclusão dos trabalhos. Tanto quanto possível, a vegetação rasteira será mantida intacta. Ressalta-se que a faixa de servidão terá 60 metros de largura e não atravessará fragmentos de vegetação e, portanto, não haverá necessidade de supressão de vegetação nativa.

Instalação dos Cabos Condutores, Para-Raios e Acessórios

Os serviços a serem executados consistem na instalação das cadeias de isoladores e lançamento dos condutores sob tração mecânica, incluindo instalação de luvas de emenda, de reparo, de grampos terminais, regulagem e grampeamento dos cabos, instalação de espaçadores, peso adicional nas cadeias e de espaçadores-amortecedores, assim como instalação de “jumpers”.

A montagem e instalação das cadeias de ancoragem e suspensão serão feitas obedecendo às recomendações do fabricante e do projeto.

A instalação dos cabos contrapeso do sistema de aterramento deverá ser feita antes do lançamento dos cabos para-raios, em valetas com profundidade conforme projeto. Os suportes da linha deverão ser aterrados de maneira a tornar a resistência de aterramento compatível com o desempenho desejado e a segurança de terceiros. O aterramento deverá se restringir à faixa de segurança da LT e não interferir com outras instalações existentes e com atividades desenvolvidas dentro da faixa.

O lançamento será simultâneo ao lançamento dos subcondutores, que será efetuado pelo método de desenrolamento sob tração mecânica constante e uniforme, através de equipamentos especializados.

O cabo guia “piloto” puxará os condutores diretamente das bobinas para as roldanas nas torres, sem tocar o solo (tensionado).

O freio (“tensionador”) deve ser instalado a uma distância adequada da estrutura adjacente, para que o ângulo de aplicação do esforço não imponha condições de sobrecarga às mísulas da estrutura. Em terreno plano, o freio não deverá ficar a distância inferior a 03 vezes a altura da torre, sendo esta recomendação também aplicável ao guincho (“puller”).

Os equipamentos *puller* e tensionador utilizados para lançamento de cabos durante a execução dos trabalhos deverão manter-se estacionados sobre uma malha metálica constituída de aços galvanizados (sistema de aterramento) ligadas aos cabos de aterramento conectados por meio de grampos adequados a hastes de aterramento que deverão estar cravadas ao solo para melhor condutividade, e presos por ancoragens de solo “mortos”.

Por medida de segurança técnica fica proibido o acesso e a permanência de pessoas não autorizadas às praças de lançamento onde estão estacionados o *puller* e tensionador, para evitar incidentes.

Emendas

As emendas dos cabos condutores e dos para-raios serão executadas de acordo com as instruções do fabricante. Antes da execução das emendas, as extremidades do cabo onde foram instaladas as meias elásticas serão cortadas.

Nas emendas a compressão, as luvas serão cuidadosamente instaladas, com as pontas dos cabos exatamente no centro das mesmas. Todas as precauções serão tomadas para que as superfícies internas das luvas de alumínio e as superfícies internas e externas das luvas de aço se apresentem limpas. A alma de aço estará livre de qualquer pasta ou sujeira, antes de ser inserida na luva ou terminal de aço. As luvas de emenda serão preenchidas com composto antioxidante antes de serem comprimidas e todo o excesso será eliminado.

Após a compressão, as emendas devem estar perfeitamente retilíneas. Pequenas curvaturas resultantes da compressão serão corrigidas com auxílio de martelo de madeira, plástico ou borracha. As rebarbas porventura existentes serão limadas e em seguida polidas com lã de aço.

Nivelamento de Cabos

Os cabos deverão ser nivelados após o termino dos trabalhos de lançamento e, depois de nivelados, ficarão suspensos para acomodação antes de serem grampeados.

O comprimento do trecho a ser nivelado de cada vez será definido de modo a permitir um nivelamento satisfatório.

As operações de tracionamento serão feitas cuidadosamente e dentro de um ritmo regular, de maneira a se evitar sobrecargas que provocariam um preestricamento dos cabos e uma deformação plástica prematura.

Durante a regulagem dos cabos, será exercido controle da temperatura. A regulagem não será feita quando as condições atmosféricas não permitirem um trabalho preciso e será suspensa na ocorrência de vento forte.

Após o nivelamento em todas as torres, os cabos serão marcados na interseção com a linha de prumo, que passa pelo ponto de fixação da cadeia de suspensão à torre.

Cada condutor do último vão de um trecho nivelado será marcado a uma distância preestabelecida da roldana. Esta distância será verificada após o nivelamento do trecho seguinte, de modo a conferir se a flecha do vão anterior se manteve inalterada.

Grampeamento

O grampeamento será executado logo após o término da regulação, que será feita de acordo com as tabelas de trações e flechas iniciais que serão fornecidas pelo projeto executivo. A temperatura dos cabos será medida por meios de termômetros de contato, um em cada extremidade do tramo, tomando-se a média das leituras, se forem obtidos valores diferentes.

Os cabos serão adequadamente aterrados no local de trabalho antes do início dos trabalhos de grampeamento.

Na operação de grampeamento deslocado as cadeias de suspensão nas extremidades do trecho regulado serão mantidas rigorosamente no prumo. O estaiamento das cadeias extremas somente será retirado após o estaiamento das cadeias extremas do trecho seguinte.

Instalação de Espaçadores-Amortecedores

Os espaçadores-amortecedores serão instalados após o nivelamento e grampeamento dos cabos condutores e será tomado o cuidado para não coincidir com as emendas.

Esses serviços deverão ser executados com a utilização de “bicicletas” e o posicionamento dos mesmos será efetuado pela medida horizontal, medida esta fornecida pelo projeto executivo.

Serão instalados também, espaçadores entre os subcondutores do *Jumper*, atendendo ao especificado pelo fabricante, e obedecendo as distâncias recomendadas em projeto. Os espaçadores somente serão instalados após a instalação da cadeia de passagem. Para aperto dos parafusos dos espaçadores, serão observados os torques recomendados pelo fabricante, evitando-se assim, danos aos cabos condutores.

Aterramento das Estruturas e Cercas

Todas as estruturas contarão com sistema de aterramento, dimensionado de modo a propiciar a descarga para a terra, tanto das correntes de curto-circuito, como das correntes provenientes de descargas atmosféricas. O sistema de aterramento assim dimensionado propiciará segurança para seres humanos e animais que se encontrem na faixa de servidão da linha quando da ocorrência desses eventos, assegurando ainda o desempenho das instalações quando da ocorrência de curto-circuitos ou de surtos atmosféricos.

Acabamento e Revisão Final

Como último serviço relativo à construção da LT, será executada uma verificação geral em todas as etapas individuais, sanando-se todas as irregularidades encontradas. Todos os detalhes desde a plataforma das estruturas até os condutores serão examinados meticulosamente antes da liberação para os testes de comportamento e funcionamento da linha.

Os fechamentos dos “jumpers” serão realizados nesta ocasião, tomando-se o cuidado de aterrar de trecho em trecho, (a cada 5 km, pelo menos) para a devida proteção do pessoal, tendo-se também o cuidado para que não fiquem esquecidos os aterramentos provisórios.

A instalação das placas de sinalização e identificação também será feita nesta ocasião.

5.5.5

Comissionamento

Na fase de comissionamento das obras, será inspecionado o estado final dos componentes da LT e dos itens a seguir listados.

Áreas florestais tangenciadas para verificação da eventual necessidade de corte dos indivíduos que possam colocar em risco a segurança do sistema. Ressalta-se que, neste caso, somente ocorrerá o corte de árvores após obtenção das autorizações pertinentes.

Preservação das culturas.

Vãos livres de segurança, verticais e laterais, entre árvores e os cabos.

Limpeza de proteção contra fogo.

Proteção contra erosão e ação das águas pluviais.

Reaterro das bases das estruturas.

Estado dos corpos d'água.

5.5.6

Desmobilização e Recuperação de Frentes de Obra

A desmobilização do(s) canteiro(s) de obras contemplará a recuperação da área onde foi instalado de modo que o terreno no local recupere as suas características originais.

A mão-de-obra local contratada para a obra será desmobilizada gradativamente de acordo com o andamento das obras. Durante a dispensa dos profissionais serão seguidos os trâmites estabelecidos pela legislação trabalhista brasileira, garantindo-lhes todos os direitos devidos, inclusive o aviso prévio de 30 dias.

5.6

Operação e Manutenção

A operação e o controle da linha de transmissão serão efetuados pelas subestações Recife II e Suape II.

A inspeção periódica da linha poderá ser efetuada por via terrestre, ou por via aérea, com a utilização de helicópteros.

Os serviços de manutenção preventiva (periódica) e corretiva (restabelecimento de interrupções) caberão a equipes de manutenção da Chesf. Estas equipes geralmente trabalham em regime de plantão e estão alocadas em escritórios regionais, em condições de atender prontamente as solicitações que venham a ocorrer.

Em resumo, a inspeção e a manutenção da linha serão feitas por pessoal especializado, em número aproximado de 282 funcionários, não sendo prevista contratação de mão-de-obra local para execução destas tarefas.

Nas inspeções da linha deverão ser observadas as condições de acesso às torres e também a situação da faixa de servidão, visando preservar as instalações e operação do sistema, com destaque para os itens a seguir relacionados.

Estradas de acesso:

- Focos de erosões.
- Drenagem da pista.
- Condições de trafegabilidade.
- Manutenção de obras de arte correntes.

Outros aspectos ligados às restrições de uso do solo:

- Faixa de Servidão
- Cruzamentos com rodovias.
- Travessias com outras LTs.
- Tipos de agricultura praticadas na faixa de servidão, evitando a implantação de culturas que exijam queimadas.
- Construções de benfeitorias na faixa de servidão, sempre evitando-as.
- Controle da altura da vegetação na faixa de servidão e áreas de segurança.
- Manutenção das estruturas das torres.
- Preservação da sinalização (telefones de contato, em casos emergenciais).
- Anormalidades nas instalações.

5.7

Condicionantes Logísticos

5.7.1

Cronograma

O prazo total estimado para implantação da LT 500 kV Recife II – Suape II é de 11 (onze) meses, incluindo as etapas de licenciamento ambiental, desenvolvimento de projeto de engenharia e construção.

5.7.2

Mão-de-Obra

Prevê-se que a mão de obra a ser utilizada na implantação da LT 500 kV Recife II – Suape II atingirá um total de 282 pessoas. Desse total, 60% serão especializados e 40% não especializados.

A distribuição desse contingente nas frentes de trabalho e ao longo dos meses de obra será definida posteriormente, de acordo com a elaboração do projeto executivo.

Esses trabalhadores estarão mobilizados no canteiro de obras ou nas frentes de trabalho, e estima-se preliminarmente que a sua composição seja a seguinte:

- Frente de Serviços Topográficos: 03 equipes compostas por 08 pessoas/equipe;
- Frente de limpeza: 02 equipes compostas por 30 pessoas/equipe;
- Escavações: 04 equipes compostas de 12 pessoas/equipe;
- Montagens: 03 equipes compostas de 20 pessoas/equipe;
- Cabeamento: 02 equipes compostas de 20 pessoas/equipe;
- Aterramento: 01 equipes compostas de 10 pessoas/equipe;
- Administrativo: 15 pessoas;
- Logística: 25 pessoas.

Durante a operação da LT estima-se a demanda de trabalho para uma média de 04 pessoas.

5.7.3

Insumos

Os principais materiais de construção civil industrializados que serão empregados nas obras, tais como cimento *portland*, vergalhões de aço, perfis de aço para estacas, tintas e solventes, serão oriundos diretamente de centros industriais, sendo distribuídos do canteiro para os locais de aplicação. Os materiais primários, tais como areia, brita ou seixo rolado e madeira aparelhada, deverão ser adquiridos de fornecedores locais.

Quanto a equipamentos de construção, serão utilizados retroescavadeiras, caminhões-basculante, caminhões convencionais, motoniveladoras, pás carregadeiras e carretas, utilizados nas etapas de terraplenagem, abertura de cavas de fundações, nivelamento e

transporte em geral. Na montagem de equipamentos, serão utilizados guindastes autotransportados. No lançamento e emenda dos cabos da linha, serão necessários guinchos, tensionadores, prensas hidráulicas e roldanas, dentre outros. Poderão, ainda, ser necessários equipamentos auxiliares, tais como compressores, compactadores, rompedores, bombas de esgotamento, vibradores para concreto, bate-estacas, etc.

Para composição da frota de veículos leves serão preferencialmente utilizados veículos bi-combustíveis (flex) movidos a álcool disponíveis no mercado, evitando o consumo de combustível fóssil (derivado do petróleo) e emissão de gases.

Para insumos minerais serão adquiridos materiais de jazidas já operantes e com as devidas licenças em dia.

5.7.4

Investimentos

O investimento total previsto para a implantação da LT 500 kV Recife II – Suape II (Lote “H” do leilão ANEEL 004/2011, sob responsabilidade da Chesf), é de R\$ 61.123.572, 26 (sessenta e um milhões, cento e vinte e três mil, quinhentos e setenta e dois reais e vinte e seis centavos).

6.0

Análise Jurídica

Este capítulo apresenta a análise e o levantamento dos principais instrumentos legais pertinentes à implantação da LT objeto deste RAS.

6.1

Setor de Energia Elétrica

A legislação que regula as concessões de serviços públicos de transmissão de energia elétrica é composta, principalmente, por leis e decretos federais e resoluções da ANEEL, além de portarias do MME e portarias interministeriais.

Dentre o universo de normas legais do setor elétrico aplicáveis à implantação da LT 500 kV Recife II - Suape II, as mais diretamente relevantes são as seguintes:

- Leis nº 8.987/1995 e nº 9.074/1995, que dispõem sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previstos no Art. 175 da Constituição Federal;
- Lei nº 9.427/1996, que institui a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), disciplina o regime de serviços públicos de energia elétrica e dá outras providências;
- Lei nº 9.991/2000, regulamentada pelo Decreto nº 3.867/2001, que determina que as empresas de energia devem aplicar, anualmente, 0,75% da Receita Operacional Líquida em projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), a serem desenvolvidos por meio de instituições de pesquisa e de ensino superior, e 0,25% em programas de incremento da eficiência energética no uso final, destacando-se a possibilidade de aplicar recursos em P&D para projetos com foco na avaliação de aspectos ambientais;
- Lei nº 10.438/2002, que altera o art. 2º da Lei nº 9.991/2000, sobre a aplicação de recursos em P&D;
- Lei nº 5.081/2004, que regulamenta os artigos 13 e 14 da Lei nº 9.648/98 e o art. 23 da Lei nº 10.848/2004, que tratam do Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS;
- Lei nº 10.847/2004 e Decreto nº 5.184/2004, que criam e regulamentam a Empresa de Pesquisa Energética – EPE e dão outras providências;
- Lei nº 10.848/2004, que dispõe sobre a comercialização de energia elétrica no regime de contratação regulada ou livre, e altera várias leis anteriores (Leis nºs 5.655/1971, 8.631/1993, 9.074/1995, 9.427/1996, 9.478/1997, 9.648/1998, 9.991/2000 e 10.438/2002), e dá outras providências;
- Decreto nº 2.335/1997, que constitui a ANEEL como autarquia sob regime especial, e aprova seu regimento e quadro de cargos;
- Decreto nº 2.655/1998, que regulamenta o Mercado Atacadista de Energia Elétrica - MAE, define as regras de organização do Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS, e dá outras providências;

- Resolução ANEEL nº 249/1998, que estabelece as condições de participação dos agentes no MAE e diretrizes para estabelecimento do Mecanismo de Realocação de Energia – MRE;
- Resolução ANEEL nº 256/1998, que estabelece as condições para o exercício da atividade de comercialização de energia elétrica;
- Resolução ANEEL Nº 560/2013, que revoga a Resolução ANEEL Nº 279/2007 e estabelece os procedimentos gerais para requerimento de Declaração de Utilidade Pública – DUP, para fins de desapropriação e de instituição de servidão administrativa, de áreas de terra necessárias à implantação de instalações de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, por concessionários, permissionários e autorizados e dá outras providências.

6.2

Órgãos de Regulação, Fiscalização e Planejamento do Setor Elétrico

O Governo Federal, por meio da Lei nº 9.427/96, instituiu a ANEEL como autarquia em regime especial, com a finalidade de regular e fiscalizar a produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, em conformidade com as políticas e diretrizes do governo federal.

O Decreto nº 2.335/97, que regulamenta o regimento interno da ANEEL, detalha as competências da agência no Anexo 1º, Art. 4º. Entre elas, estão: (i) implementar as políticas para o setor elétrico; (ii) promover as licitações para concessão; celebrar e gerir os contratos de concessão; (iii) fiscalizar a conservação e o aproveitamento dos potenciais de energia hidráulica, bem como a utilização dos reservatórios das usinas hidrelétricas; (iv) determinar o “aproveitamento ótimo” do potencial de energia hidráulica (art. 5º da Lei nº 9.074/95); (v) expedir as autorizações para a realização de estudos, anteprojetos e projetos (art. 28º da Lei nº 9.427/96), estipulando os valores das respectivas cauções; e (vi) emitir a declaração de utilidade pública, para fins de desapropriação ou instituição de servidão administrativa, das áreas necessárias à implantação de instalações de energia elétrica de concessionários e autorizados (art. 10º da Lei nº 9.074/95).

A Lei nº 9.648/98, no seu art. 10º, estabelece o regime de livre negociação para compra e venda de energia elétrica entre concessionários e autorizados. As atividades de coordenação e controle da operação da geração e transmissão de energia elétrica nos sistemas interligados, anteriormente de competência da Eletrobrás, serão executadas, após a privatização da estatal, pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico, pessoa jurídica de direito privado, mediante autorização da ANEEL, a ser integrada por titulares de concessão, permissão ou autorização e consumidores a que se referem os artigos 15º e 16º da Lei nº 9.074/95.

A Resolução ANEEL nº 351/98 autoriza o ONS a executar as atividades de coordenação e controle da operação da geração e transmissão de energia elétrica nos sistemas interligados.

O Decreto nº 5.081/04, por sua vez, detalha mais as atribuições do ONS, tais como: (i) o planejamento e a programação da operação e o despacho centralizado da geração, com vistas à otimização do Sistema Interligado Nacional - SIN; (ii) a supervisão e a coordenação dos centros de operação de sistemas elétricos, a supervisão e o controle da operação do SIN e das interligações internacionais; (iii) a contratação e a administração de serviços de transmissão de energia elétrica e as respectivas condições de acesso, bem como dos serviços ancilares; (iv) a proposição ao Poder Concedente das ampliações de instalações da Rede Básica, bem como de reforços do SIN, a serem considerados no planejamento da expansão dos sistemas de transmissão; (v) a proposição de regras para a operação das instalações de transmissão da Rede Básica do SIN, consolidadas em Procedimentos de Rede, a serem aprovadas pela ANEEL.

O Decreto nº 5.184/04, que regulamenta a Lei nº 10.847/04, cria a Empresa de Pesquisa Energética – EPE, como empresa pública dotada de personalidade jurídica de direito privado, vinculada ao Ministério de Minas e Energia. Segundo o Art. 2º, a EPE tem por finalidade prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético.

A Lei Estadual nº 14.666, de 18 de maio de 2012, regulamentada pelo Decreto nº 39.558, de 2 de julho de 2013, cria o Programa de Sustentabilidade na Atividade Produtiva do Estado de Pernambuco – PESUSTENTÁVEL. Em seu Art. 3º, a Lei cria o Fundo de Eficiência Hídrica e Energética de Pernambuco – FEHEPE.

6.3

Servidão Administrativa de Linhas de Transmissão

A servidão administrativa compreende o direito, atribuído ao interessado, de praticar, na área por ela abrangida, todos os direitos de construção, manutenção, conservação e inspeção das linhas de transmissão de energia elétrica (§2º, artigo 1º, Decreto Federal Nº 35.851/54). Para empreendimentos de utilidade pública, como a LT em questão (segundo o Código Florestal e com a Resolução CONAMA Nº 369/2006), a servidão administrativa é atribuída por meio de uma declaração de utilidade pública (DUP).

A atribuição para declaração de utilidade pública para fins de instituição de servidão administrativa, antes incumbência do Poder Concedente, passou a ser de competência da ANEEL, no caso dos serviços e instalações de energia elétrica e do aproveitamento dos potenciais hidráulicos (Lei Federal Nº 9.074/95, com redação dada pela Lei Federal Nº 9.648/98).

Neste sentido, cabe à ANEEL, por meio de resolução, determinar a servidão administrativa de áreas de terras necessárias à implantação de instalações de transmissão de energia elétrica, como é o caso da LT em questão.

A Resolução ANEEL Nº 560/2013 descreve os procedimentos gerais e os documentos que devem ser apresentados para requerimento de Declaração de Utilidade Pública – DUP, para fins de desapropriação e de instituição de servidão administrativa, de áreas

de terra necessárias à implantação de instalações de concessionários, permissionários e autorizados de energia elétrica.

Os autos dos processos de negociação, incluindo os acordos estabelecidos com os proprietários das áreas de terra objeto do requerimento de declaração de utilidade pública, deverão ser preservados pela requerente e mantidos à disposição da ANEEL pelo prazo de cinco anos.

Os proprietários das áreas atingidas pelo ônus limitarão o uso e gozo das mesmas ao que for compatível com a existência da servidão, abstendo-se de praticar dentro delas quaisquer atos que a embaracem ou lhe causem dano, incluídos, os de erguerem construções ou fazerem plantações de porte elevado. No entanto, aos beneficiados pela servidão é assegurado o direito de mandar podar ou cortar quaisquer árvores, que, dentro da área da servidão ou na faixa paralela à mesma, ameacem as linhas de transmissão (Art. 3º, Decreto Federal Nº 35.851/54).

Uma vez expedida a Resolução que determina utilidade pública, a constituição da servidão será realizada mediante escritura pública, em que o beneficiado e os proprietários interessados estipulem, nos termos da mesma Resolução, a extensão e os limites do ônus e os direitos e obrigações de ambas as partes (Decreto Federal Nº 35.851/54).

A negociação entre o interessado e o proprietário ou possuidor das áreas de terras destinadas à implantação do empreendimento deve acontecer de maneira amigável, cabendo ao primeiro se esforçar para tanto (Art. 9º, Resolução ANEEL Nº 560/2013).

Os proprietários das áreas sujeitas à servidão têm direito à indenização correspondente à justa reparação dos prejuízos a eles causados pelo uso público das mesmas e pelas restrições estabelecidas ao seu gozo (Art. 5º, Decreto Federal Nº 35.851/54).

6.4

Legislação Ambiental

Neste item foram levantadas as legislações referentes aos temas relevantes para este RAS, quais sejam: Licenciamento Ambiental; Delimitação de Área de Preservação Permanente; Proteção de Vegetação Nativa; Proteção dos Recursos Hídricos; Processos de Construção e/ou Operação; Compensação Ambiental; Uso e Ocupação do Solo da Área de Influência Direta; Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional; Instituição de Servidão Administrativa por Utilidade Pública e Patrimônio Histórico, Cultural, Paisagístico, Arqueológico e Paleontológico.

Licenciamento Ambiental

A Resolução CONAMA nº 237/97 detalha os procedimentos e critérios a serem utilizados no licenciamento ambiental nas diferentes esferas de governo, sendo algumas disposições deste diploma especialmente importantes. Os diferentes tipos de licença a serem expedidas pelo Poder Público, que integram o processo de licenciamento

ambiental, são: a Licença Prévia – LP, a Licença de Instalação – LI e a Licença de Operação – LO (Ar. 8º da Resolução CONAMA nº 237/97). Estes tipos de licença também são definidos na legislação do estado de Pernambuco, que trata de licenciamento ambiental, estando, portanto, as duas esferas em conformidade.

No licenciamento de subestações e linhas de transmissão de energia, a LP deve ser requerida no início do planejamento do empreendimento, antes da definição de sua localização ou caminhamento definitivo; a LI, depois de concluído o projeto executivo e antes do início das obras, e a LO, antes da entrada em operação comercial (Art 6º, Resolução CONAMA no 06/87).

O licenciamento ambiental da LT proposta acontecerá em um único nível competente e será feito pelo órgão estadual pernambucano, a CPRH.

Durante o processo de licenciamento, os órgãos municipais deverão manifestar-se sobre assuntos de interesse local e emitir, obrigatoriamente, a certidão da Prefeitura Municipal, declarando que o local e o tipo de empreendimento ou atividade estão em conformidade com a legislação aplicável de uso e ocupação do solo (Artigos 6º e 10º, § 2º da Resolução CONAMA nº 237/97).

As certidões foram emitidas pelas prefeituras dos municípios atravessados pela LT 500 kV Recife II – Suape II e tais documentos já foram encaminhados à CPRH.

Para o empreendimento em questão, também deverão ser requeridos à CPRH, a Licença de Instalação (LI), a Autorização para Supressão de Vegetação e Interferência em Área de Preservação Permanente, e a Licença de Operação (LO).

Institucional

Pernambuco

- Lei Complementar nº 049, de 31 de janeiro de 2003, que dispõe sobre as áreas de atuação, a estrutura e o funcionamento do Poder Executivo, e dá outras providências. Em seu Artigo 59, a Lei cria, entre outras, a Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - CPRH, com a seguinte competência: Gestão ambiental e de recursos hídricos no Estado, através da Política Estadual do Meio Ambiente e da Política Estadual de Recursos Hídricos.
- Lei nº 7.267 de 16 de dezembro de 1976, que autoriza a constituição de uma sociedade anônima de economia mista, sob a denominação de CPRH e dá outras providências.
- Decreto nº 30.462, de 25 de maio de 2007, que aprova o Regulamento da Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – CPRH, e dá outras providências.
- Lei nº 11.721, de 17 de dezembro de 1999, que altera a estrutura, competência e funcionamento do Conselho Estadual de Meio Ambiente e dá outras providências.
- Lei nº 13.614, de 04 de novembro de 2008, que consolida e revisa as normas disciplinadoras do Conselho Estadual de Meio Ambiente de Pernambuco - CONSEMA/PE, alterada pela Lei Nº 15.303, de 27 de maio de 2014.

- Decreto nº 21.698, de 08 de setembro de 1999, que altera o Capítulo IX do Decreto nº 20.586, de 28 de maio de 1998, que regulamenta o Fundo Estadual do Meio Ambiente.
- Decreto nº 26.185 de 01 de dezembro de 2003, que adequa composição do Conselho Estadual do Meio Ambiente - CONSEMA à nova estrutura administrativa do Poder Executivo Estadual, e dá outras providências.
- Decreto nº 30.369, de 19 de abril de 2007, que aprova o Regulamento da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, e dá outras providências.

Normas de Licenciamento

Os principais diplomas e/ou regulamentos que definem os procedimentos de Licenciamento Ambiental a serem aplicados à implantação do empreendimento são os seguintes:

Nível Federal

- Constituição Federal, Título VI – Do Meio Ambiente, art. 225º.
- Lei nº 6.938/1981, que institui a Política Nacional do Meio Ambiente e estabelece a obrigatoriedade de licenciamento para atividades poluidoras ou utilizadoras de recursos naturais.
- A Lei Federal Nº 7.347/85 (alterada pelas Leis Nº 7.804/89, Nº 8.028/90 e Nº 12.529/11) define o procedimento da Ação Civil Pública por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, ou ao patrimônio artístico, estético, histórico, cultural e paisagístico. Por essa lei, qualquer cidadão tem direito a denunciar danos ao meio ambiente, sendo o poder público obrigado a apurar os fatos.
- Lei nº 7.804/89, que altera a Lei nº 6.938/81 (Política Nacional do Meio Ambiente), a Lei nº 7.735/89, a Lei nº 6.803/80, e dá outras providências.
- A Lei Federal nº 9.605/98 dispõe sobre os crimes contra danos ambientais, ressaltando as sanções penais e administrativas para condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. O Decreto Federal nº 3.179/99, que regulamentava a Lei nº 9.605/98 e definia o regime de multas aplicáveis segundo tipo de dano ambiental causado, foi revogado pelo Decreto nº 6.514/08, estabelecendo o processo administrativo federal para apuração das infrações ao meio ambiente. O mesmo decreto também define os valores das multas a serem aplicadas. Posteriormente, os Decretos nº 6.686/08 e nº 6.695/08 alteram e acrescentam dispositivos ao Decreto nº 6.514/08. Mais recentemente, o Decreto nº 7.640/2011 altera o Artigo 152 do Decreto nº 6.514/08, sobre a data para entrada em vigor do disposto no Artigo 55 do mesmo decreto (sobre averbação da Reserva Legal).
- Lei nº 9.985/00, que regulamenta o art. 225, § 1º, inciso I, II, III e VII da Constituição Federal, instituindo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) e que altera o disposto na Resolução CONAMA Nº 02/96 no que se refere à compensação ambiental.
- Decreto nº 99.274/1990, que regulamenta a Lei nº 6.938/81 e estabelece a sistemática de licenciamento em três etapas: Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI), e Licença de Operação (LO).

- Decreto nº 4.340/02, que regulamenta artigos da Lei nº 9.985/00.
- Decreto nº 5.566/05, que dá nova redação ao *caput* do art. 31 do Decreto nº 4.340/02, que regulamenta artigos da Lei nº 9.985/00.
- Decreto nº 6.514/08 (nova lei de crimes ambientais), que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA nº 01/1986, que define os empreendimentos a serem licenciados por meio de EIA/RIMA.
- Resolução CONAMA nº 06/1986, que aprova os modelos de publicação de licenciamento em quaisquer de suas modalidades, sua renovação e a respectiva concessão e aprova os novos modelos para publicação.
- Resolução CONAMA nº 06/1987, que dispõe sobre o licenciamento ambiental das concessionárias de exploração, geração e distribuição de energia elétrica.
- Resolução CONAMA nº 09/87, que trata de procedimentos relativos a audiências públicas em processos de licenciamento ambiental.
- Resolução CONAMA nº 237/1997, que detalha a distribuição de responsabilidades de licenciamento entre as três esferas de governo, e confirma a sistemática de licenciamento sequencial (LP, LI e LO).
- Resolução CONAMA nº 286/01, que dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos nas regiões endêmicas de malária.
- Resolução CONAMA nº 371/06, que revoga a Resolução CONAMA nº 02/96 e estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei nº 9.985/00.
- Resolução CONAMA nº 378/06, que define os empreendimentos potencialmente causadores de impacto ambiental nacional ou regional para fins do disposto no inciso III, § 1º, art. 19 da Lei nº 4.771/65, e dá outras providências.
- Portaria do Ministério do Meio Ambiente GM/MMA nº 204/08, que cria o Protocolo Único do Licenciamento Ambiental.
- Portaria IBAMA nº 155/02, que cria a Câmara Técnica de Compensação Ambiental.
- Instrução Normativa IBAMA nº 48/04, que revoga as Portarias nºs 71-N/98 e 02-N/99, e dá outras providências (a modalidade de compensação prevista nestas portarias não atinge os objetivos da reposição florestal, por isso as mesmas foram revogadas).
- Instruções Normativas IBAMA nºs 183 e 184, de 17 de julho de 2008, que estabelece os procedimentos para licenciamento ambiental federal e cria o Sistema Informatizado de Licenciamento Ambiental (SisLic), respectivamente.
- Portaria interministerial nº 419, de 26 de outubro de 2011, que regulamenta a atuação dos órgãos e entidades da Administração Pública Federal envolvidos no Licenciamento ambiental, de que trata o art. 14 da Lei nº 11516, de 28 de agosto de 2007.
- Portaria nº 421, de 26 de outubro de 2011, do Ministério do Meio Ambiente (MMA) dispõe sobre o licenciamento e a regularização ambiental federal de sistemas de transmissão de energia elétrica.

Ressalta-se que as Portarias nº 419/2011 e 421/2011 são apenas referenciais, já que o licenciamento ambiental da LT 500 kV Recife II – Suape II será realizado no âmbito estadual (CPRH).

Nível Estadual:

- Lei nº 14.249, de 17 de dezembro de 2010, que dispõe sobre licenciamento ambiental, infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, e dá outras providências, alterada pela Lei Nº 14.894, de 14 de dezembro de 2012.
- Lei nº 13.361, de 13 de dezembro de 2007, que institui o Cadastro Técnico Estadual de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais e a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental do Estado de Pernambuco - TFAPE, e dá outras providências.
- Decreto nº 4.953, de 07 de março de 1978, que regulamenta a Lei nº 7.541, de 12 de dezembro de 1977, e dá outras providências.
- Decreto nº 7.269 de 05 de junho de 1981, que regulamenta a Lei nº 8.361, de 26 de setembro de 1980, e dá outras providências.
- Decreto nº 27.921, de 16 de maio de 2005, que altera o § 2º do artigo 14 do Decreto nº 20.586, de 28 de maio de 1998, e dá outras providências (Licença de Instalação – prazo).
- Instrução Normativa nº 001/2007, que disciplina a realização de Audiência Pública, quando necessária, ao processo de licenciamento ambiental.
- Instrução Normativa nº 001/2008, que dispõe sobre Audiência Pública no âmbito do Licenciamento Ambiental realizado pela Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – CPRH.

As Audiências Públicas não são exigidas quando o processo de licenciamento ambiental é simplificado, como no caso da LT 500 kV Recife II – Suape II.

6.5

Legislação de Delimitação de Áreas de Preservação Permanente

Intervenções em Áreas de Preservação Permanente, a serem realizadas em função do empreendimento, mesmo que desprovidas de cobertura vegetal, deverão ser autorizadas pelos órgãos ambientais competentes. Assim, a análise a seguir inclui os dispositivos específicos contidas em alguns diplomas que tratam da delimitação das APPs, além de outros diplomas que estabelecem restrições à remoção de vegetação.

As restrições à intervenção em APPs constam no Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012) e nas diversas resoluções do CONAMA que tratam do assunto. Em todos os tipos de APP, é proibida a supressão de vegetação, assim como qualquer outro tipo de intervenção humana, salvo as consideradas de utilidade pública, interesse social ou de baixo impacto ambiental, previstas no Código Florestal.

A definição de utilidade pública, que inclui “as obras de infraestrutura destinadas às concessões e aos serviços públicos de transporte, sistema viário, saneamento, gestão de resíduos, energia, telecomunicações, radiodifusão, instalações necessárias à realização

de competições esportivas, bem como mineração, exceto, neste último caso, a extração de areia, argila, saibro e cascalho”, é dada pelo Art. 3º, VIII, do Código Florestal. A implantação da LT em questão, portanto, é uma obra de utilidade pública, conforme definição da Lei Federal nº 12.651/2012.

Desta forma, toda a normatividade sobre APP analisada a seguir, de grande relevância para a compreensão das restrições legais de cunho ambiental que incidem na área de influência da LT, é de aplicação limitada no caso em questão. No entanto, deve-se registrar que o regime de exceção quanto a interferências em APP nos casos de utilidade pública não implica em que as mesmas devam ser simplesmente desconsideradas. Subentende-se que as interferências em APP devem ser minimizadas dentro do possível, de maneira que a delimitação de APP constitui uma condicionante a ser considerada nos estudos de traçado.

Normas

Nível Federal

Os diplomas da esfera federal que tratam da delimitação de APP são os seguintes:

- Resolução CONAMA nº 10/93, que estabelece os parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão da Mata Atlântica;
- Resolução CONAMA nº 09/96, que define a expressão “Corredor entre Remanescentes”;
- Resolução CONAMA nº 369/06, define 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;
- Lei Federal nº 11.428/06, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica;
- Decreto Federal nº 6.660/08, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma da Mata Atlântica, revogando o Decreto nº 750/93, que regulamentava o corte e exploração de vegetação em estágios avançado e médio de regeneração;
- Instrução Normativa MMA nº 06/2008, que apresenta a lista de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção;
- Resolução CONAMA Nº 417/2009, que dispõe sobre parâmetros básicos para definição de vegetação primária e dos estágios sucessionais secundários da vegetação de Restinga na Mata Atlântica e dá outras providências. Essa resolução foi complementada pelas seguintes Resoluções CONAMA de 2011: nº 437, nº 438, nº 439, nº 440, nº 441, nº 442, nº 443, nº 444, nº 445, nº 446 e nº 447.
- Instrução Normativa MMA nº 01/10 - "Publica as listas das espécies incluídas nos Anexos I, II e III da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção - CITES";
- Instrução Normativa IBAMA nº 05/11, que estabelece critérios e procedimentos para as análises dos pedidos e concessões de anuências prévias para a supressão de vegetação de mata atlântica primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração;

- Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal), que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938/81, 9.393/96, e 11.428/06; revoga as Leis nos 4.771/65 e 7.754/89, e a Medida Provisória no 2.166-67/01; e dá outras providências.
- Medida Provisória nº 571, de 25 de maio de 2012, que altera a Lei nº 12.651.

A Lei Federal nº 12.651/12 (novo Código Florestal), considera Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas:

“Art. 4º...

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

- a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;*
- b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;*
- c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;*
- d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;*
- e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;*

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

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

III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento, desde que decorram de barramento ou represamento de cursos d'água;

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;

VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

VII - os manguezais, em toda a sua extensão;

VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

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

X - as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;

XI – em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do limite do espaço brejoso e encharcado.

§ 1º Não se aplica o previsto no inciso III nos casos em que os reservatórios artificiais de água não decorram de barramento ou represamento de cursos d'água.

§ 2º No entorno dos reservatórios artificiais situados em áreas rurais com até 20 (vinte) hectares de superfície, a área de preservação permanente terá, no mínimo, 15 (quinze) metros.

...

§ 4º Fica dispensado o estabelecimento das faixas de Área de Preservação Permanente no entorno das acumulações naturais ou artificiais de água com superfície inferior a 1 (um) hectare, vedada nova supressão de áreas de vegetação nativa.

...

De acordo com o Art. 8º, a intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente (APP) ou protetora de nascentes, dunas e restingas (§1º) somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, como é o caso do empreendimento proposto, ou de interesse social, ou de baixo impacto ambiental. A supressão de vegetação nativa protetora de nascentes, dunas e restingas somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública.

A Instrução Normativa MMA Nº 6/08, em seu Art. 5º, define que para as espécies consideradas ameaçadas de extinção constantes do Anexo I da Instrução, deverão ser desenvolvidos planos de ação, com vistas à futura retirada de espécies da lista. As espécies da lista são consideradas prioritárias para efeito de concessão de apoio financeiro à conservação pelo Governo Federal e deverão receber atenção especial no contexto da expansão e gestão do Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, inclusive nos planos de manejo das UCs, bem como nos planos de conservação ex situ conduzidos no âmbito dos jardins botânicos e bancos de germoplasma brasileiros.

Nível Estadual

- Resolução nº 03/2002: Propor ao governador do Estado de Pernambuco e aos prefeitos dos quatorze municípios da Região Metropolitana de Recife, que promovam de forma articulada e compartilhada a identificação e zoneamento das APP's.
- Lei Nº 11.206, de 31 de março de 1995, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado de Pernambuco e dá outras providências.
- Instrução Normativa CPRH Nº 007 /2006, que “disciplina os procedimentos da CPRH referentes à aprovação da localização da Reserva Legal em propriedades e posses rurais; à autorização para supressão de vegetação e intervenção em Áreas de Preservação Permanente e à autorização para o desenvolvimento das atividades florestais no Estado de Pernambuco”.

6.6

Legislação de Proteção de Vegetação Nativa

Aspectos Gerais

Como acontece na legislação que traz as delimitações de APP, as normas legais que tratam de restrições à supressão de vegetação estabelecem regime de exceção para empreendimentos de utilidade pública.

Quanto às competências para legislar sobre a vegetação nativa, as três esferas de governo podem legislar concorrentemente, conforme determina o Artigo 24, VI, da Constituição Federal, valendo sempre a norma legal mais restritiva.

A obrigatoriedade de preservação da vegetação em APP consta no Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012).

No tocante à vegetação que constitui corredores entre remanescentes, a Resolução CONAMA nº 09/96 determina a sua proteção em faixa cuja largura será fixada previamente em 10% (dez por cento) do seu comprimento total, sendo que a largura mínima será de 100 m (cem metros). Quando em faixas marginais a cursos d'água, a largura mínima estabelecida se fará em ambas as margens do rio (art. 3º).

De acordo com essa Resolução, os corredores entre remanescentes constituem-se: a) pelas matas ciliares em toda sua extensão e pelas faixas marginais definidas por lei e b) pelas faixas de cobertura vegetal existentes nas quais seja possível a interligação de remanescentes, em especial, às Unidades de Conservação e áreas de preservação permanente (art. 1º).

O principal diploma que estabelece restrições à remoção da vegetação remanescente de Mata Atlântica é a Lei Federal nº 11.428/06, regulamentada pelo Decreto nº 6.660/08, bem como por regulamentação complementar, composta principalmente pelas Resoluções CONAMA nº 10/93 e nº 01/94. Esses diplomas definem os parâmetros para enquadramento da vegetação de mata atlântica segundo estágios de regeneração (inicial, médio e avançado).

Com relação à supressão de vegetação primária e secundária no estágio avançado de regeneração, o artigo 14 da Lei nº 11.428/06 estabelece que somente é permitida a autorização em caso de utilidade pública, sendo que a vegetação secundária em estágio médio de regeneração poderá ser suprimida nos casos de utilidade pública e interesse social, em todos os casos devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto.

Além da autorização do órgão ambiental competente, prevista no Art. 14, será necessária a anuência prévia do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis quando a supressão de vegetação primária ou secundária em estágio médio ou avançado de regeneração ultrapassar cinquenta hectares por

empreendimento, isolada ou cumulativamente, ou três hectares quando localizada em área urbana ou região metropolitana. (Art. 19, do Decreto nº 6.660/08)

Os critérios e procedimentos para as análises dos pedidos e concessões de anuências prévias para a supressão de mata atlântica primária ou secundária, referida no artigo 19 do Decreto nº 6.660/08, são estabelecidos pela Instrução Normativa IBAMA 05/11.

Cabe lembrar que o traçado proposto para a LT 500 kV Recife II – Suape II não se sobrepõe a qualquer fragmento de vegetação e, portanto, não haverá interferência em fragmentos da Mata Atlântica para implantação e operação do empreendimento.

O Decreto Nº 40.773, de 2 de junho de 2014 altera os limites da Unidade de Conservação Refúgio de Vida Silvestre Mata do Caraúna, que tinha seus limites originais atravessados pela LT.

Uso alternativo do solo e exploração florestal

Entende-se por “uso alternativo do solo” a substituição de florestas e formações sucessoras por outras coberturas do solo, tais como projetos de assentamento para reforma agrária, agropecuários, industriais, de geração e transmissão de energia, de mineração e de transporte.

De acordo com o Decreto Federal Nº 5.975/06, art. 10º, a exploração de florestas e formações sucessoras que implique a supressão a corte raso de vegetação arbórea natural somente será permitida mediante autorização de supressão para o uso alternativo do solo, expedida por órgão competente do SISNAMA. O art. 16º determina que “*não haverá duplicidade na exigência de reposição florestal na supressão de vegetação para atividades ou empreendimentos submetidos ao licenciamento ambiental, nos termos do art. 10 da Lei Nº 6.938/81*”.

Entende-se, deste modo, que a recuperação ambiental a ser imposta como condicionante do licenciamento ambiental do empreendimento em tela, em função da supressão de vegetação nativa para construção das linhas de transmissão, será considerada como reposição florestal.

Por último, cabe ressaltar que o transporte de produtos florestais decorrentes da supressão de vegetação é controlado, dependendo de autorização do órgão competente. A destinação e o transporte da vegetação removida da área de intervenção direta do empreendimento deverão obedecer aos trâmites legais, conforme procedimentos estabelecidos em regulamentos específicos.

Normas

Nível Federal

No nível federal, os diplomas que estabelecem restrições à supressão a vegetação na AII são os seguintes:

- Lei Federal nº 4.771/65, que institui o Código Florestal.
- Lei Federal nº 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- Lei Federal nº 7.754/89, que estabelece medidas específicas para proteção das florestas existentes nas nascentes dos rios.
- Decreto Federal Nº 5.975/06, que regulamenta artigos das Leis nºs 4.771/65, 6.938/81 e 10.650/03 e dos Decretos nºs 3.179/99 e 3.420/00, e dá outras providências.

Medida Provisória nº 2.166-67/01, que dá nova redação aos Artigos 1º, 4º, 14º, 16º e 44º da Lei nº 4.771/65 (Código Florestal), tornando exigível a obtenção de anuência prévia do IBAMA para todas as intervenções em áreas de preservação permanente.

- Resolução CONAMA nº 09/96, que define “corredor de vegetação entre remanescentes” como área de trânsito para a fauna.
- Portaria IBAMA no 6-N/1992, que estabelece a Lista Oficial de espécies da Flora Brasileira ameaçadas de extinção.
- Portaria IBAMA nº 37-N/1992, que reconhece como Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção a relação que apresenta.

Nível Estadual

- Constituição do Estado de Pernambuco, de 5 de outubro de 1989.
- Emenda Constitucional nº 37, de 16 de dezembro de 2013, que modifica o inciso I do art. 210, da Constituição do Estado de Pernambuco, incluindo o bioma caatinga no rol de ecossistemas protegidos.
- Lei nº 11.206, de 31 de março de 1995, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado de Pernambuco e dá outras providências.
- Lei nº 13.787, de 08 de junho de 2009, que institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza – SEUC, no âmbito do Estado de Pernambuco, e dá outras providências.
- Lei nº 9.989, de 13 de janeiro de 1987, que define as reservas ecológicas da Região Metropolitana do Recife.
- Lei nº 9.931, de 11 de dezembro de 1986, que define como área de proteção ambiental as reservas biológicas constituídas pelas áreas estuarinas do Estado de Pernambuco.
- Lei nº 14.324, de 3 de junho de 2011, que categoriza as Reservas Ecológicas da Região Metropolitana do Recife, e dá outras providências.
- Lei nº 15.226, de 7 de janeiro de 2014, que institui o Código Estadual de Proteção aos Animais, no âmbito do Estado de Pernambuco.
- Decreto nº 26.054, de 23 de outubro de 2003, que regulamenta o Projeto de Proteção e Conservação Ambiental, e dá outras providências.
- Lei nº 14.258, de 23 de dezembro de 2010, que institui a Política Estadual de Gerenciamento Costeiro.

- Decreto nº 21.972 de 29 de dezembro de 1999, que aprova o Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro - ZEEC do litoral sul de Pernambuco, e dá outras providências.
- Decreto Estadual nº 24.017, de 07 de fevereiro de 2002, que aprova o Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro - ZEEC do Litoral Norte do Estado de Pernambuco, e dá outras providências.
- Decreto nº 28.822, de 16 de janeiro de 2006, que altera dispositivos do Decreto nº 24.017, de 07 de fevereiro de 2002, que aprova o Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro - ZEEC do Litoral Norte do Estado de Pernambuco, e dá outras providências.

6.7

Legislação de Proteção aos Recursos Hídricos

Na esfera federal, a Resolução CONAMA nº 357/05 estabeleceu nova classificação dos corpos d'água e novas diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabeleceu as condições e padrões de lançamento de efluentes, revogando a Resolução CONAMA Nº 20/86.

O enquadramento e/ou classificação de qualidade dos recursos hídricos em um trecho de corpo d'água não significa, necessariamente, o nível de qualidade que este apresenta num determinado momento, mas sim aquele que se busca alcançar ou manter por longo tempo. Nesse sentido, cabe ao órgão federal ou estadual competente o enquadramento das águas sob sua gestão, ouvidas outras entidades interessadas.

A Resolução ANA nº. 219/05 informa que na análise técnica para emissão de outorga de direito de uso de recursos hídricos para fins de lançamento de efluentes em cursos d'água de domínio da União, a Superintendência de Outorga e Cobrança somente avaliará os parâmetros relativos a Temperatura, a Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO e, em locais sujeitos a eutrofização, ao Fósforo ou ao Nitrogênio (Art. 1º).

Normas

Nível Federal

- Lei nº 9.984/00, que dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
- Lei nº 9.433/97, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº. 8.001/90, que modificou a Lei nº. 7.990/89.
- Decreto nº 24.643/1934 – Código de Águas.
- Resolução CNRH nº 16/2001, que dispõe sobre a outorga de direito de uso de recursos hídricos.
- Resolução ANA nº 135/2002, que estabelece que os pedidos de outorga de direito e de outorga preventiva de uso de recursos hídricos encaminhados à ANA observarão

os requisitos e a tramitação previstos nesta Resolução.

- Resolução ANA nº 219/2005, que define as diretrizes para análise e emissão de outorga de direito de uso de recursos hídricos para fins de lançamento de efluentes.
- Resolução CONAMA nº 357/2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e revogou a Resolução CONAMA nº 20/1986.
- Resolução CONAMA nº 397/08, que altera o inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º, ambos do art. 34º da Resolução CONAMA nº 357/05.

Nível Estadual

- Lei Nº 12.984, de 30 de dezembro de 2005, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências, alterada pela Lei Nº 15.332, de 25 de junho de 2014.
- Decreto nº 25.388, de 14 de abril de 2003, que regulamenta o Programa Gestão Integrada dos Recursos Hídricos, e dá outras providências.
- Lei Nº 9.860 de 12 de agosto de 1986, que delimita as áreas de proteção dos mananciais de interesse da Região Metropolitana do Recife, e estabelece condições para a preservação dos recursos hídricos.
- Lei Nº 11.378, de 27 de agosto de 1996, que disciplina a captação, transporte, potabilidade e uso de água no Estado de Pernambuco.
- Decreto nº 20.423, de 26 de março de 1998, que regulamenta a Lei nº 11.427 de 17/01/97 e dá outras providências.
- Instrução Normativa nº 001, de 20 de junho de 2003, que disciplina o art. 3º, inciso X, da Lei no. 11.516/97, estabelecendo critérios para o monitoramento dos recursos hídricos de todo o Estado de Pernambuco.

6.8

Legislação Aplicável aos Processos de Construção e/ou Operação

A legislação e as normas NBR da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT de qualidade ambiental dispõem sobre o controle da poluição das águas, do ar e do solo (ressalta-se que as normas NBR só têm força legal se estiverem mencionadas em legislação). Em muitos casos, essa legislação e normas técnicas são de aplicação aos procedimentos construtivos a serem adotados para implantação do empreendimento.

Qualidade do Ar

Ressalta-se que o empreendimento objeto deste licenciamento não geram emissões atmosféricas, com exceção das emissões de fontes móveis utilizadas durante a fase de implantação.

A legislação federal estabelece através do Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores – PROCONVE (Resolução CONAMA 18/1986), padrões de emissão a serem atendidos por veículos automotores, devendo ser atendidos pelos veículos a serviço das obras.

Disposição de Resíduos Sólidos e Contaminação do Solo

Aspectos gerais

A NBR N° 10.004/2004 classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que esses resíduos possam ser adequadamente manuseados e destinados. A norma estabelece três classes para enquadramento dos resíduos: Classe I – resíduos perigosos e Classe II - resíduos não perigosos, não inertes (Classe IIA) e inertes (Classe IIB).

Na Classe I estão enquadrados os resíduos sólidos com características inflamáveis, corrosivas, reativas, tóxicas e patogênicas e na Classe II, os resíduos com propriedades de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água e os resíduos insolúveis.

Nas obras de implantação da LT em questão espera-se a geração de resíduos enquadrados nas três classificações da NBR 10.004/04.

As diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil foram estabelecidos pela Resolução CONAMA N° 307/02. O objetivo desta Resolução é a redução do volume de resíduos da construção civil, o estímulo à reciclagem e a disposição adequada dos resíduos para os quais não se dispõe ainda de tecnologias de reciclagem aplicável ou economicamente viável.

Esses resíduos são classificados em quatro categorias:

- “A” - resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados;
- “B” - resíduos recicláveis para outras destinações;
- “C” - resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação;
- “D” - resíduos perigosos oriundos do processo de construção.

Os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de "bota-fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei.

Os resíduos oleosos, em especial os resíduos de óleos lubrificantes usados ou contaminados, deverão ser recolhidos, coletados e destinados de forma a não afetar negativamente o meio ambiente e a propiciar a máxima recuperação dos constituintes nele contidos (Resolução CONAMA N° 362/05).

Os geradores de resíduos de serviço de saúde, assim como o responsável legal, deverão gerenciar os resíduos desde a geração até a disposição final, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública e saúde ocupacional, sem prejuízo de responsabilização solidária de todos aqueles, pessoas físicas e jurídicas que, direta ou indiretamente, causem ou possam causar degradação ambiental, em especial os

transportadores e operadores das instalações de tratamento e disposição final, nos termos da Lei Nº 6.938/1981 (Art. 3º, Resolução CONAMA Nº 358/05).

A ANVISA também regulamentou a questão dos resíduos de serviços de saúde exigindo o gerenciamento dos mesmos de acordo com a Resolução RDC ANVISA Nº 306/04.

Normas

Nível Federal

As seguintes normas legais são aplicáveis aos procedimentos construtivos para implantação da LT:

- Resolução CONAMA Nº 307/2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos de construção civil;
- Resolução CONAMA Nº 358/2005, que dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências;
- Resolução CONAMA Nº 362/2005, que estabelece novas diretrizes para o recolhimento e destinação de óleo lubrificante usado ou contaminado;
- Resolução ANVS/RDC Nº 306/2004, que dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde;
- Portaria ANP Nº 125/1999, que regulamenta a atividade de recolhimento, coleta e destinação final do óleo lubrificante usado ou contaminado;
- Norma NBR Nº 10.004/2004, que classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública.

Nível Estadual

- Lei nº 10.564, de 11 de janeiro de 1991, que dispõe sobre o controle da poluição atmosférica no Estado e dá outras providências.
- Lei nº 14.236, de 13 de dezembro de 2010, que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e dá outras providências.
- Lei nº 12.589 de 26 de maio de 2004, que dispõe sobre a proibição do uso do amianto ou asbesto nas obras públicas e nas edificações no Estado de Pernambuco, atendendo aos objetivos indicados na Lei nº 9.055/95 de evitar o contato das pessoas com aquele material.
- Instrução Normativa CPRH nº 004/2006, que disciplina o art. 20 da Lei nº 12.008, de 01 de junho de 2001, que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos, criando critérios para a apresentação de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais (PGRSI), e aprova o Termo de Referência para apresentação do PGRSI.
- Instrução Normativa CPRH nº 003/2006, que disciplina o art. 4º, § 2º, do Decreto Estadual nº 23.941, de 11/01/2002, que regulamenta a Política Estadual de Resíduos Sólidos, prevendo o envio do Relatório Anual de Resíduos Sólidos Gerados.

Níveis de Ruído de Obra

Aspectos Gerais

De acordo com a Resolução CONAMA nº 01/90, os altos níveis de ruído são responsáveis pela deterioração da qualidade de vida e estão sujeitos ao controle da poluição do meio ambiente. Essa Resolução (Art. 1º) determina que “a emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as da propaganda política, obedecerá, no interesse da saúde, do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidas nesta Resolução”. Este documento legal menciona que deverão ser obedecidos os níveis estabelecidos pelas Normas NBR 10.151 e 10.152.

A regulamentação da poluição sonora foi delegada ao IBAMA pela Resolução CONAMA nº 02/1990, que também estabeleceu o “Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora”. Essas duas resoluções adotaram os padrões NBR 10.151 (Avaliação dos Níveis de Ruído em Áreas Habitadas) e 10.152 (Níveis de Ruído para Conforto Acústico) para controle da poluição sonora.

A **Tabela 6.8.a** apresenta os níveis de conforto acústico para ambientes externos (em dB(A)), segundo a NBR 10.152.

Tabela 6.8.a

Nível de Critério de Avaliação (NCA) para Ambientes Externos, em dB(A)

Tipo 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

Os limites de horário para o período diurno e noturno podem ser definidos pelas autoridades de acordo com os hábitos da população. Porém, conforme estabelecido na Norma NBR 10.151, o período noturno não pode começar depois das 22 h e não deve terminar antes das 7 h do dia seguinte. Se o dia for domingo ou feriado, o término do período noturno não deve ser antes das 9 h.

A NBR 10.152 também define níveis de ruído interno aceitáveis segundo alguns tipos de uso ou atividade. Essa tabela não inclui áreas de produção industrial, mas inclui restaurantes (refeitório), escritórios e usos residenciais. No caso das obras de implantação da LT em questão, esses níveis máximos deverão ser respeitados nas áreas de escritório e refeitório dos canteiros de obra.

Normas

Nível Federal

- Resolução CONAMA Nº 01/1990, que dispõe sobre a emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, determinando padrões, critérios e diretrizes;
- Resolução CONAMA Nº 02/1990, que dispõe sobre o Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora – SILÊNCIO;
- NBR 10.151 – Avaliação dos Níveis de Ruído em Áreas Habitadas;
- NBR 10.152 – Níveis de Ruído para Conforto Acústico.

Nível Estadual

- Lei nº 12.789, de 2005, que determina que fica proibido perturbar o sossego e o bem estar público com ruídos, vibrações, sons excessivos ou incômodos de qualquer natureza, produzidos por qualquer meio ou forma que contrariem os níveis máximos de intensidade auditiva.

Transporte de Produtos Perigosos

Aspectos Gerais

A legislação federal e diversas normas técnicas da ABNT estabelecem os requisitos e cuidados necessários para o transporte terrestre e armazenamento de combustíveis e produtos inflamáveis e tóxicos, considerados perigosos ao meio ambiente e à saúde pública.

No caso do empreendimento em tela, o transporte terrestre desses produtos deverá obedecer às especificações técnicas de segurança constantes no Decreto nº 96.044/88, na Resolução CONTRAN nº 14/98, no Decreto Federal nº 3.665/00 e na Resolução ANTT nº 420/04, assim como nas normas técnicas NBR 14.095:2003, 15.054:2004, 7.500:2005, 7.501:2005, 7.503:2005, 13.221:2005 e 15.481:2008.

Os procedimentos para atendimento a emergências envolvendo acidentes com produtos perigosos estão especificados nas normas NBR 14.064:2003, 9.735:2005 e 15.480:2007.

As especificações técnicas para armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis em tanques aéreos ou subterrâneos, incluindo a implantação de bacias de contenção de vazamentos e dispositivos de separação água-óleo e segurança contra incêndio, constam nas normas NBR 7.821:1983, 13.786:2001 e 17.505 – Partes 1 a 7:2006.

Normas

Durante as fases de implantação e operação, caso haja o transporte de produtos perigosos, os diplomas legais federais abaixo deverão ser atendidos:

Nível Federal

- Decreto nº. 88.821/83 (revogado parcialmente), que aprova o Regulamento para a execução do serviço de transporte rodoviário de cargas ou produtos perigosos;
- Decreto nº. 96.044/88, que aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos;
- Decreto nº. 98.973/90, que aprova o Regulamento do Transporte Ferroviário de Produtos Perigosos;
- Resolução ANTT nº. 420/04, que aprova as instruções complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos, e substitui as seguintes Portarias do Ministério dos Transportes: nº. 261/1989, nº. 204/1997, nº. 409/1997, nº. 101/1998, nº. 402/1998, nº. 490/1998, nº. 342/2000, nº. 170/2001 e nº. 254/2001;
- Resolução ANTT nº. 701, de 25/08/2004, altera a Resolução nº. 420, de 12 de fevereiro de 2004, que aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos e seu anexo;
- Resolução CONAMA nº. 362, de 23/06/2005, que estabelece novas diretrizes para o recolhimento e destinação de óleo lubrificante usado ou contaminado;
- Resolução CONTRAN nº. 02/98, que dispõe sobre os equipamentos obrigatórios dos veículos e fixa prazo de entrada em vigor do artigo 105 do Código de Trânsito Brasileiro;
- Portaria MT nº. 349/02, que aprova as Instruções para a Fiscalização do Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos no Âmbito Nacional;
- NBR 7.500/2003 – Identificação para o transporte, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos perigosos;
- NBR 7.501/2003 – Transporte terrestre de produtos perigosos – Terminologia;
- NBR 7.503/2003 – Ficha de emergência e envelope para o transporte terrestre de produtos perigosos - Características, dimensões e preenchimento;
- NBR 9.735/2003 – Conjunto de equipamentos para emergências no transporte terrestre de produtos perigosos;
- NBR 13.221/2003 – Transporte terrestre de resíduos.

Nível Estadual

- Lei nº 12.753 de 21 de janeiro de 2005, que dispõe sobre o comércio, o transporte, o armazenamento, o uso e aplicação, o destino final dos resíduos e embalagens vazias, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, bem como o monitoramento de seus resíduos em produtos vegetais, e dá outras providências.
- Decreto nº 31.246, de 28 de dezembro de 2007, que regulamenta a Lei nº 12.753, de 21 de janeiro de 2005, que dispõe, no âmbito do Estado de Pernambuco, sobre o comércio, o transporte, o armazenamento, o uso e aplicação, o destino final dos resíduos e embalagens vazias, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, bem como o monitoramento de seus resíduos em produtos vegetais, e dá outras providências.

Produtos Controlados (Inclusive Explosivos)

Os aspectos de armazenagem, transporte e utilização de produtos controlados (explosivos) são também importantes na fase de execução das obras de implantação da LT, no caso de necessidade de desmonte de rocha em cortes. Aplicam-se, neste caso, os dispositivos do Decreto Federal nº 3.665/2000, que regulamenta a fiscalização, por parte do Exército Brasileiro, das condições de certificação comercial, armazenagem, transporte e uso de produtos controlados (R-105).

6.9

Legislação Relativa à Compensação Ambiental

Aspectos Gerais

A compensação ambiental é um mecanismo financeiro de compensação pelos efeitos de impactos não mitigáveis ocorridos quando da implantação de empreendimentos, e identificados no processo de licenciamento ambiental.

Segundo a Lei Nº 9.985/00, que define o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), esta compensação é obrigatória para empreendimentos causadores de significativo impacto ambiental, ficando o empreendedor obrigado a apoiar a implantação e manutenção de Unidade de Conservação do Grupo de Proteção Integral, quais sejam Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional (Estadual e Municipal), Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre, sendo que, de acordo com o § 3º do artigo 36, “Quando o empreendimento afetar unidade de conservação específica ou sua zona de amortecimento, o licenciamento a que se refere o *caput* deste artigo só poderá ser concedido mediante autorização do órgão responsável por sua administração, e a unidade afetada, mesmo que não pertencente ao Grupo de Proteção Integral, deverá ser uma das beneficiárias da compensação definida neste artigo.”

A definição do grau de impacto ambiental causado pela implantação de cada empreendimento deverá ser feita pelo órgão ambiental licenciador a partir da análise do estudo ambiental, realizado quando do processo de licenciamento ambiental, e com fundamento em base técnica específica, para que, então, possa avaliar os impactos negativos e não mitigáveis e fixar o montante da compensação ambiental. Para efeitos do grau de impacto ambiental serão considerados somente os impactos ambientais causados aos recursos ambientais.

Analisando a legislação vigente sobre o tema, tem-se que o valor da compensação que era flexível na Lei Nº 9.985/00 e no Decreto Nº 4.340/02, foi fixado pelo Art. 15º, da Resolução CONAMA Nº 371/06. Segundo esta Resolução, o valor da compensação ambiental fica fixado em 0,5% (meio por cento) dos custos previstos para a implantação de empreendimentos até que o órgão ambiental estabeleça e publique metodologia para definição do grau de impacto ambiental.

Uma vez definidos os valores, sejam eles combinados ou pagos, não haverá reavaliação, nem haverá a obrigatoriedade de destinação de recursos complementares constantes em

acordos, termos de compromisso, Termos de Ajustamento de Conduta – TAC, contratos, convênios, atas ou qualquer outro documento formal, firmados pelos órgãos ambientais a título de compensação ambiental (Artigos 14 e 15, da Resolução CONAMA Nº 371/06).

O percentual estabelecido para a compensação ambiental de novos empreendimentos deverá ser definido no processo de licenciamento quando da emissão da Licença Prévia, ou, quando esta não for exigível, da Licença de Instalação. O desembolso da compensação ambiental não será exigido antes da emissão da Licença de Instalação. É no momento da emissão da Licença de Instalação que será fixado o montante da compensação e celebrado o termo de compromisso, que deverá prever mecanismo de atualização dos valores dos desembolsos.

Normas

Os principais diplomas que definem diretrizes de compensação ambiental aplicáveis à implantação da LT em questão são os seguintes:

Nível Federal

- Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que regulamenta o Art. 225º, § 1º, inciso I, II, III e VII da Constituição Federal, instituindo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC -, e que altera o disposto na Resolução CONAMA nº 02/1996 no relativo à compensação ambiental;
- Decreto nº 4.340/2002, que regulamenta artigos da Lei nº 9.985/00;
- Decreto nº 5.566, de 26/10/2005, que dá nova redação ao caput do art. 31º do Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, que regulamenta artigos da Lei nº 9.985/00;
- Resolução CONAMA nº 371/2006, que estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei nº 9.985/00, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC - e dá outras providências. Esta Resolução revoga a Resolução CONAMA nº 02/96;
- Portaria IBAMA nº 155/2002, que cria a Câmara Técnica de Compensação Ambiental;
- Instrução Normativa IBAMA nº 48, de 10/09/2004, que revoga as Portarias nºs. 71-N/98 e 02-N/99, e dá outras providências (a modalidade de compensação prevista nas Portarias nºs. 71-N/98 e 02-N/99, não atingem os objetivos da reposição florestal, por isso estas Portarias foram revogadas).

Nível Estadual

- Resolução CONSEMA/PE nº 04/2010, que estabelece metodologia de gradação de impactos ambientais e procedimentos para fixação e aplicação da compensação ambiental.

6.10

Legislação Relativa ao Uso e Ocupação do Solo

Aspectos Gerais

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

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

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

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

A seguir, analisam-se esses tipos de normas legais, da forma em que se aplicam na AII.

Normas de Uso e Ocupação do Solo Constantes no Zoneamento Ecológico-Econômico

O Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) tem por objetivo geral organizar, de forma vinculada, as decisões dos agentes públicos e privados quanto a planos, programas, projetos e atividades que, direta ou indiretamente, utilizem recursos naturais, assegurando a plena manutenção do capital e dos serviços ambientais dos ecossistemas.

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

Compete ao Poder Público Federal elaborar e executar o ZEE nacional ou regional, em especial quando tiver por objeto bioma considerado patrimônio nacional ou que não deva ser tratado de forma fragmentária. O Poder Público Federal poderá, mediante

celebração de documento apropriado, elaborar e executar o ZEE em articulação e cooperação com os Estados, preenchidos os requisitos previstos no Decreto Federal Nº 4.297/02.

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

Zoneamento Ambiental no Interior de Unidades de Conservação e Restrições de Uso em Zonas de Amortecimento

As Unidades de Conservação identificadas na AII não possuem Plano de Manejo.

Para apoiar administrativa e tecnicamente os processos de criação e de implantação das Unidades de Conservação da Natureza no âmbito estadual, o governo do Estado de Pernambuco criou, em junho de 2011, o Comitê Executivo para Implantação das UCs de Pernambuco, por meio do Decreto nº 36.627.

Recentemente, em fevereiro de 2012, a CPRH elaborou o relatório de “Estratégia para Criação e Implantação de Conselhos Gestores das Unidades de Conservação (UCs) de Pernambuco”.

Restrições de Uso Vinculadas ao Entorno de Infraestruturas Específicas

O Decreto nº 84.398/80 determina que a ocupação de faixas de domínio de rodovias, ferrovias e de terrenos de domínio público, e a travessia de hidrovias, rodovias e ferrovias por linha de transmissão, subtransmissão e distribuição de energia elétrica, por concessionários de serviços públicos de energia elétrica, serão objeto de autorização de órgão público federal, estadual ou municipal ou entidade competente, sob cuja jurisdição estiver a via a ser ocupada ou atravessada pela Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, nas questões relativas à energia elétrica.

Deve-se observar que, se as exigências legais e regulamentares referentes aos respectivos projetos forem atendidas, as autorizações serão por prazo indeterminado e sem ônus para as concessionárias de serviços públicos de energia elétrica (Art. 2º, Decreto nº 84.398/80).

No que diz respeito aos aeródromos, as restrições de uso das propriedades vizinhas são determinadas pela Lei nº 7.565/86 (Código Brasileiro de Aeronáutica). As restrições são

relativas ao uso das propriedades quanto a edificações, instalações, culturas agrícolas e objetos de natureza permanente ou temporária, e tudo mais que possa embarçar as operações de aeronaves ou causar interferência nos sinais dos auxílios à radio navegação ou dificultar a visibilidade de auxílios visuais (Art. 43º). As restrições especiais aqui estabelecidas aplicam-se a quaisquer bens públicos ou privados (Art. 44º, § 5º).

O Código Brasileiro de Aeronáutica define ainda que as restrições tratadas por ele serão especificadas pela autoridade aeronáutica mediante aprovação dos seguintes planos (Art. 44º): Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromos; Plano de Zoneamento de Ruído; Plano Básico de Zona de Proteção de Helipontos e Planos de Zona de Proteção e Auxílios à Navegação Aérea.

Cabe ressaltar que, “a autoridade aeronáutica poderá embargar a obra ou construção de qualquer natureza que contrarie os Planos Básicos ou os Específicos de cada aeroporto, ou exigir a eliminação dos obstáculos levantados em desacordo com os referidos Planos, posteriormente à sua publicação, por conta e risco do infrator, que não poderá reclamar qualquer indenização”. E ainda, “quando as restrições estabelecidas impuserem demolições de obstáculos levantados antes da publicação dos Planos Básicos ou Específicos, terá o proprietário direito à indenização” (Artigos 45º e 46º).

As restrições à implantação de linhas de transmissão serão explicitadas principalmente no Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromos.

O artigo 14º da Portaria MAer enfatiza que nas Áreas de Aproximação, Decolagem e Transição não são permitidas implantações de qualquer natureza que ultrapassem os seus gabaritos, salvo as torres de controle e os auxílios à navegação aérea que, a critério do DEPV, poderão ser instalados nas Áreas de Transição mesmo que ultrapassem o gabarito desta área, quando se tratar do Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromos.

Resta esclarecer que no Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromos são permitidas, independentemente de autorização ou consulta ao Comando Aéreo Regional (COMAR), as implantações que se elevem acima da superfície do terreno em, no máximo, 8 m (oito metros) na Área Horizontal Interna, 19 m (dezenove metros) na Área Cônica e 30 m (trinta metros) na Área Horizontal Externa, qualquer que seja o desnível em relação à Elevação do Aeródromo. No entanto, o disposto anteriormente não se aplica a instalações ou construções de torres, redes de alta tensão, cabos aéreos, mastros, postes e outros objetos cuja configuração seja pouco visível à distância.

Eventuais interferências da LT em zonas inseridas no Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromos ou Plano de Zoneamento de Ruído dos aeródromos homologados na AID dependerão de autorização do DAC.

Restrições de Uso Decorrentes dos Instrumentos de Planejamento Urbano

A análise dos condicionantes urbanísticos incidentes na Área de Influência Indireta do empreendimento foi realizada com base na legislação urbanística dos municípios interceptados.

Foram levantados, junto às prefeituras municipais, os principais documentos de regulação urbanística da área em análise, representados pela legislação referente ao Plano Diretor. Todos os municípios atravessados contam com Plano Diretor.

Normas

Nível Federal

As principais normas legais que instituem o Zoneamento Ecológico-Econômico no Brasil são as seguintes:

- Decreto Federal nº 99.193/1990 – dispõe sobre as atividades relacionadas ao zoneamento ecológico-econômico, e dá outras providências;
- Decreto Federal nº 4.297/2002 – regulamenta o artigo 9º, inciso II, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil – ZEE -, e dá outras providências.

A principal norma legal que rege as restrições de uso em zonas de amortecimento especificadas no plano de manejo de unidades de conservação de proteção integral é a seguinte Lei Federal:

- A Lei nº 9.985/00 institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

Os principais instrumentos de normatização das interferências no entorno de infraestruturas específicas são as seguintes:

- Decreto nº 84.398/1980, que dispõe sobre a ocupação na faixa de domínio de rodovias e de terrenos de domínio público e a travessia de hidrovias, rodovias e ferrovias, por linha de transmissão, subtransmissão e distribuição de energia elétrica;
- Lei nº 7.565/86, que dispõe sobre o Código Brasileiro de Aeronáutica (revogou o Decreto-Lei No 32/1966 – Código Brasileiro do Ar);
- Portaria MAer nº 1.141/GM5/1987, dispõe sobre Zonas de Proteção de Aeródromos, o Plano Básico de Zoneamento de Ruído, o Plano Básico de Zona de Proteção de Helipontos e o Plano de Zona de Proteção de Auxílios à Navegação Aérea.

Os principais instrumentos de normatização das interferências no entorno de infraestruturas específicas são as seguintes:

- Lei nº 6.766/79, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras

providências;

- Lei nº 9.785/99, que altera o Decreto-Lei nº 3.365/41 (desapropriação por utilidade pública) e as Leis nº 6.015/73 (registros públicos) e nº 6.766/79 (parcelamento do solo urbano);
- Lei nº 10.257/01, que estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências (institui o Estatuto da Cidade).

Nível Estadual

- Lei nº 9.990 de 13 de janeiro de 1987, que estabelece normas para concessão de anuência prévia, pela autoridade metropolitana à aprovação, pelos municípios da Região Metropolitana do Recife, dos projetos de parcelamento do solo para fins urbanos na forma do art. 13 e seu parágrafo único, da Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, e dá outras providências.
- Decreto nº 37.160, de 23 de setembro de 2011, que institui o Plano Diretor – SUAPE 2030 e dispõe sobre o ordenamento do solo da Empresa SUAPE – Complexo Industrial Portuário Governador Eraldo Gueiros. Em seu Art. 90, revoga as disposições em contrário, em especial o Decreto nº 8.447, de 2 de março de 1983, e alterações.
- Lei nº 15.211, de 19 de dezembro de 2013, que institui a política estadual de regularização fundiária de interesse social a ser adotada no Estado de Pernambuco.

6.11

Legislação de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional

Aspectos Gerais

Nos casos de contratação de trabalhadores, a Legislação Trabalhista vigente deverá ser atendida, não cabendo ao RAS detalhar o assunto.

No que diz respeito às Normas de Segurança e de Saúde do Trabalho, a legislação brasileira impõe restrições às atividades direta ou potencialmente causadoras de dano à saúde do trabalhador.

Todo procedimento de obra previsto durante a implantação da LT em questão deverá ser executado em concordância com a legislação de segurança do trabalho e saúde ocupacional, incluindo as Normas de Segurança e Prevenção de Acidentes (NRs do Ministério do Trabalho), executando-se especialmente o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) e o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), de acordo com as disposições da Lei Federal nº 6.514/77 e da Portaria Ministerial nº 3.214/1978.

Ruído Ocupacional

A Norma Reguladora 15 (NR-15) contém os limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente nos ambientes ou postos de trabalho, estabelecendo 85 dB(A) como limite inicial de preocupação.

Não há limites de tempo para exposição diária profissional para níveis de ruído inferiores a 85 dB (A). Os limites de tempo para exposição a níveis de ruído 85 dB (A) e superiores são apresentados na **Tabela 6.11.a**.

Tabela 6.11.a

Restrições do Ruído Profissional (Ministério do Trabalho NR-15)

Nível de Ruído dB(A)	Máximo Permitido – Exposição Diária
< 85	8 horas
85	5 horas
88	4 horas
91	3 horas
96	2 horas
105	1 hora
110	30 minutos
115	15 minutos
> 115	Não permitido sem proteção

Os trabalhadores que ficarem expostos a níveis de ruído iguais ou superiores a 85 dB(A) deverão receber proteção adequada para que os limites de exposição da NR-15 não sejam excedidos.

Normas

Nível Federal

- Lei nº 6.514/1977, que altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo à Segurança e Medicina do Trabalho;
- Portaria MTb nº 3.214/78, que aprova as Normas Regulamentadoras (NRs) do Capítulo V, Título II da CLT.

Nas Normas Regulamentadoras (NRs) listadas a seguir, encontram-se as principais disposições sobre o tema:

- NR 01: dispõe sobre as competências dos órgãos federais e estaduais, bem como as obrigações referentes à segurança e medicina do trabalho, a serem cumpridas pelas empresas, sindicatos e trabalhadores avulsos;
- NR 02: dispõe sobre a obrigatoriedade, pelas empresas, previamente ao início de suas atividades, de solicitação de aprovação, pelo órgão regional do Trabalho, de suas instalações (Certificado de Aprovações de Instalações – CAI);
- NR 04: dispõe sobre a obrigatoriedade, nas empresas privadas e públicas, que possuam empregados exigidos pela CLT, de manutenção de Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT). Dependendo do porte da empresa e/ou do exercício de atividades de risco, esta deverá contratar ou manter profissionais de segurança e medicina do trabalho. Esta NR procede ao enquadramento das atividades de trabalho em diferentes graus de risco, e estabelece a necessidade de diferentes tipos de técnicos em segurança do trabalho conforme o nível de risco;

- NR 05: dispõe sobre a obrigatoriedade de manutenção, pelas empresas privadas, públicas, etc., de Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA – composta por representantes do empregador e dos empregados, e encarregada da prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho;
- NR 06: dispõe sobre a utilização de Equipamento de Proteção Individual (EPI), pelos trabalhadores, para a proteção de riscos suscetíveis de ameaçar sua segurança e saúde. O equipamento deve possuir Certificado de Aprovação (CA) expedido pelo órgão nacional de saúde e segurança do trabalho, e ser fornecido, gratuitamente, pela empresa, sempre que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção, enquanto as medidas de proteção coletiva estiverem sendo implementadas, bem como para atender a situações de emergência. Os EPIs estão classificados, segundo esta Norma, em equipamentos para a proteção da cabeça, de olhos e face, auditiva, respiratória, do tronco, de membros superiores, de membros inferiores, do corpo inteiro e contra quedas com diferença de nível;
- NR 07: dispõe sobre a elaboração e implementação, pelas empresas, de Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO, com o objetivo de promover e preservar a saúde do trabalhador;
- NR 09: dispõe sobre a elaboração e implementação, pelas empresas, de Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA, visando a preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e consequente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho. Os riscos ambientais previstos nesta Norma são de três tipos: físicos (ruído, vibração, pressão anormal, temperatura extrema, radiação ionizante e não ionizante, infrassom e ultrassom), químicos (substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo na forma de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou ser absorvidos através da pele ou ingestão) e biológicos (bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, entre outros), capazes de causar danos à saúde do trabalhador;
- NR 10: estabelece os requisitos e condições mínimas objetivando a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade;
- NR 11: dispõe sobre normas de segurança para operação de elevadores, guindastes, transportadores industriais e máquinas transportadoras, sendo que especial atenção será dada aos cabos de aço, cordas, correntes, roldanas e ganchos que deverão ser inspecionados permanentemente, substituindo-se as suas partes defeituosas;
- NR 12: dispõe sobre máquinas e equipamentos, em especial aquelas normas referentes a pisos, dispositivos de acionamento, partida e parada de máquinas e equipamentos;
- NR 15: dispõe sobre atividades e operações insalubres;
- NR 16: dispõe sobre atividades e operações perigosas;
- NR 17: dispõe sobre ergonomia, definindo parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores. Inclui a avaliação de atividades de transporte e descarga de materiais, mobiliário de postos de trabalho, equipamentos de postos de trabalho, condições ambientais de trabalho e organização do trabalho;

- NR 18: dispõe sobre condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NR 21: dispõe sobre trabalho a céu aberto, impondo, nestes locais, a obrigatoriedade de abrigo para a proteção dos trabalhadores contra intempéries, dotado de condições sanitárias compatíveis com a atividade;
- NR 23: dispõe sobre proteção contra incêndios;
- NR 24: dispõe sobre condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho, incluindo instalações para higiene pessoal e descanso;
- NR 27: dispõe sobre registro profissional do técnico de segurança do trabalho no Ministério do Trabalho;
- NR 28: dispõe sobre fiscalização e penalidades (alterada pela Portaria SIT/DSST N° 178/2006).

6.12

Legislação Relativa à Desapropriação ou Instituição de Servidão por Utilidade Pública

Aspectos Gerais

Esta seção descreve a legislação brasileira aplicável às questões relativas ao procedimento de desapropriação ou instituição de servidão por utilidade pública e relocação de populações afetadas por obras públicas, incluindo a avaliação de glebas e imóveis urbanos.

Nos casos da transmissão de energia elétrica deverá ser considerada a Resolução ANEEL n° 560/2013, que estabelece os procedimentos gerais para requerimento de declaração de utilidade pública para fins de desapropriação ou instituição de servidão administrativa, de áreas de terras necessárias à implantação de instalações de geração, transmissão ou distribuição de energia elétrica, por concessionários, permissionários ou autorizados.

Procedimentos de Desapropriação ou Instituição de Servidão

Os procedimentos envolvem duas fases:

- De natureza declaratória: declaração de Utilidade Pública referente ao imóvel a ser desapropriado ou usufruído;
- De natureza executória: cálculo do valor da indenização e transferência do imóvel desapropriado para o domínio ou usufruto do expropriador, na hipótese de desapropriação ou instituição de servidão.

Para obtenção da declaração de utilidade pública para fins de instituição de servidão administrativa, o concessionário, permissionário ou autorizado deverá enviar à ANEEL, requerimento acompanhado de todas as informações técnicas pertinentes e de cópia da Licença Ambiental pertinente à etapa do empreendimento, ou manifestação favorável do órgão responsável pelo licenciamento liberando a execução da obra. (Art. 2º e incisos da Resolução ANEEL n° 560/2013).

O Artigo 9º da Resolução ANEEL nº 560/2013 determina que além dos deveres específicos, constituem obrigações do concessionário, permissionário ou autorizado em favor do qual seja expedida Declaração de Utilidade Pública - DUP: *“I - comunicar aos proprietários ou possuidores, na fase de levantamento cadastral ou topográfico, a destinação das áreas de terras onde serão implantadas as instalações necessárias à exploração dos serviços de energia elétrica; II - promover ampla divulgação e esclarecimentos acerca da implantação do empreendimento, para a comunidade e os proprietários ou possuidores das áreas a serem atingidas, mediante reunião pública ou outras ações específicas de comunicação, tratando inclusive de aspectos relacionados à delimitação das áreas afetadas e aos critérios para indenização; III - desenvolver máximos esforços de negociação, ..., com os proprietários ou possuidores, objetivando promover, de forma amigável, a liberação das áreas de terra destinadas à implantação das instalações necessárias à exploração dos serviços de energia elétrica; IV - avaliar as áreas de terra, benfeitorias e indenizações, segundo os critérios preconizados pela ABNT, mantendo disponível à ANEEL o laudo de avaliação.”*

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

O Decreto-Lei nº 33.65/41 (e modificações posteriores) determina as diretrizes e os procedimentos para realização da desapropriação para os casos de utilidade pública que deverão ser atendidos após definido pela ANEEL se o empreendimento foi ou não declarado de utilidade pública.

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

Os procedimentos necessários para a compra de imóveis para a execução do empreendimento encontram-se estabelecidos pelo Código de Processo Civil brasileiro, enquanto os direitos e deveres de desapropriados e desapropriante são regidos pelo Decreto-Lei nº 3.365/41 e alterações posteriores.

Ainda com relação ao Decreto de Utilidade Pública e à Declaração de Utilidade Pública dada pela ANEEL, deve-se ressaltar que os seus efeitos não podem ser confundidos com a desapropriação em si. O processo de desapropriação poderá ser considerado iniciado somente após a citação do proprietário do Imóvel. A partir desse momento, porém, é permitido que as autoridades expropriantes entrem no imóvel sempre que necessário, para a realização do levantamento topográfico, de avaliações e outras atividades de identificação do imóvel, desde que não prejudiquem o uso regular da propriedade por parte do proprietário ou possuidores, sob pena de incorrerem no pagamento de indenização por prejuízos causados, além de estarem criminalmente sujeitos à ação penal. Essa permissão, porém, não significa um mandado de imissão de posse, o qual poderá vigorar apenas por meio de mandado do Juiz, após o início do processo judicial adequado.

O Poder Público ou (nos termos do Artigo 3º do Decreto-Lei nº 3.365/41) as concessionárias de serviços públicos e os estabelecimentos de natureza pública ou aqueles que exerçam tarefas delegadas pelo poder público, têm o direito de solicitar a imissão de posse de um imóvel de forma a executar uma obra de interesse público. Esta solicitação é efetuada de forma judicial, por meio de uma Ação de Desapropriação instruída com:

- Cópia do Decreto de Utilidade Pública, de forma a comprovar a localização da área desapropriada dentro de seu perímetro;
- Cadastro físico, que deverá incluir todas as áreas e benfeitorias a serem desapropriadas;
- Oferta tecnicamente justificada, em geral com base no valor de mercado para o imóvel e custo de reposição para as benfeitorias, e seu respectivo depósito em conta à disposição do juízo.

As seguintes entidades participam diretamente do processo de desapropriação:

- Procurador da desapropriante: advogado nomeado pela concessionária, que exerce a função de reivindicar os direitos do Estado;
- Procurador do desapropriado: advogado nomeado pelo proprietário ou possuidor do imóvel para reivindicar os direitos individuais do mesmo, o qual, em ação judicial secundária, poderá igualmente reivindicar qualquer direito indireto, tais como lucros cessantes sofridos por uma empresa durante sua relocação, dentre outros;
- Ministério Público: entidade do poder judiciário que, por meio do promotor de justiça designado, representa direitos difusos, defendendo os direitos da sociedade através do controle de questões que envolvam interesse da comunidade, tais como bem estar social, habitação, meio ambiente, dentre outros;
- Corte Civil: entidade do poder judiciário, constituída basicamente pelo juiz, cujas funções incluem o julgamento, instruções para a produção de provas cabíveis, e garantia do atendimento de todas as normas estabelecidas pela legislação em vigor durante o processo jurídico.

Caso o ocupante do imóvel não possua a titularidade do mesmo (comprovada pela certidão de propriedade), este terá, no transcorrer do processo judicial, todas as oportunidades de comprovar a legitimidade da posse, sendo assegurados os direitos de indenização. Mediante análise individual dos casos, o Juiz decidirá se o pagamento da indenização deverá ser liberado.

Observa-se que a autoridade do Juiz limita-se ao exame da admissibilidade da petição de acordo com os requisitos estabelecidos em lei, e à permissão para o prosseguimento da ação, estando o mesmo proibido de fazer qualquer apreciação dos méritos sobre os quais se baseia a declaração de utilidade pública.

Quando a petição inicial for despachada, o Juiz determinará um perito para realizar a avaliação preliminar do imóvel. As partes poderão nomear um técnico assistente se assim o desejarem, às suas próprias custas.

O órgão expropriante poderá alegar urgência visando a imissão de posse temporária e realizar o depósito do valor calculado na avaliação preliminar. Entretanto, ele deverá requisitar expressamente ao Juiz que lhe seja conferido a posse do imóvel em caráter temporário, até 120 dias após a alegação de urgência, sob pena de caducidade ou impossibilidade de renovação. Observa-se que as alegações de urgência devem estar incluídas no próprio Decreto de Utilidade Pública, ou ainda poderão ser expressas após a sua publicação.

A imissão definitiva de posse ocorrerá somente após o pagamento do preço integral estabelecido pela certidão de sentença final, que dará poderes ao órgão expropriante para transferir para si mesma o domínio do imóvel ou o usufruto da servidão administrativa, mediante registro no Cartório de Registro de Imóveis adequado.

Apesar da posse temporária conferir imediatamente à autoridade expropriante todas as vantagens sobre a propriedade, ela é igualmente responsável pelo pagamento de possíveis encargos e impostos lançados sobre a propriedade.

O réu poderá apresentar sua defesa apenas em termos de vícios de processo ou objeções ao preço. Caso o réu concorde com o preço, o Juiz ratificá-lo-á em sentença. Na hipótese do réu discordar explicitamente do preço, o Juiz determinará que o perito apresente seu laudo pericial ao cartório dentro de, no máximo, cinco dias antes da audiência de julgamento. O desapropriador deverá pagar 100% do montante indicado no laudo pericial em uma conta especial e em seguida serão liberados 80% para a parte expropriada.

A sentença que estabelecerá o valor indenizatório a ser pago ao proprietário será anunciada na própria audiência. Caso o Juiz não se considere apto para decidir naquela data, ele determinará um novo julgamento a ser realizado no prazo de dez dias. Deve-se enfatizar que o valor indenizatório inclui o valor de mercado do imóvel e o valor das benfeitorias a custo de reposição, seu rendimento, resultantes prejuízos e danos e lucros cessantes, além de juros compensatórios (12% ao ano) e juros de mora (6% ao ano).

Os proprietários ou ocupantes que residam ou desempenhem atividade econômica no imóvel desapropriado terão direito à indenização pela mudança e custo de relocação por parte do desapropriante. A indenização por benfeitorias será concedida à parte que foi responsável pela implantação das mesmas, independentemente da propriedade. O pagamento final da indenização (saldo de 20%) será efetuado de acordo com os termos da sentença em execução. A sentença anunciada pelo Juiz representará um documento competente, com o qual a desapropriação do imóvel poderá ser registrada no Cartório de Registro de Imóveis adequado.

A fim de se conhecer o valor da indenização deve ser elaborado um Laudo Geral de Avaliação em conformidade as normas de avaliações vigentes publicadas pela ABNT, devendo ser consideradas a NBR 14.653-1/2001 – Avaliação de bens Parte 1: Procedimentos; NBR 14.653-2/2004 – Avaliação de bens Parte 2: Imóveis urbanos; NBR 14.653-3/2004 – Avaliação de bens – Parte 3: Imóveis rurais e NBR 14.653-

4/2004 – Avaliação de bens – Parte 4: Empreendimentos.

Normas

Nível Federal:

- Lei nº 2.786/1956 – revoga o Decreto-Lei nº. 9.811, de 9 de setembro de 1946, sobre desapropriação por utilidade pública.
- Lei nº 4.132/1962 – define casos de desapropriação por interesse social e dispõe sobre sua aplicação.
- Lei nº 4.504/1964 – dispõe sobre o Estatuto da Terra.
- Lei nº 4.686/1965 - acrescenta parágrafo ao art. 26 do Decreto-Lei nº. 3.365, de 21 de junho de 1941 (Lei de Desapropriação por Utilidade Pública).
- Lei nº 4.947/1966 – fixa normas de Direito Agrário, dispõe sobre o sistema de organização e funcionamento do Instituto Brasileiro de Reforma Agrária.
- Lei nº 6.306/1975 – altera o § 2º do art. 26 do Decreto-Lei nº. 3.365, de 21 de junho de 1941.
- Lei nº 6.602/1978 – altera a redação da alínea *i* do artigo 5º do Decreto-Lei nº. 3.365, de 21 de junho de 1941.
- Lei nº 6.825/1980 – estabelece normas para maior celeridade dos feitos no Tribunal Federal de Recursos e na Justiça Federal de Primeira Instância, inclusive em ações de desapropriação de terras.
- Decreto-Lei nº 3.365/1941 – dispõe sobre desapropriações por utilidade pública.
- Decreto-Lei nº 4.152/1942 – acrescenta um parágrafo único ao artigo 15 do Decreto-Lei nº 3.365, de 21 de junho de 1941.
- Decreto-Lei nº 227/1967 – dá nova redação ao Decreto-Lei nº. 1.985 (Código de Minas) de 29 de janeiro de 1940.
- Decreto-Lei nº 554/1969 – dispõe sobre desapropriação por interesse social, de imóveis rurais, para fins de reforma agrária, e dá outras providências.
- Decreto-Lei nº 856/1969 – acrescenta o § 3º ao artigo 2º do Decreto-Lei nº. 3.365, de 21 de junho de 1941.
- Decreto-Lei nº 1.075/1970 – regula a imissão de posse, *initio litis*, em imóveis residenciais urbanos.
- Norma ABNT – NBR 14.653-1/2004 – avaliação de bens - Parte 1: Procedimentos.
- Norma ABNT – NBR 14.653-2/2004 – avaliação de bens - Parte 2: Imóveis urbanos.
- Norma ABNT – NBR 14.653-3/2004 – avaliação de bens - Parte 3: Imóveis rurais.
- Norma ABNT – NBR 14.653-4/2004 – avaliação de bens - Parte 4: Empreendimentos.
- Resolução ANEEL Nº 560/2013 – estabelece os procedimentos gerais para requerimento de Declaração de Utilidade Pública – DUP, para fins de desapropriação e de instituição de servidão administrativa, de áreas de terra necessárias à implantação de instalações de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, por concessionários, permissionários e autorizados e dá outras providências.

6.13

Legislação Relativa ao Patrimônio Histórico, Cultural, Paisagístico, Arqueológico, Espeleológico e Paleontológico

Aspectos Gerais

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

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

Patrimônio histórico e artístico nacional

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

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

Em razão da evolução de conceitos da ciência e da prática arqueológica, a lei supracitada necessitou de regulamentação pelo órgão gestor. Assim, foram editadas a Portaria Nº 7/88, da antiga Subsecretaria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, e as Portarias nº 230/02 e nº 28/03, do seu órgão sucessor, o IPHAN¹.

A norma mais antiga (Portaria nº 7/88) foi a primeira a regulamentar a Lei Federal nº 3.924/61, propondo um roteiro de procedimentos concretizado em plano de trabalho obrigatório aos profissionais acadêmicos e liberais que trabalham com arqueologia. As duas últimas portarias (nº. 230/02 e nº. 28/03) referem-se especificamente às condições da arqueologia preventiva nos procedimentos de licenciamento ambiental.

¹ O Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional [IPHAN], hoje vinculado ao Ministério da Cultura, foi criado em 13 de janeiro de 1.937, e “em sua luta pela proteção do patrimônio cultural, estendeu sua ação à proteção dos acidentes geográficos notáveis e das paisagens agenciados pelo homem.” (www.iphan.gov.br)

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

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

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

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

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

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

Patrimônio Cavernícola

Especificamente sobre espeleologia, tem-se a Portaria IBAMA Nº 887/1990 e a Resolução CONAMA Nº 347/2004, que revogou a Resolução CONAMA Nº 05/1987.

O IBAMA também especifica que devem ser realizados diagnósticos 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 (Art. 1º, Portaria IBAMA Nº 887/90).

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

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

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

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

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

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

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

A localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades, considerados efetiva ou potencialmente poluidores ou

degradadores do patrimônio espeleológico ou de sua área de influência dependerão de prévio licenciamento pelo órgão ambiental competente, nos termos da legislação vigente (Art. 4º, a Resolução CONAMA nº 347/04).

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

Normas

Nível Federal

- Lei nº 3.924/1961, que dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos;
- Decreto-Lei Federal nº 25/1937 – organiza a proteção do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional;
- Decreto-Lei nº 4.146/1942 – dispõe sobre a proteção dos depósitos fossilíferos;
- Resolução CONAMA nº 347/2004 – dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico, instituindo o CANIE – Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas;
- Portaria IPHAN nº 07/1988 – estabelece os procedimentos necessários à comunicação prévia, às permissões e às autorizações para pesquisas e escavações arqueológicas em sítios arqueológicos;
- Portaria IBAMA nº 887/1990 – dispõe sobre a realização de diagnósticos da situação do Patrimônio Espeleológico Nacional;
- Portaria IPHAN nº 230/2002 – dispõe sobre os procedimentos necessários para obtenção das licenças ambientais referentes à apreciação e acompanhamento das pesquisas arqueológicas no país.

Nível Estadual

- Lei nº 14.852, de 29 de novembro de 2012, que dispõe sobre a preservação e os procedimentos de tombamento e de registro do Patrimônio Cultural de Origem Africana no Estado de Pernambuco, e dá outras providências.

6.14

Legislação Relativa a Populações Tradicionais

Legislação Relativa à População Indígena

Aspectos Gerais

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

São reconhecidos aos índios sua organização social, costumes, línguas, crenças e tradições, e os direitos originários sobre as terras que tradicionalmente ocupam,

competindo à União demarcá-las, proteger e fazer respeitar todos os seus bens (Art. 231, Constituição Federal).

ANTUNES (2004)² esclarece que o § 2º complementa a redação do *caput* do Art. 231º no que diz respeito ao “usufruto exclusivo das riquezas do solo, dos rios e dos lagos nelas existentes”. O usufruto aqui mencionado também é tratado no Art. 24 da Lei Federal nº 6.001/73. E complementa dizendo que: “o instituto do usufruto constitucional indígena impõe de forma muito clara que toda e qualquer atividade que possa ser realizada em terras indígenas, necessariamente, deve ter o consentimento prévio dos indígenas que as habitam.”³

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

Ressalta-se que não há Terras Indígenas nas proximidades do empreendimento proposto.

Normas

Nível Federal

- Lei nº 6.001/1973, Estatuto do Índio;
- Decreto nº 1.775/1996, que dispõe sobre o procedimento administrativo de demarcação das terras indígenas (revogou o Decreto nº 22/1991);
- Decreto nº 4645/2003, Estatuto da FUNAI – Fundação Nacional do Índio.

Legislação Relativa à População Quilombola

Aspectos Gerais

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

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

Para a medição e a demarcação das terras serão levados em consideração critérios de territorialidade indicados pelos remanescentes das comunidades dos quilombos, sendo

² ANTUNES, Paulo de Bessa. Direito Ambiental. Lumem Juris. 7ed. 2.004. pg. 506.

³ ANTUNES, Paulo de Bessa. Direito Ambiental. Lumem Juris. 7ed. 2.004. pg. 506.

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

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

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

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

Normas

Nível Federal

- Constituição Federal de 1988;
- Decreto nº 4.887/2003, que regulamenta o procedimento para identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos de que trata o Art. 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias.

7.0

Área de Influência do Empreendimento

O Diagnóstico Ambiental desenvolvido na Seção 8.0 tem como objetivo viabilizar uma compreensão ecossistêmica das inter-relações entre os diversos componentes dos meios físico, biótico e socioeconômico e a dinâmica dos processos de transformação nas “Áreas de Influência” do Empreendimento, ou seja, na região de abrangência da LT 500 kV Recife II – Suape II.

Atendendo a essa diretriz geral, o Diagnóstico Ambiental será estruturado conforme o sistema de aproximações sucessivas, ou seja, são analisados, inicialmente, os aspectos gerais de interesse na Área de Influência Indireta (AII) ou em unidades de estudo ainda maiores (unidades de relevo regionais, bacias hidrográficas, etc.), de forma a contextualizar, em uma segunda instância, a análise dos aspectos locais (Área de Influência Direta - AID) e, finalmente, a análise na faixa de servidão (Área Diretamente Afetada – ADA).

Na definição da AII do meio socioeconômico para a LT foram considerados os limites administrativos dos municípios pernambucanos de Jaboatão dos Guararapes, Moreno, Cabo de Santo Agostinho, Escada e Ipojuca, que são atravessados pelo traçado da linha de transmissão objeto deste RAS.

Embora a delimitação da AII tenha sido vinculada aos limites administrativos em vigor, deve-se ressaltar que essa unidade de análise apresenta abrangência geográfica ampla, englobando a área de ocorrência dos potenciais impactos indiretos decorrentes da construção e da operação da LT.

Para os meios físico e biótico foi considerada como AII uma faixa com 10 km de largura, sendo 5 km para cada lado do traçado.

O diagnóstico no nível da AII remete-se principalmente às fontes bibliográficas e informações estatísticas pertinentes. Os temas são caracterizados com diferentes níveis de detalhamento, dependendo da relevância do componente ambiental para a avaliação de impacto.

É importante observar que, no caso do meio socioeconômico, para efeitos de avaliação e quantificação do impacto ambiental no presente estudo, considerou-se como AII apenas os municípios atravessados pelo traçado, embora o principal benefício a ser auferido pela implantação e operação do empreendimento tenha uma abrangência regional mais ampla.

A AID, por sua vez, englobará um corredor com largura aproximada de 1,0 km ao redor da LT, ou seja, 500,0 m de cada lado do traçado proposto.

Para análise dos impactos foi considerada como ADA toda a área correspondente à faixa de servidão da LT, com 60,0 m de largura e aproximadamente 44 km de extensão, o que totaliza cerca de 264 hectares.

Os limites das AIs e da AID se encontram na **Figura 7.0.a**, enquanto a **Figura 7.0.b** ilustra o limite da ADA.

8.0

Diagnóstico Ambiental da Área de Influência

8.1

Meio Físico

Na área de implantação da LT 500 kV Recife II - Suape II os estudos do meio físico (geologia, geomorfologia, pedologia e geotécnica) tiveram por objetivo: caracterizar e delimitar os terrenos atravessados pelo empreendimento, avaliar as suas potencialidades e fragilidades e elaborar o diagnóstico ambiental do trecho.

Para a realização do diagnóstico do trecho, foram compilados dados existentes e executados levantamentos complementares de campo, para caracterizar o substrato rochoso, o relevo, a cobertura detrítica e solo bem como a dinâmica superficial.

Estas informações descritas separadamente foram analisadas de modo integrado, segundo a abordagem de terrenos, apresentada por Mabbutt (1968), Austin e Cocks (1978) e Zonneveld (1992), que consideram que: os principais atributos do terreno são interdependentes e tendem a ocorrer correlacionados; de modo que todos os usos do terreno são dependentes das combinações e interações de efeitos destes seus atributos.

Dentro desta perspectiva foi elaborado o Mapa de Terrenos, da Área de Influência Direta, em escala 1: 100.000, com base no qual se avaliou as características e as fragilidades, do substrato rochoso, das coberturas detríticas e do relevo, que permitiram identificar apenas 1 tipo de terreno, cujos atributos subsidiaram a avaliação do traçado.

Para a caracterização do substrato rochoso foram utilizados dados do mapa geológico na escala 1: 1.000.000 da folha: Recife (ANGELIM e WANDERLEY, 2004), e os trabalhos de Delgado *et. al.*, (in BIZZI *et al.* 2003), Dominguez *et. al.* (1990) e Nascimento *et. al.* (2011).

Para a descrição do relevo e da cobertura detrítica: solos de alteração, saprolito e solo residual foram utilizados dados existentes no RADAMBRASIL correspondente as Folhas SC 24/25 – Aracaju / Recife (1983), no Mapa de Unidades de Relevo do IBGE (1999 e 2006) e dados obtidos no mapeamento geomorfológico na escala 1: 250.000 realizado na área da AII e AID, com base na proposta metodológica de Ponçano *et. al.* (1981) e Pires Neto (1992), e no mapeamento de Tipos de Terrenos.

A Linha de Transmissão está inserida no Domínio Tropical Atlântico Florestado dos Mares de Morros onde os processos de intemperismo químico, bioquímico e processos de infiltração são dominantes (AB'SABER, 1970 e 1973).

A área do empreendimento intercepta as bacias dos rios Jaboatão, Pirapama e Ipojuca que drenam diretamente para o Oceano Atlântico.

A área de estudo tem altitudes que variam de 05 a 180 m e ocupa trechos das unidades de relevo: Patamares Orientais da Borborema (IBGE, 2006) e Planícies Fluvio-Marinhas (IBGE, 1993).

A área está inserida na Província Borborema (ALMEIDA *et. al.*, 1977) sendo constituída por rochas mesoproterozóicas associadas ao Orógeno Cariris – Velho, rochas neoproterozóicas associadas grandes batólitos graníticos brasileiros, rochas sedimentares e ígneas mesozóicas associadas a Bacia Sedimentar de Margem Passiva Pernambuco – Paraíba, tendo-se ainda na área sedimentos inconsolidados cenozóicos de origem fluvial e marinha.

A AID da Linha de Transmissão ocupa a unidade de terreno Colinosos com Morrotes.

8.1.1

Clima e Condições Meteorológicas

Para a caracterização climática na AII definida para o meio físico foi realizado um levantamento acerca do clima em escala regional e sinótica, onde foram considerados os principais sistemas de circulação atmosférica que, por sua atuação direta, exercem um importante papel na variação das composições climáticas do estado de Pernambuco, tanto no tempo quanto no espaço.

Dentre os estudos consultados neste diagnóstico destacam-se os trabalhos de NIMER (1979), MOLION e BERNARDO (2002), NOBRE *et al* (2000), BOTINO *et al* (2002), MOURA e SHUKLA (1981), PHILANDER (1996), o Mapa de Climas do Brasil na escala 1:5.000.000 (IBGE, 2005), além do modelo de classificação climática de Koeppen (KOEPPEN, 1948; THORNTHWAITE, C.W. & MATHER, J.C., 1951).

De maneira geral, cabe considerar que alguns fatores tornam a climatologia da região Nordeste uma das mais complexas do mundo. O relevo, constituídos por vastas planícies que se estendem na região litorânea, por vales baixos inferiores a 500 m de altitude, entre superfícies que se elevam a cotas acima de 800 m na Borborema, Araripe, Ibiapaba e, por vezes, acima de 1.200 m na Diamantina; constitui um dos principais fatores estáticos que influencia as características do clima regional.

Soma-se a estes fatores estáticos, um conjunto de diferentes sistemas de circulação atmosférica que reflete uma extraordinária variedade climática, fundamentalmente em relação à distribuição das precipitações, apesar das tímidas amplitudes térmicas.

Neste estudo, apresentar-se-á a, primeiramente, as principais diferenciações climáticas já efetuadas para a região, com ênfase nas áreas interceptadas pelo empreendimento. Os mecanismos de circulação atmosférica atuantes também serão apresentados, assim como as séries históricas dos principais parâmetros meteorológicos.

Em relação aos parâmetros meteorológicos, cabe ressaltar a inconsistência e falhas observadas nas séries históricas, as quais estão disponíveis apenas para períodos curtos de tempo, à exceção de dados de precipitação. Dessa forma, lançou-se mão das Normais

Climatológicas do INMET (1992), pertencentes ao 3º DISME, que tem como jurisdição os estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas. Dados históricos pertencentes à rede do INPE/CEPTEC (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), ANA (Agência Nacional de Águas), MAPA (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento), SUDENE (Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste) e DENOCS (Departamento Nacional de Obras contra a Seca) também foram utilizados neste estudo.

Os dados relativos à radiação solar incidente foram obtidos junto ao CRESESB (2012), que disponibiliza o programa SUNDATA, baseado no banco de dados CENSOLAR (1993) que contém valores de radiação diária média mensal no plano horizontal para cerca de 350 pontos no Brasil e em países limítrofes. Também foi utilizado o “Atlas Brasileiro de Energia Solar, desenvolvido dentro do escopo do projeto “*Solar and Wind Energy Resource Assessment*” disponibilizados gratuitamente pelo INPE/CPETEC.

Complementarmente, foram utilizadas as informações contidas no banco de dados *Atmospheric Science Data Center* pertencente à *National Aeronautics and Space Administration* (NASA, 2012), que monitora, via satélite, diversos parâmetros meteorológicos em grande parte do planeta. Esses dados foram utilizados para as localidades com ausência de monitoramento ou dados disponíveis.

Clima da AII

Com base nos critérios definidos por Koppen (1948), a AII delimitada para o meio físico encontra-se individualizada pela atuação dois tipos de clima: Aw e Am que, em interação, definem a climatologia da região onde a delimitação dos domínios é tarefa extremamente complexa. Ressalta-se que a LT 500 kV Recife II – Suape II se encontra integralmente no tipo climático Am.

O tipo climático Am é o tipo tropical megatérmico, com temperatura média do mês mais frio superior a 18 °C. Neste tipo de clima os invernos são pouco expressivos, e os altos totais pluviométricos anuais superam a evapotranspiração potencial, o que diminui a importância dos períodos secos (grupo “A”). As precipitações superam os 1.500 mm anuais, sendo que no período seco estas não superam 60 mm (tipo “m”).

O tipo de clima Aw apresenta as mesmas características do clima tipo Am, porém a estação seca é mais prolongada.

Conforme a classificação climática do IBGE (2005) o empreendimento em questão localiza-se em zona de climas Tropicais no Nordeste Oriental. Trata-se de uma região de climas Quentes, com temperaturas médias do mês mais frio superiores a 18 °C.

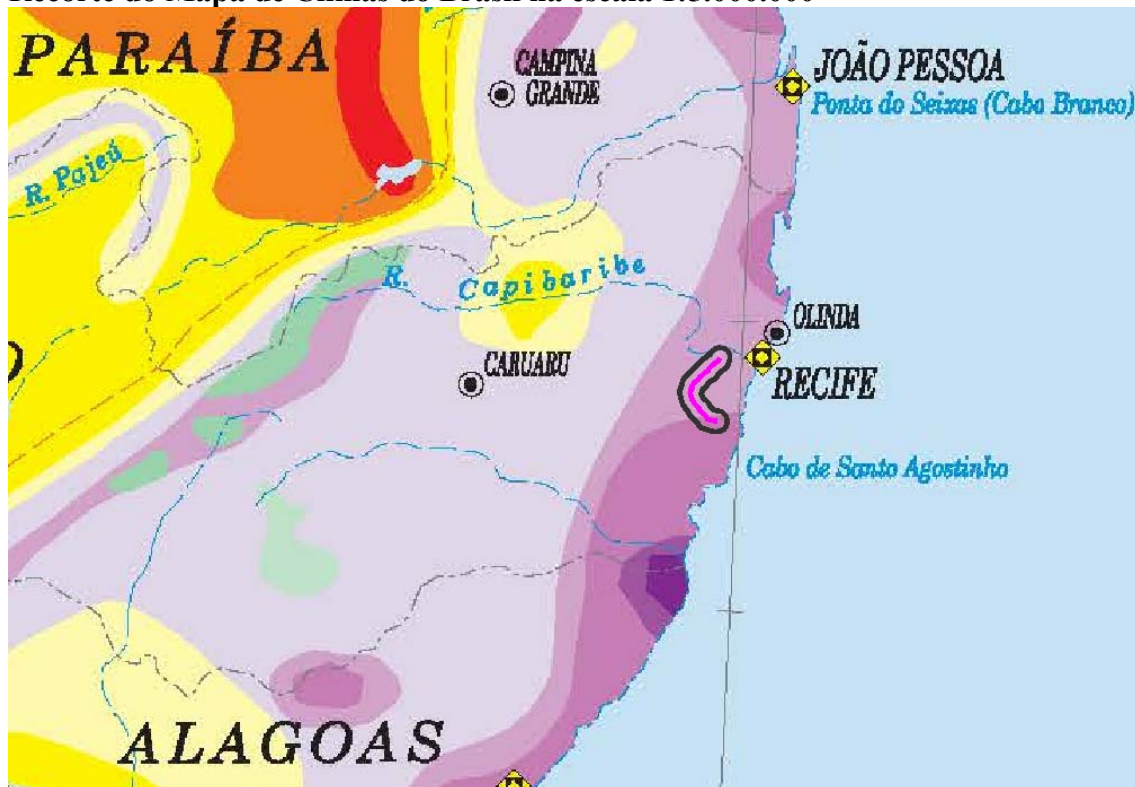
Os subtipos climáticos que atuam na região do empreendimento são:

- Clima Quente Tropical do Nordeste Oriental com 1 a 2 meses secos – Úmido;
- Clima Quente Tropical do Nordeste Oriental com 3 meses secos – Úmido.

A distribuição dos subtipos climáticos identificados está presente na **Figura 8.1.1.a**.

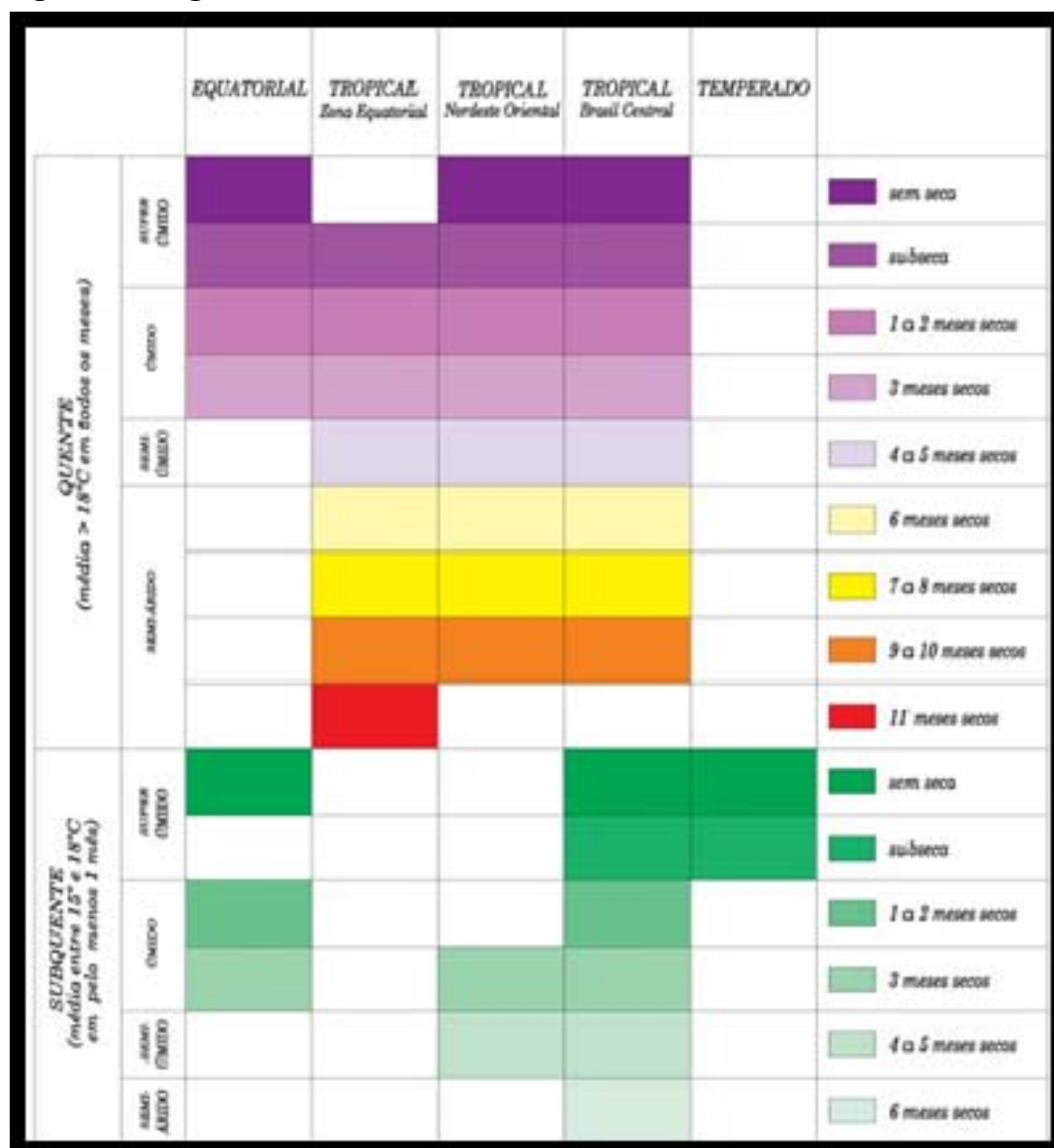
Figura 8.1.1.a

Recorte do Mapa de Climats do Brasil na escala 1:5.000.000



Fonte: IBGE, 2005.

Legenda da Figura 8.1.1.a



Fonte: IBGE, 2005.

Circulação atmosférica

Durante todo o ano sopram na região Nordeste do Brasil ventos do quadrante *E*, oriundos das altas pressões subtropicais, ou seja, do anticiclone semifixo do Atlântico Sul. Essa massa de ar possui vorticidade anticiclônica, com temperaturas mais ou menos elevadas e forte umidade fornecida pela evaporação das águas do oceano. Em virtude de sua subsidência superior constante, entretanto, e sua consequente inversão de temperatura, sua umidade é limitada à camada superficial, o que lhe confere estabilidade e homogeneidade.

Esta estabilidade só é quebrada quando da atuação de correntes perturbadas, que na área de estudo compreendem quatro sistemas de circulação, descritos a seguir. Na **Figura 8.1.1.b** apresenta-se a atuação das correntes perturbadas na região Nordeste.

Correntes perturbadas de N: essas correntes representam o deslocamento anual da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). Essa descontinuidade é originária da convergência dos alísios dos Hemisférios Sul e Norte. Ao longo dessa depressão (região de calmaria), o ar em ascendência provoca chuvas intensas e trovoadas. A ZCIT situa-se, em média, mais ao norte em função da maior quantidade de superfícies emersas desse Hemisfério; porém está constantemente oscilando segundo componentes gerais N-S. Na região de estudo, estas correntes se fazem sentir mais intensamente a partir de meados do verão, sendo maior a sua frequência durante o outono (abril-março), quando alcança sua posição mais meridional.

Conforme estudos de Botino *et al* (2002) a principal característica deste sistema é se posicionar sobre as áreas oceânicas com anomalias de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) positivas e anomalias de Pressão ao Nível do Mar (PNM) negativas (Hastenrath, 1991). De maneira geral, em anos secos no norte do Nordeste do Brasil, as águas estão mais aquecidas e a alta subtropical menos intensa no Atlântico Subtropical Norte, simultaneamente com águas mais frias e alta subtropical mais intensa no Atlântico Subtropical Sul. Situação inversa pode ser observada em anos chuvosos. Certamente que outros padrões de escala global podem acentuar condições de seca ou de chuva acima da média sobre o Nordeste do Brasil.

Correntes perturbadas de E: a atuação desse sistema é mais frequente no inverno e secundariamente no outono, enquanto na primavera e verão são menos frequentes. Como o seu nome indica, essas frentes caminham no sentido E-W. Esses fenômenos perturbados ocorrem no seio dos anticiclones tropicais sob a forma de pseudofrentes, sobre as quais desaparece a inversão térmica superior, permitindo a mistura de ar de ambas camadas horizontais dos alísios e, conseqüentemente, provocando chuvas mais ou menos abundantes. É importante notar, no entanto, que a intensidade dessa atuação diminui bruscamente a oeste da região Nordeste.

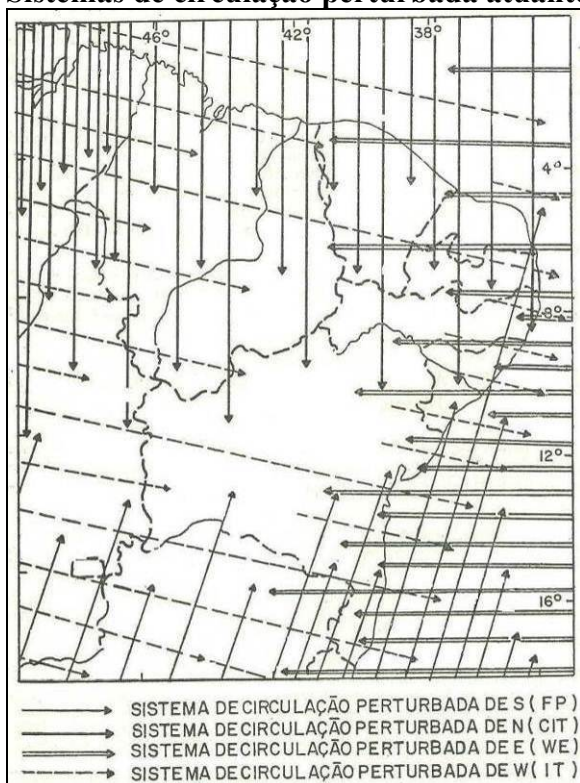
Correntes perturbadas de W: corresponde às linhas de instabilidade tropicais (IT), com origem provável decorrente do movimento ondulatório da frente polar em contato com o ar quente da zona tropical. No interior dessas linhas, o ar em convergência provoca chuvas intensas e trovoadas.

Correntes perturbadas de S: Um mecanismo importante de produção de chuva para o sul do Nordeste (SNE) e para o este do Nordeste (ENE) é a penetração de sistemas frontais, ou seus restos, entre as latitudes 5°S e 18°S. A penetração até latitudes equatoriais ocorre mais frequentemente no inverno do Hemisfério Sul (HS), pois o posicionamento médio da ZCIT, o equador meteorológico, é em torno de 10°N a 14°N nessa época. Durante a primavera-verão do HS, os sistemas frontais se posicionam preferencialmente sobre a parte central do continente sul-americano, com seu eixo no sentido NW-SE, de inclinação variável, criando uma zona de convergência de umidade que, posteriormente, foi denominada zona de convergência do Atlântico Sul (ZCAS). O deslocamento da

ZCAS para 12°-15°S, e sua permanência com atividade intermitente, causa a estação chuvosa (novembro a março) do SNE. Entre abril e julho, observou-se que a uma zona de convergência se instala sobre a costa leste do NE (ZCEN) e constitui-se no mecanismo dinâmico mais importante para a produção de chuvas sobre o ENE, que apresenta seus quatro meses mais chuvosos nesse período (Molion & Bernardo, sem data).

Figura 8.1.1.b

Sistemas de circulação perturbada atuantes na região Nordeste



Fonte: Nimer, 1979. Sem escala.

Parâmetros meteorológicos

Para efeito de caracterização do clima na região em questão, foram analisados os parâmetros meteorológicos a partir dos dados disponíveis nas estações climatológicas, bem como a partir da rede meteorológica pertencentes ao 3º Distrito de Meteorologia (DISME) do INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Estes dados foram assumidos como representativos do comportamento do regime climático dominante na região de estudo.

Precipitação

A distribuição da precipitação, assim como de outros elementos climáticos, é bastante irregular junto à superfície terrestre. Isso se deve, a princípio, pela existência de alguns fenômenos que tendem a modificar a normalidade de ocorrência da precipitação e

consequentemente dos períodos de estiagem. Na região Nordeste, a irregularidade da precipitação está diretamente relacionada com o deslocamento de sistemas circulatórios de escala sinótica, associados ao deslocamento N-S da ZCIT.

Conforme Nimer (1979), se em relação à temperatura a região Nordeste, excluindo-se a Borborema e a Diamantina, apresenta certa homogeneidade espacial e uma variação anual pouco expressiva, o contrário ocorre com as precipitações. Observa-se que os totais pluviométricos se distribuem nitidamente decrescendo da periferia para o interior, consequência da orientação dos sistemas de correntes perturbadas, cuja frequência diminui em direção ao sertão.

Observa-se também que, apesar de localizada em zona de climas tropicais, a marcha estacional das precipitações não compreende apenas um único regime, como acontece em grande parte do sudeste e centro-oeste do país. No caso em estudo, os máximos se concentram no outono ou no inverno e os mínimos na primavera e no verão, aproximando-se mais das características de um regime Mediterrâneo. Isto significa que os totais concentrados ocorrem em épocas do ano em que os dias são mais curtos que as noites. Os máximos no inverno estão vinculados à maior atuação dos sistemas perturbados de EW nesta estação.

Temperatura

A temperatura do ar se constitui na capacidade de um corpo em receber ou transmitir calor. Trata-se de um parâmetro termodinâmico (uma função de estado) que representa o grau de equilíbrio da atmosfera, que indica a variação da energia cinética das moléculas do ar durante a sensação de frio e quente. Portanto é um parâmetro de interesse para os estudos de meio ambiente.

As temperaturas mais elevadas, em geral, estão associadas à formação de movimentos verticais ascendentes na troposfera (ocorrências de chuvas e tempestades), e, ao contrário, as baixas temperaturas são indicadoras de movimentos verticais descendentes que inibem a velocidade horizontal do vento, sendo um indicador de condição menos favorável a dissipação de calor, caracterizando uma condição de atmosfera estável sujeita a períodos prolongados de estiagens (AYOADE, 1996).

O regime térmico da região Nordeste, e da área de estudo em especial, é marcado por altas temperaturas durante todo o ano. Nestas latitudes o sol atinge o zênite duas vezes ao longo do ano, subtendo a região à fortes radiações o que acaba por definir suas altas temperaturas. Daí resulta que da radiação direta do Sol, a quantidade de calor absorvida pelos níveis inferiores da atmosfera na Região Nordeste é de $0.39 \text{ cal/cm}^2/\text{min}$ (ondas curtas) contra $0.13 \text{ cal/cm}^2/\text{min}$ (ondas curtas) das latitudes entre 60° e 90° , em média, por ano.

As temperaturas médias nas estações meteorológicas mais próximas ao traçado da LT em estudo são apresentadas na **Tabela 8.1.1.a**, a seguir.

Tabela 8.1.1.a**Temperaturas médias máximas e mínimas mensais (°C)**

	Recife		Carpina		Vitória de Santo Antão	
	Max. Média	Min. Média	Max. Média	Min. Média	Max. Média	Min. Média
Dez	32,5	22,4	31,2	21,4	32,8	21,8
Nov	32,3	21,7	30,9	20,8	32,6	20,9
Out	32,0	21,0	30,6	20,1	32,3	20,4
Set	30,9	19,5	29,7	18,9	30,8	18,9
Ago	30,2	17,9	28,9	17,6	29,8	17,5
Jul	28,8	16,9	27,8	17,1	28,4	17,0
Jun	28,6	17,5	27,8	17,6	28,5	17,5
Mai	29,7	18,9	28,9	18,9	29,6	18,9
Abr	31,3	20,9	30,2	20,3	31,6	20,6
Mar	32,5	22,4	31,5	21,6	32,6	21,8
Fev	32,8	22,9	31,7	22,0	32,7	22,2
Jan	32,5	22,8	31,2	21,6	32,7	22,1

Fonte: INPE/CEPETC, 2012; MAPA, 2012.

Verifica-se na **Tabela 8.1.1.a** que as temperaturas mais elevadas ocorrem durante o verão em todas as localidades estudadas, fato este relacionado ao posicionamento do hemisfério sul nesta época do ano, mais próximo do Sol. Consequentemente, os níveis e a quantidade de radiação que atingem a superfície são maiores, elevando as médias térmicas.

Durante o inverno no hemisfério sul, observa-se as menores médias térmicas. De toda forma, as baixas latitudes da região de estudo, próximas ao Equador, não condicionam grandes amplitudes térmicas anuais. Como consequência deste fato, mesmo durante o inverno as mínimas médias são elevadas. Outro fator importante de ser destacado é baixa frequência com as frentes polares atingem a região, pois permanece estacionada na região dos trópicos. Este fenômeno também contribui para que as temperaturas mínimas permaneçam elevadas durante esta época do ano na região Nordeste.

8.1.2

Geologia

A AII e a AID são constituídas por rochas metamórficas e ígneas mesoproterozóicas e neoproterozóicas, rochas sedimentares e ígneas mesozóicas e por sedimentos fluviais e marinhos cenozóicos.

A AII e a AID estão inseridas no Orógeno Mesoproterozóico Cariris Velho (1,0 a 0,95 Ga), da Província Borborema, ocupando os terrenos Pernambuco – Alagoas da Sub - Província Extrema ou Meridional. Na área ocorrem ainda rochas associadas à granitogênese Brasileira (750 a 520 Ma) (DELGADO *et al.*, - in BIZZI *et al.* 2003). A distribuição desses domínios tectônicos é mostrada na **Figura 8.1.2.a**.

Figura 8.1.2.a
Domínios e estruturas tectônicas da Província Borborema

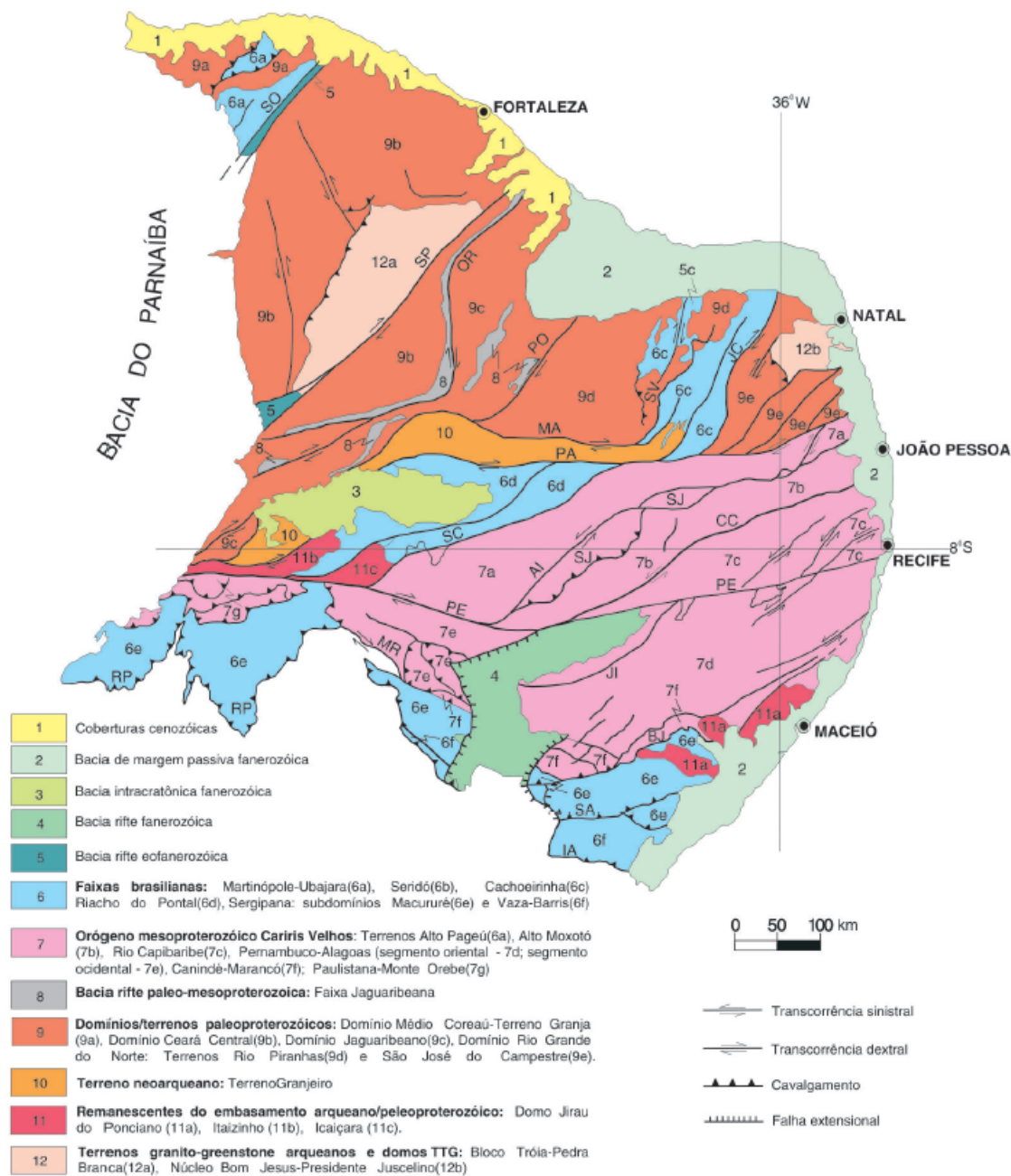


Figura V.9 – Domínios tectônicos e principais estruturas da Província Borborema. Zonas de cisalhamento: Sobral-Pedro II (SO), Senador Pompeu (SP), Orós-Aiuaba (OR), Porto Alegre (PO), São Vicente (SV), Piauí-João Câmara (JC), Malta (MA), Serra do Caboclo (SC), Congo-Cruzeiro do Nordeste (CC), Serra da Jabitaca (SJ), Jatobá-Itaíba (JI), Macururé-Riacho Seco (MR), Belo Monte-Jeremoabo (BJ), São Miguel do Aleixo (SA) e Itaporanga (IA); Lineamentos: Patos (PA) e Pernambuco (PE); Nappes da Faixa Riacho do Pontal (RP)

Fonte: Compilado de (DELGADO *et al.*, - in BIZZI *et al.* 2003).

Figure V.9 – Tectonic domains and main structures of the Borborema Province. Shear Zones: Sobral-Pedro II (SO), Senador Pompeu (SP), Orós-Aiuaba (OR), Porto Alegre (PO), São Vicente (SV), Piauí-João Câmara (JC), Malta (MA), Serra do Caboclo (SC), Congo-Cruzeiro do Nordeste (CC), Serra da Jabitaca (SJ), Jatobá-Itaíba (JI), Macururé Riacho Seco (MR), Belo Monte-Jeremoabo (BJ), São Miguel do Aleix (SA) e Itaporanga (IA); Lineamentos: Patos (PA) e Pernambuco (PE) Nappes da Faixa Riacho do Pontal (RP)

O terreno mesoproterozóico Pernanbuco - Alagoas constitui o maior domínio tectônico da Subprovíncia Externa ou Meridional da Província da Borborema, sendo limitado ao norte pelo Lineamento Pernambuco e ao sul por zonas de cisalhamento contracionais.

O terreno Pernanbuco – Alagoas na área de estudo é constituído pelo complexo Belém do São Francisco, que ocorre na AII e na AID, apresentando ainda inúmeros batólitos graníticos brasileiros. O Complexo Belém do São Francisco é constituído por ortognaisses leucogranito róseo e tonalítico-granodiorítico migmatizado com idades isocrônicas de 1,07 e 1,09 Ga.

O Plutonismo Granítico Brasileiro Sin a Tardiorogenético é representado na área pela suíte Calcialcalina de Médio a Alto Potássio Itaporanga (593 a 583 Ma U-Pb) de composição monzogranítica a granodiorítica com típica textura porfirítica formada por megacristais de feldspato potássico e por granitóides diversos de composição química indeterminada.

As rochas sedimentares mesozóicas da Bacia Sedimentar Pernambuco - Paraíba, que ocorrem de modo restrito na AII, são representadas por: conglomerados com seixos de tufo e rocha vulcânica em matriz arcoseana, arenitos médio a grossos conglomeráticos da Formação Algodoads; conglomerado polimítico, arenito grosso a conglomerático, arenito arcoseano, turbidito areno-pelítico e folhelho escuro da Formação Cabo; e basalto, andesito, traquito, riolito, ignibrito, rocha piroclástica e granito sub - vulcânico da Formação Ipojuca (91,3 a 98,7 K-Ar).

Os sedimentos fluviais são representados por areias finas a grossas siltíco-argilosas que ocorrem ao longo de planícies contínuas e largas; os sedimentos marinhos estão associados a presença de: planícies de maré, formadas por argilas e silte ricos em restos vegetais e conchas; e de terraços marinhos arenosos pleistocênicos elevados de 7 a 11 m acima da preamar atual. Os depósitos fluviais e marinhos ocorrem de modo restrito na AII não devendo ser afetados pelo empreendimento.

As unidades litoestratigráficas que ocorrem na AII e AID do empreendimento são apresentadas no **Quadro 8.1.2.a** e na **Figura 8.1.2.b**.

Quadro 8.1.2.a**Unidades Litoestratigráficas e Entidades Tectônicas que Ocorrem na AII e AID do Empreendimento**

Unidades Litoestratigráficas		Litotipos	Domínios Tectono-Estruturais
Q2 a	Depósitos aluviais	Areia, silte, argila, cascalho e matéria orgânica	Coberturas Fanerozóicas
BACIA DE MARGEM PASSIVA Pernambuco – Paraíba			
K2 ag	Formação Algodóais	Conglomerados com seixos de tufo e rocha vulcânica em matriz arcoseana, arenitos médio a grossos conglomeráticos	
K12λ ip	Formação Ipojuca	Basalto, andesito, traquito, riolito, ignibrito, rocha piroclástica e granito sub-vulcânico	
K2et	Formação Estiva	Calcário maciço dolomitizado fossilíferos, calcilutito, localmente níveis de folhelho e siltito (marinho raso, costeiro, planície de maré)	
K1 cb	Formação Cabo	Conglomerado polimitico, arenito grosso a conglomerático, arenito arcoseano, turbidito areno-pelítico, e folhelho escuro	
MAGMATISMO GRANÍTICO NEOPROTEROZÓICO			
NP3γ 2 it	Suíte Intrusiva Itaporanga	Granito e granodiorito calcialcalinos de alto K, metaluminosos, grossos a porfíricos.	Plutonismo Sin a Tardi - Orogenéticos
NP3γ i	Granitóides indiscriminados	Granitóides diversos	
ORÓGENO MESOPROTEROZÓICO CARIRIS VELHO			
MP 3 bf	Complexo Belém do São Francisco	Ortognaisses tonalíticos e granodiorítico, em geral migmatizados, migmatito com mesossoma quartzo-diorítico e tonalítico e restos de rochas paraderivadas.	SUB PROVINCIA MERIDIONAL OU EXTERNA Terreno Pernambuco – Alagoas

Fonte: Elaborado com base em Angelim e Wanderley (2004), Angelim *et al.*, (2004) e Delgado *et al.*, (in BIZZI *et al.* 2003).

8.1.3

Geomorfologia / Geotecnia

Os estudos geomorfológicos realizados na AII e AID do empreendimento tiveram por objetivo caracterizar os tipos relevos, quanto à morfografia, morfometria, condicionantes litoestruturais, cobertura detrítica e dinâmica superficial.

Os estudos foram realizados com base na compilação e análise de dados bibliográficos e cartográficos, interpretação de imagens de sensores remotos, e trabalhos campo que permitiram elaborar mapa geomorfológico para área de estudo e reinterpretar os dados existentes.

Os estudos geomorfológicos foram realizados tendo-se como referência os critérios descritos por Ponçano *et. al.* (1981) e Pires Neto (1992). Para interpretação do relevo e elaboração do mapa geomorfológico foi utilizado o Modelo Digital de Terreno Sombreado (NASA-SRTM), com base no qual se elaborou base cartográfica com curvas espaçadas de 30 m e a carta de declividade, sendo utilizadas também imagens de satélite nas escalas 1:250.000 e 1: 100.000.

8.1.3.1

Domínios Morfoclimáticos

A Linha de Transmissão ocupa trechos do Domínio Tropical Atlântico Florestado dos Mares de Morros que é caracterizado por: profundo e generalizado horizonte de decomposição de rochas; pela ocorrência de extensos setores de solos superpostos, associados a linhas de pedra soterradas por depósitos coluvionares e pelo predomínio de relevo com formas mamelonadas, que se desenvolvem em todos os níveis topográficos mascarando superfícies erosivas, níveis de pedimentação e de terraços. Esse domínio apresenta ainda: “pães de açúcar” e uma densa rede de drenagens perenes com planícies fluviais de canais meândricos constituídas principalmente por sedimentos finos (AB’SABER, 1970 e 1973).

Nesse domínio, que se desenvolve nas proximidades do litoral, predominam processos de intemperismo químico, bioquímico e processos de infiltração, que são responsáveis pelo desenvolvimento de espessos mantos de alteração de cores vermelhas, pelo transporte de elementos organo-minerais e argilas em solução, e pela deposição em planícies aluviais. Nas áreas desmatadas desse domínio morfogenético devido à grande disponibilidade de água, o escoamento superficial laminar e concentrado é responsável por processos erosivos nas encostas e de assoreamento dos canais fluviais (MOREIRA, 1975).

8.1.3.2

Unidades de Relevo

O Mapa de Unidades de Relevo (IBGE, 1993) indica no trecho estudado da AII e AID do empreendimento as unidades de relevo: Patamares Orientais da Borborema e as Planícies Fluvio-Marinhas, que são mostrados na **Figura 8.1.3.2.a**.

Figura 8.1.3.2.a**Unidades de Relevo que Ocorrem na Área de Interesse do Empreendimento**

Fonte: Compilado do IBGE (2006).

LEGENDA:

- Traçado da LT 500 kV Recife II – Suape II
- Planícies Fluvio-Marinhas (8)
- Tabuleiros Costeiros (10)
- Patamares Orientais da Borborema (42)
- Planalto da Borborema (83)

Patamares Orientais da Borborema.

Os Patamares Orientais da Borborema (IBGE, 2006), anteriormente denominada Cristas e Colinas Pré – Litorâneas (IBGE, 1993), Pediplano Sertanejo (RADAMBRASIL, 1983) e Depressão Sertaneja (RADAMBRASIL, 1981), apresentam altitudes de 210 a 30 m, e caracterizam uma superfície inclinada em direção ao mar e dissecada que se estende do sopé do Planalto da Borborema até a Planície Fluvio-Marinha ou até os Tabuleiros Costeiros.

Nessa unidade de relevo foram diferenciados pelo RADAMBRASIL (1983) os relevos de Superfície de Aplanamento Retocada Inumada (Pri) e os modelados de Dissecção (Dm1 e Df1), que neste estudo foram mapeados como Colinas pequenas e Morrotes

(CpMT), Morros e Morrotes (MMT), e Colinas médias e pequenas (Cmp) que não ocorre na AII do empreendimento.

O relevos de Colinas pequenas e Morrotes (CpMT) e Morros e Morrotes (MMT), na AII e na AID da LT 500 kV Recife II - Suape II são sustentados por ortognaisses migmatizados do Complexo Belém do São Francisco, granitos grossos e porfíricos da Suíte Intrusiva Itaporanga.

Planície Fluvio-Marinha

A Planície Fluvio-Marinha (IBGE, 1993) também denominada de Planície Litorânea (RADAMBRASIL, 1983) é constituída por relevos de acumulação de origem marinha, mista e fluvial com altitudes entre 0 e 10 metros. Essa unidade de relevo ocorre somente na AII não devendo ser afetada pelo empreendimento.

A Planície Fluvio-Marinha é caracterizada um conjunto de feições, onde se diferenciam: praias, terraços marinhos, planícies de maré com manguezais, planícies fluviais permanentemente alagadas, terraços fluviais, que foram caracterizados pelo mapeamento do RADAMBRASIL (1983) como modelados de acumulação: marinha (Am), fluvial (Af) e fluvio-marinha (Afm). Com base na abordagem de mapeamento geomorfológico realizado esses relevos foram descritos como: Planície fluvial (PF), Terraço marinho (Tm) e Planície de maré (Pm).

As planícies e terraços fluviais geralmente são constituídos por areia fina a grossa, areia argilosa e argila siltosa, matéria orgânica e ocasionalmente cascalhos. As praias, os terraços marinhos e dunas são formados por areias quartzosas, finas, de coloração branca e/ou bege, com laminação plano-paralela comumente com concentrações de conchas. As planícies de maré e os pântanos são constituídos por sedimentos moles formados por areia fina, silte e argila (vasa) e grande quantidade de restos vegetais e conchas.

8.1.3.3

Tipos de relevo

Com base no sistema de mapeamento geomorfológico adotado para a AII e AID da LT 500 kV Recife II - Suape II foram diferenciados cinco (05) tipos de relevos sendo descritos: Morros e Morrotes, Colinas pequenas e Morrotes, Planície Fluvial, Terraços Marinhos e Planície de Maré, que se encontram descritos no **Quadro 8.1.3.3.a**.

Quadro 8.1.3.3.a

Características dos relevos que ocorrem na AII e AID

Tipo de Relevo Morfometria	Morfografia e Substrato Rochoso	Morfodinâmica
Planície fluvial (Pf) Elevadas de 3 a 5 m acima do leito do rio	Área plana levemente inclinada em direção ao rio, larga e contínua. É formada pela planície de inundação, por alagadiços e pelo terraço baixo, só inundado em cheias excepcionais. Constituídas areias médias, grossas, micáceas, com grânulos angulosos de quartzo e feldspato, com intercalações de seixos e blocos de quartzo, quartzito, granitos e gnaisses, ocasionalmente apresentam matacões.	Freático elevado. Enchentes sazonais. Erosão laminar e em sulcos localizadas e de baixa intensidade. Erosão lateral e vertical do canal, deposição de finos durante as enchentes por decantação e de areias e seixos por acréscimo lateral. Terrenos muito sensíveis à ocupação, com risco de inundação, contaminação e assoreamento.
Terraço marinho (Tm) Altitudes 7 a 11 m	Áreas planas elevadas. Tem cordões marinhos curtos espaçados e alagadiços nas depressões intercordões. Associam-se campos de dunas restritos. Canais aluviais meândricos, média a baixa densidade de drenagem. Constituída por areias finas e muito finas, cimentadas ou não, resultantes de deposição marinha regressiva, de idade pleistocênica.	Erosão fluvial na margem dos rios. Alagamento nas depressões inter-cordões. Terrenos pouco sensíveis à ocupação.
Planície de maré (Pm) Altitudes 0 a 3m	Áreas planas na faixa de oscilação das marés e de encontro de águas doces e salgadas. Estão abrigadas das circulações mais enérgicas. Associam-se zonas mais elevadas só atingidas pelas marés de sizígia, canais de maré meandantes e vegetação de mangue. Constituídas por sedimentos moles formados por silte e argila (vasa) e grande quantidade de restos vegetais e conchas.	Inundações diárias com intensa deposição de finos. Terrenos impróprios à ocupação, devido à inundação diária pela maré e a presença de solos moles.
Colinas pequenas e Morrotes (CpMT) Amplitude: 30 a 100 m Comp. de rampa 400 a 800 m Inclinação: 3 a 15% (setores 30 a 45 %) Altitude: 60 a 180 m	Associam-se colinas pequenas e morrotes. As colinas têm topo convexo e perfil de vertente contínuo e retilíneo de baixa inclinação. Os morrotes têm topo estreito e convexo. Perfil de encosta contínuo, com segmentos convexos íngremes por vezes com afloramentos rochosos. Vales erosivos e bem marcados no relevo e acumulativos com planícies fluviais estreitas e contínuas, com canais sobre blocos, seixos e areia grossa a média. Densidade de drenagem média a alta de escoamento perene. Sustentado por: Granito e granodiorito calcálicos grossos a porfíricos (Suíte Intrusiva Itaporanga); ortognaisses tonalítico a granítico e migmatitos (Complexo Belém do São Francisco).	Erosão laminar e em sulcos, ocasional a freqüente de média intensidade. Movimento de massa tipo: rastejo e escorregamento planar ocasionais a freqüentes e de baixa intensidade. Terrenos sensíveis devido à setores de encosta mais inclinados e a erodibilidade do solo.
Morros e Morrotes (MMT) Amplitude: 60 a 200 m Comp. de rampa 400 a 1000 m Inclinação: 10 a 45% Altitude: 150 a 210 m	Associam-se morros e morrotes de topos estreitos, convexos e rochosos. Vertente de perfil descontínuo com segmentos retilíneo e/ou convexos íngremes, afloramentos de rocha ocasionais, corpos de tálus e pedimento dissecado no sopé. Vales erosivos encaixados e vales erosivos abertos com canais em rocha. Densidade de drenagem média, de escoamento perene. Sustentados por: Granito e granodiorito calcálicos grossos a porfíricos (Suíte Intrusiva Itaporanga); ortognaisses tonalítico a granítico e migmatitos (Complexo Belém do São Francisco).	Erosão laminar, em sulcos e rastejo ocasional a freqüente de média intensidade. Movimentos de massa do tipo: escorregamento planar e queda de blocos são ocasionais e de média intensidade. Terrenos sensíveis devido à inclinação das encostas, a erodibilidade do solo e a presença de afloramentos rochosos.

Ocorrência dos processos: *Ocasional* - ocorre em alguns locais, de modo fortuito e eventual. *Freqüente* - ocorre em vários locais, sendo um processo que se repete no relevo. *Generalizado* - ocorre em muitos locais sendo comum a sua presença. **Intensidade dos processos:** *baixa, média e alta.*

A Figura 8.1.3.3.a, a seguir, apresenta os tipos de relevo.

8.1.3.4

Características geotécnicas dos materiais

Ortognaisses, Gnaisses e Granitos

Embora os ortognaisses, gnaisses e granitos tenham composições variadas, eles apresentam comportamento semelhante frente aos processos de intemperismo apresentando alteração química profunda que resulta na formação de solos argilosos, por vezes argilo-siltosos e micáceos e argilo-arenosos, rico em grânulos de quartzo e feldspato, por vezes com matacões imersos na massa de solo e na superfície do terreno.

Essas rochas que predominam na AII e AID apresentam solo superficial argiloso e argilo-arenoso com grânulos de quartzo, e dão origem a Argissolos e Latossolos, que ocorrem nos relevos de colinas e de morrotes.

Basaltos e Andesitos

Os basaltos, andesitos e traqui-andesitos da Formação Ipojuca ocorrem como plugs, domos, diques e derrames, de coloração cinza a negra, os basalto apresentam textura afanítica, sendo formados por labradorita zonada, clinopiroxênios, e acessório. Os andesitos são constituídos por plagioclásio, olivina, hiperstenio, augita, hornblenda e biotita.

O saprolito e o solo residual dessas rochas têm textura argilosa a muito argilosa, são muito consistentes, sendo comum à presença de blocos de rocha alterada no saprolito. A espessura do conjunto pode variar de 1,0 a 3,0 m. O solo superficial varia de argiloso a muito argiloso tendo espessuras de 0,3 a 1,0 m, nos relevos mais ondulados, sendo superior a 2,5 m nos relevos mais suaves. Nas encostas mais íngremes a rocha sã ou alterada pode aflorar.

Essas rochas têm ocorrência restrita na AII, onde sustentam relevos de colinas e morrotes aos quais se associam Latossolos Vermelho-Amarelos.

Arenitos e conglomerados

As rochas arenosas e conglomeráticas das formações Algodoais e do Cabo têm ocorrência restrita dentro da AII do empreendimento. Essas rochas têm granulação variando de muito fina a grossa incluindo arenitos conglomeráticos e conglomerados, havendo na área um predomínio dos arenitos grossos. Os arenitos apresentam diferentes graus de coerência dependendo geralmente da intensidade e do tipo de cimentação, e das intercalações associadas.

Essas rochas que ocorrem somente na AII podem apresentar intercalações com camadas argilosos da origem a solos de alteração e residuais areno-argilosos a argilo-arenosos, com espessuras variáveis de 1 a 3 m, que constituem Latossolos e Argissolos de textura média, que ocorrem nos relevos de Colinas e Morrotes.

Sedimentos aluviais

Os sedimentos aluviais são inconsolidados, com baixa capacidade de suporte e tem espessuras variadas. Na planície costeira esses depósitos são arenosos em superfície (areias médias, grossas, micáceas, com grânulos angulosos de quartzo e feldspato), apresentando intercalações de argila e cascalho constituídos por seixos e blocos de quartzo, quartzito, granitos e gnaisses.

A distribuição dos sedimentos aluviais na AII e AID ocorrem associadas às características do canal fluvial, havendo trechos com planícies largas e contínuas e trechos com sedimentação restrita, devido ao predomínio de canais fluviais erosivos.

Esses sedimentos geralmente constituem solos moles que apresentam estabilidade precária das paredes de escavação e recalque de fundações, e se associam a presença de áreas alagadiças com freático elevado e com risco de contaminação do lençol freático.

Os sedimentos aluviais geralmente associam-se a presença de Gleissolos Háplicos e Neossolos Flúvicos.

Sedimentos marinhos

Os sedimentos marinhos são representados por areias finas de antigas praias (pleistocênicas), que formam terraços elevados de 7 a 11 metros acima da preamar atual, que podem apresentar vestígios de cordões arenosos. Esses sedimentos que constituem a Planície Costeira têm ocorrência restrita na AII do empreendimento.

Sedimentos de pântanos e mangue

Os sedimentos de pântanos são argilo-siltosos e areno-siltosos, ricos em fragmentos vegetais e conchas, depositados em ambientes lagunares e de baías com contribuição fluvial. Associados a esses sedimentos ocorrem sedimentos argilosos negros (vasas), ricos em restos vegetais, intercalados com camadas de areia muito fina e silte, e níveis de conchas, espessos que formam as planícies de maré e sustentam a vegetação de mangue. Esses sedimentos que também constituem a Planície Costeira têm ocorrência restrita na AII do empreendimento.

Com base nos atributos do embasamento rochoso e dos sedimentos que ocorrem na área de estudo, foi feita uma caracterização das fragilidades associadas a esses materiais, bem como estabelecidas diretrizes e orientações gerais de manejo, a fim de minimizar os impactos e degradações ambientais, quando da interferência sobre os diferentes terrenos **Quadro 8.1.3.4.a.**

Quadro 8.1.3.4.a

Atributos, Solos Associados, Características Geotécnicas, Fragilidades e Medidas Preventivas para a Ocupação de Áreas Constituídas por Tipos de Rocha

TIPOS DE MATERIAIS	FRAGILIDADES	RECOMENDAÇÕES
Sedimentos aluviais Areia fina, areia argilosa e argila siltosa, matéria orgânica e ocasionalmente cascalhos em planícies de inundação e baixo terraços.	Enchentes sazonais Presença de áreas alagadiças, freático elevado e solos moles, Erosão lateral e vertical do canal e das margens, Estabilidade precária das paredes de escavação; Recalque de fundações; Danificação das redes subterrâneas por recalque; Danificação do subleito das vias devido à saturação do solo; Risco de contaminação do lençol freático	- Evitar a ocupação, proteger e recuperar as planícies de inundação, os fundos de vale e as matas ciliares e implantar projetos que evitem a ocupação por residências, indústrias e sistema viário e evitem a degradação dos recursos hídricos. Promover a estabilidade e proteção contra a erosão das margens dos cursos d'água. -Adotar medidas que acelerem a estabilização dos recalques e melhorem as condições de suporte e resistência do solo nos projetos de aterros. -Adotar medidas adequadas para minimizar os recalques e evitar a danificação de tubulações. -Implantar sistemas de drenagem superficial e subterrânea eficientes, de modo a evitar a saturação de subleito viário.
Sedimentos marinhos Areias quartzosas, finas, de coloração branca e/ou bege, com laminação plano-paralela comumente com concentrações de conchas, depositados em antigas praias, cordões litorâneos, e por vezes por dunas	- Possibilidade de contaminação condicionada pela alta permeabilidade e a pouca profundidade do lençol freático, o que restringe seu uso para a disposição de efluentes, principalmente em planícies marinhas com cordões; - Encharcamento causado pela baixa inclinação desses terrenos o que dificulta de escoamento superficial, - Erodibilidade dos solos arenosos devido à baixa coesão.	-Implantar sistemas de drenagem superficial e subterrânea eficientes, de modo a evitar a saturação do subleito viário e contaminação do lençol freático superficial.
Sedimentos de pântano e mangues Sedimentos moles formados por areia fina, silte e argila (vasa) e grande quantidade de restos vegetais e conchas	-Solos com salinidade e elevado teor de ácidos orgânicos tornando-os muito corrosivos para tubulações metálicas ou de cimento enterradas. -Áreas inadequadas ao recebimento de efluentes, devido à presença do nível freático próximo à superfície e as inundações diárias pelas marés o que favorece a contaminação. -Solos moles com estabilidade precária das paredes de escavação, recalque de fundações, danificação das redes subterrâneas por recalque. -Áreas de Preservação Permanente (APP).	-Evitar a ocupação, proteger e recuperar as planícies de maré e implantar projetos que evitem a contaminação e degradação dos mangues. -Adotar medidas que acelerem a estabilização dos recalques e melhorem as condições de suporte e resistência do solo nos projetos de aterros. -Adotar medidas adequadas para minimizar os recalques e evitar a danificação de tubulações.
Arenitos e Conglomerados Rochas sedimentares com porcentagem maior que 80% de areia e quartzo, que podem ocorrer intercalados com outras rochas, porém subordinadas. O solo de alteração pode ser arenoso, areno-siltoso e areno-argiloso conforme a composição ou rocha associada.	-Podem apresentar instabilidade com quedas de blocos e rupturas clássicas devido ao diaclasamento ou o acamamento desfavorável e a presença de planos de percolação. - Recalque diferencial devido à baixa densidade do solo de alteração; - Ocorrência de processo de <i>piping</i> que pode provocar erosão remontante; - Os Solos de alteração francamente arenosos são muito sensíveis a erosão laminar e em sulcos.	- Drenar os locais com surgência d'água; - Em subleito de vias usar revestimento com argila para melhorar a capacidade de suporte e a resistência a erosão. - Adotar cuidados especiais de drenagem (coleta, condução lançamento e dissipação de águas pluviais) e proteção superficial nas obras de terra,
Basaltos e Andesitos Rochas ígneas vulcânicas, extrusivas e intrusivas de granulação fina a afanítica. São constituídas por plagioclásio calcico, magnetita ou ilmenita, labradorita zonada, clinopiroxênios, e acessório. Os andesitos são constituídos por plagioclásio, olivina, hiperstênio, augita, hornblenda e biotita. O solo de alteração e o superficial são	- Queda de blocos em taludes de corte devido ao sistema de fraturamento intenso, que favorece a percolação de água. - Baixa aderência dos solos superficiais argilosos e problemas de trafegabilidade em estradas de terra.	- Adotar cuidados especiais para estabilização de taludes devido à orientação das fraturas e da foliação; - Em subleito de vias, usar nas rampas, revestimento granular para melhorar a aderência.

TIPOS DE MATERIAIS	FRAGILIDADES	RECOMENDAÇÕES
argilosos a muito argilosos, podendo apresentar blocos e fragmentos de rocha imersos no solo de alteração.		
Ortognaisses, Gnaisses e Granitos São rochas de origem ígnea e metamórfica constituídas essencialmente de quartzo, feldspato e mica, podendo apresentar granulometria fina a grossa, e ainda bandas com xistossidade bem desenvolvida. O solo de alteração é areno-siltoso a argilo-siltoso por vezes micáceos e rico em grânulos de quartzo e feldspato, sendo comum à presença de matacões imersos. O solo superficial é argilo arenoso e argiloso também com grânulos de quartzo.	- Erosão em sulcos em cortes e aterros, sendo mais intensa nos cortes devido à constituição do solo de alteração, - Escorregamento em taludes de corte na transição solo/rocha, comumente associado a surgências de água; - Instabilidade e queda de blocos por descalçamento em taludes de corte e em superfícies de encosta; - Dificuldade de escavação, cravação de estacas, e de terraplanagem devido à presença de matacões; - Possibilidade de recalques diferenciais de fundações de estruturas devidos implantação sobre matacões.	- Avaliar a possibilidade de ocorrência de matacões e a irregularidade do topo rochoso, para a implantação de fundação de obras civis; - Implantar redes públicas e sistema viário conjuntamente em função da presença de matacões; - Utilizar o solo superficial para o acabamento de obras de terra e revestimento de vias; - Proteger os taludes de corte e as áreas de solo exposto, logo após a sua exposição, bem como programar sistema de drenagem e cobertura vegetal.

Fonte: Compilado de CAMPOS (1988), SHDU/ CSTDE/ EMPLASA/ IPT (1990) e NAKAZAWA (1994).

8.1.3.5

Potencial de Uso do Solo

A classificação do potencial de uso do solo foi realizada conforme as metodologias preconizadas por Ramalho Filho e Beck (1995), que seguem as diretrizes estabelecidas no Soil Survey Manual (USA, 1951) e pela FAO (1976). Foram também utilizados os procedimentos apresentados no Manual para Levantamento Utilitário do Meio Físico e Classificação de Terras no Sistema de Capacidade de Uso (Lepsh, 1983).

Dentre os estudos regionais consultados, que tratam da capacidade de uso do solo na região do empreendimento, destacam-se os Planos Hidroambientais das Bacias Hidrográficas do Rio Capibaribe e do Rio Ipojuca (Projetec-BRLi, 2010a, Projetec-BRLi, 2010b).

Utilizou-se ainda o conjunto de informações sobre o meio físico que foi levantado durante a execução deste estudo, particularmente no que se refere às características litológicas dos materiais, geomorfologia, comportamento geotécnico, classificação dos solos e sua susceptibilidade à erosão, apresentados nas seções deste capítulo.

Cumprir destacar que a classificação por ora apresentada constitui uma ferramenta útil e indicativa do potencial de uso do solo, mas que, todavia, apresenta limitações particularmente do ponto de vista ecológico e socioeconômico. Tais limitações somente poderão ser superadas a partir de estudos mais aprofundados dos materiais constituintes, dinâmica dos elementos químicos no contexto da morfo e pedogênese, assim como um maior detalhamento da capacidade técnica dos grupos sociais envolvidos em se apropriar deste recurso.

Níveis de manejo

De acordo com a metodologia utilizada, foram considerados três níveis de manejo do solo, a saber:

- Nível A (primitivo) – baixo nível tecnológico, ausência ou pouca utilização de capital no manejo, melhoramento e condições da terra. Ausência de aplicação de maquinário, sendo as práticas condicionadas quase que exclusivamente à tração animal e força braçal.
- Nível B (pouco desenvolvido) – referem-se a práticas agrícolas de médio nível tecnológico, com pouca aplicação de capital e conhecimento científico para a melhoria das condições edáficas e manejo dos solos.
- Nível C (desenvolvido) – baseado em práticas agrícolas com alto nível de aplicação de tecnologias. Aplicação intensa de capital e conhecimento científico em produções de culturas mecanizadas.

Grupos, subgrupos e classes de potencial de uso

O grupo de potencial de uso identifica a sua melhor aptidão, ou seja, o tipo de utilização mais intensiva da terra. São reconhecidos seis grupos, numerados de 1 a 6, os quais apresentam-se em ordem decrescente segundo suas possibilidades de utilização. O grupo 1 apresenta menos limitações, enquanto no grupo 6 as limitações são máximas. Os grupos 1, 2 e 3 são referem-se às terras mais indicadas para lavouras, sendo que em seus subgrupos identificam-se os níveis de manejo adequados. Já os grupos 4, 5 e 6 indicam apenas o tipo de utilização: pastagens plantadas, silvicultura e pastagens naturais e preservação da flora e da fauna, independente do tipo de manejo utilizado.

No **Quadro 8.1.3.5.a** apresenta-se a distribuição das alternativas e intensidade com que as terras podem ser utilizadas.

Quadro 8.1.3.5.a

Alternativa de utilização das terras de acordo com os grupos de potencial de uso

Grupo de potencial de uso		Aumento da Intensidade de Uso					
		Preservação da Flora e Fauna	Silvicultura e/ou Pastagem Natural	Pastagem Plantada	Lavouras		
					Aptidão Restrita	Aptidão Regular	Aptidão Boa
1	Aumento da Intensidade da Limitação						
2							
3							
4							
5							
6							

O subgrupo atende à necessidade de identificação das variações encontradas no interior dos grupos. Representam o nível de manejo a ser adotado em cada grupo e indicam o tipo de utilização da terra.

Já as classes expressam o potencial de uma determinada parcela de terra para um determinado tipo de atividade: lavouras, pastagens, silvicultura, entre outros. Refletem, dessa forma, o grau de intensidade com a as limitações afetam a utilização das terras. As classes podem ser definidas como boa, regular, restrita e inapta.

De acordo com as características físicas e de seus graus de limitação atribuídos às terras da AID da LT Recife II – Suape II, determinou-se a classificação de seus usos potenciais. As classes de potencial de uso podem ser identificadas através do uso de números, letras maiúsculas e minúsculas ou minúsculas entre parênteses, conforme pode ser observado no **Quadro 8.1.3.5.b**, a seguir.

Quadro 8.1.3.5.b

Simbologia correspondente as classes de uso potencial das terras

Classe de Uso Potencial	Tipo de Utilização					
	Lavouras			Pastagem Plantada	Silvicultura	Pastagem Natural
	A	B	C	Nível de Manejo B	Nível de Manejo B	Nível de Manejo A
Boa	A	B	C	P	S	N
Regular	a	b	c	p	s	N
Restrita	(a)	(b)	(c)	(p)	(s)	(n)
Inapta	-	-	-	-	-	-

Nota: a ausência de letras indica não haver potencial de uso para as terras.

Considerando o objetivo da classificação do potencial de uso das terras adotado neste estudo, que é o de oferecer um indicativo superficial das condições de apropriação do solo com conseqüente produção de espaços antropizados, não serão apresentados os demais detalhes da metodologia adotada referentes às condições agrícolas das terras, tampouco da viabilidade de seu melhoramento. Para tanto, ver Ramalho Filho e Beck (1995) e Lepsh (1983).

Para o estabelecimento das classes de potencial de uso, foi utilizado o “Quadro Guia da Avaliação da Aptidão Agrícola”, também conhecido como “Quadro de Conversão”, que constitui uma orientação geral para a classificação do potencial do solo, de acordo com os níveis de manejo A, B e C, assim como seus respectivos graus de limitação.

Na **Tabela 8.1.3.5.a** apresenta-se os grupos e subgrupos de potencial de uso da terra identificados ao longo da AID do empreendimento, que são ilustrados na **Figura 8.1.3.5.a**, a seguir.

Tabela 8.1.3.5.a

Extensão e percentual de grupos, subgrupos e classes de potencial de uso das terras identificadas na AID

Unidade de Mapeamento	Grupo e Subgrupo	Área	% do total
Grupo 2 – Terra com aptidão para lavouras de ciclo curto e/ou longo em pelo menos um dos níveis de manejo			
PVA	2(ab)c - Terras com aptidão restrita para lavouras nos níveis de manejo A e B e regular no nível C	91.473.540,41 m ² = 9.147,35 ha	17,77%
LVA	2(b)c - Terras com aptidão regular para lavouras no nível de manejo C, restrita no nível B e inapta no A	405.015.540,87 m ² = 40.501,55 ha	78,69%
Grupo 3 - Terras com aptidão restrita para lavouras de ciclo curto e/ou longo em pelo menos um dos níveis de manejo			
RYbd	3(bc) - Terras com aptidão restrita para lavouras nos níveis de manejo B e C e inapta no nível A	18.225.735,14 m ² = 1.822,57 ha	3,54%

No geral, verifica-se que as terras da AID apresentam potencial de uso para a lavoura, todavia com diferentes níveis de restrição e condições de manejo. As áreas onde desenvolvem-se latossolos vermelho amarelos, representadas pela simbologia 2(b)c, apresentam potencial regular para lavouras no nível de manejo C, ou seja, com aplicação intensiva de capital e mecanização, sendo restrita para o nível B e inapta para o nível A, ou seja, com baixo grau de aplicação de tecnologia e/ou motorização e conhecimento científico. Essas terras ocupam aproximadamente 40.501 ha, o que corresponde a 78,7% da AID.

As terras com potencial regular para lavouras no nível C e restritas para nos níveis A e B ocupam cerca de 17,77% da AID ou o equivalente a 91.473.540 ha, sendo a segunda classe em extensão. Esta unidade, referenciada pela simbologia 2(ab)c, desenvolve-se sobre os argissolos vermelho amarelos que ocupam a porção sul da AID.

Já a unidade 3(bc) ocupa as áreas onde são identificados neossolos e gleissolos, particularmente ao longo dos canais hídricos. É a classe de menor extensão geográfica na AID, distribuindo por 1.822 ha, ou 3,54% do total. São áreas que apresentam maior restrição à ocupação em função de suas características físicas, como granulometria dos materiais constituintes, por exemplo. De acordo com a classificação aqui adotada, estas áreas tem vocação para lavoura, todavia em condições restritas para os níveis de manejo A e B, sendo inaptas para manejo de nível A.

8.1.4 Solos

Na AII e AID da LT 500 kV Recife II - Suape II predominam Latossolos Vermelho-Amarelos ocorrendo de modo restrito Argissolos Vermelho-Amarelos, Gleissolos, Organossolos, Espodossolos e Neossolos Quartzarênicos (ver **Figura 8.1.4.a**).

Latossolos

São solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B latossólico, imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A, dentro de 200 cm da superfície do solo ou dentro de 300 cm, se o horizonte A apresenta mais que 150 cm de espessura.

Os solos são destituídos de minerais primários ou secundários menos resistentes ao intemperismo, e têm capacidade de troca de cátions baixa, inferior a 170 cmolc/KgTFSA de argila sem correção para carbono, comportando variações desde solos predominantemente cauliníticos, com valores de Ki mais altos, em torno de 2, admitindo o máximo de 2,2, até solos oxidícos de Ki extremamente baixo.

Variam de fortemente a bem drenados. São normalmente muito profundos, sendo a espessura do solum raramente inferior a um metro. Têm seqüência de horizontes A, B, C, com pouca diferenciação de horizontes, e transições entre horizontes são usualmente difusas ou graduais.

Em distinção às cores mais escuras do A, o horizonte B tem aparência mais viva, as cores variando desde amarelas ou mesmo bruno-acinzentadas até vermelho-escuro-acinzentadas, nos matizes 2,5 YR a 10YR, dependendo da natureza, forma e quantidade dos constituintes (normalmente dos óxidos e hidróxidos de ferro) segundo condicionamento de regime hídrico e drenagem do solo, dos teores de ferro na rocha de origem e se a hematita é herdada dele ou não. No horizonte C, comparativamente menos colorido, a expressão cromática é bem variável, mesmo heterogênea, dada a natureza mais saprolítica.

São, em geral, solos fortemente ácidos, com baixa saturação por bases, Distróficos ou Álicos. A subdivisão desta classe, neste trabalho, considera os atributos de cor e textura do horizonte Bw, como diferenciadores das unidades taxonômicas. Na área de estudo foi identificada a unidade taxonômica LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico, A moderado e proeminente, textura argilosa, relevo forte ondulado a suave ondulado.

Argissolos

Compreende solos constituídos por material mineral, que têm como características diferenciais a argila de atividade baixa, ou alta, conjugada com saturação por bases baixa ou caráter alítico. O horizonte B textural (Bt) encontra-se imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto o hístico, sem apresentar, contudo os

requisitos estabelecidos para serem enquadrados nas classes dos Luvisolos, Planossolos, Plintossolos ou Gleissolos.

Grande parte dos solos desta classe apresenta um evidente incremento no teor de argila do horizonte superficial para o horizonte B, com ou sem decréscimo nos horizontes subjacentes. A transição entre os horizontes A e Bt é usualmente clara, abrupta ou gradual.

São solos de profundidade variável, desde forte a imperfeitamente drenadas, de cores avermelhadas ou amareladas, e mais raramente, brunadas ou acinzentadas. A textura varia de arenosa a argilosa no horizonte A, e de média a muito argilosa no horizonte Bt, sempre havendo aumento de argila daquele para este. São forte a moderadamente ácidos, com saturação por bases alta, ou baixa, predominantemente caulíníticos e com relação molecular Ki, em geral variando de 1,0 a 3,3.

As unidades taxonômicas deste grupo reconhecidas na AII e AID da linha de transmissão foram:

- ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico, A proeminente, textura média/argilosa, relevo ondulado e forte ondulado;
- ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico, A moderado, textura média/argilosa, relevo forte ondulado e suave ondulado.

Gleissolos

Compreende solos hidromórficos constituídos por material mineral que apresentam horizonte glei dentro de 150 cm da superfície do solo, imediatamente abaixo de horizontes A ou E (com ou sem gleização), ou de horizonte hístico com espessura insuficiente para definir a classe dos Organossolos. Não apresentam textura exclusivamente de areia franca em todos os horizontes dentro dos primeiros 150 cm da superfície do solo ou até um contato lítico, tampouco horizonte vértico, ou horizonte B textural com mudança textural abrupta acima ou coincidente com horizonte glei ou qualquer outro tipo de horizonte B diagnóstico acima do horizonte glei. Horizonte plíntico se presente, deve estar à profundidade superior a 200 cm da superfície do solo.

Os solos desta classe encontram-se permanentemente ou periodicamente saturados por água, salvo se artificialmente drenados. A água permanece estagnada internamente, ou a saturação é por fluxo lateral no solo. Em qualquer circunstância, a água do solo pode se elevar por ascensão capilar, atingindo a superfície.

Caracteriza-se pela forte gleização, em decorrência do ambiente redutor, virtualmente livre de oxigênio dissolvido, em razão da saturação por água durante o ano, ou pelo menos por um longo período, associado à demanda de oxigênio pela atividade biológica.

O processo de gleização implica na manifestação de cores acinzentadas, azuladas ou esverdeadas, devido à redução e solubilização de ferro, permitindo a expressão das cores neutras dos minerais de argila, ou ainda a precipitação de compostos ferrosos.

São solos mal ou muito mal drenados, em condições naturais que apresentam seqüência de horizontes A-Cg, A-Bi-Cg, A-Btg-Cg, A Eg-Bt-Cg, Ag-Cg, H-Cg, tendo o horizonte superficial cores desde cinzentas até pretas, espessuras entre 10 e 50 cm e teores médios a altos de carbono orgânico.

Nas áreas de mangue ocorre Gleissolo Sáfico, denominados anteriormente como “solos de mangue”, que são solos com pedogênese incipiente, constituídos praticamente pelos sedimentos argilo-siltosos e areia muito fina rica em fragmentos orgânicos, que se depositam em planícies de maré, sujeitos a flutuação diária da maré. Esses solos apresentam caráter sáfico (CE maior ou igual a 7 dS/m, a 25° C) em um ou mais horizontes, dentro de 100 cm a partir da superfície e/ou compostos sulfurosos devido a contribuição da água do mar, sendo comumente recobertos por vegetação de mangue.

As unidades taxonômicas deste grupo reconhecidas na AII da linha de transmissão foram:

- Gleissolo tiomórfico argiloso e Gleissolo háplico indiscriminado (GT+GX), relevo plano;
- Gleissolo tiomórfico salino indiscriminado, relevo plano.

Organossolos

Compreende solos pouco evoluídos, com preponderância de características devidas ao material orgânico, de coloração preta, cinzenta ou muito escura ou brunada, resultante de acumulação de restos vegetais, em graus variáveis de decomposição, em condições de drenagem restrita (ambientes mal a muito mal drenados), ou ambientes úmidos de altitudes elevadas, saturados com água por apenas poucos dias durante o período chuvoso.

Em ambientes sujeitos à forte hidromorfismo, devido ao lençol freático permanecer elevado grande parte do ano, as condições anaeróbicas restringem os processos de mineralização da matéria orgânica e limitam o desenvolvimento pedogenético, conduzindo à acumulação expressiva de restos vegetais.

Usualmente são solos fortemente ácidos, apresentando alta capacidade de troca de cátions e baixa saturação por bases, com esporádicas ocorrências de saturação média ou alta. Podem apresentar horizonte sulfúrico, materiais sulfídricos, caráter sáfico, propriedades sódica ou solódica, podendo estar recobertos por deposição pouco espessa (< 40 cm de espessura) de camadas de material mineral. Na AII foi identificada a unidade taxonômica Associação complexa de Organossolos Tiomórficos e Gleissolos indiscriminados, relevo de várzea.

Espodossolos

Compreende solos constituídos por material mineral com horizonte B espódico subjacente a horizonte eluvial E (albico ou não), ou subjacente a horizonte A, que pode ser de qualquer tipo, ou ainda subjacente a horizonte hístico com espessura insuficiente para definir a classe dos Organossolo. Apresentam usualmente seqüência de horizontes A, E, B espódico, C, com nítida diferenciação de horizontes.

A cor do horizonte A varia de cinzenta até preta, e a do horizonte E desde cinzenta-clara até praticamente branca. A cor do horizonte espódico varia desde cinzenta escura, até avermelhada ou amarela.

A textura do *solum* é predominantemente arenosa, sendo menos comumente textura média e raramente argilosa (neste caso tendente para média ou siltosa), no horizonte B. A drenagem é muito variável, havendo estreita relação entre profundidade, grau de desenvolvimento, endurecimento ou cimentação do B espódico e a drenagem do solo.

São solos em geral muito pobres em fertilidade, moderada a fortemente ácidos, normalmente com saturação por bases baixa, podendo ocorrer altos teores de alumínio extraível.

São desenvolvidos principalmente de materiais arenoquartzosos, sob condições de umidade elevada, em clima tropical e subtropical, em relevo plano, suavemente ondulado, áreas de surgência, embaciamento e depressões. Em geral são solos associados a ambientes de restingas, podendo também apresentar outros tipo de vegetação. Na AII do empreendimento foi identificada a seguinte unidade taxonômica:

- Espodossolo Ferrocárbico órtico, A moderado, textura arenosa, hidromórfico ou não, com inclusão de Neossolos Quartzarênicos Órticos distróficos A moderado, todos relevo plano.

8.1.4.1

Suscetibilidade dos Solos à Erosão

A classificação da suscetibilidade à erosão dos solos nas AII e AID da LT 500 kV Recife II – Suape II foi determinada a partir da análise da interação dos fatores *erodibilidade dos solos* e *características do relevo*, e tomou por base as unidades de mapeamento apresentadas no Mapa de Solos (Figura 8.1.4.a).

Para a caracterização da suscetibilidade à erosão foram usadas, basicamente, informações sobre as características dos solos em contraposição às características do relevo, para estabelecer as categorias de suscetibilidade natural à erosão superficial das terras.

Os fatores declividade e comprimento de rampa foram considerados na descrição dos solos, como parte integrante de cada unidade de mapeamento, sendo diferenciadas as seguintes classes de relevo: **plano** (declives de 0 a 3%); **suave ondulado** (declives de 3

a 8%); **ondulado** (declives de 8 a 20%), **forte ondulado** (declives de 20 a 45 %) e **escarpado e montanhoso** (declives maiores que 45%).

Os solos foram agrupados em quatro classes de erodibilidade distintas com base em resultados quantitativos experimentais constantes na literatura especializada e na análise de suas características intrínsecas (DEL'ARCO *et al.*, 1992), sendo definidas as seguintes classes de erodibilidade dos solos:

Ligeira – Nesta classe constam solos homogêneos, profundos, com horizonte B latossólico de textura argilosa e livres de cascalhos ou concreções. Em geral, apresentam baixos valores de erodibilidade calculada, tendo-se como exemplo os Latossolos argilosos.

Moderada - Nesta classe constam solos homogêneos, profundos, com horizonte B latossólico ou B textural de textura média tendendo para arenosa, ou textura arenosa em todo o perfil. Em geral apresentam baixos valores de erodibilidade calculada. Tem como principais representantes Latossolos de textura média, Argissolos de textura arenosa/média ou média, Gleissolos, Neossolos Quartzarênicos, Planossolos.

Forte – Nesta classe constam solos relativamente profundos, porém, com algum tipo de impedimento físico a permeabilidade interna, tais como horizonte B textural de textura argilosa, descontinuidade litológica, mudança textural abrupta ou gradiente textural elevado. Em geral apresentam intermediários valores de erodibilidade calculada. Tem como principais representantes os Argissolos, Nitossolos, Plintossolos, Neossolos Flúvicos.

Muito Forte - Nesta classe constam solos de pequena profundidade, associada a elevados teores de silte e ocorrência de outros elementos restritivos à drenagem. Em geral apresentam altos valores de erodibilidade calculada. Tem como principais representantes os Neossolos Litólicos, Cambissolos e Neossolos Regolíticos.

Para definição das classes de suscetibilidade à erosão superficial, procedeu-se a análise da interação dos fatores *erodibilidade dos solos* e *características do relevo*, conforme apresentado no **Quadro 8.1.4.1.a**

Quadro 8.1.4.1.a

Classes de suscetibilidade à erosão

Erodibilidade dos Solos	TIPOS DE RELEVO				
	Plano	Suave Ondulado	Ondulado	Forte Ondulado	Escarpado/Montanhoso
Ligeira	Ligeira	Ligeira	Ligeira/Moderada	Moderada / Forte*	Forte*
Moderada	Ligeira / Moderada	Moderada	Moderada/Forte*	Forte*	Forte / Muito Forte*
Forte	Moderada	Moderada / Forte*	Forte*	Forte/ Muito Forte*	Muito Forte
Muito forte	Moderada	Moderada / Forte*	Forte*	Muito Forte	Muito Forte

(*) – Situações não encontradas na área sob estudo.

Fonte: Obtidas pela relação entre a erodibilidade dos solos e a declividade do relevo.

Por fim, foram definidas as seguintes classes de suscetibilidade à erosão:

Ligeira – Corresponde a áreas de solos caracterizados como de fraca erodibilidade ocorrendo em condição de relevo plano e/ou suave ondulado. As terras assim caracterizadas são constituídas em sua maioria por solos de considerável permeabilidade, representados na área em sua maioria por Latossolos de textura argilosa ou muito argilosa e Planossolos.

Ligeira / Moderada – Corresponde na área a terras constituídas de solos caracterizados como de moderada erodibilidade (na área de estudo corresponde aos Latossolos Amarelos e Amarelos-Vermelhos de textura média, ocorrendo em condição de relevo plano).

Moderada – Corresponde na área a terras constituídas de solos caracterizados como de forte e muito forte erodibilidade, ocorrendo em condição de relevo plano e solos caracterizados como de moderada erodibilidade ocorrendo em condição de relevo suave ondulado. Esta categoria é representada pelos Argissolos Vermelho-Amarelo.

Moderada/Forte – Corresponde na área a terras constituídas de solos caracterizados como de forte e muito forte erodibilidade ocorrendo em condição de relevo suave ondulado, e solos caracterizados como de moderada erodibilidade ocorrendo em condição de relevo ondulado.

Forte – Corresponde a áreas de solos caracterizados como de forte e muito forte erodibilidade ocorrendo em áreas de relevo ondulado, e de solos caracterizados como de moderada erodibilidade, ocorrendo em condição de relevo forte.

Forte/Muito Forte – Corresponde a áreas de solos caracterizados como de forte erodibilidade ocorrendo em áreas de relevo forte ondulado.

Muito Forte – Corresponde a áreas de solos caracterizados como de muito forte erodibilidade ocorrendo em condição de relevo forte ondulado e áreas de solos caracterizados como de forte e muito forte erodibilidade ocorrendo em condição de relevo escarpado/montanhoso.

Especial (E) – Corresponde a áreas constituídas por material não suscetível à ação de processos erosivos, como alguns tipos de terreno (Afloramentos de Rocha) e áreas de planícies de inundação e ilhas de rios, que são áreas submetidas a uma dinâmica hídrica especial, com alternância de períodos de cheia e períodos de seca, que sobrepujam em importância a vulnerabilidade natural, determinada pelas demais características do ambiente.

Com base na erodibilidade dos solos e na declividade do relevo foi estabelecido para a AII e AID da Linha de Transmissão três categorias de susceptibilidade à erosão, que são mostradas no **Quadro 8.1.4.1.b**.

Quadro 8.1.4.1.b

Classes e Grau de susceptibilidade a erosão dos solos que ocorrem na AII e AID

Classes de Solo	Grau de susceptibilidade a erosão
Latossolo Vermelho – Amarelo	Ligeira / Moderado
Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico	Moderado
Espodossolos Ferrocárbicos Organossolos Tiomórficos Gleissolos indiscriminados	Especial

8.1.5

Análise de Terrenos

A análise integrada dos atributos do meio físico na Área de Influência Direta da Linha de Transmissão 500 kV Recife II - Suape II teve por base os dados obtidos da pesquisa bibliográfica e os levantamentos nas escalas 1: 250.000 e 1:100.000 executados para a AID, sobre o substrato rochoso, o relevo e o solo, sendo o resultado final apresentado na escala 1:100.000 (**Figura 8.1.5.a**). A análise realizada teve os seguintes objetivos:

- Estabelecer tipos de terrenos com base nos seus elementos constituintes;
- Estabelecer a fragilidade e/ou o grau de risco a processos erosivos e de deposição nos terrenos e avaliar o seu potencial de uso;
- Subsidiar a avaliação dos impactos ambientais e a elaboração de prognósticos resultantes da implantação do empreendimento.

Para se atingir tais objetivos foi adotado o conceito de terreno (Mabbutt, 1968; Austin e Cocks, 1978; e Zonneveld, 1992), sendo que para a definição e caracterização dos terrenos foi utilizado o método paramétrico que é baseado no estudo em separado e na classificação individual dos atributos apresentados nos estudos e mapas de relevo, do substrato rochoso, dos solos, na dinâmica superficial e em seus recursos.

Dentro dessa abordagem considera-se que:

- Os terrenos são áreas ou regiões que podem ser facilmente reconhecidas pela sua fisionomia tanto no campo como por meio de imagens de sensores remotos, sendo caracterizadas com base na forma de relevo, solo e vegetação (Zonneveld, 1992).
- São áreas onde seus principais componentes são interdependentes e tendem a ocorrerem correlacionados.
- São áreas relacionadas e uniformes pelo tipo de relevo, solo e vegetação, que podem ser descritas simultaneamente em relação as suas feições mais significativas e com relação a um propósito prático (Austin e Cocks, 1978).
- O uso do terreno e os impactos associados dependem das combinações e interações de efeitos dos seus vários atributos (Mabbutt, 1968),

O estudo do terreno classifica o espaço segundo suas condições ambientais predominantes, suas qualidades ecológicas e avalia seu potencial de uso, bem como o de suas várias partes. Tais estudos têm sido utilizados para fornecer uma visão sintética do meio, para estudos científicos e aplicados ao planejamento das atividades antrópicas no meio físico.

Com base nesses elementos foi diferenciado na AID do empreendimento um único tipo de terreno denominado Colinosos com morrotes, cujos atributos principais estão apresentados no **Quadro 8.1.5.a**.

Quadro 8.1.5.a

Unidades de Terrenos que Ocorrem na AID do Empreendimento

TIPO DE TERRENO	RELEVO	SUBSTRATO ROCHOSO E COBERTURA DETRÍTICA	SOLOS
COLINOSOS COM MORROTES (COLMT)	Colinas pequenas e Morrotes (CpMT)	Granito e granodiorito calcialcalinos grossos a porfíricos (Suíte Intrusiva Itaporanga); ortognaisses tonalítico a granítico e migmatitos (Complexo Belém do São Francisco)	Latossolo Vermelho – Amarelo Argissolo Vermelho-Amarelo

Colinosos com Morrotes

Os terrenos Colinosos com morrotes, descritos no **Quadro 8.1.5.b** e mostrados nas **Fotos 1 a 18** do **Registro Fotográfico do Meio Físico** (inserido no **Anexo 3**) são constituído por relevos de Colinas pequenas e Morrotes, que são sustentados por granito e granodiorito calcialcalinos grossos a porfíricos da Suíte Intrusiva Itaporanga; ortognaisses tonalítico a granítico e migmatitos dos Complexos Belém do São Francisco, que caracterizam os Patamares Orientais da Borborema, onde será implantada a Linha de Transmissão 500 kV Recife II - Suape II.

Nesses terrenos os Latossolo Vermelho – Amarelo de textura argilosa predominam ocorrendo ainda Argissolo Vermelho-Amarelo textura média/argilosa, que são solos de ligeira a moderada erodibilidade.

Os terrenos Colinosos com morrotes apresentam amplitude de 30 a 100 m e inclinação das encostas de 3 a 15 %, com setores de 30 a 45 %, que condiciona uma maior energia potencial e favorece a atuação mais intensa e freqüente dos processos morfodinâmicos.

Esses processos são geralmente intensificados nas áreas com exposição do substrato rochoso ou dos solos de alteração, o que favorece a ocorrência ocasional a freqüente de média intensidade de processos de erosão laminar, erosão em sulcos e de assoreamento. Nestes terrenos ocorrem ainda rastejo e pequenos escorregamentos que são ocasionais a freqüentes e de baixa intensidade.

Esses aspectos conferem a esses terrenos uma Sensibilidade Geoambiental MÉDIA, dada pela inclinação mais acentuada das encostas, e pela presença de solos de erodibilidade moderada.

Quadro 8.1.5.b

Características e Atributos dos Terrenos Colinosos com Morrotes que Ocorrem na AID

Unidade de Terreno	APLANADOS
Relevo	Colinas e Morrotes Inclinação: 3 a 15 % (setores de 30 a 45 %) / Amplitude: 30 a 100 m
Substrato Rochoso e Cobertura Detrítica	Granito e granodiorito calcialcalinos grossos a porfíricos; ortognaisses tonalítico a granítico e migmatitos.
Solos	Latossolo Vermelho – Amarelo / Latossolo Amarelo / Argissolo Vermelho-Amarelo.
Dinâmica superficial e Fragilidades	Erosão laminar e em sulcos, ocasional a frequente de média intensidade. Movimento de massa tipo: escorregamento planar e rastejo ocasional a frequente e de baixa intensidade. Erosão em sulcos controlada pela direção de xistosidade Dificuldade de compactação causada pelas micas e pelo silte; Possibilidade de recalques diferenciais em fundações estruturais implantadas sobre matacões; Baixa aderência dos solos superficiais argilosos. Terrenos sensíveis à interferência devido à erodibilidade moderada dos solos e a inclinação localizada de suas encostas.
Sensibilidade Geoambiental	MÉDIA

Ocorrência dos processos: *Ocasional* - ocorre em alguns locais, de modo fortuito e eventual. *Frequente* - ocorre em vários locais, sendo um processo que se repete no relevo. *Generalizado* - ocorre em muitos locais sendo comum a sua presença.

Intensidade dos processos: *Baixa*: processos que afetam pequenas áreas ou tem pouca profundidade; *Alta*: processos que afetam grandes áreas ou tem grandes profundidades; e *Média*: processos que afetam áreas e tem profundidades moderadas.

8.1.6

Recursos Hídricos Superficiais

Apesar da grande extensão territorial, a região Nordeste apresenta uma rede hidrográfica modesta, pelo fato de depender de condições climáticas precárias para a manutenção de rios caudalosos e perenes. Além da ausência de chuvas nas cabeceiras, ao contrário do que acontece na região Sudeste do Brasil, faltam precipitações em vastos trechos dos cursos superiores e médios e, as que existem, se mostram insuficientes para alimentar os rios durante todo o ano.

Para a caracterização regional dos recursos hídricos foram utilizadas informações e dados disponibilizados pela Agência Nacional de Águas – ANA - (BRASIL/ANA, 2012), nos Cadernos Regionais que subsidiaram a elaboração do Plano Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL/MMA/SRHE, 2006a, 2006b), bem como relatórios técnicos e artigos produzidos por técnicos e pesquisadores da Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos do Estado de Pernambuco (Pernambuco/SRHE, 2008).

Unidades de Planejamento - Federal

De acordo com a Divisão Hidrográfica Nacional, estabelecida pela Resolução CNRH nº 32, de 15 de outubro de 2003, que define 12 regiões hidrográficas para o país, a AII do empreendimento pertence à Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental (3) (Figura 8.1.6.a).

Figura 8.1.6.a

Divisão Hidrográfica Nacional (Resolução nº 32 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos)



Fonte: BRASIL/ANA, 2012.

A região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental ocupa uma superfície de 285.281 km², equivalente a 3% do território brasileiro. Abarca os estados Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Pernambuco e Alagoas e comporta seis bacias hidrográficas (sub-divisão 1), a saber: Jaguaribe, Litoral AL PE PB, Norte CE, Paraíba, Litoral RN PB e Piranhas-Apodi, conforme ilustrado na **Figura 8.1.6.b**, a seguir.

Figura 8.1.6.b
Divisão hidrográfica (sub 1) da Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental



Fonte: BRASIL/MMA/SRHE, 2006b.

A Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental contempla cinco importantes capitais do Nordeste (Fortaleza, Natal, João Pessoa, Recife e Maceió), vários grandes núcleos urbanos e um significativo parque industrial. Destaca-se, ainda, o fato da região circunscrever mais de uma dezena de pequenas bacias costeiras, caracterizadas pela pouca extensão e pequena vazão de seus corpos d'água (BRASIL/MMA/SRHE, 2006b).

Conforme a observação da Figura 8.1.6.c, verifica-se que o empreendimento se encontra na sub-bacia Litoral AL PE PB, que contempla uma área de drenagem de aproximadamente 48.168 km². Do ponto de vista climático, esta sub-bacia está sob a influência de complexos sistemas atmosféricos, dentre os quais se destacam a Zona de Convergência do Atlântico Sul, as bandas de nebulosidade associadas à frente frias e os sistemas de ventos de regiões litorâneas. Fato este que implica nas características perenes de grande parte de seus cursos d'água, a exceção daqueles localizados em climas áridos.

Tanto a geologia quanto a geomorfologia regional são caracterizadas por litologias e formas associadas ao Planalto da Borborema e as Tabuleiros e Planícies litorâneas. Em relação à Borborema, tem-se a ocorrência de rochas pré-Cambrianas, enquanto as formações litorâneas relacionam-se a depósitos da Formação Barreiras e coberturas recentes. Esse quadro regional acaba por definir a orientação dos principais canais de drenagem nesta Região Hidrográfica, com lineamentos predominantes W-E, como já colocado anteriormente.

Em relação à disponibilidade hídrica, no entanto, esta Região apresenta-se em situação bastante crítica, conforme pode ser confirmado na **Tabela 8.1.6.a**.

Tabela 8.1.6.a

Disponibilidade hídrica per capita na sub-bacia Litoral AL PE PB da Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental

Sub-região	População	Q(m ³ /s)	q (m ³ /hab.ano)
Litoral AL PE PB	8.246.478	110,4	422

Fonte: BRASIL/MMA/SRHE, 2006b.

Em média a Região Hidrográfica apresenta uma característica de situação de estresse hídrico (500 a 1.700 m³/hab.ano). No entanto, a sub-unidade Litoral AL-PE-PB encontra-se em situação de escassez (inferior a 500 m³/hab.ano).

Os dados sobre qualidade da água nesta Região Hidrográfica são esparsos e/ou inexistentes, em função da baixa densidade da rede de monitoramento, eficiência e frequência na coleta de dados.

A qualidade dos recursos hídricos superficiais da Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental, adquire maior significância quando se considera o caráter intermitente do alto curso de seus canais, cuja capacidade de autodepuração é praticamente nula. No caso específico dos reservatórios, aparece como fator agravante o

regime lântico, que é propulsor de fenômenos como a eutrofização e salinização das águas represadas (BRASIL/MMA/SRHE, 2006b).

Em função da presença de maior contingente populacional e de maior dinamismo econômico, a zona litorânea é a que mais tende a apresentar problemas de qualidade da água, como no caso do rio Capibaribe, por exemplo. Além disso, destaca-se que historicamente a indústria sucroalcooleira também contribui para a deterioração da qualidade da água nas bacias localizadas na Zona da Mata nordestina.

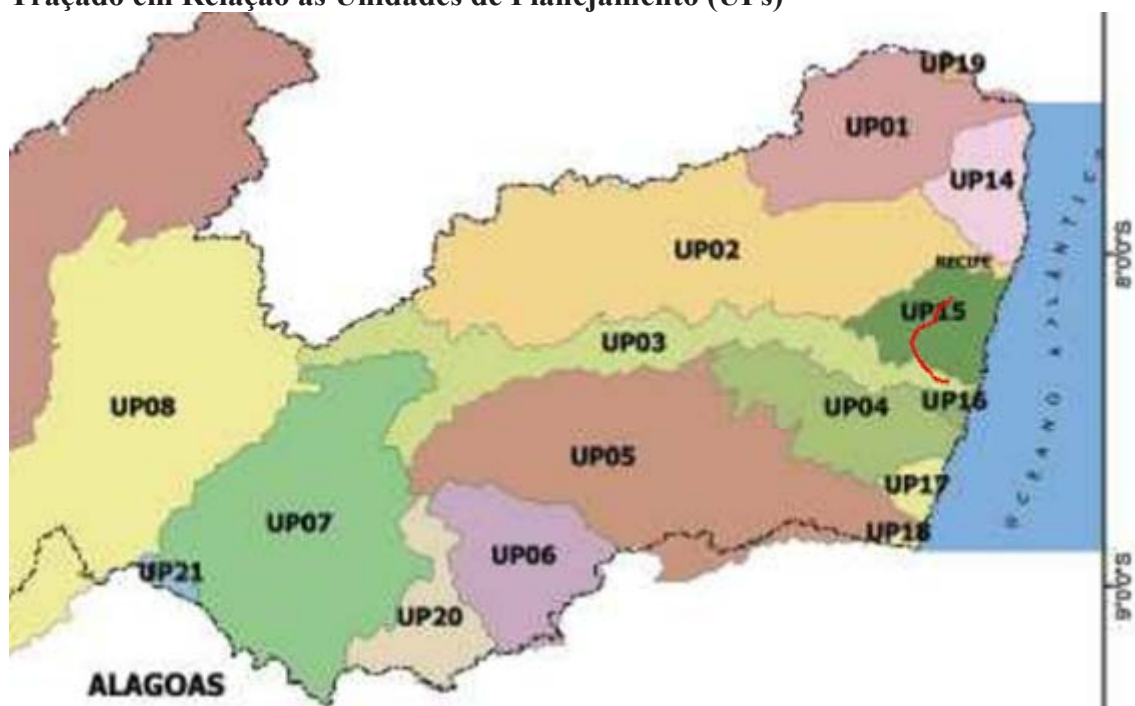
Unidades de Planejamento - Estadual

No estado de Pernambuco, a Lei nº 12.984/2005 institui a Política Estadual de Recursos Hídricos (Fundamentos, Objetivos, Diretrizes e Instrumentos), o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Finalidade, Objetivos e atribuições e Estrutura Organizacional) e o Fundo Estadual de Recursos Hídricos (Gestão do FEHIDRO, Recursos do FEHIDRO e Aplicações).

Conforme a divisão hidrográfica regional, o traçado da LT 500 kV Recife II – Suape II se encontra em duas Unidades de Planejamento (UPs), sejam elas: Grupo de Bacias de Pequenos Rios Litorâneos 2 (UP15) e Bacia Hidrográfica do Rio Ipojuca (UP03).

As **Figuras 8.1.6.c** apresentam traçado em relação às Unidades de Planejamento (UPs), conforme Divisão Hidrográfica Estadual definida no Plano de Recursos Hídricos de Pernambuco (1998).

Figura 8.1.6.c
Traçado em Relação às Unidades de Planejamento (UPs)



Fonte: Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos (SRHE)

De acordo com a Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos (SRHE), 80% dos volumes aproveitáveis de água no estado de Pernambuco estão localizados nas bacias do Litoral e Zona da Mata do estado de Pernambuco, onde será implantada LT 500 kV Recife II – Suape II.

As sub-bacias interceptadas pelo empreendimento, que estão enquadradas nas Regiões Hidrográficas descritas são: UP03 e UP15. As potencialidades e disponibilidades hídricas nas bacias hidrográficas atravessadas são apresentadas na **Tabela 8.1.6.b**.

Tabela 8.1.6.b
Potencialidades e Disponibilidades Hídricas Superficiais nas Bacias Atravessadas pelo Traçado

Unidades de Planejamento	Potencialidade 10.000 ³ m ³ /ano	Volume Aproveitável		Disponibilidade	
		10.000 ³ m ³ /ano	%	10.000 ³ m ³ /ano	%
UP03 Ipojuca	484,39	387,51	80	94,62	24
UP15 GL-2	653,43	522,74	80	225,42	43

Fonte: SRHE (2008)

Os principais corpos d'água interceptados pela LT em estudo são apresentados na **Tabela 8.1.6.c**, no sentido da SE Recife II para a SE Suape II.

Tabela 8.1.6.c
Principais Corpos d'Água Interceptados pela LT em Estudo

Curso D'água	Bacia Hidrográfica	Unidade de Planejamento
Rio Jaboatão	Rio Jaboatão	UP15/GL2
Afluente rio Jaboatão sem denominação		
Afluente rio Jaboatão sem denominação		
Riacho Mangaré		
Afluente riacho Mangaré sem denominação		
Rio Mangaré		
Afluente rio Mangaré sem denominação		
Afluente rio Mangaré sem denominação		
Afluente rio Mangaré sem denominação		
Afluente rio Mangaré sem denominação		
Riacho Caraúna	Rio Gurjaú	
Afluente riacho Caraúna sem denominação		
Rio Gurjaú		
Afluente riacho Coimbra		
Afluente riacho Coimbra		
Afluente rio Gurjaú		
Afluente rio Gurjaú		
Afluente rio Gurjaú		
Afluente rio Gurjaú		
Afluente rio Gurjaú		
Afluente rio Pirapama	Rio Pirapama	
Rio Cajabuçu		
Afluente rio Cajabuçu		
Rio Tapugi de Cima		
Afluente rio Tapugi de Cima		

Tabela 8.1.6.c**Principais Corpos d'Água Interceptados pela LT em Estudo**

Curso D'água	Bacia Hidrográfica	Unidade de Planejamento
Afluente rio Tapugi de Cima	Rio Pirapama	UP15/GL2
Afluente rio Tapugi de Cima		
Rio Macaco		
Afluente rio Macaco		
Afluente rio Macaco		
Rio Pirapama		
Afluente rio Pirapama		
Afluente rio Pirapama		
Afluente rio Pirapama		
Riacho Cotundó		
Afluente riacho Cotundó		
Afluente riacho Cotundó		
Afluente riacho Cotundó		
Riacho Utinga de Cima	Rio Massangana	
Afluente riacho Utinga de Cima		
Afluente riacho Utinga de Cima		
Afluente riacho Providência		
Afluente riacho Providência		
Riacho Bonfim		
Afluente riacho Bonfim		
Afluente riacho Bonfim		
Afluente riacho Bonfim		
Riacho Gongori		
Afluente riacho Gongori		
Afluente riacho Gongori		
Afluente riacho Gongori		
Afluente riacho Gongori		
Rio Cavenga	Rio Ipojuca	UP3
Afluente rio Cavenga		
Afluente rio Cavenga		
Afluente rio Ipojuca		
Afluente rio Ipojuca		
Afluente rio Ipojuca		
Afluente rio Ipojuca		
Afluente rio Ipojuca		
Afluente rio Ipojuca		
Afluente rio Ipojuca		
Afluente rio Ipojuca		
Afluente rio Ipojuca		
Afluente rio Ipojuca		
Afluente rio Ipojuca		

Usos da Água

De acordo com o Plano Hidroambiental da Bacia do Rio Ipojuca (SRH/PE, 2010), os usos da água na bacia do rio Ipojuca estão restritos ao seu baixo curso, mais especificamente a jusante de Gravatá, onde seu leito torna-se perene.

Em realidade, o uso predominante do rio Ipojuca relaciona-se ao lançamento de

efluentes oriundos de matadouros públicos e clandestinos, vinhaça e águas residuais da cultura de cana-de-açúcar, entre outros efluentes de origem doméstica e industrial.

Em relação ao abastecimento público, cumpre salientar que algumas cidades localizadas na bacia do rio Ipojuca são abastecidas por mananciais da bacia do rio Capibaribe, à exemplo de Caruaru, Bezerros e Gravatá. No contexto da área de influência do empreendimento em estudo, é importante destacar a utilização do Reservatório Bitá, localizado na Unidade de Análise 4 da bacia, e que abastece o Complexo Portuário e o Distrito Industrial de Suape, além do município de Cabo de Santo Agostinho, sendo as demandas de aproximadamente 300 l/s e 500 l/s, respectivamente (SRH/PE, 2010).

Destaca-se ainda o uso desta bacia para irrigação das lavouras de cana-de-açúcar, assim como para seu uso industrial. No que tange ao uso para navegação, não existem hidrovias ao longo do rio Ipojuca, que é utilizado somente por embarcações de pequeno porte em pequenos trajetos.

O uso para fins de geração de energia elétrica nesta bacia é restrito à presença de duas Pequenas Centrais Hidrelétricas localizadas no município de Primavera, de propriedade da Usina União Ltda.

Conforme cálculos apresentados no referido Plano Hidroambiental da Bacia do rio Ipojuca, em 2010 foram obtidas as demandas pelo uso da água, sintetizadas na **Tabela 8.1.6.d**. As demandas referem-se à Unidade de Análise 4, onde localiza-se a área de influência do empreendimento.

Tabela 8.1.6.d
Demandas de Usos da Água na Bacia do Rio Ipojuca – Unidade de Análise 4

Fator de Demanda	Demanda (m³/ano)
População Urbana	6.824.140
População Rural	761.152
Dessedentação Animal	224.877
Irrigação	17.556.985
Indústria Canavieira	1.061.156
Outras Indústrias	3.183.467
Total	29.611.777

Com relação aos usos da água na UP15, registra-se que os maiores consumos são aqueles associados à irrigação, aos usos urbanos da água e à indústria. No que tange à indústria, cabe destacar que os maiores usuários da água são aqueles ligados à produção de cana-de-açúcar e seus derivados e também de papel e celulose. Nesta Unidade, os usos da água são semelhantes àqueles observados na Bacia do rio Ipojuca, uma vez que localiza-se no mesmo contexto da Zona da Mata Pernambucana.

De acordo com consulta realizada junto ao Comitê de Bacia Hidrográfica Metropolitano Sul/GL2, ainda não foram publicados dados específicos sobre as demandas de água nesta bacia.

Principais Mananciais de Abastecimento Público

Na **Tabela 8.1.6.e** apresenta-se os principais mananciais de abastecimento público na área de influência do empreendimento, conforme as Unidades de Planejamento do Estado e localidades atendidas.

Tabela 8.1.6.e

Principais Mananciais de Abastecimento Público

Unidade de Planejamento UP15/GL2	
Sistema ou Manancial	Localidade Atendida
Açude Jangadinha	Jangadinha
Açude Queira Deus	Nossa S. da Luz
Poços	Juçaral
Riacho Engenho Jussara	Vitória de Santo Antão
Riacho Sebastopol	Charneca
Riacho Duas Unas	Jaboatão
Rio Jaboatão	Bonança Moreno
Rio Gurjaú	Pontezinha Prazeres e Praias
Sistema Suape (Rios Utinga, Bitá e Ipojuca)	Cabo de Santo Agostinho Nossa Senhora do Ó P. dos Carvalhos
Unidade de Planejamento UP3	
Açude Brejinho/Vertentes	Gravatá
Riacho Jussara	Primavera
Riacho Sapucaji	Escada
Roacho Três Passagens	Ipojuca

Fonte: PERH/PE, 1998.

De acordo com o Atlas de Bacia Hidrográfica do Estado de Pernambuco (PERH/PE, 1998) os principais açudes localizados na área de influência do empreendimento são: Bitá, Utinga, Pirapama, Gurjaú, Sicupema, Duas Unas, todos na UP15/GL2.

Na UP3 não foram identificados açudes com capacidade de armazenamento maior que 1 milhão de m³.

Enquadramento dos Corpos D'água

O enquadramento legal dos corpos d'água localizados na área de interesse baseou-se no Artigo 3º da Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005, que *“Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências”*. A referida Resolução estabelece que as águas doces, salobras e salinas do Território Nacional são classificadas, segundo a qualidade requerida para os seus usos preponderantes, em treze classes de qualidade.

Portanto, conforme estabelecido no Artigo 4º, as águas doces, objetos do presente estudo, podem enquadrar-se de acordo com as características de usos preponderantes da água, nas seguintes classes:

- Classe Especial: águas destinadas ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção, à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e, à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.
- Classe 1: águas destinadas ao abastecimento doméstico, sem tratamento prévio ou com simples desinfecção;
- Classe 2: águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional, à irrigação de hortaliças ou plantas frutíferas e à recreação de contato primário (natação, esqui-aquático e mergulho);
- Classe 3: águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional, à preservação de peixes em geral e de outros elementos da fauna e da flora e à dessedentação de animais;
- Classe 4: águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento avançado, ou à navegação, à harmonia paisagística, ao abastecimento industrial, à irrigação e a usos menos exigentes.

Neste contexto, tem-se que a bacia hidrográfica do rio Ipojuca, tampouco os cursos d'água da UP15, não possuem enquadramento de seus corpos hídricos. Conforme o artigo 42 da referida Resolução, enquanto não forem feitos os enquadramentos, as águas doces serão consideradas de Classe 2.

Qualidade da Água

A presente Seção relata a avaliação direta da qualidade da água em quatro diferentes corpos d'água interceptados pelo traçado da Linha de Transmissão (LT) 500 kV Recife II – Suape II, especificamente nos rios Pirapama, Gurjaú, Mangaré e Jaboatão (**Tabela 8.1.6.f**). As análises apresentadas tem como foco os parâmetros indicadores estabelecidos na Resolução CONAMA N° 357, de 17 de março de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e as diretrizes ambientais para o seu enquadramento, em todo o território nacional, além de determinar os padrões de lançamento. Assim, os valores de referência adotados para comparação foram os determinados no Artigo 15º da Resolução CONAMA N° 357/05, para rios de classe 2.

As coletas das amostras de água foram realizadas pelas equipes internas da JGP Consultoria e Participações Ltda. respeitando as Instruções para Coleta, Preservação e Transporte de Amostras elaboradas pelo Laboratório “*Bioagri Ambiental*”, responsável pelo processamento das amostras e análise de qualidade de água. Vale ressaltar que este laboratório é acreditado pelo INMETRO (Norma NBR17025).

No **Anexo 4** foram incluídos o mapa com os pontos de monitoramento da qualidade da água e os registros de campo.

O **Anexo 5** apresenta o Registro Fotográfico Complementar dos Pontos de Coleta e Entorno.

Na **Tabela 8.1.6.f** estão sintetizadas as informações sobre a localização dos pontos de amostragem de qualidade da água.

Tabela 8.1.6.f
Pontos de Amostragem (PA) de qualidade de água

Pontos de Amostragem	Coordenada (UTM/WGS84)	Localização
P01	25 L 262.235 E / 9.083.766 N	Rio Pirapama
P02	25 L 268.709 E / 9.093.228 N	Rio Gurjaú
P03	25 L 270.470 E / 9.097.284 N	Rio Mangaré
P04	25 L 275.815 E / 9.101.932 N	Rio Jaboatão

Quanto às características físicas, de acordo com observações feitas em campo, o rio Pirapama apresenta em sua extensão na AID, largura média de 12 m, largura máxima de 20 m e cota máxima de inundação de 63 m. O rio Gurjaú apresenta largura média de 7 m, largura máxima de 12 m e cota máxima de inundação de 73 m. O rio Mangaré tem largura média de 2 m, largura máxima de 3 m e cota máxima de inundação de 115 m, enquanto o rio Jaboatão tem largura média de 16 m, largura máxima de 35 m e cota máxima de inundação de 52 m.

A campanha de amostragem da qualidade da água, realizada em 04 de setembro de 2012, possibilitou a investigação dos seguintes grupos de parâmetros:

- Inorgânicos (físico-químicos e metais pesados);
- Bacteriológicos (coliformes fecais (termotolerantes) e totais);
- Biológicos (clorofila *a* e cianobactérias).

As análises foram realizadas de acordo com os métodos da 20ª Edição do “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater” - APHA/AWWA e os procedimentos técnicos adotados para obtenção das amostras foram baseados nos seguintes documentos:

- CETESB (1988) - Guia de Coleta e Preservação das Amostras de Água;
- NBR 9898 (1987) – Preservação e Técnicas de Amostragem de Efluentes Líquidos e Corpos Receptores, ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- Instruções para Coleta, Preservação e Transporte de Amostras, elaborado pelos laboratórios “Aquanálise Análises de Água e Consultoria Ltda.” e “Bioagri Ambiental”.

A seguir estão apresentados os resultados analíticos dos parâmetros medidos *in situ* (**Tabela 8.1.6.g**), seguidos dos resultados analíticos dos parâmetros inorgânicos *situ* (**Tabela 8.1.6.h**), bacteriológicos (**Tabela 8.1.6.i**) e biológicos (**Tabela 8.1.6.j**), investigados, para todas as estações de coleta.

A partir dos resultados das análises físicas e químicas dos parâmetros investigados apresentados nas **Tabelas 8.1.6.g e Tabela 8.1.6.h** e da comparação dos mesmos com os valores estabelecidos no Artigo 15 da Resolução CONAMA N° 357/05, para águas de Classe 2, foi possível constatar que, com exceção de oito parâmetros (Cor Verdadeira, Oxigênio Dissolvido, DBO, Fósforo Total, Sólidos Dissolvidos Totais e Substâncias que comunicam odor), todos os demais se apresentaram em conformidade com a legislação.

Tabela 8.1.6.g
Resultados das Medições em Campo (04/09/2012)

Parâmetros	Unidade de medida	PA 01	PA 02	PA 03	PA 04
Hora da coleta	-	12h45min	11h10min	10h00min	8h05min
Temperatura da água	°C	26	25	26,6	25
Condições Meteorológicas	-	Sol	Sol com chuva	Sol	Sol

Tabela 8.1.6.h
Resultados Analíticos – Parâmetros Físicos – Químicos (04/09/2012) – destaque para os valores que não atendem à Resolução CONAMA 357/05.

Parâmetros	Unidade	LQ	PA 01	PA 02	PA 03	PA 04	VMP
pH	-	0-14	7,28	6,99	6,72	6,88	6,0 - 9,0
Condutividade elétrica	µS/cm	-	114,3	72,2	50,8	170,9	-
Turbidez	UNT	0,1	16	3,8	5,6	12,0	100
Cor verdadeira	mg/L	5	90	23	17	47	75
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	7,4	8,7	7,7	3,4	> 5,0
DBO	mg/L	9,0	19	<3	<3	<3	5,0
DQO	mg/L	15,0	48	7	6,0	15	-
Nitrato	mg/L	0,1	0,1	0,4	0,3	0,6	10,0
Nitrito	mg/L	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	1,0
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	0,5	<0,1	<0,1	1,0	Obs (1)
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,15	0,06	0,33	0,16	Obs (2)
Óleos e Graxas	-	-	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	V.A.
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	1034	69	11	155	500
Substâncias que comunicam odor	-	-	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	V.A.
Corantes artificiais	-	-	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	V.A.
Resíduos Sólidos objetáveis	-	-	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	V.A.
Material flutuante	-	-	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	V.A.
Alumínio dissolvido	mg/L	0,001	0,0310	<0,001	0,0224	0,0062	0,1
Antimônio	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,005
Arsênio	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,01
Bário	mg/L	0,001	0,0513	0,0253	0,0091	0,0579	0,7
Berílio	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,04
Boro	mg/L	0,001	0,0137	0,0193	0,0232	0,0408	0,5
Cádmio	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001
Chumbo	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,01
Cianeto livre	mg/L	0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,005
Cloreto	mg/L	0,5	13,0	8,2	7,0	20,2	250,0
Cloro residual	mg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
Cobalto	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,05
Cobre dissolvido	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,009
Cromo	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,05

Tabela 8.1.6.h

Resultados Analíticos – Parâmetros Físicos – Químicos (04/09/2012) – destaque para os valores que não atendem à Resolução CONAMA 357/05.

Parâmetros	Unidade	LQ	PA 01	PA 02	PA 03	PA 04	VMP
Ferro dissolvido	mg/L	0,02	1,5	0,2530	0,1032	1,3	0,3
Fluoreto	mg/L	0,05	0,2	0,1	0,5	0,2	1,4
Lítio	mg/L	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	2,5
Manganês	mg/L	0,001	0,0826	<0,001	<0,001	0,0960	0,1
Mercurio	mg/L	0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0002
Níquel	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,025
Prata	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,01
Selênio	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,01
Sulfato	mg/L	0,5	5,5	1,1	2,9	3,7	250
Sulfetos (como H ₂ S)	mg/L	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,002
Urânio	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,02
Vanádio	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,10
Zinco	mg/L	0,005	0,4358	0,0329	0,0376	0,0315	0,18

LQ: Limite de Quantificação; V.A.: Virtualmente Ausente; VMP: Valores Máximos Permitidos - Artigo 15 da Resolução CONAMA N° 357/05, para águas de classe 2. Nota: Os valores em vermelho não atendem aos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA n° 357/05, para águas de Classe 2. Obs (1): VMP Ambiente Léntico: 0,030 mg/L para pH≤7,5; 2,0 mg/L para 7,5 ≤pH≤8,0; VMP: 1,0 mg/L para 8,0 ≤pH≤8,5; VMP: 0,5 mg/L PARA pH>8,5. Obs (2): VMP: Ambiente Léntico: 0,030 mg/L; VMP: Ambiente intermediário: 0,050 mg/L; VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L.

O parâmetro cor verdadeira apresenta como valor máximo permitido 75mg/L (Resolução CONAMA n° 357/05), estando o PA01 em desconformidade com a Resolução. De acordo com a CETESB (2009) a cor de uma amostra de água está associada ao grau de redução de intensidade que a luz sofre ao atravessá-la, devido à presença de sólidos dissolvidos, principalmente material em estado coloidal orgânico e inorgânico. A matéria orgânica no estado coloidal está presente nos esgotos domésticos e efluentes industriais.

A presença de Sólidos Dissolvidos Totais acima do VMP no P01 pode ter contribuído para alteração na coloração da água também. O odor observado nesse ponto pode ser resultante da ação de bactérias decompositoras.

Para o oxigênio dissolvido, o valor aferido no PA 04, foi abaixo dos 5mg/L recomendados na Resolução CONAMA 357/05 (=3,4 mg/L). A este respeito, é importante destacar que a temperatura é um fator diretamente relacionado aos processos oxidativos (por exemplo, decomposição da matéria orgânica por microrganismos), bem como à respiração dos organismos aquáticos.

Para a DBO foi registrado no PA 01 (DBO=19 mg/L) um valor acima do que permitido na legislação (5,0 mg/L) pode ser provocado pela decomposição da matéria orgânica. Os valores de DBO são utilizados pela CETESB para classificar águas limpas ou poluídas. De acordo com esta referência águas com teores de DBO inferiores a 4mg/L são consideradas mais limpas, ao passo que águas com teores superiores a 10 mg/L são definidas como mais poluídas. Complementarmente, Branco (1983) menciona que a DBO é utilizada em estudos de preservação ecológica de mananciais e de proteção da fauna, flora e microbiota aquática.

A condutividade elétrica pode fornecer informações sobre o metabolismo aquático e os fenômenos que ocorrem na bacia hidrográfica, podendo variar segundo a composição geológica da bacia e devido à entrada de matéria orgânica alóctone, o que ajuda a detectar fontes poluidoras nos ambientes aquáticos (GATTI, 1997). Não há valor de referência na Resolução CONAMA 357/05 para este parâmetro, porém os valores mais altos de condutividade foram encontrados no PA01 e PA04, que atingiram os valores de 114,3 e 170,9 $\mu\text{S}/\text{cm}$, respectivamente. De acordo com Brigante *et al.* (2003), o limite de condutividade esperado para águas naturais é de 100,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Dentre os parâmetros analisados, o *Fósforo Total* foi o que apresentou maior frequência em desconformidade (três dos quatro pontos de amostragem), conforme indicado na **Tabela 8.1.6.h** acima.

As concentrações de fósforo total para os pontos que extrapolaram o limite recomendado pela Resolução CONAMA 357/05 podem ser decorrentes das características do entorno, da presença de material vegetal na água, bem como da época de realização da coleta. O fósforo aparece em águas devido, principalmente, às descargas de esgotos sanitários e efluentes industriais. As águas drenadas em áreas agrícolas também podem provocar a presença excessiva de fósforo (CETESB, 2009).

Com relação ao Ferro dissolvido, os pontos de coleta PA01 e PA04 apresentaram concentrações de 1,5 mg/L e 1,3 mg/L, respectivamente, estando acima do VMP que é de 0,3 mg/L. O PA 01 também apresentou concentração de zinco acima de 0,18 mg/L, que é o VMP pela Resolução 357/05.

Os processos naturais que contribuem para o aparecimento de elementos-traço nos sistemas aquáticos são o intemperismo de rochas e a lixiviação no perfil do solo (CORTECCI, 2014). Portanto em rios, a carga total de elementos-traço depende das características geológicas e ecológicas das bacias de drenagem e do tipo de atividade humana, sendo o transporte dos mesmos realizados sob a forma dissolvida ou ligada ao material particulado em suspensão (ESTEVES, 1998). Complementarmente, LACERDA (1983) esclarece que a distribuição dos elementos entre as duas fases ocorre em função do tipo de elemento e da carga total de elementos lançados no rio. De maneira geral, é comum constatar que os rios que recebem grandes quantidades de rejeitos industriais apresentam, na maioria dos casos, grandes concentrações de elementos na fase dissolvida, ao passo que os rios sem contribuição antrópica apresentam a maior parte da carga total de elemento-traço associada ao material particulado em suspensão. Complementarmente, é importante registrar que os níveis de ferro presentes na água dos rios, comumente apresentam correlação com a geologia local, bem como podem ser decorrentes do carreamento de solos e dos processos de erosão das margens dos rios. A presença de ferro provoca a alteração na cor e sabor na água.

Ao avaliar conjuntamente todos os pontos de coleta é possível constatar que o PA01 é o que apresenta maior grau de degradação, se comparado aos demais pontos de coleta, dado o maior número de parâmetros não conformes registrados no local.

Os resultados bacteriológicos e biológicos não apresentam registro de não conformidade com a legislação vigente, conforme apresentado nas **Tabelas 8.1.6.i e 8.1.6.j**, a seguir.

Tabela 8.1.6.i

Resultados Analíticos – Parâmetros Bacteriológicos – (04/09/2012)

Parâmetros	Unidade	LD	PA 01	PA 02	PA 03	PA 04	VMP
Coliformes totais	NMP/100mL	1,0	8090	2110	2750	4820	-
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100mL	1,0	579	47	32	154	1.000

LQ: Limite de Quantificação; VMP: Valores Máximos Permitidos - Artigo 15 da Resolução CONAMA N° 357/05, para águas de classe 2.

Tabela 8.1.6.j

Resultados Analíticos – Parâmetros Biológicos (04/09/2012)

Parâmetros	Unidade	LQ	PA 01	PA 02	PA 03	PA 04	VMP
Clorofila <i>a</i>	µg/L	3	<3	<3	<3	<3	30
Contagem de cianobactérias	µg/L	3	<3	62	<3	<3	50.000

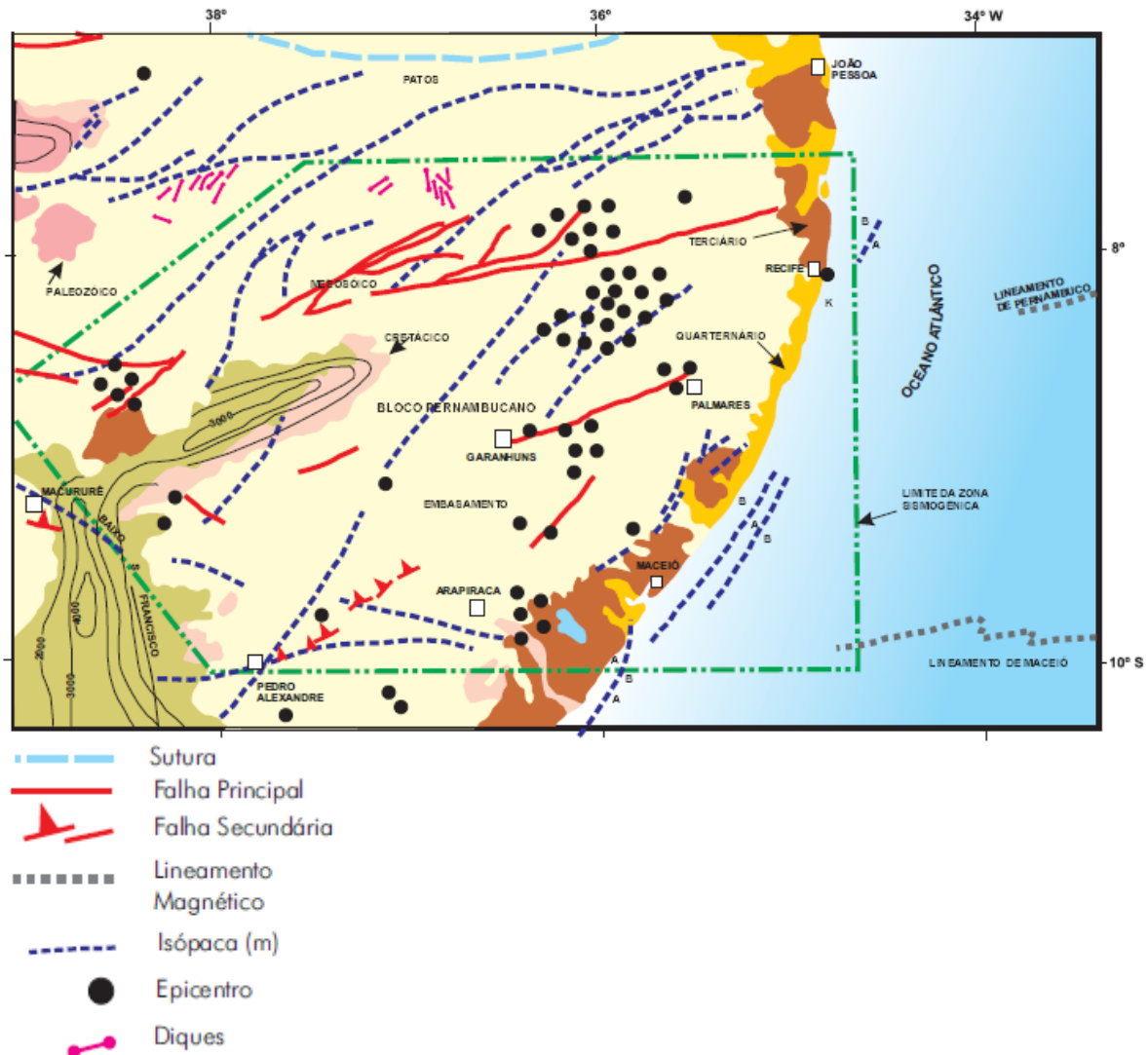
LQ: Limite de Quantificação; VMP: Valores Máximos Permitidos - Artigo 15 da Resolução CONAMA N° 357/05, para águas de classe 2.

8.1.7

Sismicidade

A região em que está inserida a AII e AID do empreendimento, segundo Mito (1993) faz parte da Zona Sismogênica de Caruaru, cujas estruturas geológicas principais são mostradas na **Figura 8.1.7.a**.

Figura 8.1.7.a
Zona Sismogênica de Caruaru e as Principais Estruturas Geológicas Associadas



Fonte: Compilado e modificado de Miotto (1993).

Nesta zona a atividade sísmica recente tem sido observada nas localidades de Belo Jardim (novembro de 2004), Caruaru, Tacaimbó, São Caetano do Navio e Recife e mostram forte relação com o Lineamento de Pernambuco.

Nesta zona a atividade sísmica recente tem sido observada nas localidades de Belo Jardim (novembro de 2004), Caruaru, Tacaimbó, São Caetano do Navio e Recife, e mostram forte relação com o Lineamento de Pernambuco, como se pode observar na **Figura 8.1.7.b**.

Figura 8.1.7.b

Distribuição de sismos nas proximidades da Zona de Cisalhamento Pernambuco, possivelmente condicionados por esforços neotectônicos compressivos E-W



Os estudos de hipocentros do enxame sísmico de Caruaru mostram profundidades hipocentrais que variam de 3 a 6 km e magnitude até o momento de 4,0 m_b . Na localidade de Bom Jardim o estudo de hipocentros definiu um único plano de falha de direção 285° , mergulho de 85° e profundidade média de 4,8 km, mostrando que extrapolação do plano de falha na superfície coincide com o Lineamento de Pernambuco (LOPES, 2008).

A atividade sísmica em Belo Jardim, Caruaru e São Caetano do Navio ocorreram nas proximidades de intersecções estruturais com o Lineamento Pernambuco, o que explicaria sismicidade em trechos específicos do Lineamento que constitui uma provável zona de fraqueza com extensão lateral de ruptura de algumas dezenas de quilômetros o que lhe confere grande potencial sismogênico. Esses eventos sísmicos indicariam uma reativação dessa antiga zona de cisalhamento neoproterozóica sob esforços neotectônicos causados possivelmente por esforços compressivos E-W e de extensão N-S (FERREIRA *et al.*, 2003, 2008; VASCONCELOS *et al.*, 2008; in LOPES, 2008).

Considerando-se que o maior sismo conhecido no Lineamento Pernambuco, até o momento, teve magnitude 4,0 m_b , espera-se que caso eles ocorram, eles serão de baixa magnitude, não devendo provocar danos às obras.

8.2

Meio Biótico

8.2.1

Unidades de Conservação (UCs)

O traçado da LT foi selecionado de forma a interferir o mínimo possível com áreas legalmente protegidas, tais como áreas de preservação permanente (APPs), unidades de conservação (UCs), e Zonas de Amortecimento. O traçado não atravessa nenhuma Unidade de Conservação de Proteção Integral, conforme pode ser visualizado na **Figura 8.2.1.a**, interceptando uma Área de Proteção Ambiental (Uso Sustentável), por aproximadamente 27,4 km, conforme **Tabela 8.2.1.a**, que apresenta as Unidades de Conservação existentes na AII do empreendimento, e as distâncias em relação ao traçado.

Tabela 8.2.1.a

Unidades de Conservação

Unidades de Conservação Existentes na AII	Distância em Relação ao Traçado da LT 500 kV Recife II - Suape II
Área de Proteção dos Mananciais	Atravessa a APM por aproximadamente 27,4 km
Reserva Ecológica Mata de Mussaiba	3,00 km
Reserva Ecológica Mata de Manassu	3,30 km
Reserva Ecológica Mata do Sistema Gurjau	1,20 km
Reserva Ecológica Mata do Bom Jardim	2,90 km
Reserva Ecológica Mata de Caraúna	0,08 km
Reserva Ecológica Mata da Serra Cumaru	2,20 km
Reserva Ecológica Mata da Serra do Cotovelo	3,20 km

Fonte: Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH) – Mapa de Unidades de Conservação da RMR.

Parque Estadual: PE, Reserva de Floresta Urbana: FURB; Área de Proteção Ambiental: APA, Refúgio de Vida Silvestre: RVS.

Nenhuma das Unidades de Conservação identificadas possui Plano de Manejo. Para apoiar administrativa e tecnicamente os processos de criação e de implantação das Unidades de Conservação da Natureza no âmbito estadual, o governo do Estado de Pernambuco criou, em junho de 2011, o Comitê Executivo para Implantação das UCs de Pernambuco, por meio do Decreto nº 36.627.

Recentemente, em fevereiro de 2012, a CPRH elaborou o relatório de “Estratégia para Criação e Implantação de Conselhos Gestores das Unidades de Conservação (UCs) de Pernambuco”.

Conforme Art. 5º da Resolução N° 428, de 17 de dezembro de 2010, nos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA/RIMA, como é o caso em questão, “o órgão ambiental licenciador deverá dar ciência ao órgão responsável pela administração da UC, quando o empreendimento: I – puder causar impacto direto em UC; II – estiver localizado na sua ZA; III – estiver localizado no limite de até 2 mil metros da UC, cuja ZA não tenha sido estabelecida no prazo de até 5 anos a partir da data da publicação desta Resolução.”

As Reservas Ecológicas Mata do Sistema Gurjau, Mata do Bom Jardim e Mata de Caraúna se encontram no limite de 2 km estabelecido pela Resolução N° 428/2010.

Ressalta-se que a Mata de Caraúna teve seus limites alterados pelo Decreto N° 40.773, de 2 de junho de 2014.

Remanescentes de Mata Atlântica

Desde 1988, a Constituição Federal declara a Mata Atlântica como Patrimônio Nacional. Em 1993, por meio do Decreto Federal N° 750 de 10 de fevereiro de 1993 definiram-se legalmente os termos da proteção para os ecossistemas integrantes desse domínio. Esse Decreto Federal vigorou até a sua revogação, em 2008, pelo Decreto N° 6.660 de 21 de novembro de 2008, ou seja, por quinze anos, durante os quais determinou práticas que nortearam a atuação na sua proteção por todo o Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) (Lei N° 6938/81) (VARJABEDIAN, 2010). Em 22 de dezembro de 2006, foi editada a Lei N° 11.428, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.

O artigo 2° da Lei N° 11.428/06 define como formações florestais nativas e ecossistemas associados integrantes do bioma, com as respectivas delimitações estabelecidas em mapa do IBGE, as seguintes fitofisionomias: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista (também denominada Mata de Araucária), Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, manguezais, vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encraves florestais do Nordeste.

Na AII do empreendimento ocorrem fragmentos inseridos nos domínios do Bioma Mata Atlântica. Esses fragmentos de Mata Atlântica remanescentes que ocorrem na AII e na AID do empreendimento são pequenos e apresentam vegetação secundária em vários estágios de sucessão. Os fragmentos também estão sob intensa pressão antrópica, pois são rodeados por campos agrícolas e pastagens.

8.2.2

Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade

Entre 1997 e 2000, o Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira, o PROBIO, realizou uma ampla consulta para a definição de áreas prioritárias para conservação nos biomas brasileiros, que foram divididos da seguinte forma: Amazônia, Caatinga, Cerrado e Pantanal, Mata Atlântica e Campos Sulinos, Zona Costeira e Marinha. Essa consulta foi realizada, principalmente, visando o cumprimento das obrigações brasileiras junto à Convenção sobre Diversidade Biológica, firmadas durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMA), que ficou conhecida como a convenção Rio-92 (DIAS, 2001 apud TABARELLI e SILVA, 2002).

No primeiro Mapa das Áreas Prioritárias gerado foram escolhidas 900 áreas, que foram reconhecidas pelo Decreto Nº 5.092 de 21 de maio de 2004 e instituídas pela Portaria Nº 126 de 27 de maio de 2004 do Ministério do Meio Ambiente. Essa Portaria também determinou que a lista das áreas prioritárias deverá ser revista periodicamente pela Comissão Nacional de Biodiversidade (CONABIO), em prazo não superior a dez anos, por conta do avanço do conhecimento e das condições ambientais. Essa revisão é feita em conjunto com um grupo de especialistas, que avaliam alguns critérios para a seleção das áreas prioritárias para conservação, como a biodiversidade de fauna e flora do local, presença de espécies raras ou ameaçadas, a pressão antrópica presente na região, entre outros.

A última atualização foi realizada em 2007, cuja metodologia incorporou os princípios de planejamento sistemático para conservação e seus critérios básicos (representatividade, persistência e vulnerabilidade dos ambientes), priorizando o processo participativo de negociação e formação de consenso (MMA, 2007a). As novas áreas foram instituídas pela Portaria MMA Nº 9 de 23 de janeiro de 2007.

Nesse novo mapa (**Figura 8.2.2.a**) observa-se que na AII do empreendimento abrange porções de 4 áreas prioritárias para conservação da biodiversidade. Estas áreas são caracterizadas na **Tabela 8.2.2.a**.

Tabela 8.2.2.a

Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade abrangidas pela AII da LT 500 kV Recife II – Suape II

Código	Nome da Área	Importância para Conservação	Prioridade	Ações Prioritárias
MaZc490	Ipojuca	Extremamente Alta	Extremamente Alta	• Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro • Implementação de políticas locais/regionais para turismo de observação do peixe-boi
MaZc494	Cabo	Alta	Alta	• Criar unidade de conservação • Projeto de uso sustentável da biodiversidade

Código	Nome da Área	Importância para Conservação	Prioridade	Ações Prioritárias
				• Inventário biológico • Incentivo ao uso sustentável da biodiversidade
MaZc495	Recifes	Muito Alta	Extremamente Alta	• Implementação de ações que compartilham conservação de elasmobrânquios e uso públicos da área marinha = Plano de Manejo e controle de fauna sinantrópica • Restauração dos manguezais dos rios Jaboatão e estuário de Suape e recifes de corais • Recuperação das lagoas olho d'água e ordenamento territorial das margens para evitar erosão e aterramento da lagoa • Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro • Implementação de políticas locais/regionais para turismo de observação do peixe-boi
MaZc499	Camaragibe - Tapacurá	Muito Alta	Alta	• Estabelecimento de corredores ecológicos • Monitoramento e combate ao desmatamento e fogo • Incentivo a projetos de uso sustentável • Propostas e administração por associação e comunidades locais • Criação de incentivos financeiros a indivíduos e comunidades relacionadas à conservação e uso sustentável de biodiversidade

Fonte: MMA (2007a)

Ressalta-se que destas, apenas a MaZc494 (Cabo) é atravessada pelo traçado da LT 500 kV Recife II – Suape II.

8.2.3

Ecossistemas Terrestres

8.2.3.1

Flora

O diagnóstico da vegetação visa mapear e caracterizar as formações vegetais existentes nas áreas de influência da LT 500 kV Recife II – Suape II, a fim de determinar, por meio de parâmetros quantitativos e qualitativos, seu estado de conservação. Desse modo, esse estudo contribui com a definição do traçado e com a proposição de medidas para minimizar os impactos sobre a vegetação.

Primeiramente, é caracterizada a AII do empreendimento com base em dados provenientes da literatura e de publicações oficiais. Na sequência, apresenta-se a caracterização específica das formações vegetais e usos do solo da AID, baseada nos resultados dos levantamentos de dados primários (mapeamento, levantamentos fitossociológico e florístico). Por fim, é apresentada a quantificação das formações vegetais na ADA.

O diagnóstico da vegetação nas áreas de influência do empreendimento foi realizado com base no método "Avaliação Ecológica Rápida" (AER), elaborado por SOBREVILLA & BATH (1992) para o Programa de Ciências para a América Latina da organização não governamental *The Nature Conservancy*, cuja versão em português foi publicada por SAYRE *et al.* (2003).

8.2.3.1.1 Vegetação na AII

A) Metodologia da caracterização da vegetação da AII

A fim de se obter um panorama geral da AII e de caracterizar os tipos de vegetação encontrados nela, contextualizando-a em relação aos domínios fitoecológicos, foram utilizados principalmente dados provenientes dos mapas de vegetação e relatórios conclusivos do levantamento da cobertura vegetal, elaborados no âmbito do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira - PROBIO (MMA, 2007), além da classificação tipológica da vegetação do Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 1992). Foram consultados também os Mapas de Biomas e de Vegetação do Brasil (IBGE, 2004a e 2004b).

A nomenclatura adotada pelo manual técnico mencionado (IBGE, 1992) serviu de base ao IBGE para a elaboração das três edições do Mapa de Vegetação do Brasil (1988, 1993 e 2004b). O Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 2004b), publicado na escala 1:5.000.000, no qual foram introduzidas modificações baseadas em interpretação de imagens obtidas pelo satélite *Landsat 5-TM*, pesquisa bibliográfica e de campo, reconstitui os prováveis tipos fisionômicos que cobriam o território brasileiro na época de seu descobrimento. Ressalta-se que tais descrições devem ser interpretadas como genéricas, sujeitas a inúmeras variações regionais e locais, dada a escala de trabalho adotada.

Uma caracterização mais precisa de cada bioma brasileiro foi realizada por meio de uma parceria entre diversas instituições públicas e privadas, coordenadas pelo PROBIO/MMA, que resultou nos relatórios de Levantamento da Cobertura Vegetal e Uso do Solo dos Biomas Brasileiros. Esses levantamentos foram realizados em uma escala de 1:250.000, com base em imagens de satélite/radar e dados de campo, utilizando o manual de vegetação do IBGE (IBGE, 1992) para a classificação das tipologias vegetais. Esses levantamentos são os mais amplos, recentes e detalhados mapeamentos da região da AII.

Ressalta-se que a representação e a descrição da cobertura vegetal da AII, segundo os mapeamentos citados, seguem as mesmas nomenclaturas e convenções cartográficas dos mapeamentos originais, tais como as cores e codificação utilizadas na classificação da vegetação.

Para caracterização da AII, também foi consultada a classificação de ecorregiões de FERREIRA (2001). A descrição do Bioma Mata Atlântica se baseou em literatura específica. Por fim, foram consideradas as observações de campo realizadas nos levantamentos fitossociológico e florístico para caracterização da AID e ADA.

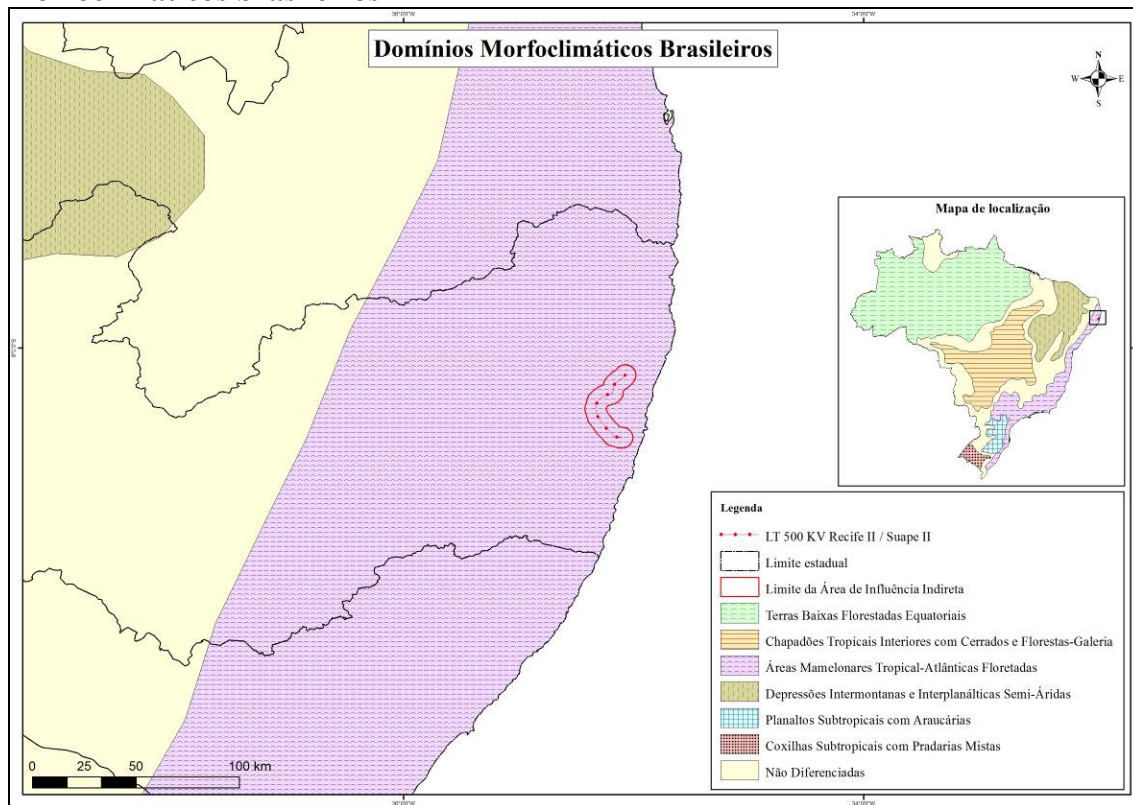
B) Inserção regional da AII

Segundo o Mapa de Climas do Brasil (IBGE, 2002), a área de estudo está inserida na zona Tropical Nordeste Oriental. Pela classificação climática de KÖPPEN (1948), o clima da região em que a AII encontra-se inserida foi classificado como *Aw* e *As*, ou seja, climas tropicais com estação seca, média mensal superior a 18°C e pelo menos um dos meses do ano tem precipitação média total inferior a 60 mm.

Em termos fitogeográficos, a AII encontra-se inserida no domínio Mares de Morros (Áreas Mamelonares Tropical-Atlânticas Florestadas) (AB'SABER, 2008) (**Figura 8.2.3.1.1.a**). Esse domínio se estende ao longo do Brasil Tropical Atlântico, afetando todos os níveis de topografia, com um complexo de florestas biodiversas recobrimdo níveis de morros costeiros, escarpas terminais e setores serranos mamelonizados dos planaltos compartimentados e acidentados.

Figura 8.2.3.1.1.a

Localização da AII da LT 500 kV Recife II – Suape II em relação aos domínios morfoclimáticos brasileiros

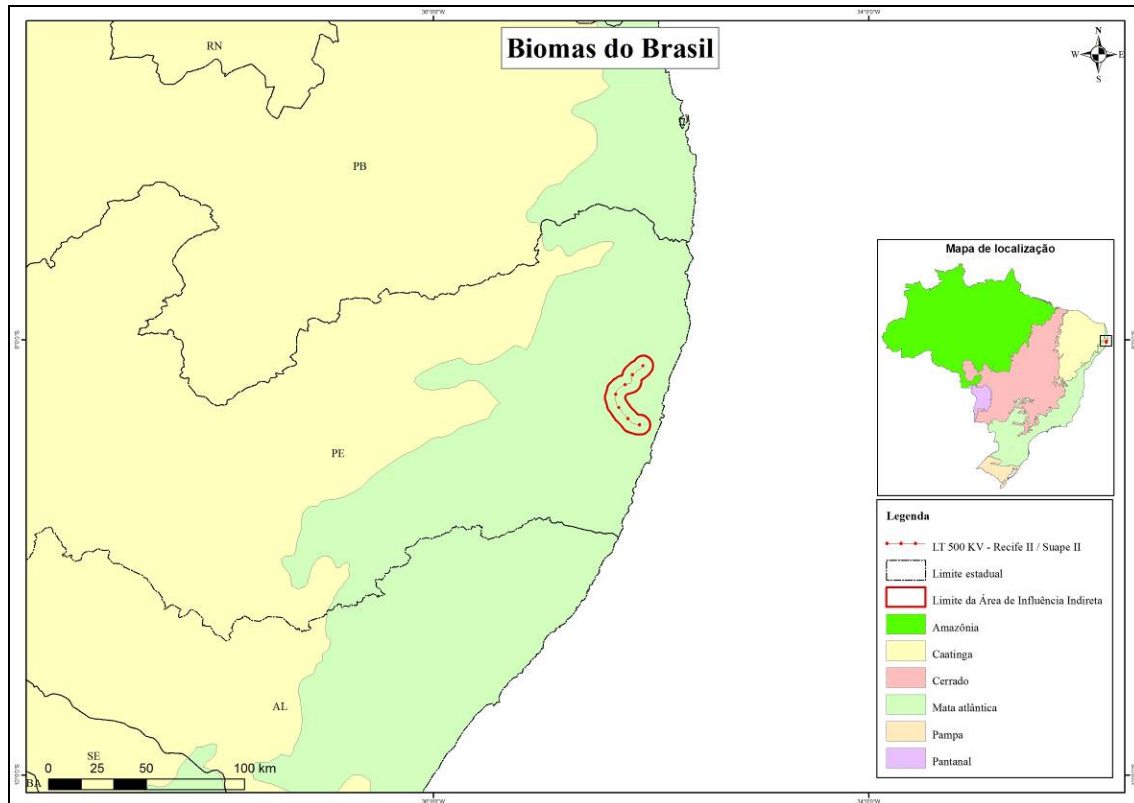


Fonte: AB'SABER (2008)

Conforme o Mapa de Biomas do Brasil (IBGE, 2004a), a AII do empreendimento situa-se no Nordeste brasileira, região onde a Caatinga é o bioma mais expressivo. No entanto, essa área de influência situa-se inteiramente no domínio do Bioma Mata Atlântica, que constitui uma faixa ao longo da região litorânea nordestina (**Figura 8.2.3.1.1.b**).

Figura 8.2.3.1.1.b

Localização da AII da LT 500 kV Recife II –Suape II em relação aos biomas do Brasil



Fonte: IBGE (2004a)

A presença de uma extensa faixa de Mata Atlântica numa região de clima semiárido como o Nordeste brasileiro se deve, entre outros motivos, à presença de uma cadeia de montanhas que se estende do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul, a Serra do Mar, característica do leste costeiro do Brasil. As massas de ar atlântico-equatoriais, carregadas de vapor de água, são transportadas contra a costa do Nordeste do Brasil, precipitando anualmente cerca de 2.000 mm de chuva. Essa área, onde o sistema Atlântico-Equatorial perde a maior parte de sua umidade, é a área da Mata Atlântica (PRADO, 2003).

A Mata Atlântica é a segunda maior floresta pluvial tropical do continente americano, que originalmente estendia-se de forma contínua ao longo da costa brasileira, penetrando até o leste do Paraguai e nordeste da Argentina em sua porção sul. No passado, cobria mais de 1,5 milhões de km² - com 92% desta área no Brasil (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA & INPE, 2001). Também é considerada um dos 25 *hotspots* mundiais de biodiversidade, ou seja, áreas que perderam pelo menos 70% de sua cobertura vegetal original, mas que, juntas, abrigam mais de 60% de todas as espécies terrestres do planeta (TABARELLI *et al.*, 2005; GALINDO-LEAL & CÂMARA, 2005). Embora tenha sido em grande parte destruída, ela ainda abriga mais de 8.000 espécies endêmicas de plantas vasculares, anfíbios, répteis, aves e mamíferos (MYERS *et al.*, 2000).

Extremamente heterogênea em sua composição, a Mata Atlântica estende-se entre as latitudes 4° e 32°S e cobre um amplo rol de zonas climáticas e formações vegetacionais, de tropicais a subtropicais. A elevação vai do nível do mar até 2.900 m, com mudanças abruptas no tipo e profundidade dos solos e na temperatura média do ar (MANTOVANI, 2003 *apud* TABARELLI *et al.*, 2005). Variações longitudinais são igualmente marcantes. Quanto mais interioranas, mais sazonais tornam-se as florestas, com índices de pluviosidade caindo de 4.000 mm a 1.000 mm em algumas áreas da Serra do Mar (MANTOVANI, 2003 *apud* TABARELLI *et al.*, 2005). Várias formações encontram-se associadas ao bioma, como mangues, restingas, formações campestres de altitude e brejos (florestas úmidas resultantes de precipitação orográfica em meio a formações semiáridas no nordeste brasileiro) (CÂMARA, 2003 *apud* TABARELLI *et al.*, 2005).

No passado, a Mata Atlântica passou por períodos de conexão com outras florestas sul-americanas (*e.g.* Amazônia e florestas andinas), o que resultou em especiações geográficas do bioma (SILVA *et al.*, 2004). Consequentemente, a biota florestal é composta tanto por espécies antigas (pré-Plioceno) quanto novas (Pleistoceno) (SILVA & CASTELETTI, 2003), e várias áreas de endemismo têm sido identificadas (SILVA *et al.*, 2004). Embora a extensão e a localização atual dessas áreas sejam controversas, pelo menos cinco áreas de endemismos podem ser reconhecidas com base na distribuição de vertebrados terrestres e plantas: Brejos Nordestinos, Pernambuco, Bahia Central, Costa da Bahia e Serra do Mar (SILVA & CASTELLETTI, 2003).

Especificamente, a Mata Atlântica nordestina, onde se situa o projeto, recebeu influência da biota amazônica (PRANCE, 1982) e dos trechos da Mata Atlântica do Sul e Sudeste do Brasil (ANDRADE-LIMA, 1960, 1982), o que a torna bastante distinta do restante da Mata Atlântica brasileira. Com base na distribuição dos tipos de vegetação, estima-se que a Mata Atlântica nordestina cobria uma área contínua de floresta com 76.938 km², ou 6,4% da extensão da Mata Atlântica brasileira, distribuídas em cinco tipos de vegetação: 1) áreas de tensão ecológica (43,8%), 2) floresta estacional semidecidual (22,9%), 3) floresta ombrófila aberta (20,5%), 4) floresta ombrófila densa (7,9%), e 5) formações pioneiras (6,1%). Dentro destes cinco tipos, existem as florestas de terras baixas (< 100 m de altitude), submontanas (100-600 m) e montanas (>600 m) (IBGE, 1985; PORTO *et al.*, 2004).

Parte da Mata Atlântica nordestina é composta por formações denominadas Brejos de Altitude, que são “ilhas” de floresta úmida estabelecidas na região semiárida, sendo cercadas por uma vegetação de Caatinga (ANDRADE-LIMA, 1982). Os brejos são “áreas de exceção” dentro do domínio do nordeste semiárido (LINS, 1989). A existência dessas ilhas de floresta em uma região onde a precipitação média anual varia entre 240- 900 mm (IBGE, 1985; LINS, 1989) está associada à ocorrência de planaltos e chapadas entre 500-1.100 m de altitude (*e.g.* Borborema, Chapada do Araripe e Chapada de Ibiapaba), onde as chuvas orográficas garantem níveis de precipitação superiores a 1.200 mm/ano (ANDRADE-LIMA, 1960, 1961).

A população humana é particularmente densa na Mata Atlântica do Brasil, onde residem mais de 100 milhões de pessoas. O crescimento populacional tem levado à destruição da

floresta, tendo em vista a expansão urbana descontrolada, a industrialização e as migrações (GALINDO-LEAL & CÂMARA, 2005). A vasta perda de habitats e a extrema fragmentação do bioma deixaram poucos ecossistemas extensos e intactos, com cobertura florestal contínua, que proporcionam áreas de uso viáveis para espécies que necessitam de grandes extensões de habitat. A Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas do mundo, compilada pela União Mundial para a Natureza (UICN, na sigla em inglês), evidencia que mais de 110 espécies da Mata Atlântica estão ameaçadas, sendo 29 destas consideradas criticamente em perigo (GALINDO-LEAL & CÂMARA, 2005).

A Lei Federal N° 11.428, de 22 de dezembro de 2006, dispõe sobre a utilização e a proteção da Mata Atlântica e seus ecossistemas associados. A lei veda o corte e a exploração de sua vegetação primária e secundária nos estágios avançado e médio de regeneração, autorizando apenas para casos específicos, como quando necessários à execução de obras de utilidade pública. Apesar disso, esta floresta já perdeu mais de 93% de sua área e restam menos de 100.000 km² de remanescentes de vegetação (MYERS *et al.*, 2000; TABARELLI *et al.*, 2005). Algumas áreas de endemismo, como Pernambuco, onde se localiza a AII, agora possuem menos de 5% de sua floresta original (GALINDO-LEAL & CÂMARA, 2005).

A Mata Atlântica no Nordeste cobria uma área original de 255.245 km², ocupando 28,84% do seu território. Os últimos esforços das organizações não governamentais Sociedade Nordestina de Ecologia (SNE) e Fundação SOS Mata Atlântica, além de parceiros governamentais, indicam que os remanescentes do bioma no Nordeste ocupam hoje uma área aproximada de 19.427 km², cobrindo uma área total de 2,21% de seu território (LIMA, 1998; TABARELLI *et al.*, 2005). Mais de 46% dos remanescentes mapeados estão localizados na Bahia. Os demais sete estados contam com 14.520 km² de remanescentes dispostos em pequenos fragmentos (TABARELLI *et al.*, 2005). O Estado de Pernambuco não possui mais que 4,6% da sua cobertura original de Mata Atlântica, com fragmentos apresentando tamanho médio de 128 hectares (SNE, 1994 *apud* COSTA, 2004).

C) Inserção da AII nas ecorregiões do Brasil

Existem diferentes metodologias para a identificação de ecossistemas nas escalas subordinadas aos domínios morfoclimáticos. A definição de tais áreas tem importância na identificação de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade, abrangendo diferentes ecossistemas, áreas protegidas, espécies, patrimônio genético, entre outras.

A metodologia de FERREIRA (2001), baseada no conceito de ecorregiões, é correntemente utilizada pela comunidade acadêmica e conservacionista. Segundo VELLOSO *et al.* (2002), ecorregiões são blocos geográficos que englobam diversos sistemas biológicos, que podem ser diversos entre si, mas que se diferenciam dos outros por possuírem grandes processos bióticos e abióticos que os conectam de alguma maneira. Constituem unidades de paisagem, flora e fauna, que servem de base para o planejamento da preservação da biodiversidade.

Para FERREIRA (2001), esse conceito apresenta um avanço no contexto do

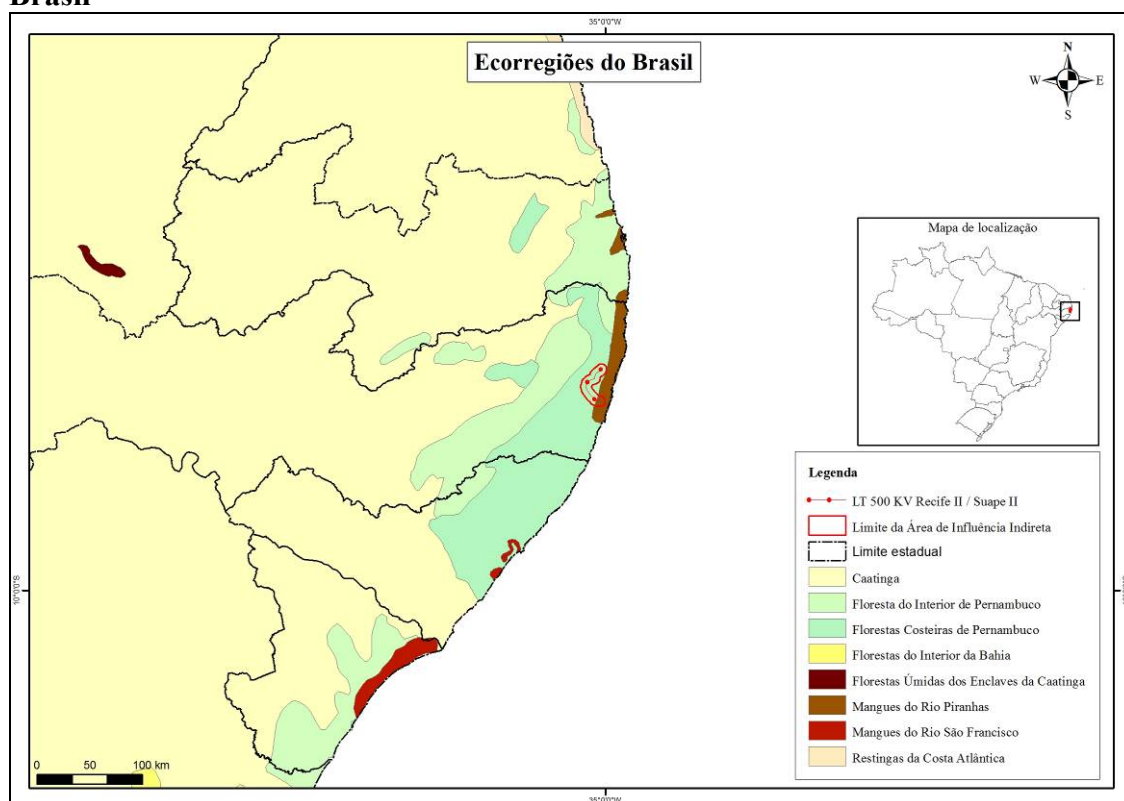
planejamento estratégico da conservação da biodiversidade porque:

- A ecorregião passa a ser uma unidade de análise de paisagem;
- Usa no planejamento da conservação da biodiversidade uma abordagem de diferentes escalas biogeográficas e com objetivos de longo prazo;
- Toda a biota, variando de espécies a comunidades, é alvo de abordagem da conservação;
- Componentes de relativa raridade da biodiversidade (como habitats únicos, comunidades ou espécies) são atingidos pela variação da escala biogeográfica;
- É enfatizada a importância da conservação dos fenômenos evolutivos e dos processos ecológicos responsáveis pela manutenção da biodiversidade.

De acordo com o Mapa de Ecorregiões Brasileiras (IBAMA, 2000), resultado do “Estudo de Representatividade Ecológica nos Biomas Brasileiros” realizado em parceria pelo IBAMA com as Universidades de Brasília/DF e Uberlândia/MG, IBGE e as ONGs WWF Brasil e TNC (*The Nature Conservancy*), a área do empreendimento abrange duas ecorregiões: Florestas Costeiras de Pernambuco e Mangues do Rio Piranhas (Figura 8.2.3.1.1.c). No entanto, conforme será abordado na sequência, as formações nativas originais destas ecorregiões foram drasticamente reduzidas principalmente em virtude da expansão agrícola.

Figura 8.2.3.1.1.c

Localização da AII da LT 500 kV Recife II – Suape II em relação às ecorregiões do Brasil



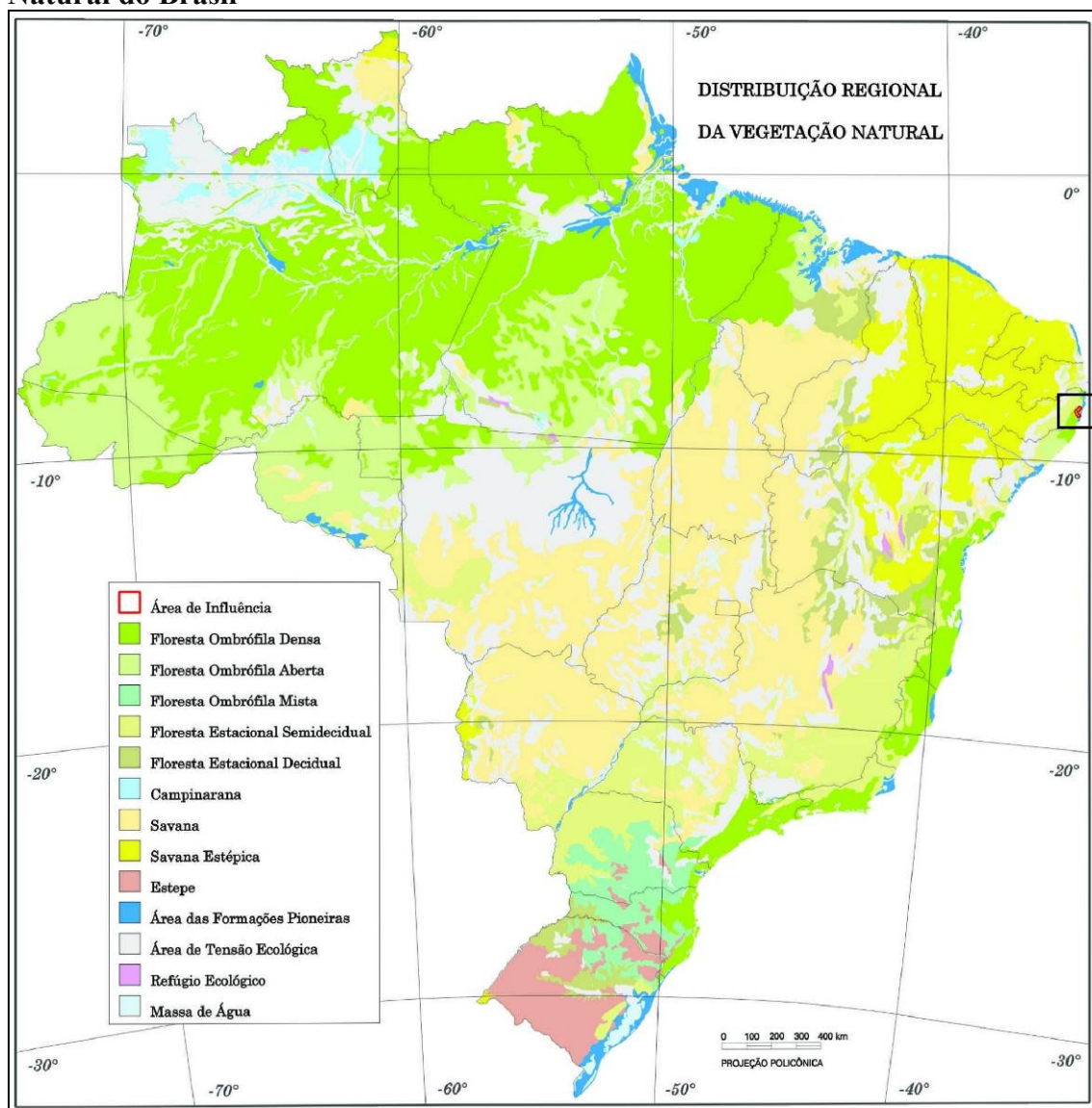
Fonte: IBAMA (2000)

D) Caracterização da cobertura vegetal da AII

Conforme o Mapa da Distribuição Regional da Vegetação Natural do Brasil (IBGE, 2004b) (**Figura 8.2.3.1.1.d**), na AII ocorriam originalmente as tipologias Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Aberta e Áreas de Formações Pioneiras.

Figura 8.2.3.1.1.d

Localização da AII em relação ao Mapa da Distribuição Regional da Vegetação Natural do Brasil



Fonte: IBGE (2004b)

Já em relação aos mapeamentos elaborados pelo PROBIO (MMA, 2007) (**Tabela 8.2.3.1.1.a**), na AII do empreendimento ocorrem três tipologias de vegetação principais: Savana-Estépica, Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Aberta, além de áreas antropizadas.

Tabela 8.2.3.1.1.c

Porcentagem relativa dos tipos fisionômicos originais e atuais usos do solo na AII (MMA, 2007)

Tipo Fisionômico	Legenda	Área (km ²)	% da área total da AII
Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas	Db	0,64	0,13
Floresta Ombrófila Densa Submontana	Ds	1,75	0,34
Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas	Ab	5,84	1,14
Floresta Ombrófila Aberta Submontana	As	5,09	1,00
Agropecuária + Savana-Estépica Arborizada	Ag+Ta	2,64	0,52
Agricultura	Ac	0,30	0,06
Agropecuária	Ag	293,70	57,45
Corpos D'Água	-	2,37	0,46
Não Classificado	-	198,90	38,90
Total		511,23	100,00

De acordo com o PROBIO (MMA, 2007), as áreas de Agropecuária (Ag) são predominantes na AII, representando 57,45% de sua área total. As formações vegetais nativas somam apenas 2,61% dessa área de influência. Mesmo considerando as associações com áreas antropizada, as quais fazem esses valores subirem para 3,13%, nota-se que a AII encontra-se intensamente antropizada. A Savana-Estépica Arborizada ocorre apenas em associação com áreas de Agropecuária (Ag+Ta). Esse tipo de associação provavelmente aparece devido à escala de mapeamento adotada pelo trabalho. Vale ressaltar que, durante o levantamento de campo, não foi registrada a fisionomia savana-estépica em associação com agropecuária, isto porque os remanescentes desta vegetação foram substituídos por cultura cíclica de cana de açúcar.

Ocorrem dispersamente na paisagem, em fragmentos muito pequenos e isolados, manchas de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (Db), de Floresta Ombrófila Densa Submontana (Ds), de Floresta Ombrófila Aberta de Terras Baixas (Ab) e de Floresta Ombrófila Aberta Submontana (As). As quatro tipologias representam apenas 2,61% da área total da AII.

A segunda classe mais representativa são as áreas não classificadas (38,90%), que provavelmente constituem áreas cobertas por nuvens e sombras de nuvens nas imagens de satélite utilizadas no mapeamento.

Os mapeamentos do PROBIO (MMA, 2007), apesar de publicados em 2007, foram realizados com base em imagens de satélite dos anos 2001 a 2003. Devido a essa defasagem temporal, as informações apresentadas podem não corresponder mais à realidade atual da cobertura do solo no local. Na AII da LT, comparando as imagens de satélite de alta resolução (Google Earth, 2013) em relação ao mapeamento utilizada pelo PROBIO (1:250.000), nota-se que grande parte dos fragmentos de vegetação mapeados já não existem ou seu tamanho original foi alterado.

Por outro lado, grande parte dos fragmentos presentes na AII e AID do empreendimento não foi mapeada pelo PROBIO, devido ao tamanho reduzido e à escala utilizada no mapeamento (1:250.000), sendo eles incorporados na classificação de Área Antrópicas

de uso agropecuário.

Em um levantamento da paisagem da AII realizado em campo pela empresa CONSPLAN (2009), foi constatado que “... o corredor em estudo apresenta quadros extremamente elevados de alteração antrópica e degradação da vegetação, sendo encontradas diferentes paisagens de acordo com o gradiente climático e com o histórico de alterações antrópicas ao longo dos anos”. Os autores afirmam ainda que o empreendimento está inserido em uma região com elevado estágio de alteração em função da intensa ocupação urbana, marcada pela presença generalizada da monocultura de cana de açúcar, sendo encontrados apenas pequenos fragmentos isolados de Mata Atlântica em elevado estágio de alteração (CONSPLAN, 2009).

Essa afirmação pode ser confirmada em uma rápida análise visual da cobertura do solo na região, feita em imagens de satélite mais atuais. A monocultura de cana de açúcar é o uso do solo predominante da região e os poucos remanescentes de vegetação natural que restaram são escassos e ocorrem isoladamente na paisagem, não formando qualquer tipo de conectividade.

Destacam-se, em meio à matriz antropizada da AII, os vários fragmentos de vegetação nativa em sua porção leste, os quais compõem o RVS Mata do Sistema Gurjaú. Em seu Diagnóstico Socioeconômico (FADURPE, 2004), as formações vegetais nativas foram classificadas como Floresta Ombrófila Densa. Devido à importância dessa unidade de conservação e à sua representatividade da vegetação original que antes recobria a região, os resultados dos levantamentos fitossociológico e florístico desse estudo foram utilizados como base para comparação com os estudos realizados para a AID e a ADA.

D) Descrição da vegetação natural da AII

A descrição dos tipos fisionômicos que ocorrem na AII do empreendimento foi feita com base no mapeamento do Bioma Mata Atlântica coordenado pelo PROBIO (MMA, 2007) e com a descrição de fitofisionomias brasileiras feitas pelo IBGE (1992). A carta imagem do PROBIO com eixo da LT é apresentada na **Figura 8.2.3.1.1.e**.

No Brasil, a denominação Savana-Estépica é empregada para designar a área do sertão árido nordestino com dupla estacionalidade, caracterizado por dois períodos secos anuais, um com longo déficit hídrico seguido de chuvas intermitentes e outro com seca curta, seguido de chuvas torrenciais que podem faltar durante anos (IBGE, 1992). Áreas de Savana-Estépica ocorrem também nos Estados de Roraima, Mato Grosso do Sul e Rio Grande do Sul (IBGE, 1992). A Savana-Estépica é dividida em quatro subgrupos: Florestada, Arborizada, Parque e Gramíneo Lenhosa. Na AII do empreendimento, ocorre o apenas a Arborizada:

- **Savana-Estépica Arborizada:** caracterizada pela presença de plantas perenes de baixa estatura, com troncos grossos e esgalhamento bastante ramificado, em geral providas de espinhos e/ou acúleos, com total deciduidade na época desfavorável, dispostas esparsamente na paisagem. Na Caatinga do sertão semiárido, dominam os ecótipos: *Spondias tuberosa* (Anacardiaceae), espécie típica da Caatinga;

Commiphora leptophloeos (Burseraceae); *Cnidoscolus phyllacanthus* (Euphorbiaceae); e várias espécies do gênero *Mimosa* (Fabaceae). Essas espécies caracterizam grandes áreas da Caatinga.

A principal característica ecológica da Floresta Ombrófila Densa reside nos ambientes ombrófilos que marcam muito bem a região florestal. Está ligada aos fatores climáticos tropicais de elevadas temperaturas (médias de 25°C) e de alta precipitação bem distribuída durante o ano (0 a 60 dias secos), o que determina uma situação bioecológica praticamente sem período biologicamente seco (IBGE, 1992). A vegetação é caracterizada por fanerófitos, justamente pelas formas de vida macro e meso, além de lianas lenhosas e epífitas em abundância (IBGE, 1992). Dentre as subformações da Floresta Ombrófila Densa, as registradas na AII, segundo o mapeamento do PROBIO (MMA, 2007) foram:

- **Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas:** é uma formação que ocupa, em geral, as planícies costeiras, capeadas por tabuleiros pliopleistocênicos do Grupo Barreiras. Ocorre desde a Amazônia, estendendo-se através de todo o Nordeste até o Rio de Janeiro. Esses tabuleiros apresentam florística típica caracterizada por ecótipos dos gêneros *Ficus* (Moraceae), *Alchornea* (Euphorbiaceae) e *Tabebuia* (Bignoniaceae).
- **Floresta Ombrófila Densa Submontana:** essa formação é caracterizada por ecótipos que variam influenciados pelo posicionamento dos ambientes de acordo com a latitude, ressaltando-se também a importância do fator tempo nesta variação. O dissecamento do relevo montanhoso e dos planaltos com solos medianamente profundos é ocupado por uma formação florestal que apresenta os fanerófitos com alturas aproximadamente uniformes. O sub-bosque é integrado por plântulas de regeneração natural, poucos fanerófitos e caméfitos, além da presença de palmeiras de pequeno porte e lianas herbáceas em maior quantidade. Suas principais características ficam por conta dos fanerófitos de alto porte.

A Floresta Ombrófila Aberta é apresentada pelo IBGE (1992) como faciações da Floresta Densa. Esse tipo de vegetação foi considerado durante anos como uma transição entre a floresta amazônica e as áreas extra-amazônicas, e foi denominada de Floresta Ombrófila Aberta pelo Projeto RADAMBRASIL (IBGE, 1992). Vale ressaltar que, em alguns trabalhos realizados no Estado de Pernambuco, em áreas classificadas pelo PROBIO como Floresta Ombrófila Aberta, autores classificaram a vegetação como Floresta Ombrófila Densa, como no Diagnóstico Socioambiental do RVS Mata do Sistema Gurjaú (FADURPE, 2004), ALVES-JÚNIOR (2007) e FEITOSA (2004).

Apresenta quatro faciações florísticas que alteram a fisionomia ecológica da Floresta Ombrófila Densa, tornando-a mais clara, além de gradientes climáticos com mais de 60 dias secos por ano. As subformações dessa região fitoecológica que ocorrem na AII são:

- **Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas:** compreendida entre 4° latitude Norte e 16° latitude Sul, em altitudes que variam de 5 até 100 m, apresenta predominância da faciação com palmeiras;

- **Floresta Ombrófila Aberta Submontana:** distribuída por toda a Amazônia e fora dela, principalmente com a fácies floresta com palmeiras. Nos Estados do Piauí, Maranhão e em pontos isolados do Nordeste até o Espírito Santo, ocorre na fácies floresta com palmeiras, constituindo comunidades secundárias denominadas “florestas de babaçu”, que nessa formação submontana apresentam-se semelhante às terras baixas.

Além destas regiões fitoecológicas, existem duas outras fisionomias próximas do limite da AII da LT, que são a as Áreas das Formações Pioneiras e a Floresta Estacional Semidecidual. As Áreas das Formações Pioneiras (com influência marinha e fluviomarinha) são encontradas no litoral pernambucano próxima a AII do trecho da SE Suape II. Já a noroeste da LT e ao norte da Rodovia PE-037, os fragmentos estão classificados como Floresta Estacional Submontana, próximo a unidade de conservação RVS Mata do Urucu, conforme o mapeamento do PROBIO (**Figura 8.2.3.1.1.e**).

8.2.3.1.2 Caracterização da Vegetação na AID

A) Metodologia da caracterização da cobertura vegetal da AID

O mapeamento da cobertura vegetal existente na AID e na ADA do empreendimento foi iniciada com a etapa de reconhecimento prévio dos padrões apresentados nas imagens de satélite de alta definição, disponibilizadas pelo *software* Google Earth⁴, a fim de identificar as possíveis categorias de mapeamento existentes (formações vegetais nativas e/ou antropizadas, áreas antrópicas etc.). Em uma segunda etapa, essas categorias previamente identificadas foram conferidas por meio de um sobrevoo realizado no dia 20 de novembro de 2012.

Posteriormente, durante as campanhas de campo executadas para os levantamentos da flora (11 - 25 de fevereiro de 2014, 28 de outubro - 10 de novembro de 2013, 19 de agosto - 02 de setembro 2013, 19 - 24 de novembro de 2012), foram visitados vários pontos considerados representativos das categorias de mapeamento identificadas previamente, executando-se assim “verdade terrestre” (*ground truthing*).

O mapeamento propriamente dito da cobertura vegetal e uso do solo da AID e ADA foi realizado por meio da interpretação analógica de imagens de alta definição *Digital Globe* (Google Earth) de agosto de 2006, na escala 1:30.000. Esta interpretação final considerou as informações coletadas no sobrevoo e nas vistorias de “verdade terrestre”, bem como nas informações obtidas com os levantamentos fitossociológico e florístico das formações vegetais existentes.

Assim, os polígonos delimitados na interpretação analógica das imagens de alta definição foram classificados de acordo com o padrão fisionômico predominante, ou seja, em uma mesma mancha ou polígono podem ocorrer porções reduzidas de outras formações ou mesmo estágios de regeneração diferentes, indistintos na escala de

⁴ Acessado em novembro de 2012.

1:30.000.

Procurou-se distinguir a cobertura vegetal nativa das áreas antropizadas ou com uso antrópico, as quais foram classificadas em categorias de mapeamento, segundo uma adaptação da nomenclatura proposta pelo Manual Técnico de Uso da Terra (IBGE, 2013) e pelo Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012). Vale lembrar que estas publicações serviram de base para elaboração de vários dos mapas consultados como os do IBGE e PROBIO.

Foi realizado o lançamento das curvas de nível dos 50 e 500 m de altitude sobre as imagens utilizadas no mapeamento para delimitar as formações da Floresta Ombrófila Densa que, conforme as definições existentes no Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 1992), são definidas por faixas altimétricas, variáveis conforme a latitude de sua área de ocorrência.

Os remanescentes da Floresta Ombrófila Densa da AID foram classificados em estágios de regeneração de acordo com o disposto na Resolução CONAMA Nº 31 de 07 de dezembro de 1994. O mapeamento das categorias e distinção dos estágios de regeneração em relação às demais formações foi realizado por meio da análise e comparação dos padrões de cor e textura das imagens analisadas, proximidade com as áreas antropizadas ou desprovidas de cobertura florestal, tamanho do fragmento florestal e dados provenientes do levantamento fitossociológico.

B) Caracterização da cobertura vegetal da AID

De acordo com o mapeamento do PROBIO, a cobertura vegetal da AID é encontrada apenas três regiões fitoecológicas: Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Ombrófila Densa e Savana-Estépica. A Savana-Estépica Arborizada ocorre somente associada à agricultura e as formações de Floresta Ombrófila Aberta e Densa são classificadas em Submontana e de Terras Baixas, conforme apresentado na **Figura 8.2.3.1.1.e**. As descrições das formações existentes na AID são apresentadas na sequência.

Nesta seção, são descritas todas as categorias de mapeamento adotadas na elaboração do Mapa da Cobertura Vegetal da AID (**Figura 8.2.3.1.2.a**), apresentado na escala 1:30.000. Na caracterização da cobertura vegetal nativa, considerou-se o estágio de regeneração das formações vegetais, quando aplicável. Assim, foram encontradas na AID do empreendimento as seguintes categorias de mapeamento:

Vegetação nativa

1. Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (Db)

1.1 Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio médio de regeneração (DbM)

1.2 Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio inicial de regeneração (DbI)

1.3 Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio pioneiro de regeneração (DbP)

2. Floresta Ombrófila Densa Submontana (Ds)

2.1 Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio avançado de regeneração (DsA)

2.2 Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio médio de regeneração (DsM)

2.3 Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio inicial de regeneração (DsI)

2.4 Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio pioneiro de regeneração (DsP)

Além da cobertura vegetal nativa, também foram criadas categorias para mapear as áreas antrópicas.

Áreas antrópicas

3. Agricultura (Ac)

3.1 Agricultura - cultura cíclica (Acc)

3.2 Agricultura – cultura perene (Acp)

4. Agropecuária (Ag)

5. Aglomerado rural (AR)

6. Influência urbana (Iu)

7. Sistema viário (SV)

8. Solo exposto (Se)

9. Arvoredos (Ar)

10. Vegetação herbácea (He)

Outras categorias de mapeamento

11. Massa d'água (MA)

11.1. Massa d'água e vegetação paludal associada (MA + VP)

11.2. Massa d'água e vegetação ripária associada (MA + VR)

A seguir, serão apresentadas as principais características utilizadas para a identificação das categorias de mapeamento encontradas ao longo da AID do empreendimento, que podem ser visualizadas no Mapa da Cobertura Vegetal da AID (**Figura 8.2.3.1.2.a**), inserido na sequência.

Vegetação nativa

A distribuição da vegetação nativa na AID do empreendimento é extremamente reduzida, representando apenas 9,33% da extensão total dessa área de influência. Os fragmentos estão distribuídos esparsamente na paisagem e cercados por plantios de cana de açúcar, o que impede a formação de corredores florestais.

O litoral nordestino foi uma das primeiras regiões a dar início às lavouras de cana de açúcar no Brasil. Por isso, atualmente, poucos trechos da floresta atlântica ao norte do Rio São Francisco possuem suas características originais preservadas, visto que o mato florestal foi reduzido a arquipélagos de pequenos fragmentos isolados (SILVA & TABARELLI, 2000).

As subformações da Floresta Ombrófila Densa identificadas na AID do empreendimento são descritas a seguir.

1. Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (Db)

A Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas ocorre, na latitude da AID, entre 5 a 100 m de altitude (IBGE, 1992). É uma formação que ocupa, em geral, as planícies costeiras capeadas por tabuleiros pliopleistocênicos do Grupo Barreiras. Ocorre desde a Amazônia, estendendo-se por todo o Nordeste até a região Sudeste (IBGE, 1992).

Os fragmentos de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas ocorrem nos vales e nas encostas e topos de pequenos morros. Na AID do empreendimento, ocorrem dispersos de maneira aleatória e isolados entre si pelos talhões dos plantios de cana de açúcar. Os fragmentos de maior tamanho foram mapeados na parte mais ao norte dessa área de influência, no município de Jaboatão dos Guararapes.

A extensão total classificada como Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas foi de 1.211,71 ha, representando 29,76% da área mapeada como vegetação nativa, porém apenas 2,78% da extensão total da AID.

Como a área de ocorrência natural da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas na AID foi intensamente antropizada no passado, não foram identificados fragmentos em estágio avançado de regeneração e pouquíssimos em estágio médio. A maioria dos fragmentos mapeados foi classificada no estágio inicial de regeneração, conforme descrito nos itens a seguir.

1.1 Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio médio de regeneração (DbM)

Essa fitofisionomia caracteriza-se por apresentar formação arbórea e dossel geralmente fechado, com indivíduos de altura entre 8 a 15 m, podendo ocorrer árvores emergentes. Ocorre sobre solos argilosos, com razoável quantidade de areia, até pedregosos. Há estratificação da floresta, com predomínio do estrato arbóreo, e também entre os indivíduos arbóreos, com a presença de um estrato dominante e um intermediário. A

camada de serrapilheira varia de média a espessa. As epífitas não são abundantes e as lianas são encontradas com frequência, podendo haver infestação de cipós. O sub-bosque tem densidade mediana, sendo constituído por espécies arbóreas de porte baixo, arbustivas e herbáceas adaptadas à sombra ou luz difusa, além de plântulas da regeneração natural.



Vista geral de fragmento de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio médio de regeneração. Notar o entorno dominado por plantios de cana de açúcar.

1.2 Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio inicial de regeneração (DbI)

Nesta categoria, foram incluídas todas as formações arbóreas baixas que constituem o segundo estágio de regeneração da vegetação secundária. Ocorre nas áreas onde a cobertura vegetal original foi removida por ações antrópicas ou eventos naturais e foi iniciado o processo de sua recuperação por meio da regeneração natural.

Na AID do empreendimento, essa formação contabilizou 454,82 ha, o que representa 11,17% do total de vegetação nativa e 1,04% da extensão total da AID. É a única formação de vegetação nativa em APP e os fragmentos encontram-se frequentemente associados à vegetação herbáceo-arbustiva. Essa feição se distribui por toda a AID, ocorrendo, na maioria dos casos, nos vales formados entre os morros. Também foi identificada em alguns locais associada à vegetação herbáceo-arbustiva.

Essa vegetação apresenta porte e estrutura inferior à vegetação em estágio médio, A estratificação é pouco evidente com fisionomia herbáceo-arbustiva predominando sobre a arbórea, pequeno produto lenhoso, predomínio de espécies heliófitas e baixa diversidade. A camada de serrapilheira varia de média a espessa, mas é frequentemente descontínua. As epífitas são pouco frequentes, porém as lianas pioneiras podem ser encontradas em quantidade, inclusive causando infestação em alguns trechos.



Vista de fragmento de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio inicial de regeneração.

2. Floresta Ombrófila Densa Submontana (Ds)

A Floresta Ombrófila Densa Submontana ocorre, na latitude da AID, a partir dos 100 m até 600 m de altitude (IBGE, 1992). Apresenta formação florestal dominada por fanerófitos com alturas uniformes, sendo o sub-bosque integrado por plântulas de regeneração natural, além da presença de palmeiras de pequeno porte e lianas herbáceas em maior quantidade. Uma das principais características dessa fitofisionomia são os fanerófitos de alto porte e ecótipos que variam influenciados pela latitude de sua localização (IBGE, 1992).

Desse modo, o mapeamento da Floresta Ombrófila Densa Submontana na AID foi executado principalmente com o auxílio das curvas de nível sobre as imagens de satélite a serem interpretadas, visto que fisicamente é de difícil distinção com a Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas apenas pela análise de cor e textura.

A Floresta Ombrófila Densa Submontana apresentou área total de 2.860,26 ha, o que representa 70,24% da vegetação nativa mapeada e apenas 6,55% da extensão total da AID. Por localizarem-se em altitudes um pouco mais elevadas do que a subformação de Terras Baixas, a Floresta Ombrófila Densa Submontana da região do empreendimento encontra-se em estágios mais preservados. Os fragmentos em estágio médio de regeneração desta última contabilizaram 21,26% da extensão total de vegetação nativa mapeada na AID do empreendimento, enquanto a da Floresta Ombrófila de Terras baixas apenas 1,94%.

Os estágios de regeneração da Floresta Ombrófila Densa Submontana identificados no mapeamento são descritos a seguir.

2.2 Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio médio de regeneração (DsM)

O estágio médio de regeneração da Floresta Ombrófila Densa Submontana também é caracterizado pela predominância do estrato arbóreo. No entanto, os fragmentos podem ser constituídos por vários estratos diferenciados. O dossel arbóreo varia de aberto a fechado, podendo ocorrer indivíduos emergentes. A altura média das árvores varia entre 6 a 15 m, com presença de sub-bosque e com serrapilheira de espessura variável. Na AID do empreendimento, essa formação contabilizou 865,53 ha, o que representa 21,25% do total de vegetação nativa e 1,98% da extensão total da AID.

A diversidade florística nos fragmentos em estágio médio de regeneração é significativa. Algumas das espécies identificadas na AID do empreendimento foram *Xylopia frutescens*, *Eschweilera ovata*, *Nectandra cuspidata*, *Tapirira guianensis*, entre outras.



Fragmento de Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio médio de regeneração na AID do empreendimento.

2.3 Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio inicial de regeneração (DsI)

A Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio inicial de regeneração apresenta características similares às da formação em Terras Baixas, no entanto, ocorre a partir dos 100 m de altitude (IBGE, 1992). Com estrato herbáceo-arbustivo predominando sobre o arbóreo, a altura total é de até 6 m e a diversidade florística é baixa.

Na AID do empreendimento, essa formação contabilizou 818,04 ha, o que representa 20,09% do total de vegetação nativa e 1,87% da extensão total da AID. Os fragmentos encontram-se frequentemente associados à vegetação herbáceo-arbustiva.

Áreas antrópicas

No presente mapeamento da AID, também foram consideradas categorias de mapeamento para as áreas alteradas em decorrência de intervenções antrópicas, as quais podem apresentar frequentemente vegetação associada. As áreas antropizadas representam 90,67% da área extensão da AID.

3. Agricultura (Ac)

Nesta categoria, foram incluídas todas as áreas de cultivo agrícola, cíclicos e perenes. Devido à escala de mapeamento e à resolução das imagens utilizadas, não foi possível fazer a distinção entre os tipos de cultivo em todas as áreas identificadas como campos agrícolas. As áreas de agricultura são a feição predominante na AID do empreendimento, representando 78,34% de sua extensão total.

3.1 Agricultura – cultura cíclica (Acc)

Foram incluídas as áreas com cultivos agrícolas que necessitam renovação anual da cultura, os quais são constituídos por plantações de hortaliças diversas, milho, mandioca, feijão, etc., destinados aparentemente para comércio local e eventualmente consumo de subsistência.

A cana de açúcar, apesar de ser uma cultura semipermanente, também foi incluída nessa categoria (IBGE, 2006). Na AID do empreendimento, os plantios de cana de açúcar são a principal categoria de uso e cobertura da terra, totalizando 32.367,10 ha de área mapeada, o que representa 74,15% da extensão total.



Exemplos de cultura cíclica existente na AID.

3.2. Agricultura – cultura perene (Acp)

Foram considerados os cultivos ou agrupamentos de espécies agrícolas permanentes, como diversas espécies frutíferas, a exemplo do coco da baía (amplamente cultivado nos municípios da região), laranjeira, goiabeira, mangueira, bananeira, entre outras culturas permanentes em menor escala.

Na AID do empreendimento, estas áreas ocorrem normalmente associadas a aglomerados rurais e representam 4,19% de sua extensão total.

4. Agropecuária (Ag)

Foram classificadas como agropecuária as áreas na AID do empreendimento que apresentam padrão típico de antropização, com formas regulares, desprovidas de vegetação nativa e cobertas por espécies herbáceas e arbustivas plantadas ou invasoras. Seu padrão, no entanto, é diferente das áreas de agricultura cíclica e perene identificadas no restante da AID.

Foram identificadas próximas a aglomerados rurais e, provavelmente, são utilizadas pela população da área rural para cultivos diversos e criação de pequenos animais. Representam apenas 2,30% da área mapeada.

5. Aglomerado rural (AR)

Nesta categoria, que representa 1,25% da extensão total da AID, foram incluídas as áreas pertencentes à zona rural dos municípios localizados dentro da AID, onde foi identificada a presença de edificações residenciais, podendo ser mais ou menos adensadas.

Geralmente, essas áreas estão associadas às atividades agrícolas em menor escala e à ocorrência de árvores isoladas e agrupamentos arbóreos, que podem ser constituídos de espécies frutíferas, espécies utilizadas para composição de cerca-viva, entre outros.

6. Influência urbana (Iu)

Foram classificadas como áreas de influência urbana as áreas pertencentes ao perímetro urbano ou de expansão urbana dos municípios localizados dentro da AID, além de edificações diversas

Também podem estar associadas a alguma categoria de vegetação, mas em virtude da escala de mapeamento adotada não foi possível diferenciá-las, como no caso de arvoredos, pequenas manchas vegetação em regeneração, vegetação herbácea, cultivos agrícolas etc. Na AID do empreendimento, essas áreas foram pouco representativas, constituindo apenas 0,67% de sua extensão total.



7. Sistema viário (SV)

Esta categoria inclui todo o sistema viário existente na AID, como as estradas federais, estaduais e rurais identificáveis na escala de mapeamento adotada.



8. Solo exposto (Se)

Nesta categoria, foram consideradas as áreas com solo desprovido de vegetação ou com vegetação incipiente, cuja distinção foi possível nas imagens utilizadas no mapeamento. Desse modo, encontram-se nela principalmente as áreas que apresentam alguma alteração do terreno, provocadas pela exploração de material terroso em áreas de empréstimo ou áreas recém-desmatadas para implantação de pastagem ou mesmo com solo exposto em virtude dos preparos para cultivos agrícolas. Representam 5,41% da extensão total da AID.



9. *Arvoredos (Ar)*

Foram mapeados como arvoredos todos os agrupamentos de árvores nativas e/ou exóticas, localizados no entorno de ocupações humanas, como residências rurais, chácaras, pequenos sítios e instalações de fazendas. Podem estar associadas a áreas urbanas, onde a arborização é mais adensada. Incluem também alguns agrupamentos de árvores constituídos por poucas ou mesmo uma única espécie, podendo apresentar formações adensadas (pomares caseiros) ou mesmo longiformes (cercas-vivas). Assim, os arvoredos apresentam distribuição bastante pontual ao longo da AID.

Esta classe é constituída por espécies diversas, com diferentes funções, como arborização ornamental, fornecimento de frutos ou delimitação de divisas de terrenos nas áreas rurais. Seu porte vai desde o arbustivo até o arbóreo alto, podendo ocorrer também espécies não arbóreas, como touceiras de bambu e bananeiras.



Exemplo de categoria de mapeamento denominada de arvoredos.

Outras categorias de mapeamento

11. Massa d'água (MA)

Foram incluídos nesta categoria todos os corpos d'água mapeáveis na escala de trabalho adotada, constituídos na AID do empreendimento por rios, lagos, açudes artificiais etc.



Exemplo de feição classificada como corpo d'água.

11.1. Massa d'água com vegetação paludal associada (MA + VP)

Essa categoria foi utilizada para as lagoas, naturais ou artificiais que apresentavam vegetação paludal na lâmina d'água, como a presença de macrófitas aquáticas.

11.2. Massa d'água com vegetação ripária associada (MA+VR)

Essa categoria inclui os corpos d'água que apresentavam vegetação ripária em suas margens. Como vegetação ripária, foi considerada a vegetação que se localiza nas margens dos corpos d'água e que sofre influência da dinâmica da água no solo.

C) Quantificação da cobertura vegetal da AID

A **Tabela 8.2.3.1.2.a** apresenta a quantificação de cada uma das categorias encontradas no mapeamento da cobertura vegetal nativa e antrópica da AID, além das outras categorias de mapeamento. As áreas antrópicas representam 90,67% da extensão total da AID, enquanto que as áreas com cobertura vegetal nativa abrangem 9,33%.

As áreas de agricultura cíclica, representada quase que exclusivamente por plantios de cana de açúcar, somam 78,34% de área total da AID. Isto corrobora a descrição apresentada anteriormente de que a região onde localiza-se o empreendimento é dominada por plantios de cana de açúcar. Segundo dados da União da Indústria de Cana de Açúcar⁵, o Brasil é o maior produtor mundial de cana de açúcar e Pernambuco é o segundo maior produtor entre os estados do Nordeste.

Dentre a vegetação nativa, as formações de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, considerando seus diferentes estágios de regeneração, representam 2,78% da extensão total da AID, enquanto que as formações de Floresta Ombrófila Densa Submontana representam 6,55% dessa área de influência.

A extensão total de APP na AID do empreendimento é de 13.808,05 ha, o que representa 31,63% do total da AID, sendo que apenas 12,52% (1.729,33 ha) possui vegetação nativa. Os demais 87,48% (12.078,72 ha) da cobertura do solo correspondem a áreas antropizadas.

⁵ www.unica.com.br

Tabela 8.2.3.1.2.a

Quantificação do uso e cobertura do solo na AID da LT 500 kV Recife II – Suape II

Categoria de mapeamento	Legenda	Dentro de APP (ha)	Fora de APP (ha)	Total (ha)	% em relação a AID	% em relação à vegetação nativa	% em relação às áreas antrópicas
Vegetação Nativa							
Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio pioneiro de regeneração	DbP	364,58	313,47	678,05	1,55	16,65	-
Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio inicial de regeneração	DbI	239,18	215,64	454,82	1,04	11,17	-
Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio médio de regeneração	DbM	7,25	71,58	78,83	0,18	1,94	-
Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio pioneiro de regeneração	DsP	589,59	481,01	1.070,60	2,46	26,29	-
Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio inicial de regeneração	DsI	309,30	508,74	818,04	1,87	20,09	-
Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio médio de regeneração	DsM	195,48	670,05	865,53	1,98	21,26	-
Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio avançado de regeneração	DsA	23,93	82,16	106,09	0,25	2,60	-
Subtotal		1.729,31	2.342,65	4.071,96	9,33	100,00	-
Áreas antrópicas							
Vegetação Herbácea	He	244,39	113,52	357,91	0,82	-	0,91
Vegetação Herbácea + Arvoredo	He+Ar	38,35	22,01	60,36	0,14	-	0,15
Arvoredo	Ar	52,75	105,94	158,69	0,36	-	0,40
Aglomerado Rural	AR	107,15	112,92	220,07	0,50	-	0,56
Aglomerado Rural + Arvoredo	AR+Ar	105,40	210,54	315,94	0,72	-	0,80
Aglomerado Rural + Cultura Perene	Ar+Acp	293,73	270,76	564,49	1,29	-	1,43
Aglomerado Rural + Cultura Perene + Arvoredo	AR+Acp+Ar	285,26	335,68	620,94	1,42	-	1,58
Aglomerado Rural + Vegetação Herbácea	AR+He	-	9,38	9,38	0,02	-	0,02
Agricultura - Cultura Cíclica	Acc	9.067,11	23.299,99	32.367,10	74,15	-	82,20

Tabela 8.2.3.1.2.a

Quantificação do uso e cobertura do solo na AID da LT 500 kV Recife II – Suape II

Categoria de mapeamento	Legenda	Dentro de APP (ha)	Fora de APP (ha)	Total (ha)	% em relação a AID	% em relação à vegetação nativa	% em relação às áreas antrópicas
Áreas antrópicas							
Agricultura - Cultura Perene	Acp	281,82	361,26	643,08	1,47	-	1,63
Agropecuária	Ag	407,01	596,13	1.003,14	2,30	-	2,55
Influência Urbana	Iu	66,52	191,74	258,26	0,59	-	0,66
Influência Urbana + Vegetação Herbácea	Iu+He	-	34,28	34,28	0,09	-	0,09
Sistema Viário	SV	333,59	407,87	741,46	1,70	-	1,88
Solo Exposto	Se	643,35	1.378,88	2.022,23	4,63	-	5,14
Subtotal		11.926,43	27.450,90	39.377,33	90,20	-	100,00
Outros							
Massa de água	MA	79,19	31,82	111,01	0,25	-	-
Massa de água + Vegetação Paludal	MA+VP	55,45	19,32	74,77	0,17	-	-
Massa de água + Vegetação Ripária	MA+VR	17,64	-	17,64	0,05	-	-
Subtotal		152,28	51,14	203,42	0,47	-	-
Total geral		13.808,02	29.844,69	43.652,71	100,00	-	-

8.2.3.1.3 Levantamento Fitossociológico

Nesta seção, são apresentados a metodologia e os resultados do levantamento fitossociológico realizado nas parcelas alocadas nos remanescentes vegetais mais representativos das áreas de influência da LT 500 kV Recife II – Suape II.

A realização do levantamento fitossociológico contribuiu para a caracterização quantitativa e qualitativa da cobertura vegetal do empreendimento e seu entorno, com o estabelecimento dos parâmetros fitossociológicos e de diversidade comumente usados na comparação entre formações vegetais, possibilitando avaliar o estado de conservação de seus remanescentes.

Os resultados obtidos com esses levantamentos propiciam um melhor entendimento da atual situação da cobertura vegetal da AID, já descrita anteriormente. Vale destacar que que não haverá supressão de vegetação em estágio médio de regeneração para a implantação do empreendimento. Dessa forma, os resultados apresentados são importantes para a caracterização da vegetação adjacente ao empreendimento.

Ressalta-se que as quatro parcelas de levantamento fitossociológico realizado anteriormente não serão usadas nesta revisão, pois apresentam muitos indivíduos de espécies não identificadas.

A) Metodologia do levantamento fitossociológico

A seguir, são descritos os procedimentos utilizados para seleção dos locais do levantamento fitossociológico, coleta de dados e cálculos dos parâmetros estatísticos e volumétricos das formações vegetais inventariadas nas áreas de influência do empreendimento.

Seleção das áreas de estudo

O levantamento fitossociológico contemplou as formações vegetais naturais mais significativas presentes na AID, conforme apresentado no Mapa da Cobertura Vegetal (**Figura 8.2.3.1.2.a**). Em virtude do alto grau de antropização da região, a vegetação nativa ficou reduzida a fragmentos florestais de tamanhos variados e dispostos isoladamente na paisagem, o que impede a formação de corredores ecológicos. Apesar disso, alguns fragmentos mais preservados, com vegetação em estágios médios de regeneração, ainda podem ser encontrados na AID do empreendimento.

Como os fragmentos em estágio inicial de regeneração são pequenos e com elevado grau de antropização, as parcelas foram locadas priorizando os fragmentos em estágio médio. Esse estágio de regeneração está representado por fragmentos de maior tamanho, o que permitiu locar as parcelas amostrais longe das bordas e, dessa maneira, obter uma caracterização mais verídica da vegetação nativa da região. Ressalta-se que, devido ao intenso estado de perturbação da AID, foram alocadas, de forma complementar, algumas parcelas de amostragem na AII, em fragmentos das mesmas tipologias encontradas na AID.

Tipo do levantamento fitossociológico e das parcelas amostrais

De acordo com a descrição das técnicas de amostragem usuais no inventário de formações florestais e campestres (IBGE, 1992), a amostragem pode ser aleatória irrestrita ou inteiramente casualizada, aleatória restrita ou estratificada, não-aleatória sistemática e não-aleatória seletiva. Para a realização do levantamento fitossociológico nas áreas de influência da LT 500 kV Recife II – Suape II, optou-se pela amostragem não-aleatória seletiva.

Nesse tipo de amostragem, a localização das unidades amostrais é estabelecida arbitrariamente por meio de mapas e imagens orbitais, baseando-se nas condições de acessibilidade ou na experiência em identificar locais representativos da vegetação estudada (IBGE, 1992). Procurou-se distribuí-las o mais distante possível umas das outras, de forma a produzir uma amostragem mais representativa, com maior riqueza e diversidade, e com maior abrangência das formações vegetais da AID.

As unidades amostrais utilizadas possuíam formato retangular, com área fixa de 500 m² (0,05 ha) com 10 m de largura por 50 m de comprimento. A forma retangular e a área de 500 m² facilitam a instalação e mensuração dos indivíduos arbóreos, otimizando a execução dos trabalhos de campo. As parcelas foram instaladas em campo com o uso de GPS e bússola. Foram demarcadas com fita zebra indicando seu eixo central (início e fim) e locadas sobre mapa de vegetação e uso do solo.

Coleta de dados

Foram mensurados todos os indivíduos arbóreos vivos ou mortos em pé, incluindo palmeiras e espécies exóticas, com diâmetro na altura do peito (DAP) igual ou superior a 5,0 cm ($DAP \geq 5$ cm). A medição dos indivíduos mortos em pé visou à determinação da taxa de mortalidade da vegetação inventariada e à contribuição no cálculo de volume de material lenhoso.

Em cada parcela, foram coletados os seguintes dados dos exemplares arbóreos:

- Nome científico e popular, quando possível;
- Circunferência na altura do peito (CAP) de todos os indivíduos arbóreos com diâmetro igual ou superior a 5 cm, equivalente a 15,7 cm de CAP. Para as árvores que bifurcavam abaixo de 1,30 m de altura, foram medidos todos os troncos dentro do limite de inclusão estabelecido;
- Altura total do tronco principal e de todas as bifurcações dentro do limite de CAP considerado;
- Altura comercial.

Além dos dados quantitativos, foram registradas em cada uma das parcelas as seguintes informações, com o objetivo de auxiliar na caracterização do tipo de vegetação estudada:

- Número sequencial geral da parcela (Nº parcela);
- Localização (localidade, município);
- Coordenadas de início e fim do eixo central da parcela (Datum WGS 84);
- Altitude do início e fim da parcela;
- Acessibilidade ou grau de dificuldade para chegar à parcela, nas seguintes categorias: fácil, com restrição e difícil;
- Declividade predominante ao longo da parcela, nas seguintes categorias: (1) de 0 a 5°, (2) de 6 a 15°, (3) de 16 a 30° e (4) superior a 30°;
- Textura predominante do solo, nas seguintes categorias: (1) pedregoso, (2) arenoso, (3) areno-argiloso e (4) argiloso;
- Posição fisiográfica da parcela;
- Fitofisionomia;
- Estágio de regeneração da vegetação da parcela e do fragmento como um todo (de acordo com a Resolução CONAMA Nº 31/1994);
- Estrato predominante da vegetação, nas seguintes categorias: (1) arbóreo, (2) arbustivo e (3) herbáceo;
- Características predominantes do sub-bosque, nas seguintes categorias: (1) denso, (2) médio e (3) ralo;
- Características predominantes da serrapilheira, nas seguintes categorias: (1) ausente, (2) fina, (3) média e (4) espessa;
- Tipo predominante do dossel, nas seguintes categorias: (1) aberto (Ab), (2) fechado (Fe), (3) com árvores emergentes (E), (4) uniforme ou sem árvores emergentes (U), (5) com infestação por cipós (C) e (6) sem infestação por cipós (Cs);
- Formas de vida presentes na parcela: (1) Árvores, (2) Arbustos, (3) Subarbustos, (4) Parasitas, (5) Ervas, (6) Lianas e (7) Epífitas;
- Estado predominante de conservação da vegetação, nas seguintes categorias: (1) preservada, (2) pouco alterada e (3) muito alterada;
- Tipos de perturbações antrópicas evidentes (visíveis ou informações coletadas).

Equipes de campo e materiais utilizados

O levantamento fitossociológico foi realizado em uma campanha de campo, no dia 05 de abril de 2012, por duas equipes de campo coordenadas por um engenheiro florestal e um biólogo. Cada uma das equipes de campo era composta por um biólogo e dois assistentes de campo.

Os seguintes instrumentos e equipamentos foram utilizados na mensuração, coleta e identificação dos indivíduos arbóreos:

- Fita métrica de 1,5 m (para medição do CAP das árvores);
- Trena de 50 m (para locação das parcelas);
- GPS Garmin 76CSx (para localização e determinação da altitude das parcelas);
- Podão (para coleta de amostra botânica);
- Tesoura de poda (para coleta e preparação de amostra botânica);
- Prensa de madeira (para acondicionar as amostras botânicas);

- Binóculo (para auxiliar na identificação de indivíduos arbóreos muito altos e de difícil coleta);
- Facão (para auxiliar na identificação dos indivíduos arbóreos pelas características das cascas interna e externa, como coloração, presença de látex ou cheiros característicos);
- Planilhas de anotação dos dados coletados.

Identificação taxonômica

As árvores não identificadas em campo até o nível de espécie tiveram amostras coletadas. Após a eliminação das amostras repetidas, foram montadas exsicatas e secadas em estufa para posterior identificação.

A nomenclatura botânica foi baseada em APG III (2009). A identificação e confirmação da nomenclatura correta de cada espécie (nome científico e autor) foram realizadas mediante a consulta à bibliografia especializada e aos sítios eletrônicos do *Missouri Botanical Garden*⁶, *Royal Botanical Gardens Kew*⁷ e *International Plant Name Index*⁸. Os nomes populares das espécies foram obtidos em referências bibliográficas, tomando-se o cuidado de citar preferencialmente os nomes utilizados na região, além dos nomes mencionados pelos ajudantes de campo.

Para o reconhecimento das espécies em campo, foram utilizados todos os aspectos morfológicos disponíveis nas plantas, tais como: ramos, folhas, flores, frutos, ritidoma, casca interna, exsudatos, cheiro, estípulas, domácias, dentre outras.

Nos casos em que não foi possível determinar a espécie do indivíduo, sua identificação foi apresentada até o nível taxonômico de gênero (sp.1, sp.2,...), de família (sp.1, sp.2,...) ou, então, como indeterminada (sp.1, sp.2,...), nos casos em que nem as famílias puderam ser determinadas devido à ausência de material em estado reprodutivo. Na impossibilidade de coleta de amostra de alguns indivíduos arbóreos, os mesmos foram agrupados e nomeados apenas como “Indeterminada”.

O termo “morfoespécie” foi utilizado para designar as árvores que não foram identificadas até o nível específico, embora tenham sido diferenciadas umas das outras, configurando tratar-se de espécies distintas.

Tratamento dos dados

Os dados dendrométricos coletados foram lançados no programa Mata Nativa 2 (CIENEC, 2006), para geração das tabelas de espécies e cálculo dos parâmetros fitossociológicos, estatísticos e volumétricos. A planilha com os dados brutos utilizados nas análises consta no **Anexo 6**.

⁶ <http://www.tropicos.org/>

⁷ <http://www.theplantlist.org/>

⁸ <http://www.ipni.org/>

Levantamento fitossociológico

Fitossociologia é o estudo da composição, desenvolvimento, distribuição geográfica e das relações ambientais entre os indivíduos e comunidades vegetais (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974). Por meio de um levantamento quantitativo, podem ser determinadas a estrutura da comunidade e a importância ecológica relativa das espécies presentes. O resultado desse tipo de análise pode ser comparado com outras comunidades vegetais e, assim, estabelecer padrões de vegetação (MARTINS, 1991).

O levantamento fitossociológico visou ampliar as informações a respeito das formações nativas mais representativas e abrangentes ao longo das áreas de influência do empreendimento, com o estabelecimento dos parâmetros fitossociológicos, de diversidade, volumetria e estimadores estatísticos do estrato arbóreo.

Os seguintes parâmetros foram relacionados, conforme metodologia proposta por MULLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974):

- Densidade absoluta (número de indivíduos da espécie por hectare);
- Densidade relativa (% de indivíduos da espécie em relação ao total de indivíduos amostrados);
- Dominância absoluta (área basal da espécie por hectare);
- Dominância relativa (% da área basal total da espécie em relação à área basal total de todas as espécies);
- Frequência absoluta (% das parcelas em que a espécie ocorre);
- Frequência relativa (% da soma total das frequências absolutas, para cada espécie);
- Área basal total por espécie;
- Área basal total das parcelas;
- Volume total por hectare;
- Índice de valor de importância (IVI);
- Índice de valor de cobertura (IVC).

O índice de valor de importância (IVI), a densidade e a dominância absoluta foram os principais parâmetros utilizados para a análise da estrutura de cada formação vegetal estudada. Esses se mostram os mais adequados para expressar a estrutura da floresta. Além dos parâmetros fitossociológicos, foram calculados alguns índices de diversidade florística, como o *Shannon-Weaver* (H'), Índice de *Simpson* (C), Índice de equabilidade de *Pielou* (J') e Índice de *Jackknife*.

As fórmulas utilizadas para o cálculo dos parâmetros fitossociológicos, de diversidade, volumetria e estatísticos são apresentados a seguir:

Tabela 8.2.3.1.3.a

Fórmulas utilizadas para cálculo dos parâmetros estatísticos, da estrutura horizontal e de diversidade das parcelas mensuradas nas áreas de influência do empreendimento

Parâmetro	Fórmula	Legenda
Estimadores dos parâmetros da estrutura horizontal		
Densidade absoluta	$DA_i = \frac{n_i}{A}$	DA_i = densidade absoluta da i-ésima espécie, em número de indivíduos por hectare; n_i = número de indivíduos da i-ésima espécie na amostragem; A = área total amostrada, em hectare.
Densidade relativa	$DR_i = \frac{DA_i}{DT} \cdot 100$	DR_i = densidade relativa (%) da i-ésima espécie; DA_i = densidade absoluta da i-ésima espécie, em número de indivíduos por hectare; DT = densidade total, em número de indivíduos por hectare (soma das densidades de todas as espécies amostradas).
Densidade total	$DT = \frac{N}{A}$	DT = densidade total, em número de indivíduos por hectare (soma das densidades de todas as espécies amostradas); N = número total de indivíduos amostrados; A = área total amostrada, em hectare.
Frequência absoluta	$FA_i = \left(\frac{u_i}{u_t} \right) \cdot 100$	FA_i = frequência absoluta da i-ésima espécie na população; u_i = número de unidades amostrais em que a i-ésima espécie ocorre; u_t = número total de unidades amostrais.
Frequência relativa	$FR_i = \left(\frac{FA_i}{\sum_{i=1}^P FA_i} \right) \cdot 100$	FR_i = frequência relativa da i-ésima espécie na população; FA_i = frequência absoluta da i-ésima espécie na população; P = número de espécies amostradas.

Tabela 8.2.3.1.3.a

Fórmulas utilizadas para cálculo dos parâmetros estatísticos, da estrutura horizontal e de diversidade das parcelas mensuradas nas áreas de influência do empreendimento

Parâmetro	Fórmula	Legenda
Dominância absoluta	$DoA_i = \frac{AB_i}{A}$	DoA_i = dominância absoluta da i-ésima espécie, em m²/ha; AB_i = área basal da i-ésima espécie na área amostrada (em m²); A = área total amostrada, em hectare.
Dominância relativa	$DoR_i = \frac{DoA_i}{DoT} \cdot 100$	DoR_i = dominância relativa da i-ésima espécie (%); DoA_i = dominância absoluta da i-ésima espécie, em m²/ha; DoT = dominância total (m²/ha) (soma das dominâncias de todas as espécies amostradas).
Dominância total	$DoT = \frac{ABT}{A}$	DoT = dominância total (m²/ha) (soma das dominâncias de todas as espécies amostradas); ABT = área basal total; A = área amostrada, em hectare (ha).
Índice de valor de importância	$IVI = DR + FR + DoR$	IVI = Índice de Valor de Importância; DR = densidade relativa; FR = frequência relativa; DoR = dominância relativa.
Índice de valor de cobertura	$IVC = DR + DoR$	IVC = Índice de Valor de Cobertura; DR = densidade relativa; DoR = dominância relativa.
Índices de diversidade		
Índice de Shannon-Weaver (H')	$H' = \left[N \cdot \ln(N) - \sum_{i=1}^S n_i \cdot \ln(n_i) \right] / N$	N = número total de indivíduos amostrados; n_i = número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie; S = número de espécies amostradas; $\ln$ = logaritmo de base neperiana (e).

Tabela 8.2.3.1.3.a

Fórmulas utilizadas para cálculo dos parâmetros estatísticos, da estrutura horizontal e de diversidade das parcelas mensuradas nas áreas de influência do empreendimento

Parâmetro	Fórmula	Legenda
Índice de Simpson (C)	$l = \left[\sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1) \right] / [N(N - 1)]$ $C = 1 - l$	l = medida de dominância; C = Índice de dominância de Simpson; n_i = número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie; N = número total de indivíduos amostrados; S = número de espécies amostradas.
Índice de equabilidade de Pielou (J')	$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$	J' = índice de equabilidade de Pielou; $H'_{max} = \ln(S)$ = diversidade máxima; S = número de espécies amostradas.

Resultados do levantamento fitossociológico

Neste item, primeiramente é apresentada a caracterização ambiental das parcelas amostradas para a realização do estudo fitossociológico das formações vegetais mais representativas nas áreas de influência da LT 500 kV Recife II – Suape II. Em seguida, são apresentados os resultados das análises estruturais e de diversidade obtidos neste estudo.

A localização das parcelas do levantamento fitossociológico pode ser visualizada na **Figura 8.2.3.1.2.b**. A **Tabela 8.2.3.1.3.b** apresenta os dados de localização das parcelas do levantamento fitossociológico e a **Tabela 8.2.3.1.3.c** a caracterização ambiental.

Segundo KAGEYAMA (1987), as florestas tropicais são constituídas por mosaicos de vegetação em diferentes estágios de regeneração (idades, tamanhos e composição de espécies). Por essa razão, é importante destacar que nem sempre o estágio de regeneração em que a parcela foi classificada corresponde ao estágio de regeneração predominante no remanescente em que ela se encontra.

A **Tabela 8.2.3.1.3.d (Anexo 7)** contém as principais espécies registradas no sub-bosque onde foram mensuradas as parcelas. O registro fotográfico da vegetação que compõe as áreas de amostragem, além das atividades desenvolvidas durante o levantamento fitossociológico e florístico, pode ser visualizado no **Registro Fotográfico**, apresentado no **Anexo 8**.

Tabela 8.2.3.1.3.b

Dados de localização das parcelas do levantamento fitossociológico realizado nas áreas de influência da LT 500 kV Recife II – Suape II

Código da parcela	Data	Fisionomia	Situação fisiográfica	Coordenada UTM do início da parcela (Datum WGS84)			Altitude do início da parcela (m)	Coordenada UTM do final da parcela (Datum WGS84)			Altitude do final da parcela (m)	Ambiente	Estado de conservação predominante	Declividade predominante	Acesso
01	18/01/2014	Floresta Ombrófila Densa	Topo de morro	25L	273.131	9.099.951	130	25L	273.086	9.099.940	129	Úmido	Muito Alterada	Superior 46°	Difícil
02	19/01/2014	Floresta Ombrófila Densa	Topo de morro	25L	273.139	9.099.924	132	25L	273.101	9.099.900	134	Úmido	Muito Alterada	Superior 46°	Difícil
03	17/01/2014	Floresta Ombrófila Densa	Encosta	25L	272.847	9.099.865	128	25L	272.800	9.099.890	122	Úmido	Muito Alterada	31 a 45°	Difícil
04	18/01/2014	Floresta Ombrófila Densa	Planície aluvial	25L	273.168	9.099.440	99	25L	273.204	9.099.423	97	Úmido	Muito Alterada	16 a 30°	Difícil
05	17/01/2014	Floresta Ombrófila Densa	Encosta	25L	273.034	9.099.468	99	25L	273.065	9.099.465	97	Úmido	Muito Alterada	6 a 15°	Fácil
06	18/01/2014	Floresta Ombrófila Densa	Topo de morro	25L	272.867	9.099.344	123	25L	272.828	9.099.366	132	Úmido	Pouco Alterada	0 a 5°	Fácil
07	18/01/2014	Floresta Ombrófila Densa	Topo de morro	25L	272.835	9.099.292	124	25L	272.794	9.099.292	123	Úmido	Pouco Alterada	0 a 5°	Fácil
08	20/01/2014	Floresta Ombrófila Densa	Encosta	25L	271.366	9.098.956	137	25L	271.331	9.098.930	127	Úmido	Pouco Alterada	Superior 46°	Com Restrição
09	21/01/2014	Floresta Ombrófila Densa	Topo de morro	25L	271.256	9.098.792	145	25L	271.236	9.098.835	151	Úmido	Pouco Alterada	6 a 15°	Fácil
10	21/01/2014	Floresta Ombrófila Densa	Topo de morro	25L	271.076	9.098.643	149	25L	271.060	9.098.679	154	Úmido	Preservada	6 a 15°	Com Restrição
11	21/01/2014	Floresta Ombrófila Densa	Topo de morro	25L	271.193	9.098.695	140	25L	271.145	9.098.713	143	Úmido	Pouco Alterada	6 a 15°	Difícil
12	21/01/2014	Floresta Ombrófila Densa	Topo de morro	25L	271.838	9.098.451	124	25L	271.864	9.098.487	129	Úmido	Pouco Alterada	6 a 15°	Difícil
13	22/01/2014	Floresta Ombrófila Densa	Encosta	25L	269.807	9.096.388	165	25L	269.835	9.096.419	182	Úmido	Muito Alterada	Superior 46°	Difícil
14	25/01/2014	Floresta Ombrófila Densa	Topo de morro	25L	269.920	9.093.428	88	25L	269.866	9.093.443	90	Úmido	Muito Alterada	0 a 5°	Com Restrição
15	23/01/2014	Floresta Ombrófila Densa	Topo de morro	25L	267.894	9.093.099	116	25L	267.949	9.093.095	124	Úmido	Pouco Alterada	6 a 15°	Difícil
16	23/01/2014	Floresta Ombrófila Densa	Encosta	25L	268.032	9.093.283	114	25L	268.034	9.093.229	118	Úmido	Pouco Alterada	16 a 30°	Difícil
17	23/01/2014	Floresta Ombrófila Densa	Topo de morro	25L	267.778	9.093.250	135	25L	267.748	9.093.220	134	Úmido	Pouco Alterada	6 a 15°	Difícil
18	24/01/2014	Floresta Ombrófila Densa	Topo de morro	25L	265.841	9.091.054	143	25L	265.863	9.091.094	147	Úmido	Pouco Alterada	0 a 5°	Com Restrição
19	24/01/2014	Floresta Ombrófila Densa	Topo de morro	25L	265.363	9.090.933	138	25L	265.322	9.090.911	137	Úmido	Pouco Alterada	0 a 5°	Com Restrição
20	18/01/2014	Floresta Ombrófila Densa	Encosta	25L	262.020	9.082.122	142	25L	262.020	9.082.122	156	Úmido	Muito Alterada	Superior 46°	Com Restrição
21	18/01/2014	Floresta Ombrófila Densa	Encosta	25L	262.020	9.082.122	140	25L	262.146	9.082.147	153	Úmido	Muito Alterada	Superior 46°	Fácil
22	18/01/2014	Floresta Ombrófila Densa	Planície aluvial	25L	262.119	9.082.104	150	25L	261.667	9.081.865	151	Úmido	Muito Alterada	0 a 5°	Fácil
23	19/01/2014	Floresta Ombrófila Densa	Planície aluvial	25L	262.634	9.080.232	160	25L	262.680	9.080.257	164	Úmido	Muito Alterada	0 a 5°	Fácil
24	19/01/2014	Floresta Ombrófila Densa	Planície aluvial	25L	263.468	9.079.935	180	25L	263.419	9.079.923	185	Úmido	Pouco Alterada	0 a 5°	Fácil
25	20/01/2014	Floresta Ombrófila Densa	Topo de morro	25L	265.679	9.078.048	167	25L	265.648	9.078.011	163	Úmido	Pouco Alterada	0 a 5°	Fácil
26	22/01/2014	Floresta Ombrófila Densa	Planície aluvial	25L	266.013	9.077.847	146	25L	265.971	9.077.856	140	Úmido	Pouco Alterada	16 a 30°	Fácil
27	21/01/2014	Floresta Ombrófila Densa	Encosta	25L	266.092	9.077.555	170	25L	266.122	9.077.583	166	Úmido	Pouco Alterada	Superior 46°	Fácil
28	20/01/2014	Floresta Ombrófila Densa	Planície aluvial	25L	266.043	9.077.500	177	25L	266.086	9.077.525	179	Úmido	Pouco Alterada	0 a 5°	Fácil
29	21/01/2014	Floresta Ombrófila Densa	Encosta	25L	266.284	9.077.673	148	25L	266.274	9.077.716	134	Úmido	Pouco Alterada	6 a 15°	Fácil
30	20/01/2014	Floresta Ombrófila Densa	Planície aluvial	25L	266.450	9.077.517	126	25L	266.505	9.077.521	114	Úmido	Pouco Alterada	31 a 45°	Fácil
31	22/01/2014	Floresta Ombrófila Densa	Encosta	25L	266.681	9.076.120	131	25L	266.699	9.076.077	129	Úmido	Muito Alterada	31 a 45°	Fácil
32	22/01/2014	Floresta Ombrófila Densa	Planície aluvial	25L	267.261	9.075.884	119	25L	267.264	9.075.838	128	Úmido	Muito Alterada	6 a 15°	Fácil
33	25/01/2014	Floresta Ombrófila Densa	Encosta	25L	267.014	9.075.670	185	25L	266.974	9.075.676	188	Úmido	Pouco Alterada	31 a 45°	Com Restrição
34	24/01/2014	Floresta Ombrófila Densa	Encosta	25L	270.258	9.073.982	126	25L	270.227	9.073.954	120	Úmido	Pouco Alterada	16 a 30°	Fácil
35	24/01/2014	Floresta Ombrófila Densa	Encosta	25L	270.373	9.073.488	116	25L	270.404	9.073.488	104	Úmido	Pouco Alterada	31 a 45°	Fácil
36	24/01/2014	Floresta Ombrófila Densa	Planície aluvial	25L	269.061	9.073.490	140	25L	269.067	9.073.450	115	Úmido	Pouco Alterada	Superior 46°	Fácil
37	17/01/2014	Floresta Ombrófila Densa	Topo de morro	25L	261.960	9.088.793	150	25L	261.975	9.088.821	158	Úmido	Muito Alterada	31 a 45°	Fácil

Tabela 8.2.3.1.3.c
Caracterização ambiental das parcelas do levantamento fitossociológico realizado nas áreas de influência da LT 500 kV Recife II – Suape II

N ° da parcela	Estrato predominante	Dossel			Sub-bosque	Serrapilheira	Solo	Sinais de antropização	Estágio de regeneração	Formas de Vida*
		Abertura	Emergentes	Infestação por cipós						
01	Arbóreo / Arbustivo	Aberto	Presentes	Presente	Denso	Fina	Argiloso	Desmatamento e bosqueamento	Inicial	Árvores (3); Arbusto (2); Subarbustos (2); Epífitas (1); Lianas (3); Parasitas (0) e Ervas (1)
02	Arbóreo	Fechado	Presentes	Presente	Denso	Espessa	Argiloso	Desmatamento e bosqueamento	Médio	Árvores (3); Arbusto (3); Subarbustos (2); Epífitas (1); Lianas (2); Parasitas (0) e Ervas (2)
03	Arbustivo	Fechado	Presentes	Presente	Denso	Média	Argiloso	Desmatamento e bosqueamento	Inicial	Árvores (2); Arbusto (2); Subarbustos (3); Epífitas (1); Lianas (2); Parasitas (0) e Ervas (2)
04	Arbustivo	Fechado	Presentes	Ausente	Denso	Média	Argiloso	Desmatamento, extração de lenha ou madeira e presença de espécies invasoras	Inicial	Árvores (2); Arbusto (2); Subarbustos (3); Epífitas (1); Lianas (1); Parasitas (0) e Ervas (2)
05	Arbustivo	Fechado	Presentes	Ausente	Médio	Espessa	Argiloso	Desmatamento e bosqueamento	Inicial	Árvores (1); Arbusto (2); Subarbustos (2); Epífitas (2); Lianas (2); Parasitas (0) e Ervas (3)
06	Arbóreo	Fechado	Presentes	Presente	Denso	Espessa	Argiloso	Desmatamento e bosqueamento	Médio	Árvores (2); Arbusto (2); Subarbustos (3); Epífitas (0); Lianas (3); Parasitas (0) e Ervas (1)
07	Arbóreo	Fechado	Presentes	Ausente	Médio	Espessa	Argiloso	Desmatamento, bosqueamento e extração de lenha ou madeira	Médio	Árvores (3); Arbusto (2); Subarbustos (2); Epífitas (0); Lianas (1); Parasitas (0) e Ervas (1)
08	Arbóreo	Fechado	Presentes	Ausente	Médio	Média	Argiloso	Desmatamento, bosqueamento e presença de espécies invasoras	Médio	Árvores (3); Arbusto (1); Subarbustos (1); Epífitas (0); Lianas (1); Parasitas (0) e Ervas (2)
09	Arbóreo	Fechado	Presentes	Presente	Ralo	Espessa	Argiloso	-	Médio	Árvores (3); Arbusto (1); Subarbustos (1); Epífitas (0); Lianas (2); Parasitas (0) e Ervas (1)
10	Arbóreo	Fechado	Presentes	Presente	Médio	Espessa	Argiloso	-	Médio	Árvores (3); Arbusto (1); Subarbustos (2); Epífitas (0); Lianas (3); Parasitas (0) e Ervas (1)
11	Arbóreo	Fechado	Presentes	Ausente	Médio	Média	Argiloso	-	Médio	Árvores (3); Arbusto (1); Subarbustos (2); Epífitas (0); Lianas (1); Parasitas (0) e Ervas (1)
12	Arbóreo	Fechado	Presentes	Presente	Denso	Espessa	Argiloso	-	Médio	Árvores (3); Arbusto (3); Subarbustos (3); Epífitas (0); Lianas (2); Parasitas (2) e Ervas (0)
13	Arbóreo	Fechado	Presentes	Presente	Denso	Espessa	Argiloso/ Pedregoso	Fogo	Inicial	Árvores (3); Arbusto (1); Subarbustos (1); Epífitas (0); Lianas (3); Parasitas (0) e Ervas (0)
14	Arbóreo	Fechado	Presentes	Presente	Denso	Espessa	Argiloso	Desmatamento	Inicial	Árvores (3); Arbusto (1); Subarbustos (1); Epífitas (0); Lianas (3); Parasitas (0) e Ervas (0)
15	Arbóreo	Fechado	Presentes	Ausente	Denso	Espessa	Argiloso	-	Médio	Árvores (3); Arbusto (3); Subarbustos (3); Epífitas (1); Lianas (2); Parasitas (1) e Ervas (2)
16	Arbóreo	Aberto	Presentes	Presente	Denso	Espessa	Argiloso	-	Médio	Árvores (3); Arbusto (2); Subarbustos (3); Epífitas (1); Lianas (3); Parasitas (0) e Ervas (1)
17	Arbóreo	Fechado	Presentes	Ausente	Denso	Espessa	Argiloso	-	Médio	Árvores (3); Arbusto (2); Subarbustos (3); Epífitas (1); Lianas (3); Parasitas (0) e Ervas (1)
18	Arbóreo	Fechado	Presentes	Presente	Denso	Espessa	Argiloso	-	Médio	Árvores (3); Arbusto (2); Subarbustos (2); Epífitas (1); Lianas (2); Parasitas (0) e Ervas (2)
19	Arbóreo	Fechado	Presentes	Presente	Denso	Espessa	Argiloso	Extração de lenha ou madeira	Médio	Árvores (3); Arbusto (3); Subarbustos (3); Epífitas (2); Lianas (3); Parasitas (0) e Ervas (2)
20	Arbustivo	Aberto	Presentes	Ausente	Denso	Fina	Argiloso	-	Médio	Árvores (1); Arbusto (3); Subarbustos (2); Epífitas (1); Lianas (1); Parasitas (0) e Ervas (1)
21	Arbustivo	Fechado	Presentes	Ausente	Médio	Média	Argiloso	-	Médio	Árvores (1); Arbusto (3); Subarbustos (3); Epífitas (2); Lianas (2); Parasitas (0) e Ervas (1)
22	Herbáceo	Aberto	Presentes	Ausente	Denso	Fina	Argiloso	Extração de lenha ou madeira e fogo	Médio	Árvores (1); Arbusto (2); Subarbustos (2); Epífitas (0); Lianas (1); Parasitas (0) e Ervas (3)
23	Arbustivo	Aberto	Presentes	Ausente	Médio	Média	Argiloso	Extração de lenha ou madeira	Médio	Árvores (1); Arbusto (2); Subarbustos (2); Epífitas (0); Lianas (3); Parasitas (0) e Ervas (1)
24	Arbustivo	Fechado	Presentes	Ausente	Médio	Espessa	Argiloso	-	Médio	Árvores (2); Arbusto (3); Subarbustos (2); Epífitas (1); Lianas (1); Parasitas (0) e Ervas (3)
25	Herbáceo	Aberto	Presentes	Ausente	Ralo	Fina	Argiloso	Extração de lenha ou madeira	Médio	Árvores (2); Arbusto (1); Subarbustos (1); Epífitas (0); Lianas (1); Parasitas (0) e Ervas (3)
26	Arbóreo	Fechado	Presentes	Ausente	Ralo	Média	Argiloso	-	Médio	Árvores (2); Arbusto (2); Subarbustos (2); Epífitas (1); Lianas (1); Parasitas (0) e Ervas (1)
27	Arbóreo	Fechado	Presentes	Presente	Ralo	Espessa	Argiloso	-	Médio	Árvores (3); Arbusto (1); Subarbustos (2); Epífitas (1); Lianas (3); Parasitas (0) e Ervas (1)
28	Arbóreo	Fechado	Presentes	Ausente	Ralo	Fina	Argiloso	Extração de lenha ou madeira (durante a	Médio	Árvores (3); Arbusto (3); Subarbustos (3); Epífitas (1); Lianas (1); Parasitas (0) e Ervas (1)

Tabela 8.2.3.1.3.c
Caracterização ambiental das parcelas do levantamento fitossociológico realizado nas áreas de influência da LT 500 kV Recife II – Suape II

N ° da parcela	Estrato predominante	Dossel			Sub-bosque	Serrapilheira	Solo	Sinais de antropização	Estágio de regeneração	Formas de Vida*
		Abertura	Emergentes	Infestação por cipós						
								amostragem)		
29	Arbóreo	Aberto	Presentes	Ausente	Médio	Média	Argiloso	-	Médio	Árvores (3); Arbusto (2); Subarbustos (1); Epífitas (1); Lianas (2); Parasitas (0) e Ervas (1)
30	Arbustivo	Fechado	Presentes	Ausente	Médio	Fina	Argiloso	Presença de espécies invasoras	Médio	Árvores (2); Arbusto (3); Subarbustos (1); Epífitas (0); Lianas (2); Parasitas (0) e Ervas (1)
31	Arbustivo	Fechado	Presentes	Ausente	Médio	Fina	Argiloso	Presença de espécies invasoras	Médio	Árvores (1); Arbusto (3); Subarbustos (1); Epífitas (0); Lianas (1); Parasitas (0) e Ervas (1)
32	Arbustivo	Aberto	Presentes	Ausente	Denso	Fina	Argiloso	Presença de espécies invasoras	Médio	Árvores (1); Arbusto (3); Subarbustos (1); Epífitas (1); Lianas (3); Parasitas (0) e Ervas (1)
33	Arbustivo	Fechado	Presentes	Presente	Médio	Espessa	Argiloso c/ afloramento rochoso	Extração de lenha ou madeira, caça e presença de espécies invasoras	Médio	Árvores (2); Arbusto (2); Subarbustos (2); Epífitas (1); Lianas (3); Parasitas (0) e Ervas (1)
34	Arbustivo	Fechado	Presentes	Ausente	Médio	Média	Argiloso	-	Médio	Árvores (2); Arbusto (3); Subarbustos (2); Epífitas (1); Lianas (1); Parasitas (0) e Ervas (1)
35	Arbustivo	Fechado	Presentes	Ausente	Denso	Média	Argiloso		Médio	Árvores (2); Arbusto (3); Subarbustos (1); Epífitas (2); Lianas (1); Parasitas (0) e Ervas (3)
36	Arbustivo	Fechado	Presentes	Ausente	Médio	Média	Argiloso c/ afloramento rochoso	Presença de espécies invasoras	Médio	Árvores (2); Arbusto (3); Subarbustos (2); Epífitas (3); Lianas (1); Parasitas (0) e Ervas (1)
37	Arbustivo	Aberto	Presentes	Ausente	Médio	Média	Argiloso	Caça	Médio	Árvores (1); Arbusto (3); Subarbustos (2); Epífitas (1); Lianas (3); Parasitas (1) e Ervas (1)

*Legenda: (3) Muitos; (2) médio; (1) Poucos e (0) Ausente.

Para o cálculo dos parâmetros fitossociológicos, foram consideradas 37 parcelas de 500 m² cada, amostradas em fragmentos da Floresta Ombrófila Densa nas áreas de influência do projeto, totalizando uma área inventariada de 1,85 ha. Esse esforço amostral corresponde a 0,05% do total das formações florestais existentes na AID do projeto.

A **Tabela 8.2.3.1.3.e** e a **Tabela 8.2.3.1.3.f** apresentam a síntese dos estimadores estatísticos calculados respectivamente para área basal e volume por hectare das formações florestais inventariadas, considerando a área total de formações com fisionomia florestal na AID e uma probabilidade de 95% de a média verdadeira estar dentro do intervalo de confiança calculado.

Tabela 8.2.3.1.3.e

Estimadores estatísticos das formações florestais inventariadas - Área basal

Estimadores estatísticos para área basal por hectare (considerando 5,0 cm ≤ DAP ≤ 100 cm)	
Área total de florestas na AID	221,7 ha
Parcelas mensuradas	37
Média	1,4445
Desvio padrão	0,5748
Variância	0,3304
Variância da média	0,0089
Erro padrão da média	0,0945
Coeficiente de variação %	39,7925
Valor de t tabelado	2,0283
Erro de amostragem e intervalo de confiança (considerando 5,0 cm ≤ DAP ≤ 100 cm)	
Erro de amostragem para AB/ha %	13,27
Intervalo de Confiança de AB para a média por ha (95%)	25,056 ≤ X ≤ 32,723

AB/ha = área basal por hectare (m²/ha)

Tabela 8.2.3.1.3.f

Estimadores estatísticos das formações florestais inventariadas – Volume/ hectare

Estimadores estatísticos para área basal por hectare (considerando 5,0 cm ≤ DAP ≤ 100 cm)	
Área total de florestas na AID	221,7 ha
Parcelas mensuradas	37
Média	17,5655
Desvio padrão	9,3208
Variância	86,8775
Variância da média	2,348
Erro padrão da média	1,5323
Coeficiente de variação %	53,063
Valor de t tabelado	2,0283
Erro de amostragem e intervalo de confiança (considerando 5,0 cm ≤ DAP ≤ 100 cm)	
Erro de amostragem para Volume/ha %	17,6939
Intervalo de Confiança do Volume para a média por ha (95%)	289,15 ≤ X ≤ 413,47

Volume/ha = volume por hectare (m³/ha)

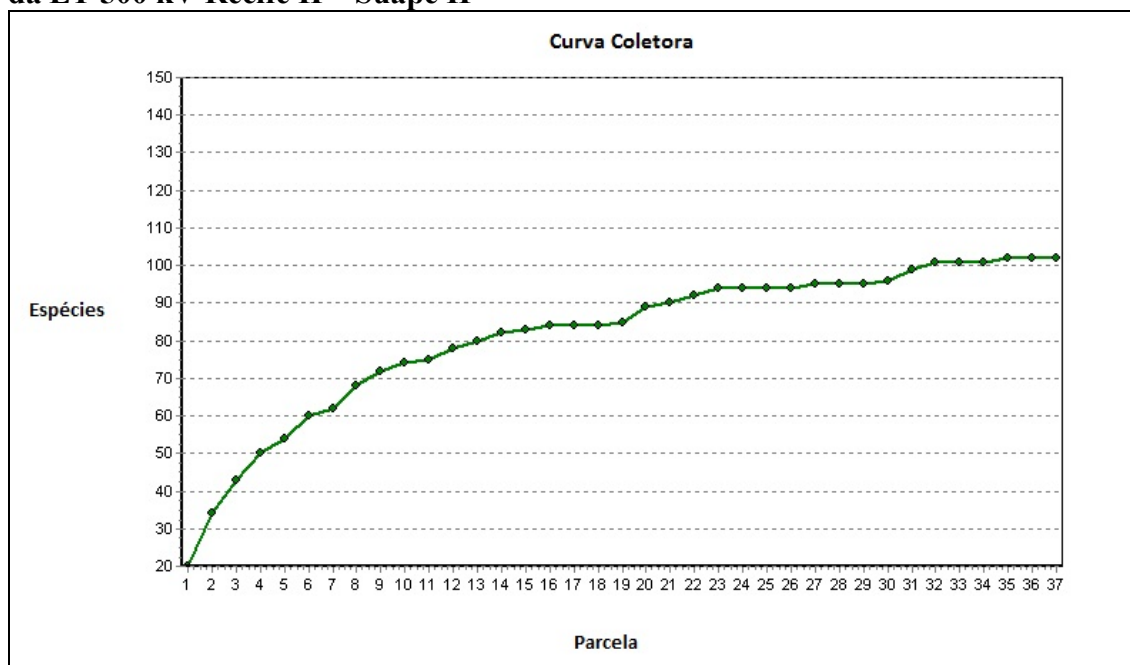
O volume total por hectare nas parcelas mensuradas no presente estudo foi de 351,31 m³/ha, incluindo as árvores mortas com erro de amostragem de 17,69%. Já o valor total de área basal por hectare no presente estudo foi de 28,89 m²/ha com erro amostral de 13,27%.

A seguir, são apresentados três métodos para testar a representatividade da amostragem, baseados na estimativa da proporção da riqueza (número de espécies) em função da área amostrada. São métodos baseados no número de novas espécies que são acrescentadas à amostra conforme se aumenta o número de unidades amostrais. A situação ideal para considerar que toda a flora foi amostrada ocorre quando a adição de novas unidades amostrais não implica mais no incremento de espécies ou esse valor é muito baixo, ou seja, quando a curva atinge a estabilidade.

Conforme a **Figura 8.2.3.1.3.a**, a partir da amostragem 32 (86% das parcelas) a curva de acumulo de espécies tende a estabilizar com 99% das espécies já incluídas, sendo adicionada apenas uma nova espécie a partir da unidade amostral 35 (95% das parcelas). O problema existente com análises envolvendo esse tipo de curva coletora de espécies é que, para serem construídas, dependem da ordem com que os dados são inseridos, ou seja, caso a ordem das parcelas seja alterada para o cálculo do gráfico, muda-se também a forma da curva.

Figura 8.2.3.1.3.a

Curva do coletor do levantamento fitossociológico realizado nas áreas de influência da LT 500 kV Recife II – Suape II

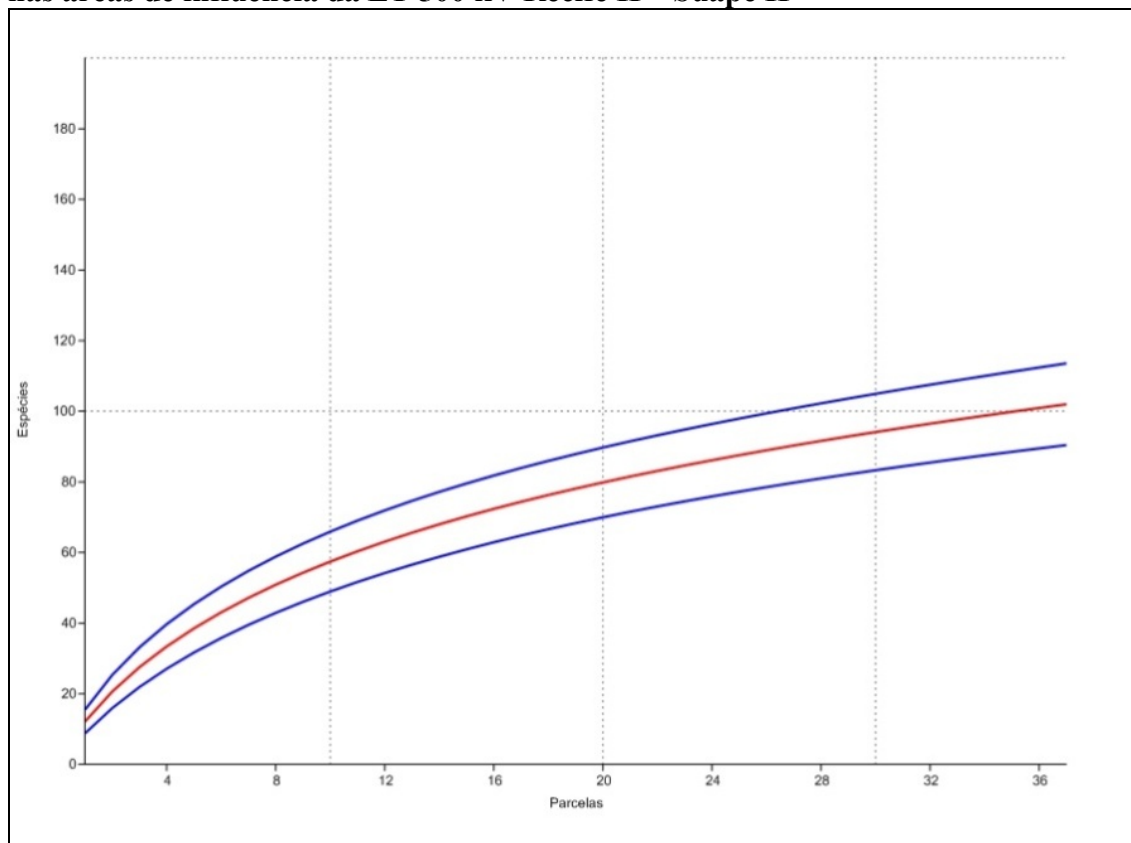


Com o intuito de obter dados mais consistentes quanto à representatividade da amostragem realizada, são apresentadas nas **8.2.3.1.3.b** e **8.2.3.1.3.c** as curvas de rarefação de espécies por aumento do número de parcelas amostradas e pelo aumento do

número de indivíduos amostrados, pois a riqueza de espécies, em alguns casos, é muito mais dependente do aumento do número de indivíduos amostrados do que do aumento da área amostrada (MELO & HEPP, 2008).

Figura 8.2.3.1.3.b

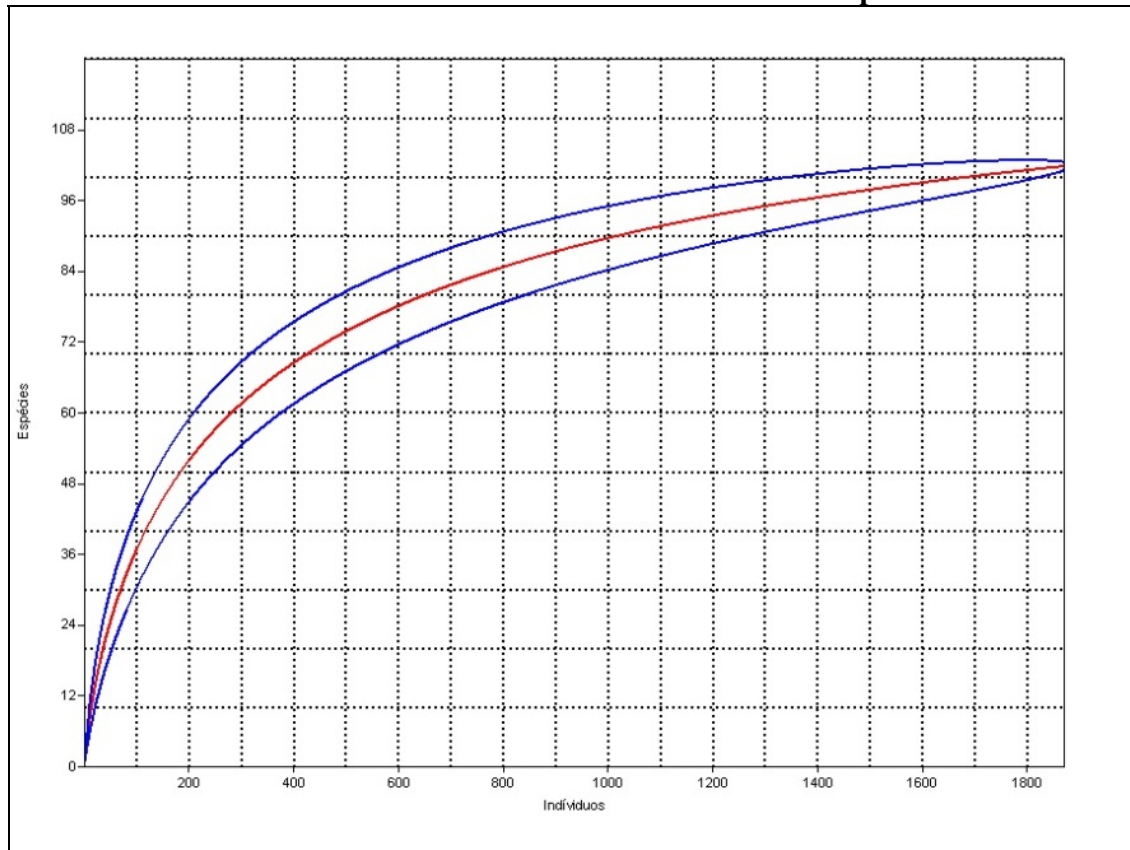
Curva de rarefação (espécies x parcelas) do levantamento fitossociológico realizado nas áreas de influência da LT 500 kV Recife II – Suape II



Legenda: linha azul = intervalo de confiança; linha vermelha = curva média

Figura 8.2.3.1.3.c

Curva de rarefação (espécies x indivíduos) do levantamento fitossociológico realizado nas áreas de influência da LT 500 kV Recife II – Suape II



Legenda: Linha azul = intervalo de confiança; linha vermelha = curva média

De acordo com a **Figura 8.2.3.1.3.b**, o incremento de espécies tende a estabilizar a partir da parcela 30. Ressalta-se que a incompleta estabilização das curvas de rarefação de espécies pode ser justificada pelo fato de a definição dos limites das comunidades ser particularmente difícil em florestas tropicais, pois, devido à alta riqueza de espécies, a curva não apresenta estabilização mesmo com grandes tamanhos de amostra (SCHILLING, 2008).

Já a curva de rarefação de espécies por incremento de indivíduos inventariados (espécies x indivíduos) apresentou tendência de estabilização ao atingir 1.600 indivíduos amostrados (88% dos indivíduos) (**Figura 8.2.3.1.3.c**). Como já mencionado anteriormente, a riqueza é um parâmetro que depende muito mais do número de indivíduos amostrado que da área amostrada. Portanto, essa curva de rarefação mostrou-se um parâmetro aceitável para avaliar a representatividade da amostragem.

Conforme pode ser verificado na **Tabela 8.2.3.1.3.g**, foram mensuradas 37 parcelas nas formações de Floresta Ombrófila Densa, nas quais foram registrados 1.822 indivíduos arbóreos (985 indivíduos por hectare), incluindo as árvores cuja espécie não pôde ser determinada. Foram encontradas 84 espécies, excluindo-se os indivíduos mortos ou indeterminados, distribuídas em 32 famílias.

Tabela 8.2.3.1.3.g

Parâmetros de diversidade obtidos no levantamento fitossociológico realizado nas áreas de influência da LT 500 kV Recife II – Suape II

Parâmetros de diversidade	Indivíduos com DAP $\geq 5,0$ cm
N (indivíduos)	1.822
Área amostrada (ha)	1,85
N/ha (indivíduos/ha)	984
Famílias identificadas (menos indeterminadas e mortas)	32
Morfoespécies identificadas (menos indeterminadas e mortas)	84
H' (geral)	3,48
C (geral)	0,99
J' (geral)	0,75

O índice de diversidade de *Shannon-Weaver* (H') expressa a riqueza e uniformidade da população, sendo que quanto maior seu valor, maior será a diversidade da população (MARGURRAN, 1989). Para florestas tropicais, o índice normalmente varia de 3,83 a 5,85 nats, valores considerados altos para qualquer tipo de vegetação (KNIGHT, 1975 apud OLIVEIRA & AMARAL, 2004). O índice de *Shannon-Weaver* encontrado neste estudo foi de 3,48 nats, com intervalo de confiança estimado pela riqueza de *Jackknife* (T) de 95% de 3,46 a 3,81 nats.

O índice de *Simpson* (C), que estima a probabilidade de dois indivíduos selecionados ao acaso na amostra serem da mesma espécie (BROWER & ZAR, 1984), foi de 0,99. O valor estimado de C varia de 0 a 1 e, de acordo com a fórmula utilizada pelo programa Mata Nativa 2 (CIENTEC, 2006), quanto mais o valor se aproximar de 1, maior é a diversidade.

O índice de Equabilidade de *Pielou* (J'), o qual representa a máxima diversidade, indica o grau de homogeneidade da comunidade. O índice varia entre 0 e 1, sendo "0" homogeneidade total e "1" heterogeneidade total. Neste estudo, o índice foi 0,75. Avaliando conjuntamente os valores obtidos nos índices de Simpson e Pielou, pode-se concluir que os fragmentos amostrados apresentam grande diversidade de espécies.

O índice de *Shannon-Weaver* neste estudo (3,48 nats) apresentou um valor foi próximo encontrados nas matas Mané Doce, do Cuxio, do Periquito e do Prejuí (3,52 nats, 3,5 nats, 3,47 nats e 1,59 nats, respectivamente) (FADURPE, 2004). Porém, a estimativa do número de indivíduos por hectares foi menor (995 N/ha) em relação às mesmas matas (1.180 N/ha, 1.096 N/ha, 1.004 N/ha e 1.076 N/ha).

Segundo ROCHA (2008), o estudo realizado em um fragmento de Floresta Tropical no município de Igarassu (PE) apresentou 1.576 indivíduos por hectare e o índice de diversidade de *Shannon-Weaver* para espécies foi de 3,6 nats. Em um estudo semelhante no município de Catandé (PE) na Mata da Caldeira, o índice de diversidade de *Shannon-Wiener* (H') foi estimado em 3,83 nats (COSTA-JÚNIOR *et al.*, 2007).

Em geral, comparado a trabalhos em outras regiões de Mata Atlântica do Estado de Pernambuco, o índice de *Shannon-Wiener* (H') e a estimativa de indivíduos por hectares

apresentados neste estudo foram menores.

Na **Tabela 8.2.3.1.3.h** são apresentados os parâmetros fitossociológicos calculados para as espécies encontradas no levantamento fitossociológico, ordenados por ordem decrescente do índice de valor de importância (VI). As famílias Anacardiaceae e Araliaceae apresentaram grande importância na estrutura das florestas estudadas. As duas espécies com maior IVI foram *Tapirira guianensis* (18,45%) e *Schefflera morototoni* (7,82%). Ambas apresentaram elevados valores de densidade de indivíduos por hectare (DA = 182,70 e DA = 76,22, respectivamente) e área basal por hectare (DoA = 8,694 e DoA = 2,77, respectivamente).

Segundo FEITOSA (2004), em um estudo de diversidade de espécies arbóreas florestais associadas à posição em topossequência de fragmentos de Mata Atlântica no Estado de Pernambuco, a espécie *Tapirira guianensis* não apresentou preferência por posições no relevo, com frequência absoluta de 91,67 a 100% nas áreas de estudo (baixada, encosta e topo de morro). No presente estudo, a espécie *Tapirira guianensis* apresentou frequência absoluta (FA) de 97,3%.

Outras espécies também se destacaram, como *Parkia pendula* (Fabaceae), que apresentou o terceiro maior IVI (5,36%) e *Miconia prasina* (Melastomataceae), com o quarto maior IVI (4,34).

Tabela 8.2.3.1.3.h

Parâmetros fitossociológicos das formações de floresta amostradas nas áreas de influência da LT 500 kV Recife II – Suape II

Posição VI	Nome científico	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
1	<i>Tapirira guianensis</i>	338	36	16,0843	182,703	18,55	97,3	8,22	8,694	28,59	47,145	23,57	55,364	18,45
2	<i>Schefflera morototoni</i>	141	29	5,125	76,216	7,74	78,38	6,62	2,77	9,11	16,85	8,42	23,471	7,82
3	Morta	118	19	2,9798	63,784	6,48	51,35	4,34	1,611	5,3	11,774	5,89	16,112	5,37
4	<i>Parkia pendula</i>	76	18	4,3859	41,081	4,17	48,65	4,11	2,371	7,8	11,968	5,98	16,078	5,36
5	<i>Miconia prasina</i>	134	17	1,0087	72,432	7,35	45,95	3,88	0,545	1,79	9,148	4,57	13,029	4,34
6	<i>Anaxagorea dolichocarpa</i>	121	13	1,0755	65,405	6,64	35,14	2,97	0,581	1,91	8,553	4,28	11,521	3,84
7	<i>Thyrsoodium spruceanum</i>	75	14	2,1581	40,541	4,12	37,84	3,2	1,167	3,84	7,953	3,98	11,149	3,72
8	<i>Inga thibaudiana</i>	60	18	2,0848	32,432	3,29	48,65	4,11	1,127	3,71	6,999	3,5	11,109	3,7
9	Fabaceae sp.3	22	3	2,8262	11,892	1,21	8,11	0,68	1,528	5,02	6,232	3,12	6,917	2,31
10	<i>Pterocarpus violaceus</i>	25	12	1,1208	13,514	1,37	32,43	2,74	0,606	1,99	3,365	1,68	6,104	2,03
11	<i>Dalbergia cf. frutescens</i>	21	7	1,5649	11,351	1,15	18,92	1,6	0,846	2,78	3,935	1,97	5,533	1,84
12	<i>Cecropia pachystachya</i>	35	9	0,7923	18,919	1,92	24,32	2,05	0,428	1,41	3,329	1,66	5,384	1,79
13	<i>Miconia minutiflora</i>	41	10	0,4508	22,162	2,25	27,03	2,28	0,244	0,8	3,052	1,53	5,335	1,78
14	<i>Mabea piriri</i>	34	10	0,4056	18,378	1,87	27,03	2,28	0,219	0,72	2,587	1,29	4,87	1,62
15	<i>Dialium guianensis</i>	20	7	1,1441	10,811	1,1	18,92	1,6	0,618	2,03	3,132	1,57	4,73	1,58
16	<i>Aspidosperma discolor</i>	31	7	0,4411	16,757	1,7	18,92	1,6	0,238	0,78	2,486	1,24	4,084	1,36
17	<i>Henrietea succosa</i>	35	7	0,2544	18,919	1,92	18,92	1,6	0,138	0,45	2,373	1,19	3,971	1,32
18	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	15	4	1,0614	8,108	0,82	10,81	0,91	0,574	1,89	2,71	1,36	3,623	1,21
19	<i>Miconia cf. tomentosa</i>	21	9	0,1086	11,351	1,15	24,32	2,05	0,059	0,19	1,346	0,67	3,4	1,13
20	<i>Elaeis guineensis</i>	9	5	0,9742	4,865	0,49	13,51	1,14	0,527	1,73	2,226	1,11	3,367	1,12
21	<i>Albizia cf. pedicellaris</i>	22	3	0,5936	11,892	1,21	8,11	0,68	0,321	1,06	2,263	1,13	2,948	0,98
22	<i>Myrcia splendens</i>	19	7	0,1264	10,27	1,04	18,92	1,6	0,068	0,22	1,267	0,63	2,866	0,96
23	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	17	4	0,5626	9,189	0,93	10,81	0,91	0,304	1	1,933	0,97	2,846	0,95
24	<i>Actinostemon concolor</i>	10	9	0,0642	5,405	0,55	24,32	2,05	0,035	0,11	0,663	0,33	2,718	0,91
25	<i>Ficus cf. arpazusa</i>	3	2	1,1479	1,622	0,16	5,41	0,46	0,621	2,04	2,205	1,1	2,662	0,89
26	Fabaceae sp.1	12	6	0,3399	6,486	0,66	16,22	1,37	0,184	0,6	1,263	0,63	2,633	0,88
27	<i>Pourouma guianensis</i>	13	5	0,3796	7,027	0,71	13,51	1,14	0,205	0,67	1,388	0,69	2,53	0,84
28	<i>Brosimum gaudichaudii</i>	14	5	0,2801	7,568	0,77	13,51	1,14	0,151	0,5	1,266	0,63	2,408	0,8
29	<i>Ocotea glomerata</i>	11	3	0,6292	5,946	0,6	8,11	0,68	0,34	1,12	1,722	0,86	2,407	0,8

Tabela 8.2.3.1.3.h

Parâmetros fitossociológicos das formações de floresta amostradas nas áreas de influência da LT 500 kV Recife II – Suape II

Posição VI	Nome científico	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
30	Fabaceae sp.4	17	2	0,5005	9,189	0,93	5,41	0,46	0,271	0,89	1,823	0,91	2,279	0,76
31	<i>Siparuna guianensis</i>	14	6	0,0562	7,568	0,77	16,22	1,37	0,03	0,1	0,868	0,43	2,238	0,75
32	<i>Nectandra cuspidata</i>	13	4	0,2981	7,027	0,71	10,81	0,91	0,161	0,53	1,243	0,62	2,157	0,72
33	<i>Pera glabrata</i>	7	4	0,3684	3,784	0,38	10,81	0,91	0,199	0,65	1,039	0,52	1,952	0,65
34	<i>Inga marginata</i>	15	2	0,333	8,108	0,82	5,41	0,46	0,18	0,59	1,415	0,71	1,872	0,62
35	<i>Aparisthium cordatum</i>	6	5	0,2235	3,243	0,33	13,51	1,14	0,121	0,4	0,727	0,36	1,868	0,62
36	<i>Myrcia sylvatica</i>	12	4	0,0884	6,486	0,66	10,81	0,91	0,048	0,16	0,816	0,41	1,729	0,58
37	<i>Eugenia floribunda</i>	8	3	0,2752	4,324	0,44	8,11	0,68	0,149	0,49	0,928	0,46	1,613	0,54
38	<i>Miconia albicans</i>	6	5	0,0463	3,243	0,33	13,51	1,14	0,025	0,08	0,412	0,21	1,553	0,52
39	<i>Brosimum guianense</i>	16	2	0,1156	8,649	0,88	5,41	0,46	0,063	0,21	1,084	0,54	1,54	0,51
40	<i>Gustavia augusta</i>	6	5	0,0256	3,243	0,33	13,51	1,14	0,014	0,05	0,375	0,19	1,516	0,51
41	<i>Vismia guianensis</i>	5	5	0,0445	2,703	0,27	13,51	1,14	0,024	0,08	0,354	0,18	1,495	0,5
42	<i>Guatteria pogonopus</i>	9	4	0,0526	4,865	0,49	10,81	0,91	0,028	0,09	0,587	0,29	1,501	0,5
43	<i>Inga striata</i>	10	3	0,1361	5,405	0,55	8,11	0,68	0,074	0,24	0,791	0,4	1,476	0,49
44	Indeterminada 7	14	1	0,1872	7,568	0,77	2,7	0,23	0,101	0,33	1,101	0,55	1,329	0,44
45	<i>Coccoloba cf. mollis</i>	4	2	0,3418	2,162	0,22	5,41	0,46	0,185	0,61	0,827	0,41	1,284	0,43
46	<i>Pouteria grandiflora</i>	6	4	0,0229	3,243	0,33	10,81	0,91	0,012	0,04	0,37	0,18	1,283	0,43
47	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i>	9	1	0,2964	4,865	0,49	2,7	0,23	0,16	0,53	1,021	0,51	1,249	0,42
48	<i>Campomanesia dichotoma</i>	5	3	0,1401	2,703	0,27	8,11	0,68	0,076	0,25	0,523	0,26	1,208	0,4
49	<i>Eugenia sp.1</i>	4	4	0,0238	2,162	0,22	10,81	0,91	0,013	0,04	0,262	0,13	1,175	0,39
50	<i>Eriotheca macrophylla</i>	2	2	0,3053	1,081	0,11	5,41	0,46	0,165	0,54	0,652	0,33	1,109	0,37
51	<i>Hevea brasiliensis</i>	11	1	0,0982	5,946	0,6	2,7	0,23	0,053	0,17	0,778	0,39	1,007	0,34
52	<i>Eschweilera ovata</i>	3	3	0,1011	1,622	0,16	8,11	0,68	0,055	0,18	0,344	0,17	1,029	0,34
53	<i>Talisia retusa</i>	12	1	0,0786	6,486	0,66	2,7	0,23	0,042	0,14	0,798	0,4	1,027	0,34
54	<i>Helicostylis tomentosa</i>	5	3	0,0165	2,703	0,27	8,11	0,68	0,009	0,03	0,304	0,15	0,989	0,33
55	<i>Xylopia frutescens</i>	4	3	0,0117	2,162	0,22	8,11	0,68	0,006	0,02	0,24	0,12	0,925	0,31
56	<i>Acromia intumescens</i>	3	2	0,1817	1,622	0,16	5,41	0,46	0,098	0,32	0,488	0,24	0,944	0,31
57	<i>Protium heptaphyllum</i>	4	3	0,0131	2,162	0,22	8,11	0,68	0,007	0,02	0,243	0,12	0,928	0,31
58	<i>Alseis cf. pickelii</i>	3	3	0,0153	1,622	0,16	8,11	0,68	0,008	0,03	0,192	0,1	0,877	0,29

Tabela 8.2.3.1.3.h

Parâmetros fitossociológicos das formações de floresta amostradas nas áreas de influência da LT 500 kV Recife II – Suape II

Posição VI	Nome científico	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
59	<i>Clusia nemorosa</i>	3	3	0,0125	1,622	0,16	8,11	0,68	0,007	0,02	0,187	0,09	0,872	0,29
60	Indeterminada 1	6	2	0,0212	3,243	0,33	5,41	0,46	0,011	0,04	0,367	0,18	0,824	0,27
61	<i>Himatanthus bracteatus</i>	2	2	0,1058	1,081	0,11	5,41	0,46	0,057	0,19	0,298	0,15	0,755	0,25
62	Indeterminada 6	4	1	0,1704	2,162	0,22	2,7	0,23	0,092	0,3	0,522	0,26	0,751	0,25
63	<i>Apeiba tibourbou</i>	3	2	0,0461	1,622	0,16	5,41	0,46	0,025	0,08	0,247	0,12	0,703	0,23
64	<i>Cupania racemosa</i>	3	2	0,0368	1,622	0,16	5,41	0,46	0,02	0,07	0,23	0,12	0,687	0,23
65	<i>Tovomita mangle</i>	3	1	0,1748	1,622	0,16	2,7	0,23	0,095	0,31	0,475	0,24	0,704	0,23
66	<i>Roupala montana</i>	2	2	0,0481	1,081	0,11	5,41	0,46	0,026	0,09	0,195	0,1	0,652	0,22
67	<i>Machaerium aculeatum</i>	2	2	0,0375	1,081	0,11	5,41	0,46	0,02	0,07	0,176	0,09	0,633	0,21
68	<i>Machaerium</i> sp.1	4	1	0,1048	2,162	0,22	2,7	0,23	0,057	0,19	0,406	0,2	0,634	0,21
69	<i>Caesalpinia</i> cf. <i>echinata</i>	3	1	0,1086	1,622	0,16	2,7	0,23	0,059	0,19	0,358	0,18	0,586	0,2
70	Indeterminada 4	6	1	0,0303	3,243	0,33	2,7	0,23	0,016	0,05	0,383	0,19	0,611	0,2
71	<i>Paypayrola blanchetiana</i>	5	1	0,059	2,703	0,27	2,7	0,23	0,032	0,1	0,379	0,19	0,608	0,2
72	Indeterminada 8	5	1	0,0499	2,703	0,27	2,7	0,23	0,027	0,09	0,363	0,18	0,591	0,2
73	<i>Psidium guineense</i>	5	1	0,0408	2,703	0,27	2,7	0,23	0,022	0,07	0,347	0,17	0,575	0,19
74	<i>Eugenia candolleana</i>	4	1	0,0362	2,162	0,22	2,7	0,23	0,02	0,06	0,284	0,14	0,512	0,17
75	<i>Acrocomia aculeata</i>	1	1	0,1233	0,541	0,05	2,7	0,23	0,067	0,22	0,274	0,14	0,502	0,17
76	<i>Anacardium occidentale</i>	1	1	0,1127	0,541	0,05	2,7	0,23	0,061	0,2	0,255	0,13	0,484	0,16
77	<i>Tabebuia</i> cf. <i>roseoalba</i>	2	1	0,0477	1,081	0,11	2,7	0,23	0,026	0,08	0,195	0,1	0,423	0,14
78	Fabaceae sp.2	2	1	0,0397	1,081	0,11	2,7	0,23	0,021	0,07	0,18	0,09	0,409	0,14
79	<i>Erythroxylum mucronatum</i>	3	1	0,009	1,622	0,16	2,7	0,23	0,005	0,02	0,181	0,09	0,409	0,14
80	<i>Phyllanthus gradi</i>	1	1	0,0616	0,541	0,05	2,7	0,23	0,033	0,11	0,164	0,08	0,393	0,13
81	<i>Cinnamomum triplinerve</i>	2	1	0,0246	1,081	0,11	2,7	0,23	0,013	0,04	0,153	0,08	0,382	0,13
82	<i>Citharexylum pernambucense</i>	2	1	0,0119	1,081	0,11	2,7	0,23	0,006	0,02	0,131	0,07	0,359	0,12
83	<i>Ocotea</i> cf. <i>fasciculata</i>	2	1	0,0145	1,081	0,11	2,7	0,23	0,008	0,03	0,136	0,07	0,364	0,12
84	Indeterminada 2	2	1	0,011	1,081	0,11	2,7	0,23	0,006	0,02	0,129	0,06	0,358	0,12
85	<i>Manilkara salzmannii</i>	2	1	0,0077	1,081	0,11	2,7	0,23	0,004	0,01	0,123	0,06	0,352	0,12
86	<i>Quararibea turbinata</i>	2	1	0,0134	1,081	0,11	2,7	0,23	0,007	0,02	0,134	0,07	0,362	0,12
87	<i>Rauvolfia grandiflora</i>	1	1	0,0182	0,541	0,05	2,7	0,23	0,01	0,03	0,087	0,04	0,316	0,11

Tabela 8.2.3.1.3.h

Parâmetros fitossociológicos das formações de floresta amostradas nas áreas de influência da LT 500 kV Recife II – Suape II

Posição VI	Nome científico	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
88	<i>Hymenaea courbaril</i>	1	1	0,0239	0,541	0,05	2,7	0,23	0,013	0,04	0,097	0,05	0,326	0,11
89	<i>Casearia sylvestris</i>	1	1	0,0191	0,541	0,05	2,7	0,23	0,01	0,03	0,089	0,04	0,317	0,11
90	<i>Syzygium cumini</i>	1	1	0,0124	0,541	0,05	2,7	0,23	0,007	0,02	0,077	0,04	0,305	0,1
91	<i>Amaioua guianensis</i>	1	1	0,0026	0,541	0,05	2,7	0,23	0,001	0	0,059	0,03	0,288	0,1
92	Indeterminada 3	1	1	0,005	0,541	0,05	2,7	0,23	0,003	0,01	0,064	0,03	0,292	0,1
93	<i>Bactris pickelii</i>	1	1	0,0046	0,541	0,05	2,7	0,23	0,002	0,01	0,063	0,03	0,291	0,1
94	Indeterminada 5	1	1	0,0089	0,541	0,05	2,7	0,23	0,005	0,02	0,071	0,04	0,299	0,1
95	<i>Couepia impressa</i>	1	1	0,0023	0,541	0,05	2,7	0,23	0,001	0	0,059	0,03	0,287	0,1
96	<i>Pouteria bangii</i>	1	1	0,002	0,541	0,05	2,7	0,23	0,001	0	0,059	0,03	0,287	0,1
97	<i>Miconia pusilliflora</i>	1	1	0,0046	0,541	0,05	2,7	0,23	0,002	0,01	0,063	0,03	0,291	0,1
98	Indeterminada 9	1	1	0,0032	0,541	0,05	2,7	0,23	0,002	0,01	0,061	0,03	0,289	0,1
99	Lauraceae sp.1	1	1	0,005	0,541	0,05	2,7	0,23	0,003	0,01	0,064	0,03	0,292	0,1
100	Indeterminada 10	1	1	0,0109	0,541	0,05	2,7	0,23	0,006	0,02	0,074	0,04	0,303	0,1
Total		1.822	37	56,2506	984,865	100	1.183,78	100	30,406	100	200	100	300	100

Legenda: N = número de indivíduos; U = unidades amostrais em que a espécie ocorre; AB= área basal (m²/ha); DA = densidade absoluta (N/ha); DR = densidade relativa (%); FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa (%); DoA = dominância absoluta (AB/ha); DoR = dominância relativa (%); VC = índice de valor de cobertura; VI = índice de valor de importância.

A **Tabela 8.2.3.1.3.i**, a seguir, apresenta a distribuição do número de indivíduos e espécies das famílias encontradas nas formações inventariadas. Em termos de riqueza de espécies, as cinco famílias mais importantes foram: Fabaceae (18 espécies), Myrtaceae (8 espécies), Melastomataceae e Moraceae (6 espécies cada), e Lauraceae (5 espécies). Por sua vez, as cinco famílias com maior número de indivíduos foram: Anacardiaceae (414 indivíduos), Fabaceae (336 indivíduos), Melastomataceae (238 indivíduos), Araliaceae (141 indivíduos) e Annonaceae (134 indivíduos).

Tabela 8.2.3.1.3.i

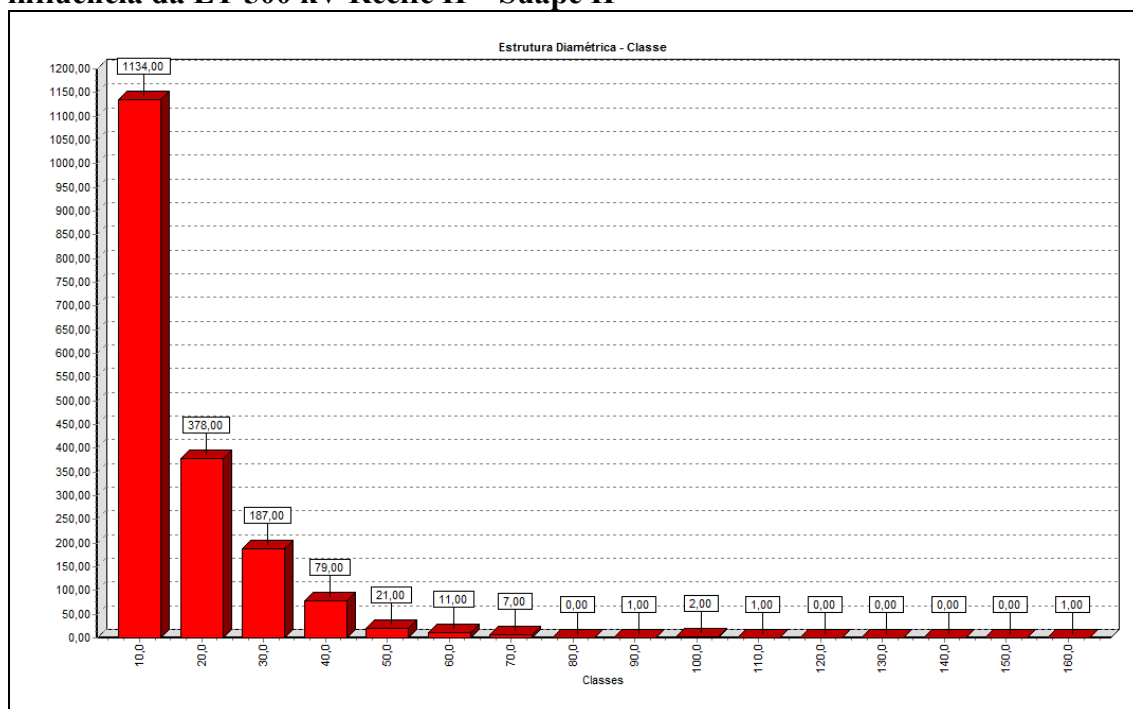
Número de indivíduos e de espécies por família, registrados no levantamento fitossociológico realizado nas áreas de influência da LT 500 kV Recife II – Suape II

Família	Número de indivíduos	Número de espécies
Anacardiaceae	414	3
Annonaceae	134	3
Apocynaceae	3	2
Araliaceae	141	1
Arecaceae	14	4
Bignoniaceae	2	1
Burseraceae	4	1
Chrysobalanaceae	1	1
Clusiaceae	6	2
Erythroxylaceae	3	1
Euphorbiaceae	61	4
Fabaceae	336	18
Hypericaceae	5	1
Indeterminada	41	10
Lauraceae	29	5
Lecythidaceae	9	2
Malvaceae	7	3
Melastomataceae	238	6
Moraceae	86	6
Morta	118	-
Myrtaceae	58	8
Peraceae	7	1
Phyllanthaceae	1	1
Polygonaceae	4	1
Proteaceae	2	1
Rubiaceae	4	2
Salicaceae	1	1
Sapindaceae	15	2
Sapotaceae	9	3
Siparunaceae	14	1
Urticaceae	48	2
Verbenaceae	2	1
Violaceae	5	1
Total	1.822	99

De acordo com a distribuição diamétrica por classe de indivíduos (**Figura 8.2.3.1.3.d**), a classe 1 (0 a 10 cm de DAP) apresentou o maior número de indivíduos, configurando uma curva decrescente até a classe 7 (60 a 70 cm de DAP). Nas outras classes, o número de indivíduos foi bastante reduzido ou ausente. No Diagnostico Socioambiental do RVS Matas do Sistema Gurjaú (FADURPE, 2004), a distribuição diamétrica dos indivíduos arbóreo para as quatro áreas de estudo (Mané Doce, Mato do Cuxio, Mato do Periquito e Mato do Prejuí) foram maiores na classe de 10 a 15 cm de DAP.

Figura 8.2.3.1.3.d

Estrutura diamétrica das formações florestais inventariadas nas áreas de influência da LT 500 kV Recife II – Suape II



Estágios de regeneração

Para a classificação do estágio de regeneração ou sucessional da vegetação das parcelas do levantamento fitossociológico, foram consideradas as definições de acordo com o Art. 3º da Resolução CONAMA Nº 31/1994. A **Tabela 8.2.3.1.3.j** apresenta os dados das parcelas do levantamento fitossociológico para definição do grau do estágio de regeneração da vegetação.

Nas parcelas 3, 4, 5 e 6, a altura média ficou abaixo de 6 m, condição que faz com que os fragmentos onde estas parcelas foram alocadas sejam classificados em estágio inicial de regeneração. A parcela 1 também apresentou tal condição, porém a parcela 2, alocada no mesmo fragmento (fragmento “a”) apresentou outras características de estágio médio (DAP médio e altura média).

Outro dado quantitativo importante sobre esses fragmentos, mas o qual não é utilizado como critério de classificação do estágio de regeneração, é a estimativa de indivíduos por hectares. Todas estas parcelas apresentaram mais de 1.300 N/ha, exceto a parcela 5 que está no mesmo fragmento (fragmento “c”) que a parcela 4. Apesar de esses fragmentos estarem em estágio inicial de regeneração, o DAP médio acima de 8 cm e a alta densidade de indivíduos sugerem um avanço no processo de regeneração da vegetação.

Ressalta-se que esses fragmentos apresentaram composição florísticas similar à de estágio médio, conforme a classificação da Resolução CONAMA Nº 31/94. A composição florística das parcelas é apresentada na **Tabela 8.2.3.1.3.d** do **Anexo 7**.

As parcelas 20, 21, 22, 23, 24, 25, 31, 32 e 37 apresentam dados quantitativos (DAP médio e altura média) e qualitativos (composição florística) de estágio avançado de regeneração, porém a estimativa de indivíduos por hectares foi muito baixa para a Floresta Ombrófila. Isso se deve ao fato de esses fragmentos terem sofrido processos de bosqueamento restando apenas indivíduos de grande porte. Além disso, verificou-se a presença de espécies invasoras como o dendezeiro (*Elaeis guineensis*), dificultando o processo de regeneração de espécies nativas no sub-bosque. Portanto, esses fragmentos estão passando por um processo degenerativo e foram classificados em estágio médio de regeneração.

As demais parcelas apresentaram dados quantitativos e qualitativos de vegetação em estágio médio de regeneração. Merece destaque o fragmento “e”, um dos maiores fragmentos encontrado na AID do empreendimento, onde foram alocadas as parcelas 8, 9, 10 e 11, pois apresentam estimativa de número de espécies por hectares acima de 1.700 N/ha (exceto a parcela 8, localizada na borda do fragmento). No futuro próximo, o *status* do estágio de regeneração desse fragmento poderá passar de médio para avançado caso não sofra perturbações antrópicas, o que permitirá o aumento de área basal (DAP) e da altura dos indivíduos.

Tabela 8.2.3.1.3.j
Dados para classificação do estágio de regeneração por parcela do levantamento fitossociológico realizado nas áreas de influência da LT 500 kV Recife II – Suape II

Parcelas	Fragmentos	Número de indivíduos	N/ha*	DAP médio	Altura média	Estágio de regeneração
1	a	81	1.620	9,8	5,9	Inicial
2		70	1.400	13,3	6,8	Médio
3	b	74	1.480	13,4	5,4	Inicial
4	c	67	1.340	9,1	4,2	Inicial
5		33	660	12,3	5,2	Inicial
6	d	63	1.260	12,4	6,7	Médio
7		64	1.280	14,6	10,5	Médio
8	e	57	1.140	16	10,2	Médio
9		88	1.760	14,2	14,1	Médio
10		115	2.300	13,4	13,9	Médio
11		86	1.720	11,5	13,6	Médio
12	f	47	940	19,0	16,4	Médio
13	g	69	1.380	13,7	14,1	Médio
14	h	59	1.180	14,9	13,1	Médio
15	i	52	1.040	12,9	13,6	Médio
16		76	1.520	13,4	15,3	Médio
17		52	1.040	12,4	14,7	Médio
18	j	49	980	13,2	13,8	Médio
19	l	34	680	15,3	13,4	Médio
20	m	19	380	21,6	15,8	Médio
21		17	340	20,0	13,6	Médio
22	n	15	300	18,5	14,8	Médio
23	o	20	400	23,7	11,7	Médio
24	p	30	600	19,5	11,5	Médio
25	q	30	600	19,5	12,1	Médio
26	r	39	780	16,4	15,3	Médio
27		67	1.340	13,7	14,4	Médio
28		48	960	14,7	12,1	Médio
29		89	1.780	13,7	11,7	Médio
30	s	40	800	17,2	14,9	Médio
31		20	400	16,1	12,9	Média
32	t	19	380	12,1	9,2	Médio
33		46	920	13,6	12,3	Médio
34	u	46	920	14,0	11,5	Médio
35		45	900	19,4	13,2	Médio
36	v	36	720	8,8	9,0	Médio
37	x	23	460	21,6	15,6	Médio

Legenda: * estimativa do número de indivíduos por hectare a partir do número de indivíduos da parcela

8.2.3.1.4 Levantamento Florístico

Nesta seção, são apresentados a metodologia e resultados do levantamento florístico realizado nos pontos amostrais locados nos remanescentes vegetais mais representativos das áreas de influência da LT.

A) Metodologia do levantamento florístico

O levantamento florístico foi realizado de modo a contemplar a maior diversidade de ambientes e formações vegetais existentes ao longo das áreas de influência do empreendimento, a fim de permitir a apresentação de uma listagem de espécies vegetais o mais completa possível de cada uma das formações vegetais existentes.

Desse modo, a listagem final da flora consolida as espécies encontradas nas seguintes origens de dados:

- Parcelas de levantamento fitossociológico ao longo das áreas de influência da linha de transmissão;
- Levantamento florístico do estrato arbóreo e não arbóreo realizado nos remanescentes vegetais em que foram instaladas as parcelas de levantamento fitossociológico.

Assim, o levantamento florístico foi realizado nas mesmas parcelas utilizadas para o levantamento fitossociológico, amostrando também as plantas vasculares (Pteridófitas e Fanerógamas) de diferentes formas de vida. As espécies reconhecidas no presente estudo foram classificadas de acordo com sua origem (nativa ou naturalizada) e segundo sua forma de vida e substrato que em que podem ser encontradas. Os hábitos considerados foram: árvore (incluindo arvoretas e palmeiras), arbusto, erva (incluindo ervas terrestres e aquáticas), epífita e liana (incluindo trepadeiras herbáceas e lenhosas). Os substratos considerados foram: terrícola, epifítico, hemiepifítico, rupícula e aquático de acordo o sítio eletrônico da Lista da Flora do Brasil⁹.

A identificação botânica e a definição da nomenclatura das espécies seguiram os mesmos parâmetros adotados para o levantamento fitossociológico. O levantamento florístico foi realizado pelas mesmas equipes que realizaram o levantamento fitossociológico.

Espécies protegidas

A identificação de espécies protegidas, encontradas nos levantamentos da vegetação nas áreas de influência da LT, foi realizada por meio de consulta aos seguintes documentos:

- Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente N° 06 de 23 de setembro de 2008, a qual publica a Lista de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção e as espécies com dados insuficientes;

⁹ www.floradobrasil.jbrj.gov.br

- Livro Vermelho da Flora do Brasil (MARTINELLI & MORAES, 2013), o qual adotou o critério da IUCN;
- Lista das Tracheophytas ameaçadas de extinção com ocorrência no Estado de Pernambuco publicada pela *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN¹⁰) (acessado em 28 de abril de 2014);
- Lista das espécies da flora com ocorrência no Brasil publicada pela *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* (CITES¹¹).

Apesar da Instrução Normativa MMA N° 01/2010 ser aplicável ao Estado de Pernambuco e encontrar-se vigente, apresenta uma listagem desatualizada da CITES. Desse modo, foi consultada a listagem atualizada da CITES das espécies da flora com ocorrência no Estado de Pernambuco diretamente no sítio eletrônico da organização.

B) Resultados do levantamento florístico

No **Anexo 7 (Tabela 8.2.3.1.3.d)**, é apresentada a lista de espécies do levantamento florístico, com informações como: família, nome científico, autor, forma de vida, importância econômica, endemismo, origem dos dados (levantamento florístico ou fitossociológico) e parcelas do levantamento fitossociológico onde foram registradas.

Assim, foram registradas no presente trabalho 239 morfoespécies, sendo que 180 (75,3%) foram identificadas até nível de espécie, 40 (16,7%) até nível de gênero, nove (3,8%) em nível família e 10 (4,2%) permaneceram indeterminadas. As espécies indeterminadas foram registradas no levantamento fitossociológico.

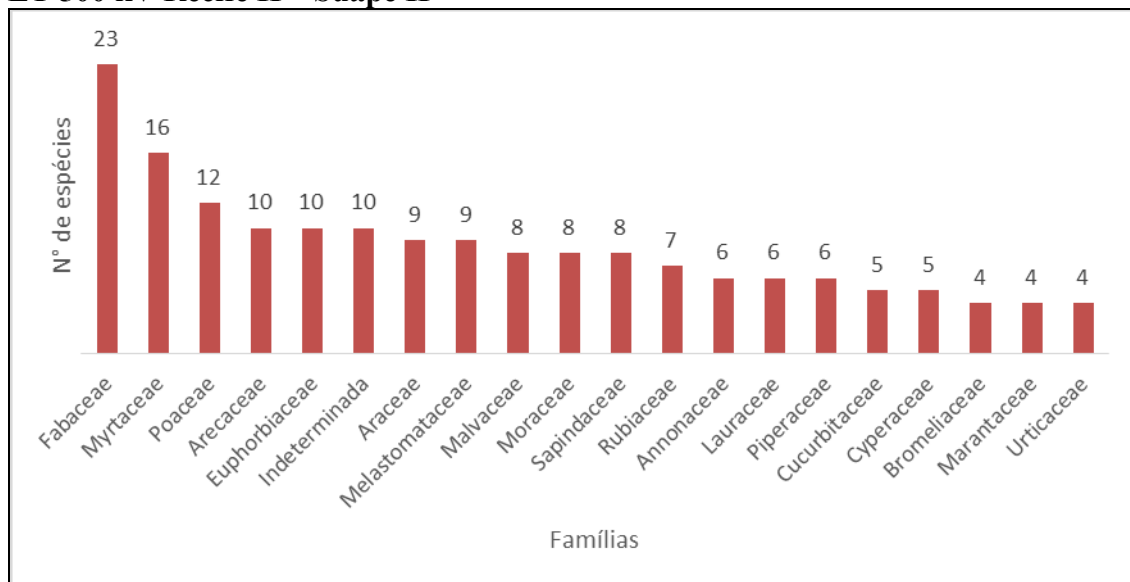
Ao todo, foram encontradas 65 famílias. Em termos de riqueza, as cinco famílias que apresentaram maior número de morfoespécies foram: Fabaceae (23 morfoespécies); Myrtaceae (16 morfoespécies); Poaceae (12 morfoespécies); Arecaceae e Euphorbiaceae (10 morfoespécies cada) e Melastomataceae (nove morfoespécies) (**Figura 8.2.3.1.4.a**).

¹⁰ <http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/search>. Acessado em março de 2014.

¹¹ <http://www.cites.org/eng/resources/species.html>. Acessado em março de 2014.

Figura 8.2.3.1.4.a

Famílias com maior de riqueza de espécies registradas nas áreas de influência da LT 500 kV Recife II – Suape II



Apenas oito espécies (3,3% do total) são exóticas ou naturalizadas. São frutíferas ou ornamentais, geralmente cultivadas, como o mamoeiro (*Carica papaya*) e a bananeira (*Musa paradisiaca*). Algumas têm potencial invasor, como a jaqueira (*Artocarpus heterophyllus*) e o jabolão (*Syzygium* spp.), porém não foi observada a ocorrência de processos invasão na área de estudo.

Quarenta e nove espécies (20,5% do total) possuem alguma importância econômica. A maior parte é ornamental (21 espécies), como as espécies da família Araceae. Algumas produzem frutos comestíveis (17 spp.), como as espécies de ingás (*Inga* spp.) e outras espécies exóticas já mencionadas. Onze espécies são madeiras (11 spp.), como algumas da família Fabaceae (p.e. jatobá - *Hymenaea courbaril* - e o pau-sangue - *Pterocarpus violaceus*).

Foram registradas seis espécies que constam nas listas de espécies protegidas. Ressalta-se que somente duas são enquadradas em alguma categoria de ameaça: *Bactris pickelli* (aricanga) e *Caesalpinia echinata* (pau-brasil). A primeira está em perigo (EN) segundo o IUCN e a segunda está ameaçada de acordo com o MMA e em perigo (EN) pelo Livro Vermelho da Flora do Brasil e pela IUCN (**Tabela 8.2.3.1.4.a**). Ressalta-se que o pequeno percentual de espécies ameaçadas neste estudo não diminui a importância biológica dos fragmentos onde foram registradas.

Tabela 8.2.3.1.4.a

Espécies ameaçadas registradas nos levantamentos da vegetação realizados nas áreas de influência da LT 500 kV Recife II – Suape II

Família	Nome científico	MMA ¹	Livro Vermelho ²	IUCN ³	CITES ⁴
Arecaceae	<i>Bactris pickelii</i>	DD	-	EN	-
Fabaceae	<i>Caesalpinia</i> cf. <i>echinata</i>	Ameaçada	EN	EN	-
Orchidaceae	<i>Oeceoclades</i> sp.	-	-	-	Apêndice II
Orchidaceae	<i>Sarcoglottis grandiflora</i>	-	-	-	Apêndice II
Orchidaceae	<i>Scaphyglottis sickii</i>	-	-	-	Apêndice II
Sapotaceae	<i>Pouteria grandiflora</i>	-	-	NT	-

Legenda: DD = Dados deficientes; EN = em perigo; NT = quase ameaçada

Fontes: ¹ IN MMA N° 06/2008; ² MARTINELLI & MORAES, 2013; ³ www.iucnredlist.org; ⁴ www.cites.org

A espécie *Bactris pickelii* foi registrada nos fragmentos de vegetação nas parcelas 15, 17, 18 e 36, classificadas como estágio médio de regeneração. Por outro lado, foram registrados três indivíduos de *Caesalpinia* cf. *echinata* na parcela 20. Esse fragmento também foi classificado como estágio médio de regeneração.

De acordo com MARTINELLI & MORAES (2013), o pau-brasil (*C. echinata*) é uma espécie de grande importância econômica com histórico de mais de 500 anos de exploração. É típica da Mata Atlântica e ocorre em Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa e em Restingas, ambientes que vêm sendo severamente degradados desde a colonização até os dias de hoje, o que causou um intenso declínio na qualidade do habitat e a extinção de subpopulações. Essas extinções locais foram responsáveis pela fragmentação da espécie, que passou a apresentar distribuição agregada, causando redução da variabilidade genética, com fluxo gênico cada vez menor entre as subpopulações.

Além dessas duas espécies, foram registradas na área de influência do empreendimento uma espécie considerada quase ameaçada (NT) (*Pouteria grandiflora*), a qual não constitui uma categoria de ameaça, e três espécies da família Orchidaceae (*Oeceoclades* sp., *Sarcoglottis grandiflora* e *Scaphyglottis sickii*), as quais constam no Apêndice II da CITES. A exportação de qualquer espécimen das espécies incluídas nesse anexo requer uma autorização prévia e deve atender às condições estabelecidas no Artigo 4º da CITES.

Algumas espécies encontradas neste estudo são endêmicas do Brasil com abrangência em quase todo território nacional, porém algumas são endêmicas da região nordeste como as espécies: *Couepia impressa* (Chrysobalanaceae), *Hypolytrum bullatum* (Cyperaceae), *Dioclea grandiflora* (Fabaceae), *Mimosa caesalpinifolia* (Fabaceae), *Campomanesia ilhoensis* (Myrtaceae), *Phyllanthus gradyi* (Phyllanthaceae), *Ichnanthus dasycoleus* (Poaceae), *Alseis* cf. *pickelii* (Rubiaceae), *Citharexylum pernambucense* (Verbenaceae).

A única espécie endêmica do Estado de Pernambuco encontrada neste levantamento foi

Tovomita mangle (Clusiaceae), conforme o sítio eletrônico da Lista da Flora do Brasil. É uma árvore de até 7 m de altura que também tem registro em outros municípios não abrangidos pela AII do empreendimento (Água Preta, Jaqueira, Recife e Vicência) (MARIZ, 1974; *New York Botanical Garden*¹²).

Considera-se que, dentre as espécies registradas nesse estudo, podem ser de interesse científico aquelas enquadradas em categorias de ameaça (*Bactris pickelli* e *Caesalpinia echinata*), as espécies com potencial madeireiro (conforme a lista do **Anexo 7**), bem como a única espécie registrada endêmica do Estado de Pernambuco (*Tovomita mangle*).

8.2.3.1.5 Vegetação na Área Diretamente Afetada

A **Tabela 8.2.3.1.5.a** apresenta a quantificação de cada uma das categorias encontradas no mapeamento da cobertura vegetal nativa e antrópica da faixa de servidão da LT (ADA), além das outras categorias de mapeamento. A caracterização de cada categoria é apresentada na seção **8.2.3.1.2** deste estudo.

Cabe lembrar, que a quantificação apresentada na **Tabela 8.2.3.1.5.a** se refere à vegetação e uso do solo existentes na faixa de servidão, e não equivale à supressão para implantação da LT. Ressalta-se que não há torres projetadas em áreas cobertas por vegetação nativa com porte arbóreo.

O projeto prevê a implantação de 91 torres, sendo 82 em áreas de agricultura cíclica, 2 em agricultura perene, 5 em solo exposto e 2 (Torres 34-1 e 34-2) em Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio pioneiro de regeneração.

As **áreas antrópicas** representam 94,99% da extensão total da ADA, enquanto que as áreas com **vegetação nativa** correspondem a 4,67%. Os corpos d'água compõem apenas 0,34%.

As áreas de agricultura cíclica, representada quase que exclusivamente por plantios de cana de açúcar, somam 81,81% da extensão total da ADA. Em relação à vegetação nativa, as formações de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio inicial de regeneração representam 0,48% da ADA (12,41 ha) e 10,28% de toda a vegetação nativa.

A área total de vegetação nativa (Floresta Ombrófila Densa Submontana) em estágio médio de regeneração representa 0,11% (2,96 ha) da extensão total da ADA e 2,45% da extensão total de vegetação.

A extensão total de APP na ADA do empreendimento é de 632,04 ha, o que representa 24,52% do total dessa área de influência. Ressalta-se que aproximadamente 91% da APP na ADA corresponde a áreas antropizadas.

É importante ressaltar que, visando à conservação dos poucos remanescentes que

¹² <http://sciweb.nybg.org/Science2/vii2.asp>

restaram na região, a implantação do empreendimento foi projetada de maneira a não intervir o mínimo possível nos fragmentos florestais de vegetação nativa presentes na AID, porém será necessário realizar supressão de vegetação nativa em estágio inicial de regeneração na ADA para o lançamento de cabos.

Tabela 8.2.3.1.5.a

Quantificação de uso e cobertura do solo existentes na faixa de servidão da LT 500 kV Recife II – Suape II

Categoria de mapeamento	Legenda	Fora de APP (ha)	Dentro de APP (ha)	Total (ha)	% em relação a ADA	% em relação à vegetação nativa	% em relação a áreas antrópicas
Vegetação Nativa							
Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio pioneiro de regeneração	DbP	15,11	8,87	23,98	0,93	19,87	-
Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio inicial de regeneração	DbI	7,01	5,40	12,41	0,48	10,28	-
Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio pioneiro de regeneração	DsP	27,55	26,17	53,72	2,08	44,50	-
Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio inicial de regeneração	DsI	17,93	9,71	27,64	1,07	22,90	-
Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio médio de regeneração	DsM	2,96	-	2,96	0,11	2,45	-
Subtotal		70,56	50,15	120,71	4,67	100,00	-
Áreas Antrópicas							
Vegetação Herbácea	He	-	1,77	1,77	0,07	-	0,07
Vegetação Herbácea + Arvoredo	He+Ar	-	0,99	0,99	0,04	-	0,04
Arvoredo	Ar	12,39	0,22	12,61	0,49	-	0,51
Aglomerado Rural	AR	1,91	0,29	2,20	0,09	-	0,09
Aglomerado Rural + Arvoredo	AR+Ar	12,83	4,33	17,16	0,67	-	0,70
Aglomerado Rural + Cultura Perene	AR+Acp	1,76	26,98	28,74	1,11	-	1,17
Aglomerado Rural + Cultura Perene + Arvoredo	AR+Acp+Ar	5,14	7,24	12,38	0,48	-	0,51
Agricultura - Cultura Cíclica	Acc	1.655,87	453,00	2.108,87	81,81	-	86,13
Agricultura - Cultura Perene	Acp	49,82	11,12	60,94	2,36	-	2,49
Agropecuária	Ag	24,07	19,32	43,39	1,68	-	1,77
Sistema Viário	SV	27,11	16,62	43,73	1,71	-	1,79
Solo Exposto	Se	81,98	33,60	115,58	4,48	-	4,73
Subtotal		1.872,88	575,48	2.448,36	94,99	-	100
Outros							
Massa d'água	MA	2,48	6,41	8,89	0,34	-	-
Subtotal		2,48	6,41	8,89	0,34	-	-
Total		1.945,92	632,04	2.577,96	100	-	-



8.2.3.1.6 Considerações Finais

A cobertura vegetal da AID da LT 500 kV Recife II – Suape II o empreendimento encontra-se altamente antropizada e reduzida a apenas 9,33% da área total mapeada. As áreas de agricultura cíclica, principalmente os cultivos de cana de açúcar, dominam 74,15% dessa área de influência. Esses plantios isolam os fragmentos florestais ainda existentes na área, impedindo o estabelecimento de corredores ecológicos entre os mesmos.

Com base em características quantitativas e qualitativas, os fragmentos foram classificados em estágio inicial e médio de regeneração. A maioria dos fragmentos da AID apresenta tamanho (área) relativamente pequeno, formando mosaicos de vegetação que favorecem e potencializam o “efeito de borda”, prejudicando assim o processo regenerativo da vegetação.

Os fragmentos de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas e Submontana em estágio inicial de regeneração são as formações com maior ocorrência na AID e na ADA. Também foi observada a presença de alguns fragmentos florestais mais preservados, com vegetação em estágio médio de regeneração. Neles, foi registrada diversidade florística considerável.

O levantamento fitossociológico realizado pode ser considerado representativo dos fragmentos florestais existentes na AID, dado o baixo erro amostral e as curvas de rarefação com tendência à estabilização. Este estudo propiciou o registro de 83 espécies pertencentes a 32 famílias. Já o levantamento florístico resultou em uma lista de 239 espécies pertencentes a 65 famílias.

As espécies *Bactris pickelli* e *Caesalpinia* cf. *echinata* são enquadradas em alguma categoria de ameaça de acordo com a Instrução Normativa MMA N° 06/2008, o Livro Vermelho da Flora (MARTINELLI & MORAES, 2013) e a IUCN. Além disso, foram encontradas três espécies de orquídeas, que fazem parte do Apêndice II da CITES e uma espécie quase ameaçada (*Pouteria grandiflora*). Registrou-se também uma espécie endêmica do Estado de Pernambuco (*Tovomita mangle*), a qual ocorre também em outros municípios fora da AII.

Ressalta-se mais uma vez que o empreendimento foi projetado de maneira a não intervir o máximo possível nos fragmentos florestais existentes na AID, os quais apresentam significativa biodiversidade em uma região com alto grau de antropização.

8.2.3.2

Fauna

8.2.3.2.1 Fauna na AII

A caracterização da fauna de ocorrência provável da LT 500 kV Recife II – Suape II baseou-se nos registros científicos para a região considerada como área de influência indireta (AII). A AII no caso específico da fauna terrestre levou em consideração o limite estabelecido no RAS, sendo uma faixa de 10 km do traçado (correspondente a 5 km para cada lado do eixo do traçado).

O levantamento secundário foi realizado através de pesquisa bibliográfica nos portais virtuais (Google Acadêmico, IUCN, Birdlife International), livros (REIS *et al.*, 2011; STOTZ *et al.*, 1996; SICK, 1997), biblioteca do Museu de Zoologia de São Paulo (MZUSP) através dos portais *Biological Abstracts* e *Zoological Records* a partir de palavras-chave (fauna de vertebrados terrestres, aves, herpetofauna, mamíferos, Floresta Atlântica).

Devido à escassez de informações e estudos dentro da faixa de 10 km, expandiu-se a busca para os municípios e áreas próximos dentro de uma faixa de 20 km e foram considerados também os estudos de fauna para o Centro de Endemismo Pernambuco (MOURA, 2006), incluindo as espécies conhecidamente com ampla distribuição, a matriz antrópica na AII e espécies endêmicas do Bioma.

A partir das informações acima, foi possível então elaborar listas de provável ocorrência de espécies que serão utilizadas como comparativos no Diagnóstico da fauna.

Dessa forma, para os mamíferos silvestres, é possível a ocorrência de 29 espécies de mamíferos de médio e grande porte. Dentre as espécies destacam-se sete (7) consideradas ameaçadas de extinção (BRASIL, 2003) como o tatu bola (*Tolypeutes tricinctus*), o tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), os gatos do mato (*Leopardus pardalis*, *L. tigrinus* e *L. wiedii*) e as onças (*Puma concolor* e *Panthera onca*).

A lista apresenta também espécies de ampla distribuição como o gambá de orelha branca (*Didelphis albiventris*), tatu galinha (*Dasypus novemcinctus*), macaco prego (*Cebus apella*), quati (*Nasua nasua*) e porco espinho (*Coendou prehensilis*).

Além de espécies ameaçadas no nível internacional (*International Union for Conservation of Nature*, 2014) na categoria Vulnerável (*T. tricinctus*, *M. tridactyla* e *L. tigrinus*) e Quase Ameaçada (*L. wiedii* e *P. onca*); e constante no Apêndice I da CITES (2014) como a lontra (*Lontra longicaudis*).

A seguir a **Tabela 8.2.3.2.1.a** apresenta as espécies de mamíferos de médio e grande porte esperadas para a região de acordo com dados obtidos através de levantamentos bibliográficos com informações acerca de seu *Status* de conservação.

Tabela 8.2.3.2.1.a

Lista de mamíferos de médio e grande porte esperadas para a região de acordo com dados obtidos através de levantamentos bibliográficos, com informações acerca do *Status* de conservação.

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Referências	Status de Conservação		
					BRASIL 2003	CITES 2014	IUCN 2014
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá de orelha branca	1, 2, 4			LC
CINGULATA		<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu galinha	1, 4			LC
		<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu peba	1, 3, 4			LC
		<i>Tolypeutes tricinctus</i>	Tatu bola	1	x		VU
PILOSA	Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá mirim	1, 3, 4, 5			LC
		<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá bandeira	1	x	II	VU
	Bradypodidae	<i>Bradypus variegatus</i>	Preguiça	1, 2, 3, 5		II	LC
PRIMATES	Cebidae	<i>Callithrix jacchus</i>	Sagui	1, 2, 4		II	LC
		<i>Cebus apella</i>	Macaco prego	1		II	LC
LAGOMORPHA	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Tapeti	1, 2, 4			LC
CARNIVORA	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro do mato	1, 4, 5		II	LC
	Felidae	<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato do mato	1	x	I	VU
		<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguaririca	1	x	I	LC
		<i>Leopardus wiedii</i>	Gato do mato	1	x	I	NT
		<i>Puma concolor</i>	Onça parda	1	x	I	LC
		<i>Panthera onca</i>	Onça pintada	1	x	I	NT
		<i>Puma yagouaroundi</i>	Gato mourisco	1		II	LC
	Mustelidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	Jaritataca	1			LC
		<i>Eira barbara</i>	Irara	1, 4, 5			LC
		<i>Galictis vittata</i>	Furão	1, 2, 4		III	LC
		<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra	1		I	DD
	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão Pelada	1, 2, 4, 5			LC
		<i>Potos flavus</i>	Jupirá	1		III	LC
		<i>Nasua nasua</i>	Quati	1, 2, 3, 4, 5		III	LC
CETARTIODACTYLA	Cervidae	<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado catingueiro	1			LC
	Tayassuidae	<i>Pecari tayassu</i>	Cateto	1		II	LC
RODENTIA	Erethizontidae	<i>Coendou prehensilis</i>	Porco espinho	1, 2, 3, 4, 5			LC
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta prymnolopha</i>	Cutia	1, 2			LC
	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Paca	1		III	LC

LEGENDA: CITES e IUCN LC= não ameaçado, VU= vulnerável, NT= quase ameaçado, DD= dados deficientes; I, II e III= Apêndices. BRASIL – X ameaçado

REFERÊNCIAS: 1 - CPRH (2012); 2 - Pontes *et al* (2005); 3 - Melo *et al* (2009); 4 - Burgos & Guaraná (2010); 5 - Gadelha *et al* (2009).



Para os grupos de morcegos a lista de provável ocorrência indica a possível ocorrência de 75 espécies de morcegos (ver **Tabela 8.2.3.2.1.b**). Além de 23 espécies de mamíferos de pequeno porte representados pelas famílias Didelphidae, Cricetidae, Caviidae e Echimyidae.

Tabela 8.2.3.2.1.b

Lista das espécies de morcegos (Ordem Chiroptera) e de roedores (Ordem Rodentia) esperadas para a região, de acordo com dados obtidos através de levantamentos bibliográficos, com informações acerca do *Status* de conservação.

ORDEM/ Família	Espécie	Ocorrência Esperada	Status de Ameaça	
			BRASIL 2003	IUCN 2014
CHIROPTERA				
Emballonuridae	<i>Peropteryx macrotis</i>	1;2;3;4;15;16;17;19	-	LC
	<i>Rhynchonycteris naso</i>	3	-	LC
	<i>Saccopteryx leptura</i>	6	-	LC
Furipteridae	<i>Furipterus horrens</i>	1;2;8;17	-	LC
Molossidae	<i>Cynomops planirostris</i>	2;3;15;17	-	LC
	<i>Eumops auripendulus</i>	1	-	LC
	<i>Eumops glaucinus</i>	1;15	-	LC
	<i>Eumops perotis</i>	12	-	LC
	<i>Molossops mattogrossensis</i>	1;2;14;17	-	LC
	<i>Molossops temminckii</i>	2;8;15;17	-	LC
	<i>Molossus molossus</i>	1;2;3;5;8;15;17; 21	-	LC
	<i>Molossus pretiosus</i>	3	-	LC
	<i>Molossus rufus</i>	1;2;17	-	LC
	<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	1;2;3;4	-	LC
	<i>Nyctinomops macrotis</i>		-	LC
	<i>Promops sp.</i>	2	-	-
	<i>Tadarida brasiliensis</i>	17	-	LC
Momoopidae	<i>Pteronotus davyi</i>	1;17	-	LC
	<i>Pteronotus gymnonotus</i>	3;7;16	-	LC
	<i>Pteronotus personatus</i>	2	-	LC
Natalidae	<i>Natalus stramineus</i>	7;16;19	-	LC
Noctilionidae	<i>Noctilio albiventris</i>	1;3;5;15	-	LC
	<i>Noctilio leporinus</i>	1;2;3;5;6;7; 21	-	LC
	<i>Noctilio sp.</i>		-	-
Phyllostomidae	<i>Anoura caudifer</i>	7;16	-	LC
	<i>Anoura geoffroyi</i>	2;5;8;17	-	LC
	<i>Artibeus cinereus</i>	1;2;12	-	LC
	<i>Artibeus fimbriatus</i>	4;21	-	LC
	<i>Artibeus lituratus</i>	1;2;3;4;6;8;15;17; 21	-	LC
	<i>Artibeus obscurus</i>	2;15	-	LC
	<i>Artibeus planirostris</i>	1;2;3;4;5;6;7;8;15;16; 21	-	LC
	<i>Carollia perspicillata</i>	1;2;3;4;7;8;15;16;17;19	-	LC
Phyllostomidae	<i>Chiroderma villosus</i>	8;15	-	LC
	<i>Chiroderma vizottoi</i>	8	-	-
	<i>Chrotopterus auritus</i>	15;16;19	-	
	<i>Desmodus rotundus</i>	1;2;3;4;8;15;16;17;19	-	LC
	<i>Diaemus youngi</i>	13;15	-	LC
	<i>Diphylla ecaudata</i>	1;2;3;4;15;16;17;19	-	LC
	<i>Glossophaga soricina</i>	1;2;3;4;5;6;7;15;16;17;19; 21	-	LC
	<i>Lionycteris spurrelli</i>	15;19	-	LC
	<i>Loncophylla sp.</i>		-	-
	<i>Lonchophylla mordax</i>	1;2;3;4;17;19	-	LC
	<i>Lonchorhina aurita</i>	1;4;21	-	LC

Tabela 8.2.3.2.1.b

Lista das espécies de morcegos (Ordem Chiroptera) e de roedores (Ordem Rodentia) esperadas para a região, de acordo com dados obtidos através de levantamentos bibliográficos, com informações acerca do *Status* de conservação.

ORDEM/ Família	Espécie	Ocorrência Esperada	Status de Ameaça	
			BRASIL 2003	IUCN 2014
	<i>Lophostoma brasiliense</i>	2;17	-	LC
	<i>Lophostoma carrikeri</i>	8	-	LC
	<i>Micronycteris megalotis</i>	1;2;4;8;17	-	LC
	<i>Micronycteris minuta</i>	1;17	-	LC
	<i>Micronycteris sanborni</i>	2;3;8;9	-	DD
	<i>Micronycteris schmidtorum</i>	2;15	-	LC
	<i>Mimon bennettii</i>	8	-	LC
	<i>Mimon crenulatum</i>	2;8;15;17	-	LC
	<i>Phylloderma stenops</i>	15	-	LC
	<i>Phyllostomus discolor</i>	1;2;3;4;5;7;8;15;16;17; 21	-	LC
	<i>Phyllostomus hastatus</i>	1;2;3;7;15;16;17	-	LC
	<i>Platyrrhinus lineatus</i>	1;2;3;4;6;7;8;11;12;15;16;17;19; 21	-	LC
	<i>Pygoderma bilabiatum</i>	4;21	-	LC
	<i>Sturnira lilium</i>	1;2;3;4;5;8;15;17; 21	-	LC
	<i>Tonatia bidens</i>	2;3;10;17	-	DD
	<i>Tonatia aurophila</i>	1;2;3;10;15	-	LC
	<i>Trachops cirrhosus</i>	1;2;4;17	-	LC
	<i>Uroderma magnirostrum</i>	2;3;17	-	LC
	<i>Xeronycteris vieirai</i>	1;18	-	DD
Vespertilionidae	<i>Eptesicus brasiliensis</i>	12;15	-	LC
	<i>Eptesicus diminutus</i>		-	DD
	<i>Eptesicus furinalis</i>	3;17	-	LC
	<i>Lasiurus blossevillii</i>	15	-	LC
	<i>Lasiurus borealis</i>	17	-	LC
	<i>Lasiurus ega</i>	1;2;15	-	LC
	<i>Lasiurus egregius</i>	4	-	DD
	<i>Myotis albescens</i>	15	-	LC
	<i>Myotis lavalii</i>	20	-	-
	<i>Myotis nigricans</i>	1;3;4;5;8;15;17	-	LC
Vespertilionidae	<i>Myotis riparius</i>	2	-	LC
	<i>Myotis ruber</i>	4	-	NT
	<i>Rhogeessa io</i>	4	-	LC
RODENTIA				
Cricetidae	<i>Necomys lasiurus</i>	22		
	<i>Calomys tener</i>	22		
	<i>Calomys callosus</i>	24		
	<i>Oecomys sp.</i>	22		
	<i>Oligoryzomys sp.</i>	22		
	<i>Cerradomys subflavus</i>	7		
	<i>Oxymycterus sp.</i>	22		
	<i>Oxymycterus roberti</i>	7		
	<i>Rhipidomys sp.</i>	22		
	<i>Rhipidomys macrurus</i>	22		
	<i>Thalpomys cerradensis</i>	22		
	<i>Galea spixii</i>	22,23,24		
Caviidae				
Echimyidae	<i>Proechimys cf. goeldii</i>	22		VU
	<i>Proechimys roberti</i>	22		VU
	<i>Thrichomys apereoides</i>	24		
DIDELPHIMORPHIA				
Didelphidae	<i>Caluromys philander</i>	22,24		
	<i>Didelphis albiventris</i>	22,23,24		

Tabela 8.2.3.2.1.b

Lista das espécies de morcegos (Ordem Chiroptera) e de roedores (Ordem Rodentia) esperadas para a região, de acordo com dados obtidos através de levantamentos bibliográficos, com informações acerca do *Status* de conservação.

ORDEM/ Família	Espécie	Ocorrência Esperada	Status de Ameaça	
			BRASIL 2003	IUCN 2014
	<i>Gracilinanus agilis</i>	22, 24		
	<i>Gracilinanus sp.</i>	23		
	<i>Marmosa murina</i>	22,24		
	<i>Monodelphis domestica</i>	22, 24		
	<i>Philander opossum</i>	24		
	<i>Thylamys pusilla</i>	24		

Legenda: 1- Astúa & Guerra 2008; 2- Mares *et al.* 1981; 3- Nogueira 1998; 4- Silva 2007; 5- Fábian 2008; 6- Machado *et al.* 1998; 7- Oliveira & Pessôa 2005; 8- Gregorin *et al.* 2008; 9- Simmons 1996; 10- Willians *et al.* 1995; 11 – Thomas 1910; 12- Oliveira *et al.* 2003; 13- Feijó *et al.* 2010; 14- Sazima & Taddei 1976; 15- Sá-Neto 2012; 16- Sbragia & Cardoso 2008; 17- Willig 1983; 18- Gregorin & Ditchfield 2005; 19- Gregorin & Mendes 1999; 20- Moratell *et al.* 2011; 21 - Leal *et al.* (2013); 22- Carmignotto (2004); 23 - Confusões (ZAHHER, 2002); 24- Oliveira *et al.*, (2007).

LEGENDA: LC= não ameaçado, VU= vulnerável, NT= quase ameaçado, DD= dados deficientes; I, II e III= Apêndices.

Para o grupo das aves, com base nos levantamentos bibliográficos realizados foi possível identificar 357 espécies de aves para a região onde será implantada a LT. Devido à escassez de estudos realizados e publicados para os municípios inseridos na AII, foram incluídas espécies com ocorrência comprovada e conhecida para o bioma presente na região, considerando a ampla distribuição das espécies, a exemplo do ocorrido com a mastofauna.

Dentre as 357 espécies de aves registradas como de provável ocorrência na AII da LT, vinte (20) são classificadas como ameaçadas de extinção pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (BRASIL, 2003), são elas: *Crypturellus noctivagus*, *Thalassarche chlororhynchos*, *Ortalis guttata*, *Penelope jacucaca*, *Odontophorus capueira*, *Thalurania watertonii*, *Picumnus exilis pernambucensis*, *Cercomacra laeta sabinoi*, *Myrmotherula snowi*, *Pyriglena leuconota pernambucensis*, *Thamnophilus aethiops*, *Thamnophilus caerulescens pernambucensis*, *Conopophaga lineata cearae*, *Dendrocolaptes certhia*, *Automolus leucophthalmus lammi*, *Synallaxis infuscata*, *Xenops minutus*, *Iodopleura pipra*, *Hemitriccus mirandae* e *Curaeus forbesi*.

Quanto à lista internacional (IUCN, 2014) há registros de 17 espécies de aves com algum grau de ameaça, sendo sete (7) consideradas Quase Ameaçadas (NT) (*Crypturellus noctivagus*, *Tinamus solitarius*, *Rhea americana*, *Phalaropus tricolor*, *Onychoprion fuscatus*, *Thalurania watertonii* e *Iodopleura pipra*); quatro (4) espécies na categoria Vulnerável (VU) (*Penelope jacucaca*, *Touit surdus*, *Hemitriccus mirandae* e *Tangara fastuosa*); cinco (5) espécies na categoria em perigo (EN) (*Thalassarche chlororhynchos*, *Terenura sicki*, *Synallaxis infuscata*, *Phylloscartes ceciliae* e *Curaeus forbesi*) e uma espécie (*Myrmotherula snowi*) considerada criticamente em perigo (CR).

Para as espécies de aves listadas no Comércio Internacional das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção (CITES, 2011), há registros de 26 espécies. No Apêndice I

(espécies ameaçadas) somente o macuco (*Tinamus solitarius*). No Apêndice II constam todas as espécies da Família Trochilidae, e espécies como *Rhea americana* e *Tangara fastuosa*. No Apêndice III consta apenas o urubu rei (*Sarcoramphus papa*).

A **Tabela 8.2.3.2.1.c** apresenta a lista de aves com provável ocorrência na região e informações acerca do *status* de conservação das espécies.

Tabela 8.2.3.2.1.c

Espécies de aves de provável ocorrência na Área de Influência Indireta do empreendimento com informações acerca de seu *Status* de conservação.

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Referências	Status de Conservação		
					BRASIL 2003	CITES 2014	IUCN 2014
TINAMIFORMES	TINAMIDAE	<i>Crypturellus noctivagus</i>	Zabelê	6	X		NT
		<i>Crypturellus parvirostris</i>	Inhambu chororó	3,5,6,7,8,9, 11			LC
		<i>Crypturellus soui</i>	Tururim	1, 5, 6, 8, 9, 10, 15			LC
		<i>Crypturellus strigulosus</i>	Inhambu relógio	4, 6, 8			LC
		<i>Crypturellus tataupa</i>	Inhambu chintã	1,5,6,7,8, 9,11			LC
		<i>Nothura maculosa</i>	Codorna comum	6			LC
		<i>Nothura boraquira</i>	Perdiz	9			LC
		<i>Rhynchotus rufescens</i>	Perdiz	5, 6, 9			LC
		<i>Tinamus solitarius</i>	Macuco	6		I	NT
RHEIFORMES	RHEIDAE	<i>Rhea americana</i>	Ema	6		II	NT
PODICIFORMES	PODICIPEDIDAE	<i>Podilymbus podiceps</i>	Mergulhão caçador	6, 9, 11			LC
		<i>Tachybaptus dominicus</i>	Mergulhão pequeno	6, 9, 11			LC
PROCELLARIIFORMES	DIOMEDEIDAE	<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	Albatroz de nariz amarelo	6	X		EN
	PROCELLARIIDAE	<i>Calonectris borealis</i>	Pardela de bico amarelo	6			NA
ANSERIFORMES	ANATIDAE	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Patarrona	6, 9, 11			LC
		<i>Anas bahamensis</i>	Marreca toicinho	4			LC
		<i>Dendrocygna viduata</i>	Asa branca	5, 6, 9, 11			LC
		<i>Nomonyx dominica</i>	Bico roxo	6, 9			NA

Tabela 8.2.3.2.1.c

Espécies de aves de provável ocorrência na Área de Influência Indireta do empreendimento com informações acerca de seu *Status* de conservação.

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Referências	Status de Conservação		
					BRASIL 2003	CITES 2014	IUCN 2014
PELECANIFORMES	ARDEIDAE	<i>Ardea alba</i>	Garça branca	3, 5, 6, 9			NA
		<i>Ardea cocoi</i>	Socó grande	6, 9			LC
		<i>Botaurus pinnatus</i>	Socó boi baio	6, 9, 11			LC
		<i>Bubulcus ibis</i>	Garça vaqueira	3, 5, 6, 9			LC
		<i>Butorides striata</i>	Socozinho	3, 5, 6, 8, 9			LC
		<i>Cochlearius cochlearius</i>	Arapapá	6			LC
		<i>Egretta thula</i>	Garça branca pequena	6, 9, 11			LC
		<i>Tigrisoma lineatum</i>	Socó boi	5, 6, 9, 11			LC
		<i>Ixobrychus exilis</i>	Socoí vermelho	9			LC
SULIFORMES	PHALACROCORACIDAE	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Biguá preto	6, 9			LC
	FREGATIDAE	<i>Fregata magnificens</i>	Catraia	6			LC
GALIIFORMES	CRACIDAE	<i>Ortalis guttata</i>	Aracuã	1, 5, 6, 8	X		LC
		<i>Penelope jacucaca</i>	Jacucaca	6	X		VU
		<i>Penelope superciliosus</i>	Jacupemba	1, 5, 6			LC
	ODONTOPHORIDAE	<i>Odontophorus capueira</i>	Uru capoeira	6	X		LC
CATHARTIFORMES	CATHARTIDAE	<i>Cathartes aura</i>	Urubu de cabeça vermelha	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11			LC
		<i>Cathartes burrovianus</i>	Urubu de cabeça amarela	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11			LC

Tabela 8.2.3.2.1.c

Espécies de aves de provável ocorrência na Área de Influência Indireta do empreendimento com informações acerca de seu *Status* de conservação.

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Referências	Status de Conservação		
					BRASIL 2003	CITES 2014	IUCN 2014
		<i>Coragyps atratus</i>	Urubu de cabeça preta	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11			LC
		<i>Sarcoramphus papa</i>	Urubu rei	6		III	LC
ACCIPITRIFORMES	ACCIPITRIDAE	<i>Buteo albonotatus</i>	Gavião de rabo barrado	5, 6, 8, 9			LC
		<i>Buteo brachyurus</i>	Gavião de cauda curta	1, 5, 6, 7, 8, 9, 11			LC
		<i>Buteo nitidus</i>	Gavião pedrês	5, 7, 8			LC
		<i>Buteo swainsoni</i>	Gaviãozinho	6			LC
		<i>Elanus leucurus</i>	Gavião peneira	1, 5, 6, 8, 9, 11			LC
		<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Gavião	5, 6			NA
		<i>Geranospiza caerulescens</i>	Gavião pernilongo	6			LC
		<i>Harpagus bidentatus</i>	Gavião ripina	6			LC
		<i>Heterospizias meridionalis</i>	Gavião caboclo	6			NA
		<i>Leptodon cayanensis</i>	Gavião de cabeça cinza	6, 11			LC
		<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião pedrez	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11			NA
		<i>Spizaetus ornatus</i>	Gavião de penacho	6			LC
		<i>Urubitinga urubitinga</i>	Gavião preto	5, 6, 9			NA
		<i>Gampsonyx swainsonii</i>	Gaviãozinho	9			LC
		<i>Asturina nitida</i>	Gavião peneira	9			NA
FALCONIFORMES	FALCONIDAE	<i>Caracara plancus</i>	Carcará	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11			LC
		<i>Falco rufigularis</i>	Cauré	6			LC
		<i>Falco sparverius</i>	Quiriquiri	5, 6, 9			LC
		<i>Falco femoralis</i>	Falcão de coleira	9			LC

Tabela 8.2.3.2.1.c

Espécies de aves de provável ocorrência na Área de Influência Indireta do empreendimento com informações acerca de seu *Status* de conservação.

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Referências	Status de Conservação		
					BRASIL 2003	CITES 2014	IUCN 2014
		<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Acauã	1, 5, 6, 9, 11			LC
		<i>Milvago chimachima</i>	Carrapateiro	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11			LC
		<i>Micrastur gilvicollis</i>	Falcão Caburé	9			LC
GRUIFORMES	ARAMIDAE	<i>Aramus guarauna</i>	Carão	6, 9, 11			LC
	RALLIDAE	<i>Aramides cajanea</i>	Saracura três potes	3, 5, 6, 7, 8, 9, 11			LC
		<i>Gallinula galeata</i>	Frango d' água comum	5, 6			LC
		<i>Gallinula melanops</i>	Frango d' água carijó	6, 9			LC
		<i>Laterallus exilis</i>	Pinto d' água	6			LC
		<i>Laterallus melanophaius</i>	Saná parda	3, 5, 6, 7			LC
		<i>Laterallus viridis</i>	Saná castanha	1, 6, 7, 8, 9, 10, 15			NA
		<i>Pardirallus maculatus</i>	Saracura carijó	6			LC
		<i>Pardirallus nigricans</i>	Saracura sanã	1, 3, 6			LC
		<i>Porphyrio martinica</i>	Galinha d' água azul	6, 9			LC
		<i>Porzana albicollis</i>	Sanã carijó	1, 3, 6, 11			LC
CARIAMIFORMES	CARIAMIDAE	<i>Cariama cristata</i>	Seriema	6			LC
CHARADRIIFORMES	CHARADRIIDAE	<i>Charadrius collaris</i>	Batuíra de coleira	6			LC
		<i>Charadrius semipalmatus</i>	Batuíra de bando	6			LC
		<i>Pluvialis squatarola</i>	Batuiçu de axila preta	6			LC
		<i>Vanellus chilensis</i>	Quero quero	1, 3, 5, 6, 7, 9, 11			LC

Tabela 8.2.3.2.1.c

Espécies de aves de provável ocorrência na Área de Influência Indireta do empreendimento com informações acerca de seu *Status* de conservação.

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Referências	Status de Conservação		
					BRASIL 2003	CITES 2014	IUCN 2014
	JACANIDAE	<i>Jacana jacana</i>	Jaçanã	3, 5, 6, 9, 11			LC
	SCOLOPACIDAE	<i>Arenaria interpres</i>	Vira pedras	6			LC
		<i>Actitis macularius</i>	Maçarico pintado	6			LC
		<i>Calidris alba</i>	Maçarico branco	6			LC
		<i>Calidris himantopus</i>	Pernilongo	6			LC
		<i>Gallinago paraguayae</i>	Agachadeira	6			LC
		<i>Gallinago undulata</i>	Saia dela	6			LC
		<i>Phalaropus tricolor</i>	Pisa n'água	6			NT
		<i>Tringa solitaria</i>	Maçarico solitário	6			LC
	CHIONIDAE	<i>Chionis albus</i>	Pomba antártica	6			LC
	STERNIDAE	<i>Onychoprion fuscatus</i>	Trinta réis das rocas	6			NT
		<i>Sterna hirundo</i>	Trinta réis boreal	6, 9			LC
	STERCORAIRIDAE	<i>Stercorarius skua</i>	Mandrião grande	9			LC
COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	<i>Columba livia</i>	Pombo doméstico	6			LC
		<i>Claravis pretiosa</i>	Pombra de espelho	6			LC
		<i>Columbina minuta</i>	Rolinha de asa canela	5, 6, 8, 9, 11			LC
		<i>Columbina passerina</i>	Rolinha cinzenta	3, 5, 6, 8, 9, 11			LC
		<i>Columbina picui</i>	Rolinha branca	6			LC

Tabela 8.2.3.2.1.c

Espécies de aves de provável ocorrência na Área de Influência Indireta do empreendimento com informações acerca de seu *Status* de conservação.

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Referências	Status de Conservação		
					BRASIL 2003	CITES 2014	IUCN 2014
		<i>Columbina squammata</i>	Fogo apagou	5, 6, 9			LC
		<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha roxa	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11			LC
		<i>Geotrygon montana</i>	Juriti vermelha	6, 9, 11			LC
		<i>Leptotila rufaxilla</i>	Juriti gemedeira	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11			LC
		<i>Leptotila verreauxi</i>	Juriti pupu	5, 6, 7			LC
		<i>Patagioenas cayennensis</i>	Pombra galega	5, 6			LC
		<i>Patagioenas picazuro</i>	Asa branca	6			LC
		<i>Patagioenas speciosa</i>	Pomba torcaz	3, 6, 7			LC
		<i>Zenaida auriculata</i>	Arribação	6			LC
PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	<i>Aratinga cactorum</i>	Jandaia gangarra	6, 11			LC
		<i>Forpus xanthopterygius</i>	Tuim	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11			LC
		<i>Touit surdus</i>	Apuim de cauda amarela	3, 5, 6, 7, 8			VU
CUCULIFORMES	CUCULIDAE	<i>Coccyzus melanocoryphus</i>	Papa lagarta	6			NA
		<i>Crotophaga ani</i>	Anu preto	1, 3, 5, 6, 7, 9, 11			LC
		<i>Guira guira</i>	Anu branco	3, 5, 6, 8, 11			LC
		<i>Piaya cayana</i>	Alma de gato	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11			LC
		<i>Tapera naevia</i>	Saci	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11			LC
STRIGIFORMES	TYTONIDAE						
		<i>Tyto alba</i>	Suindara	5, 6			LC
	STRIGIDAE						

Tabela 8.2.3.2.1.c

Espécies de aves de provável ocorrência na Área de Influência Indireta do empreendimento com informações acerca de seu *Status* de conservação.

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Referências	Status de Conservação		
					BRASIL 2003	CITES 2014	IUCN 2014
CAPRIMULGIFORMES	NYCTIBIIDAE	<i>Asio clamator</i>	Coruja orelhuda	6			NA
		<i>Athene cunicularia</i>	Coruja buraqueira	6, 9			LC
		<i>Glaucidium brasilianum</i>	Caburé	5, 11			LC
		<i>Megascops choliba</i>	Corujinha do mato	1, 5, 6, 8, 9			LC
		<i>Pulsatrix perspicillata</i>	Murucututu	5, 6, 8, 9, 11			LC
		<i>Strix virgata</i>	Coruja do mato	1, 6			LC
CAPRIMULGIFORMES	CAPRIMULGIDAE	<i>Nyctibius griseus</i>	Mãe da lua	1, 5, 6, 8, 9			LC
		<i>Antrostomus rufus</i>	Bacurau de cauda branca	3, 5, 6, 9			NA
		<i>Chordeiles acutipennis</i>	Bacurau da asa fina	6, 9			LC
		<i>Chordeiles pusillus</i>	Bacurauzinho	6			LC
		<i>Hydropsalis albicollis</i>	Bacurau	1, 3, 5, 6, 9			NA
		<i>Hydropsalis torquata</i>	Bacurau tesoura	5, 6, 8			LC
APODIFORMES	APODIDAE	<i>Chaetura meridionalis</i>	Andorinhão do temporal	3, 6, 7, 9			LC
		<i>Cypseloides senex</i>	Andorinhão velho da cascata	6			LC
		<i>Panyptila cayennensis</i>	Andorinhão estofador	5, 7			LC
		<i>Streptoprocne zonaris</i>	Andorinhão de coleira branca	6			LC
		<i>Tachornis squamata</i>	Andorinhão do buriti	5, 6, 8, 9, 11			LC
APODIFORMES	TROCHILIDAE	<i>Amazilia fimbriata</i>	Beija flor de garganta verde	6, 7, 8, 9, 11		II	LC
		<i>Amazilia versicolor</i>	Beija flor de banda branca	3, 5, 6, 7, 8, 9, 11		II	LC
		<i>Amazilia leucogaster</i>	Beija flor de barriga branca	9		II	LC

Tabela 8.2.3.2.1.c

Espécies de aves de provável ocorrência na Área de Influência Indireta do empreendimento com informações acerca de seu *Status* de conservação.

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Referências	Status de Conservação		
					BRASIL 2003	CITES 2014	IUCN 2014
		<i>Anthracothorax nigricollis</i>	Beija flor de veste preta	3, 6, 7, 9, 11		II	LC
		<i>Aphanthochroa cirrochloris</i>	Beija flor cinza	1, 6, 9		II	NA
		<i>Chlorostilbon lucidus</i>	Beija flor besourinho de bico vermelho	6, 8		II	LC
		<i>Chlorostilbon notatus</i>	Beija flor de garganta azul	3, 9		II	NA
		<i>Chrysolampis mosquitus</i>	Beija flor vermelho	6, 8, 9, 11		II	LC
		<i>Eupetomena macroura</i>	Neija flor tesoura	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11		II	LC
		<i>Florisuga fusca</i>	Beija flor preto	5, 7		II	LC
		<i>Glaucis hirsutus</i>	Balança rabo canela	6, 7, 8, 9, 10		II	LC
		<i>Heliactin bilophus</i>	Beija flor de chifre de ouro	6, 9		II	LC
		<i>Heliathyrx auritus</i>	Beija flor de bochecha azul	6, 9		II	LC
		<i>Hylocharis cyanus</i>	Beija flor roxo	5, 6, 11		II	LC
		<i>Hylocharis sapphirina</i>	Beija flor safira	5		II	LC
		<i>Phaethornis pretrei</i>	Rabo branco acanelado	5, 6, 7, 8, 9, 11		II	LC
		<i>Phaethornis ruber</i>	Rabo branco rubro	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11		II	LC
		<i>Phaetornis superciliosus</i>	Besourão de rabo branco	6		II	NA
		<i>Polytmus guainumbi</i>	Beija flor de bico curvo	6, 9		II	LC
		<i>Thalurania watertonii</i>	Beija flor de costa violeta	6, 9, 10, 11	X	II	NT
TROGONIFORMES	TROGONIDAE						
		<i>Trogon curucui</i>	Surucuá de barriga vermelha	3, 5, 6, 8, 11			LC
CORACIIFORMES	ALCEDINIDAE						
		<i>Chloroceryle amazona</i>	Martim pescador verde	6, 11			LC
		<i>Chloroceryle americana</i>	Martim pescador pequeno	6, 9, 11			LC
		<i>Megaceryle torquata</i>	Martim pescador grande	3, 5, 6, 9, 11			LC

Tabela 8.2.3.2.1.c

Espécies de aves de provável ocorrência na Área de Influência Indireta do empreendimento com informações acerca de seu *Status* de conservação.

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Referências	Status de Conservação		
					BRASIL 2003	CITES 2014	IUCN 2014
GALBULIFORMES	MOMOTIDAE	<i>Baryphthengus ruficapillus</i> <i>Momotus momota marcgraviana</i>	Juruva Udu de coroa azul	6 5, 6, 10			LC LC
	GALBULIDAE	<i>Galbula ruficauda</i>	Ariramba de cauda ruiva	3, 5, 6, 7, 8, 9, 11			LC
	BUCCONIDAE	<i>Nystalus maculatus</i>	Dorminhoco	6, 8, 9, 11			LC
	PICIDAE	<i>Celeus flavescens</i> <i>Colaptes campestris</i> <i>Colaptes melanochloros</i> <i>Dryocopus lineatus</i> <i>Picumnus cirratus</i> <i>Picumnus exilis pernambucensis</i> <i>Picumnus fulvescens</i> <i>Pteroglossus aracari</i> <i>Veniliornis affinis</i> <i>Veniliornis passerinus</i>	Pica pau de cabeça amarela Pica pau do campo Pica pau verde barrado Pica pau de banda branca Pica pau anão barrado Pica pau anão Pica pau anão de pernambuco Araçari de bico branco Picapauzinho avermelhado Picapauzinho anão	6 6 8 5, 7, 11 5, 6, 8, 9, 11 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 6, 9, 11 6, 11 1, 5, 6, 7, 11 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11	X		LC LC LC LC LC LC LC LC LC LC
PASSERIFORMES	RAMPHASTIDAE	<i>Ramphastos toco</i> <i>Ramphastos vitellinus</i>	Tucano Tucano de bico preto	6 6		II II	LC LC
	THAMNOPHILIDAE	<i>Cercomacra laeta sabinoi</i>	Choró didi	5, 7, 10	X		LC

Tabela 8.2.3.2.1.c

Espécies de aves de provável ocorrência na Área de Influência Indireta do empreendimento com informações acerca de seu *Status* de conservação.

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Referências	Status de Conservação		
					BRASIL 2003	CITES 2014	IUCN 2014
		<i>Dysithamnus mentalis</i>	Choquinha lisa	1, 5, 6, 7, 8, 9, 11			LC
		<i>Formicivora grisea</i>	Papa formigas pardo	3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11			LC
		<i>Formicivora rufa</i>	Papa formigas vermelho	4, 6			LC
		<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	Chorozinho de chapéu preto	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11			LC
		<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	Chorozinho de asa vermelha	5, 6, 7, 8, 9, 11			LC
		<i>Herpsilochmus sellowi</i>	Chorozinho da caatinga	6			LC
		<i>Myrmeciza ruficauda soror</i>	Formigueiro de cauda ruiva	5, 6, 10, 9, 11			LC
		<i>Myrmorchilus strigilatus</i>	Piu piu	6			LC
		<i>Myrmotherula axillaris</i>	Choquinha de flanco branco	3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11			LC
		<i>Myrmotherula snowi</i>	Choquinha de alagoas	1, 6	X		CR
		<i>Pyriglena leuconota pernambucensis</i>	Papa taoca	1, 5, 6, 7, 10, 11	X		LC
		<i>Taraba major</i>	Choró boi	3, 5, 6, 8, 9, 11			LC
		<i>Terenura sicki</i>	Zidedê de barriga laranja	6, 10			EN
		<i>Thamnomanes caesius</i>	Ipecuá	6, 11			LC
		<i>Thamnophilus aethiops</i>	Choca lisa	6, 11	X		LC
		<i>Thamnophilus caerulescens pernambucensis</i>	Choca da mata	1, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11	X		LC
		<i>Thamnophilus doliatus</i>	Choca barrada	5, 6, 11			LC
		<i>Thamnophilus palliatus</i>	Choca listrada	5, 6, 7, 8, 9, 11			LC
		<i>Thamnophilus pelzelni</i>	Choca bate cabo	6, 7			LC
		<i>Thamnophilus torquatus</i>	Choca de asa vermelha	1, 6, 9			LC
	CONOPOPHAGIDAE	<i>Conopophaga lineata cearae</i>	Chupa dente	3, 6, 7, 8, 11	X		LC

Tabela 8.2.3.2.1.c

Espécies de aves de provável ocorrência na Área de Influência Indireta do empreendimento com informações acerca de seu *Status* de conservação.

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Referências	Status de Conservação		
					BRASIL 2003	CITES 2014	IUCN 2014
	DENDROCOLAPTIDAE	<i>Dendrocolaptes certhia</i>	Arapaçu barrado	6	X		LC
		<i>Dendroplex picus</i>	Arapaçu de bico branco	3, 6			LC
		<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	Arapaçu do cerrado	6, 9, 11			LC
		<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Arapaçu verde	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11			LC
		<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	Arapaçu rajado	5, 6, 9			LC
		<i>Xiphorhynchus guttatus</i>	Arapaçu de garganta amarela	6, 9			LC
	FURNARIIDAE	<i>Automolus leucophthalmus lammi</i>	Barranqueiro de olho branco	5, 6, 7, 10	X		LC
		<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	Curutié	1, 3, 5, 6, 8, 9			LC
		<i>Cranioleuca semicinerea</i>	João de cabeça cinza	1, 6			LC
		<i>Furnarius figulus</i>	Casaca de couro de lama	3, 5, 6			LC
		<i>Furnarius leucopus</i>	Casaca de couro amarelo	11			LC
		<i>Phacellodomus rufifrons</i>	João de pau	1, 3, 5, 6, 8, 9, 11			LC
		<i>Pseudoseisura cristata</i>	Casaca de couro do sertão	6			LC
		<i>Synallaxis frontalis</i>	Petrim	1, 3, 5, 6, 8, 9, 11			LC
		<i>Synallaxis hypospodia</i>	João Grilo	1			LC
		<i>Synallaxis infusata</i>	Tatac	1, 6, 10	X		EN
		<i>Synallaxis scutata</i>	Estrelinha preta	8			LC
		<i>Xenops minutus</i>	Bico virado miúdo	1, 3, 5, 6, 8, 9, 11	X		LC
		<i>Xenops rutilans</i>	Bico virado carijó	5, 6, 7, 8, 9, 11			LC
	SCLERURIDAE	<i>Sclerurus mexicanus</i>	Vira folha de peito vermelho	6			LC

Tabela 8.2.3.2.1.c

Espécies de aves de provável ocorrência na Área de Influência Indireta do empreendimento com informações acerca de seu *Status* de conservação.

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Referências	Status de Conservação		
					BRASIL 2003	CITES 2014	IUCN 2014
	PIPRIDAE	<i>Chiroxiophia pareola</i>	Tangará falso	1 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11			LC
		<i>Manacus manacus</i>	Rendeira	3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11			LC
		<i>Neopelma pallescens</i>	Fruxu do cerradão	3, 5, 6, 7, 8, 9, 11			LC
		<i>Cerotopipra rubrocapilla</i>	Cabeça encarnada	3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11			LC
	TITYRIDAE	<i>Iodopleura pipra</i>	Anambezinho	5, 6, 8	X		NT
		<i>Myiobius atricaudus</i>	Assanhadinho de causa preta	6			LC
		<i>Pachyramphus marginatus</i>	Caneleiro bordado	6			LC
		<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Caneleiro preto	3, 5, 7, 8, 9, 11			LC
		<i>Pachyramphus validus</i>	Caneleiro de chapéu preto	11			LC
		<i>Pachyramphus viridis</i>	Caneleiro verde	5, 6, 8, 9, 11			LC
	COTINGIDAE	<i>Lipaugus vociferans</i>	Gritador	6			LC
		<i>Procnias nudicollis</i>	Ferreiro	6			NA
	RHYNCHOCYCLIDAE	<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i>	Tororó	1, 4			LC
		<i>Hemitriccus griseipectus</i>	Maria de barriga branca	1, 3, 5, 7, 10			LC
		<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	Sebinho olho de ouro	6, 8, 9, 11			LC
		<i>Hemitriccus mirandae</i>	Maria do nordeste	6	X		VU
		<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	Cabeçudo	3, 5, 7, 8, 9, 11			LC
		<i>Phylloscartes ceciliae</i>	Cara pintada	6, 10			EN
		<i>Poecilatriccus fumifrons</i>	Ferreirinho de testa parda	5, 8, 9, 11			LC

Tabela 8.2.3.2.1.c

Espécies de aves de provável ocorrência na Área de Influência Indireta do empreendimento com informações acerca de seu *Status* de conservação.

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Referências	Status de Conservação		
					BRASIL 2003	CITES 2014	IUCN 2014
		<i>Todirostrum cinereum</i>	Ferreirinho relógio	1,3, 5, 6, 7, 8, 9, 11			LC
		<i>Tolmomyias flaviventris</i>	Bico chato amarelo	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11			LC
		<i>Tolmomyias sulphureus</i>	Bico chato de orelha preta	1, 3, 6, 9, 11			LC
	TYRANNIDAE	<i>Arundinicola leucocephala</i>	Freirinha	3, 5, 6, 9, 11			LC
		<i>Camptostoma obsoletum</i>	Risadinha	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11			LC
		<i>Capsiempis flaveola</i>	Marianinha amarela	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11			LC
		<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	Guaracavuçu	1, 6, 9, 11			LC
		<i>Contopus cinereus</i>	Papa moscas cinzento	1, 6, 9			LC
		<i>Elaenia cristata</i>	Papa enxeico	6, 8, 9, 11			LC
		<i>Elaenia flavogaster</i>	Guaracava de barriga amarela	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11			LC
		<i>Elaenia mesoleuca</i>	Gordinho	6, 8, 9, 11			LC
		<i>Elaenia spectabilis</i>	Guaracava grande	3, 5, 6, 8, 9, 11			LC
		<i>Empidonamus varius</i>	Peitica	5, 6, 11			LC
		<i>Euscarthmus meloryphus</i>	Barulhento	6			LC
		<i>Fluvicola nengeta</i>	Lavadeira mascarada	1,3, 5, 6, 7, 8, 9, 11			LC
		<i>Fluvicola albiventer</i>	Lavadeira	9			
		<i>Lathrotriccus euleri</i>	Enferrujado	1, 3, 6, 8, 9, 11			LC
		<i>Legatus leucophaius</i>	Bem te vi pirata	1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11			LC
		<i>Machetornis rixosa</i>	Suiri cavaleiro	5, 8, 9			LC
		<i>Megarynchus pitangua</i>	Neinei	3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11			LC

Tabela 8.2.3.2.1.c

Espécies de aves de provável ocorrência na Área de Influência Indireta do empreendimento com informações acerca de seu *Status* de conservação.

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Referências	Status de Conservação		
					BRASIL 2003	CITES 2014	IUCN 2014
		<i>Mionectes oleagineus</i>	Abre asa	1, 5, 8, 11			LC
		<i>Myiarchus ferox</i>	Maria cavaleira	3, 5, 7, 8, 9, 11			LC
		<i>Myiarchus swainsoni</i>	Irré	6, 8, 9, 11			LC
		<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Maria cavaleira pequena	1, 7, 8, 9, 11			LC
		<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Mané besta	6, 8, 9			LC
		<i>Myiodynastes maculatus</i>	Bem te vi rajado	6, 8, 9, 11			LC
		<i>Myiopagis caniceps</i>	Maria Cavaleira	3			LC
		<i>Myiopagis gaimardii</i>	Maria pechim	3, 5, 7, 8, 9, 11			LC
		<i>Myiopagis viridicata</i>	Guaracana de crista alaranjada	7, 8, 9, 10, 11			LC
		<i>Myiophobus fasciatus</i>	Filipe	3, 6, 7, 8, 9, 11			LC
		<i>Myiozetetes similis</i>	Bentevizinho de penacho vermelho	3, 5, 6, 7, 8, 9, 11			LC
		<i>Ornithion inermis</i>	Poeiro de sobancelha	4, 5, 7, 8			LC
		<i>Phaeomyias murina</i>	Bagageiro	3, 5, 6, 7, 8, 9, 11			LC
		<i>Phyllomyias fasciatus</i>	Piolhinho	1, 3, 5, 6, 7, 8			LC
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem te vi	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11			LC
		<i>Rhytipterna simplex</i>	Vissia	5, 11			LC
		<i>Serpophaga subcristata</i>	Alegrinho	1, 5, 6			LC
		<i>Stigmatura budyoides</i>	Papa moscas lavadeira	6			LC
		<i>Stigmatura napensis</i>	Papa moscas do sertão	6			LC
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11			LC
		<i>Tyrannus savana</i>	Tesoura	6			LC
		<i>Xolmis irupero</i>	Noivinha branca	6			LC
		<i>Zimmerius gracilipes</i>	Poeiro de de pata fina	1, 3, 5, 7, 8, 9, 11			LC

Tabela 8.2.3.2.1.c

Espécies de aves de provável ocorrência na Área de Influência Indireta do empreendimento com informações acerca de seu *Status* de conservação.

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Referências	Status de Conservação		
					BRASIL 2003	CITES 2014	IUCN 2014
	TYRANOIDES INCERTAE SEDIS	<i>Platyrinchus mystaceus niveigularis</i>	Patinho	1, 5, 9, 10, 11			LC
	VIREONIDAE	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Pitiguari	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11			LC
		<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	Vite vite de olho cinza	1, 5, 6, 11			LC
		<i>Vireo olivaceus</i>	Juruviara	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11			LC
	HIRUNDINIDAE	<i>Alopochelidon fucata</i>	Andorinha morena	6, 11			LC
		<i>Atticora tibialis</i>	Andorinha calcinha branca	6			NA
		<i>Hirundo rustica</i>	Andorinha de bando	6, 9, 11			LC
		<i>Progne chalybea</i>	Andorinha doméstica grande	3, 6, 7, 8, 9, 10, 11			LC
		<i>Progne tapera</i>	Andorinha do campo	5, 6, 9			LC
		<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Andorinha pequena de casa	5, 6, 9			LC
		<i>Riparia riparia</i>	Andorinha de barranco	6			LC
		<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Andorinha serradora	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11			LC
		<i>Tachycineta albiventer</i>	Andorinha do rio	1, 3, 5, 6, 7, 9, 11			LC
		<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	Andorinha de testa branca	6, 9			LC
	TROGLODYTIDAE	<i>Cantorchilus longirostris</i>	Garrinchão de bico longo	1 6, 9			NA
		<i>Pheugopedius genibarbis</i>	Garrinchão pai avô	1, 3, 5, 6, 9			NA
		<i>Troglodytes musculus</i>	Corruíra	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11			NA
	DONACOBIIIDAE						

Tabela 8.2.3.2.1.c

Espécies de aves de provável ocorrência na Área de Influência Indireta do empreendimento com informações acerca de seu *Status* de conservação.

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Referências	Status de Conservação		
					BRASIL 2003	CITES 2014	IUCN 2014
		<i>Donacobius atricapilla</i>	Japacanin	3, 5, 6			LC
	POLIOPTILIDAE			1			
		<i>Polioptila plumbea</i>	Balança rabo de chapéu preto	3, 5, 6, 7, 8, 9, 11			LC
		<i>Ramphocaenus melanurus</i>	Bico assovelado	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11			LC
	TURDIDAE	<i>Turdus albicollis</i>	Sabiá coleira	5, 6			NA
		<i>Turdus amaurochalinus</i>	Sabiá bico de osso	6, 8, 11			LC
		<i>Turdus fumigatus</i>	Sabiá da mata	6, 9, 11			LC
		<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá barranco	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11			LC
		<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá laranjeira	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11			LC
	MIMIDAE	<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá do campo	1, 3, 5, 6, 9			LC
	MOTACILIDAE	<i>Anthus lutescens</i>	Caminheiro zumbidor	1, 3, 5, 6, 7, 9			LC
	COEREVIDAE	<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11			LC
	THRAUPIDAE	<i>Chlorophanes spiza</i>	Saí verde	5			LC
		<i>Cissopis leverianus</i>	Tietinga	4, 6			LC
		<i>Conirostrum speciosum</i>	Figuinha de rabo castanho	6			LC
		<i>Cyanerpes cyaneus</i>	Saíra beija flor	3, 5, 6, 7, 8, 9, 11			LC
		<i>Dacnis cayana</i>	Saí azul	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11			LC

Tabela 8.2.3.2.1.c

Espécies de aves de provável ocorrência na Área de Influência Indireta do empreendimento com informações acerca de seu *Status* de conservação.

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Referências	Status de Conservação		
					BRASIL 2003	CITES 2014	IUCN 2014
		<i>Lanio cristatus</i>	Pipira	3, 5, 6			NA
		<i>Nemosia pileata</i>	Saíra de chapéu preto	3, 5, 6, 7, 8, 9, 11			LC
		<i>Paroaria dominicana</i>	Cardeal do nordeste	3, 6, 11			LC
		<i>Ramphocelus bresilius</i>	Tiê sangue	3, 5, 6, 7, 8, 11			LC
		<i>Saltator fuliginosus</i>	Pimentão	5, 6			LC
		<i>Saltator maximus</i>	Tempera viola	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11			LC
		<i>Saltator similis</i>	Estevão	6			LC
		<i>Schistochlamys melanopis</i>	Sanhaçu de coleira	5, 6, 8			LC
		<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	Bico de veludo	6			LC
		<i>Tachyphonus rufus</i>	Pipira preta	3, 5, 6, 7, 8, 9, 11			LC
		<i>Tangara cayana</i>	Saíra amarela	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11			LC
		<i>Tangara cyanocephala</i>	Saíra militar	1, 5, 6, 9, 11			LC
		<i>Tangara fastuosa</i>	Pintor verdadeiro	1, 5, 6, 7, 8, 10, 11		II	VU
		<i>Tangara palmarum</i>	Sanhaçu do coqueiro	1, 3, 5, 6, 9			NA
		<i>Tangara sayaca</i>	Sanhaçu cinzento	1, 3, 5, 6, 9			NA
		<i>Tangara velia</i>	Saíra diamante	5, 6, 11			LC
		<i>Tersina viridis</i>	Saí andorinha	4, 6, 8, 9			LC
		<i>Thlypopsis sordida</i>	Saí canário	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11			LC
	EMBERIZIDAE	<i>Ammodramus humeralis</i>	Tico tico do campo	1, 6			LC
		<i>Arremon taciturnus</i>	Tico tico de bico preto	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11			LC
		<i>Emberizoides herbicola</i>	Canário do campo	1, 6			LC

Tabela 8.2.3.2.1.c

Espécies de aves de provável ocorrência na Área de Influência Indireta do empreendimento com informações acerca de seu *Status* de conservação.

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Referências	Status de Conservação		
					BRASIL 2003	CITES 2014	IUCN 2014
		<i>Sicalis flaveola</i>	Canário da terra verdadeiro	1, 3, 6			LC
		<i>Sicalis luteola</i>	Tipio	1, 6			LC
		<i>Sporophila albogularis</i>	Golinho	5, 6			LC
		<i>Sporophila bouvreuil</i>	Caboclinho	1, 5, 6, 8, 11			LC
		<i>Sporophila leucoptera</i>	Chorão	1, 3, 5, 6, 8, 9			LC
		<i>Sporophila lineola</i>	Bigode	6, 11			LC
		<i>Sporophila nigricollis</i>	Baiano	1, 3, 5, 6, 8, 11			LC
		<i>Tiaris fuliginosus</i>	Cigarra do coqueiro	1, 5, 6, 9			LC
		<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu	1, 5, 6, 7, 8, 9, 11			LC
		<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico tico	1, 5, 6			LC
	CARDINALIDAE	<i>Caryothraustes canadensis</i>	Furriel	6			LC
		<i>Cyanoloxia brissonii</i>	Azulão	6			NA
	PARULIDAE	<i>Basileuterus flaveolus</i>	Canário do mato	3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11			LC
		<i>Basileuterus culicivorus</i>	Pula pula	9			LC
		<i>Parula pitiayumi</i>	Mariquita	6			LC
	ICTERIDAE	<i>Agelaioides badius</i>	Arranca milho	6			LC
		<i>Cacicus cela</i>	Xexéu	5, 6			LC
		<i>Chrysomus ruficapillus</i>	Acorda negro	6			LC
		<i>Curaeus forbesi</i>	Anumará	5, 6, 11	X		EN
		<i>Gnorimopsar chopi</i>	Graúna	6			LC

Tabela 8.2.3.2.1.c

Espécies de aves de provável ocorrência na Área de Influência Indireta do empreendimento com informações acerca de seu *Status* de conservação.

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Referências	Status de Conservação		
					BRASIL 2003	CITES 2014	IUCN 2014
		<i>Icterus cayanensis</i>	Inhapim	3, 5, 6, 7, 8, 9, 11			LC
		<i>Icterus jamacaii</i>	Corrupião	3, 5, 6, 9, 11			LC
		<i>Molothrus bonariensis</i>	Vira bosta	5, 6, 9, 11			LC
		<i>Procacicus solitarius</i>	Iraúna de bico branco	3, 5, 11			NA
		<i>Sturnella supercilialis</i>	Polícia inglesa do sul	3, 5, 6, 9, 11			LC
	FRINGILLIDAE	<i>Euphonia chlorotica</i>	Fim fim	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11			LC
		<i>Euphonia violacea</i>	Gaturamo verdadeiro	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11			LC
		<i>Sporagra yarrellii</i>	Pintassilva	6			NA
	PASSERIDAE	<i>Passer domesticus</i>	Pardal	3, 5, 6, 8, 11			LC
	ESTRILDIDAE	<i>Estrilda astrild</i>	Bico de lacre	5, 6, 8, 11			LC

LEGENDA: I, II e III = Apêndices CITES, LC = não ameaçada, NT = quase ameaçada, CR = criticamente em perigo, EN = em perigo, NA = não avaliada.

REFERÊNCIAS: 1 – Roda *et al* (2005), 3 – Pereira (2009), 4 – Dantas *et al* (2007), 5 – Farias *et al* (2007), 6 – Farias *et al* (2002), 8 – Pereira *et al* (2005), 10 – Magalhães *et al* (2007), 11 – Lyra-Neves (2004), 12 – Roda (2005), 15 – Lyra-Neves *et al* (2004). **LEGENDA:** CITES e IUCN LC= não ameaçada, VU= vulnerável, NT= quase ameaçada, NA = não avaliado, DD= dados deficientes; I, II e III= Apêndices. BRASIL – X ameaçada



Da mesma forma que os demais grupos faunísticos, para a herpetofauna também não foram encontradas publicações para a área de influência indireta do empreendimento. Assim, foram incluídas na lista da herpetofauna de provável ocorrência, espécies com ampla distribuição conhecida e comprovada na Mata Atlântica.

Nesse contexto, é possível que ocorra na AII e seu entorno, 50 espécies de anfíbios e 20 espécies de répteis (8 lagartos, 1 anfisbenídeo, 9 serpentes, 1 crocodiliano e 1 quelônio).

Dentre os anfíbios, apenas a perereca *Hylomantis granulosa* é considerada ameaçada pela lista nacional (BRASIL, 2003). A lista dos répteis apresenta apenas uma espécie considerada ameaçada, citado no Apêndice I (CITES, 2014): o crocodilo *Caiman latirostris*.

O Apêndice II da CITES apresenta também uma espécie: a iguana (*Iguana iguana*), bem como o Apêndice III: a serpente *Crotalus durissus* conhecida popularmente como cascavel. A IUCN (2014) não considera nenhuma das espécies de ocorrência esperada como ameaçadas de extinção.

A seguir a **Tabela 8.2.3.2.1.d** apresenta as espécies da herpetofauna esperadas para a região de acordo com dados obtidos através de levantamentos bibliográficos com informações acerca de seu *Status* de conservação.

Tabela 8.2.3.2.1.d

Lista de espécies de ocorrência esperada da Herpetofauna para as Áreas de Influência Indireta do empreendimento com informações acerca de seu *Status* de conservação.

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Referências	Status de Conservação		
					BRASIL 2003	CITES 2014	IUCN 2014
Anura	Brachycephalidae	<i>Ischnocnema gr ramagii</i>		1, 3			LC
		<i>Rhinella crucifer</i>	Sapo folha	1			LC
	Bufonidae	<i>Rhinella granulosa</i>	Sapo de verrugas	1			LC
		<i>Rhinella jimi</i>	Sapo cururu	1			LC
		<i>Rhinella schneideri</i>	Sapo cururu	3			
		<i>Proceratophrys boiei</i>	Sapo de chifres	1			LC
	Cyclorhamphidae	<i>Gastrotheca fissipes</i>		1			LC
	Hemiphractidae	<i>Gastrotheca pulchra</i>		1			DD
		<i>Bokermannohyla gr. claresignata</i>	Perereca	1			DD
	Hylidae	<i>Dendropsophus branneri</i>	Perereca	1			LC
		<i>Dendropsophus decipiens</i>	Perereca	1			LC
		<i>Dendropsophus elegans</i>	Perereca de quadro	1			LC
		<i>Dendropsophus gr. nanus</i>	Perereca	1			LC
		<i>Dendropsophus gr. oliveirai</i>	Perereca	1			LC
		<i>Dendropsophus minutus</i>	Perereca	1, 3			LC
		<i>Dendropsophus melanargyreus</i>	Perereca	3			
		<i>Hylomantis granulosa</i>	Perereca	1	X		LC
		<i>Hypsiboas albomarginatus</i>	Perereca verde	1, 3			LC
		<i>Hypsiboas atlanticus</i>	Perereca	1			LC
		<i>Hypsiboas crepitans</i>	Perereca	1			LC
		<i>Hypsiboas exastis</i>	Perereca	1			DD
		<i>Hypsiboas faber</i>	Sapo martelo	1			LC

Tabela 8.2.3.2.1.d

Lista de espécies de ocorrência esperada da Herpetofauna para as Áreas de Influência Indireta do empreendimento com informações acerca de seu *Status* de conservação.

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Referências	Status de Conservação		
					BRASIL 2003	CITES 2014	IUCN 2014
		<i>Hypsiboas freicanecae</i>	Perereca	1			DD
		<i>Hypsiboas raniceps</i>	Perereca	1			LC
		<i>Hypsiboas semilineatus</i>	Perereca	1			LC
		<i>Phyllodytes acuminatus</i>	Perereca	1			LC
		<i>Phyllodytes edelmoi</i>	Perereca	1			DD
		<i>Phyllodytes gyrinaethes</i>	Perereca	1			DD
		<i>Phyllodytes luteolus</i>	Perereca	1			LC
		<i>Phyllomedusa nordestina</i>	Perereca	1			DD
		<i>Phyllomedusa hypocondrialis</i>	Perereca	3			
		<i>Scinax auratus</i>	Perereca	1			LC
		<i>Scinax eurydice</i>	Perereca	1			LC
		<i>Scinax fuscovarius</i>	Perereca	1			LC
		<i>Scinax gr. Catharinae</i>	Perereca	1			LC
		<i>Scinax nebulosus</i>	Perereca	1, 2			LC
		<i>Scinax pachycrus</i>	Perereca	1			LC
		<i>Scinax x-signatus</i>	Perereca	1, 2			LC
		<i>Scinax gr.rostratus</i>	Perereca	3			
		<i>Trachycephalus mesophaeus</i>	Perereca	1			LC
	Leiuperidae	<i>Physalaemus cuvieri</i>	Rã cachorro	1, 3			LC
		<i>Pseudopaludicola sp.</i>	Rã do charco	1			
	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rã caçote	1, 2			LC
		<i>Leptodactylus marmoratus</i>		1			LC
		<i>Leptodactylus natalensis</i>	Rã caçote	1			LC
		<i>Leptodactylus ocellatus</i>	Rã caçote	1, 2, 3			LC
		<i>Leptodactylus troglodytes</i>	Rã caçote	1, 2, 3			LC
		<i>Leptodactylus vastus</i>	Rã pimenta	1			LC
		<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	Rã pimenta	3			
		<i>Lithobates palmipes</i>		1			LC
Squamata	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana	2, 3		II	NA

Tabela 8.2.3.2.1.d

Lista de espécies de ocorrência esperada da Herpetofauna para as Áreas de Influência Indireta do empreendimento com informações acerca de seu *Status* de conservação.

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Referências	Status de Conservação		
					BRASIL 2003	CITES 2014	IUCN 2014
	Tropiduridae	<i>Tropidurus torquatus</i>	Lagartixa	3			
	Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i>	Calango-verde	2, 3			NA
		<i>Cnemidophorus ocellifer</i>		3			
	Gymnophthalmidae	<i>Cercosaura ocellata</i>		3			
		<i>Micrablepharus maximiliani</i>		3			
	Scincidae	<i>Mabuya nigropunctata</i>		3			
	Sphaerodactylidae	<i>Coleodactylus meridionalis</i>		3			
	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaenia alba</i>		3			
	Colubridae	<i>Chironius carinatus</i>	Cipó	2			NA
		<i>Philodryas olfersii</i>	Cobra verde	2			NA
		<i>Spilotes pullatus</i>	Caninana	2			NA
		<i>Chironius flavolineatus</i>		3			
		<i>Tantilla melanocephala</i>		3			
		<i>Taeniophalus occipitalis</i>		3			
		<i>Sibynomorphus mikanii</i>		3			
	Elapidae	<i>Micrurus ibiboboca</i>	Coral verdadeira	2			NA
	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	2		III	LC
Crocodylia	Alligatoridae	<i>Caiman latirostris</i>	Jacaré-do-papo-amarelo	2		I	LR/lc
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon scorpioides</i>	Cágado-d'água	2			NE

LEGENDA: I, II e III = apêndices CITES; LC=não ameaçado, LR/lc=baixo risco, DD= dados deficientes, NE= não avaliado.

REFERÊNCIAS: 1 – Santos (2009), 2 - Burgos & Guaraná (2010), 3 - Sousa & Nóbrega (2007). **LEGENDA:** CITES e IUCN LC= não ameaçado, VU= vulnerável, NT= quase ameaçado, NA = não avaliado, LR/lc menor risco e preocupação. DD= dados deficientes; I, II e III= Apêndices. BRASIL – X ameaçado



8.2.3.2.2 Fauna na AID e na ADA

Esta Seção corresponde à caracterização primária da fauna associada nas áreas de influência da LT 500 kV Recife II – Suape II.

Os grupos de fauna chave objeto de estudo foram os mamíferos, incluindo os pequenos mamíferos não voadores, os mamíferos de médio e grande porte e os morcegos; as aves e a herpetofauna (anfíbios e répteis).

Os mamíferos de médio e grande porte foram escolhidos, pois utilizam uma variedade de ambientes, e apresentam elementos sensíveis às alterações ambientais. Devido à maior plasticidade ambiental do grupo, podem ocupar diversos ambientes, representando assim, a macro escala e podem, portanto, ser considerados bioindicadores da qualidade ambiental. Deve ser considerado também que o grupo apresenta espécies de topo de cadeia alimentar, e assim, a presença ou ausência dessas espécies pode indicar a situação da comunidade faunística. Há ainda, elementos visados para fins alimentares, e a ausência de determinadas espécies, pode refletir a pressão antrópica na região de estudo. Sendo assim, o grupo pode bioindicar a situação do hábitat em que se encontram. Quanto aos pequenos vertebrados terrestres, os mesmos respondem à microescala ambiental, já que utilizam uma área menor vida, refletindo dessa forma, as condições ambientais nesses ambientes.

Quanto à utilização das aves, apresentam da mesma forma que os mamíferos de médio e grande porte, espécies sensíveis às alterações ambientais, e muitas espécies são fotofóbicas, dessa forma, a alteração do remanescente florestal ou mesmo a interferência próxima do ambiente florestado impede que algumas espécies transponham ambientes alterados. As aves, bem como os mamíferos de médio e grande porte apresentam ainda, taxonomia bem conhecida, e portanto, a identificação por meio de visualizações e vocalizações pode ser feita em campo, sem a necessidade de coletas intensivas como previstas para espécies de mamíferos de pequeno porte.

Quanto à escolha do grupo da herpetofauna pode ser atribuída a presença de espécies que dependem de condições ambientais saudáveis para a sua sobrevivência. Por exemplo, os anfíbios que apresentam forte associação com habitats aquáticos e algumas espécies estão presentes em áreas florestadas e com a presença de serrapilheira. Assim, qualquer alteração antrópica nos ambientes aquáticos, que apresentam influência aluvial ou na serrapilheira poderá afetar diretamente a comunidade herpetofaunística. A seguir são apresentadas as áreas de amostragens, os procedimentos metodológicos, resultados e as considerações obtidas.

Áreas de Amostragem

As áreas de amostragem para o levantamento primário da fauna foram escolhidas em função da representatividade dos tipos vegetacionais presentes nas áreas de influência, bem como sua proximidade com o provável traçado da linha. A escolha dos pontos de amostragens (Zonas Amostrais) também foi realizada em conjunto com a equipe de Flora da JGP. Assim, a partir das considerações acima, foram determinadas duas áreas

amostrais (Zonas amostrais), denominadas como Áreas 1 e 2 na primeira campanha de campo (21 a 24 de março de 2012), apresentadas na **Tabela 8.2.3.2.2.a** abaixo.

A Tabela apresenta as coordenadas (UTM) e as características de cada área amostrada. A **Figura 8.2.3.2.2.a** apresenta as localizações das áreas de amostragem da fauna silvestre.

Tabela 8.2.3.2.2.a

Descrição das Zonas Amostrais com informações sobre a fisionomia do local e georreferenciamento central dos pontos com coordenadas em UTM (SAD 69) na Primeira Campanha de Campo (21 a 24 de março de 2012)

Área	Zona Amostral	Bioma	Descrição	Início UTM
1	AID	Mata Atlântica	Caracterizada por cultivo de seringueira (<i>Hevea brasiliensis</i>). Área bastante próxima à Reserva Ecológica do Carnijó. Entorno caracterizado por monocultivo de cana de açúcar.	25L 272678/9099946
	AII	Mata Atlântica	Bastante antropizada, abrangendo bairros do subúrbio da cidade de Moreno, caracterizado por presença de comunidades com pouco ou nenhum saneamento básico. Áreas rurais utilizadas para agricultura (especialmente cana de açúcar) e pasto. O fragmento utilizado para instalação das camas de pegadas apresenta características de floresta ombrófila em estágio médio de regeneração, com subbosque denso e dossel mediano/alto.	25L 272950/9098311
2	AID	Mata Atlântica	Pequeno fragmento de floresta ombrófila em estágio médio de recuperação. Dossel mediano e subbosque não muito denso. Entorno caracterizado por cultivo de cana de açúcar.	25L 0262133/9082134
	AII	Mata Atlântica	Fragmento maior que o da AID igualmente de floresta ombrófila, sendo essa separada do fragmento da AID por um córrego e seu entorno também com plantio de cana de açúcar.	25L 0262422/9081092

Os registros fotográficos da primeira campanha de campo estão apresentados no **Anexo 9**.

Cabe lembrar que cada Área foi dividida em zonas amostrais, e a subdivisão das zonas amostrais foi feita com base na delimitação da Área de Influência Direta (AID), ou seja, 500 metros para cada lado do eixo do traçado, e fora dessa delimitação considerou-se como Área de Influência Indireta (AII). O objetivo de subdividir as zonas é a comparação futura entre as localidades amostradas, sendo possível, comparar as comunidades faunísticas próximas e distantes do traçado da LT. Ressalta-se ainda, que o termo “AII” nesse caso, não se refere à comparação total dos dados secundários apresentados no início da Seção da Fauna, e sim, à zona amostral localizada fora do limite dos 5 km.

Entretanto, na segunda campanha de campo realizada no período de 12 a 16 de setembro de 2014, foram escolhidas duas zonas amostrais, todas localizadas na AID do traçado. O intuito de amostrar as áreas mais próximas ao traçado é analisar, a

composição da fauna em áreas que terão interferências futuras, já que a comparabilidade obtida na primeira campanha permitiu verificar que as espécies registradas apresentam ampla distribuição e podem ocorrer em diversos ambientes. Para tanto, foram escolhidas áreas próximas ao traçado e que apresentavam maior representatividade florestal. Essas áreas estão localizadas nas coordenadas da **Tabela 8.2.3.2.2.b**, abaixo.

Tabela 8.2.3.2.2.b

Descrição das Zonas Amostrais com informações sobre a fisionomia do local e georreferenciamento central dos pontos com coordenadas em UTM (SAD 69) na Segunda Campanha de Campo (12 a 16 de Setembro de 2014).

Área	Zona Amostral	Bioma	Descrição	Início UTM
1	AID	Mata Atlântica	Reserva Ecológica do Carnijó. Acesso restrito. Entorno caracterizado por monocultivo de cana de açúcar. Linha de transmissão pré-existente próxima à reserva.	25L 271127/9098604
2	AID	Mata Atlântica	Pequeno fragmento de floresta ombrófila em estágio médio de recuperação. Proprietário Daniel Dutra. Dossel mediano e subbosque não muito denso. Entorno caracterizado por cultivo de cana de açúcar. Linha de transmissão pré-existente próxima ao fragmento.	25L 0262230/9082193

Cumpramos ressaltar ainda, que essa comparação foi possível apenas para as áreas definidas na primeira campanha de campo, realizada no período de 21 a 24 de março de 2012, e inclui os grupos de mamíferos de médio e grande porte, aves, répteis e anfíbios amostrados por meio de metodologias não invasivas. No entanto, na segunda campanha de campo realizada de 12 a 16 de setembro de 2014 foi possível a aplicação de metodologias invasivas, incluindo os grupos de pequenos mamíferos voadores, não voadores, e o manejo e coleta de espécimes de aves, répteis e anfíbios. Apenas para o grupo de mamíferos de médio e grande porte, as metodologias empregadas foram não invasivas nessa segunda etapa. Todos os procedimentos de manejo na segunda campanha foram amparados pela Autorização nº 04.14.05.002444-0 com validade até 13 de maio de 2015, emitida pela Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH).

O registro fotográfico da segunda campanha de campo foi incluído no **Anexo 10**.

A seguir são apresentados todos os procedimentos metodológicos utilizados para a amostragem primária da fauna terrestre.

Procedimentos Metodológicos

A seguir a descrição dos procedimentos metodológicos, do esforço amostral obtido com o emprego de cada técnica e das localizações geográficas de cada armadilha para os grupos faunísticos.

Pequenos mamíferos não voadores

Para o levantamento dos pequenos mamíferos não voadores foram utilizados métodos invasivos e complementares como a utilização das armadilhas de interceptação e queda e armadilhas de contenção que foram utilizados exclusivamente na segunda campanha de campo (setembro de 2014).

* Armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*)

As armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*) foram compostas por baldes plásticos de 30 litros enterrados no chão, de modo que suas aberturas ficaram no nível da superfície do solo além de estacas de madeira e lonas plásticas. Cada estação de captura consistiu de 1 balde central, 3 baldes periféricos e 3 cercas guias, que direcionavam cada balde periférico ao balde central. Os baldes periféricos ficaram a aproximadamente 5 m de distância do central, e separados entre si por ângulos aproximados de 120°. Cada cerca foi montada com lona plástica de 5 m de comprimento e 50 cm de altura, sustentada por estacas de madeira. A parte inferior de cada cerca foi enterrada, para evitar que pequenos vertebrados terrestres conseguissem passar por baixo dela. Em cada área foram implantadas 5 estações de captura, que permaneceram ativas por 5 dias consecutivos, totalizando dessa forma, 100 *pitfall traps*/campanha (5 estações x 4 baldes x 5 noites).

A fim de evitar óbitos em dias de chuva, foram colocados dispositivos de segurança contra afogamentos como pedaços de isopor. Além das placas de isopor foram colocadas folhas grossas para que os espécimes se protegessem nos dias de sol intenso, impedindo dessa forma, a desidratação dos mesmos.

Cabe lembrar que após o término das amostragens, as armadilhas de queda (*pitfall traps*) foram retiradas das áreas de amostragem, a fim de evitar a captura acidental de animais silvestres e possíveis furtos dos materiais instalados (baldes plásticos).

* Armadilhas de contenção (*live traps* - modelos Sherman e Tomahawk)

As armadilhas de contenção viva (modelos Sherman e Tomahawk) foram utilizadas para complementar a captura de mamíferos terrestres de pequeno porte no solo e no substrato arbóreo. Portanto, foram instaladas no solo e em troncos e cipós localizados a cerca de 2 metros de altura, possibilitando dessa forma, a captura de animais com hábitos terrestres e escansoriais. Em cada área (duas áreas) foram instaladas 10 armadilhas de contenção, sendo 5 *Shermans* e 5 *Tomahawks*, totalizando 20 armadilhas de contenção no levantamento. Ao considerar o número de dias que as armadilhas permanecerão abertas, o esforço total foi de 100 *live traps* (20 armadilhas x 5 noites).

Os espécimes identificados no campo foram soltos próximo ao local de captura, porém animais com identificação duvidosa foram morfotipados em campo.

Quirópteros

Para o levantamento de morcegos foram utilizadas as redes de neblina (*mist net*). Em cada um dos Transectos de fauna foram instaladas 5 (cinco) redes de neblina de 12 m x 3 m, totalizando 10 redes de neblina. As redes de neblina permaneceram ativas por 5 horas, iniciando-se no período crepuscular, por 5 dias consecutivos por campanha.

Os espécimes capturados nas redes de neblina foram retirados com auxílio de luvas de couro, lanternas e pinças, e colocados em sacos de pano. Todos os espécimes foram biometrados e indivíduos não identificados no campo foram coletados.

Mastofauna de Médio e Grande Porte

Os métodos aplicados para o levantamento de mamíferos de médio e grande porte foram: as parcelas de areia ou camas de pegada, busca ativa, câmeras trap (armadilhas fotográficas) e entrevistas com a população local. Esses métodos foram aplicados nas duas campanhas de levantamento de fauna. A seguir a descrição do esforço amostral para cada método mencionado.

* Parcelas de areia – o método é amplamente aplicado nos levantamentos de mamíferos de médio grande porte, e seguiu as recomendações de Pardini *et al* (2003). Dessa forma, foram instaladas 10 parcelas de areia com dimensão de 50 cm x 50 cm, altura de 3 cm e iscadas no centro com um atrativo para as espécies de mamíferos. As camas de pegadas foram vistoriadas diariamente, por 3 (três) dias consecutivos, para identificação dos rastros da noite anterior e as armadilhas foram remontadas (afofadas e iscadas quando necessário). Assim, o esforço total foi de 30 armadilhas de pegadas em cada zona amostral na primeira campanha de campo. Considerando o mesmo esforço na segunda campanha, o esforço amostral total foi de 50 armadilhas de pegadas em cada zona amostral (10 armadilhas x 5 noites x 1 zona). Portanto, 80 armadilhas de pegada por zona amostral, totalizando 160 camas de pegadas para as duas zonas amostrais.

* Busca ativa – a busca ativa consiste na procura visual e auditiva nas zonas amostrais realizadas tanto no período diurno (07:00 h às 11:00 h), quanto no período crepuscular e noturno (17:00 h às 21:00 h) com auxílio de lanternas (cabeça, siribim) e binóculo. Foram considerados durante essa atividade, rastros em substratos naturais, carcaças, tocas, fezes de animais silvestres, pêlos, arranhões, fuçadas e sementes e brotos roídos. Dessa forma, considerando os 3 (três) dias consecutivos, o esforço total foi de 24h de buscas (divididas entre AII e AID). Ao considerar as buscas ativas na segunda campanha de campo, totalizam-se 60 horas (12 horas x 5 dias). Ao considerar as duas campanhas de campo, os esforços indicaram 84 horas de buscas ativas.

* Câmera trap – as armadilhas fotográficas conhecidas como câmeras trap foram recentemente implantadas nos estudos faunísticos acadêmicos e nos levantamentos de fauna para licenciamento ambiental. Como são armadilhas não invasivas e permitem a identificação de espécie, bandos e indivíduos, são comumente empregadas para os inventários mastofaunísticos. O aparelho apresenta um sensor de movimento, sendo possível o registro de vertebrados de pequeno a grande porte. O esforço total para este

método, considerando 3 noites consecutivas, foi de 15 câmeras ativas por 72 h em cada área. Ao considerar a segunda campanha de campo, o esforço amostral por zona foi de 25 câmeras trap (5 noites x 5 câmeras por zona). Ao considerar as duas zonas amostrais e as duas campanhas de campo, obtém-se 65 armadilhas fotográficas.

* Entrevista – as entrevistas foram realizadas para complementar os dados brutos obtidos em campo. Foram considerados apenas os relatos de moradores que conheciam a fauna silvestre, apresentando características distintas das espécies, assim os relatos duvidosos não foram considerados neste estudo. Em cada área foram realizadas 6 (seis) entrevistas com moradores ou trabalhadores da região. Após a caracterização das espécies, foi apresentado um guia fotográfico para o entrevistado para que apontassem as espécies relatadas. Foi realizado um total de 8 entrevistas, considerando as duas campanhas.

A **Tabela 8.2.3.2.2.b** apresenta as coordenadas geográficas em UTM (SAD 69) dos pontos centrais das áreas utilizadas para busca ativa de todos os grupos faunísticos.

Tabela 8.2.3.2.2.b

Coordenadas (UTM) iniciais e finais dos transectos utilizados para instalação das camas de pegadas e câmeras fotográficas, utilizados para amostragem de todos os grupos faunísticos localizados nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento

Área	Área de Influência	Zona	Início (UTM)		Final (UTM)	
1	AID	25L	272.060	9.099.780	272.287	9.099.934
	AII		272.780	9.098.273	273.035	9.098.378
2	AID	25L	262.253	9.082.024	262.015	9.082.236
	AII		262.386	9.081.063	262.402	9.080.810

Cabe lembrar que as coordenadas acima também correspondem aos pontos para os grupos das aves e herpetofauna para a amostragem da primeira campanha de campo.

A **Tabela 8.2.3.2.2.c** apresenta as coordenadas geográficas em UTM (SAD 69) dos pontos centrais das áreas utilizadas para busca ativa de todos os grupos faunísticos.

Tabela 8.2.3.2.2.c

Pontos centrais georreferenciados das áreas utilizadas para busca ativa localizadas nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento

Área de Amostragem	Área de Influência	Coordenadas (UTM)		
		Zona	X	Y
1	AII	25L	272971	9100603
		25L	272748	9101312
		25L	267646	9097803
		25L	271440	9097078
		25L	272042	9097909
	AID	25L	272765	9100033
		25L	272116	9099627
		25L	273063	9099431
		25L	272438	9098711
		25L	270845	9098435
2	AII	25L	259222	9078489
		25L	263729	9078476
		25L	263515	9081865
		25L	259888	9081220
		25L	262935	9083492
	AID	25L	263623	9079829
		25L	261954	9083047
		25L	263208	9081743
		25L	262772	9082160
		25L	263870	9080383

Avifauna

Para o levantamento de aves nas duas campanhas de campo foram consideradas 2 metodologias não invasivas: Listas de “n” espécies e a busca aleatória. Entretanto, a partir da segunda campanha foram instaladas armadilhas de captura como as redes de neblina (*mist net*), procedimento de manejo amparado pela Autorização nº 04.14.05.002444-0 (válida até 13/05/2015). A seguir a descrição dos métodos de levantamento para as duas campanhas de campo.

- Listas de MacKinnon ou listas de “n” espécies

O método das listas de “n” espécies é relativamente recente, e ficou conhecido no Brasil como listas de MacKinnon. Trata-se de uma metodologia na qual o esforço amostral baseia-se em número de observações, e não tempo ou área (como no caso de pontos de escuta). Esse método consiste em o observador seguir por uma transecção e anotar as espécies vistas e/ou ouvidas em sequência até atingir o número de 10 espécies. O uso das listas de “n” espécies permite, assim, o fiel registro da avifauna de ambientes abertos e florestados, incluindo a abundância relativa de todas as espécies de todos os ambientes. Depois de terminada a lista, sem repetições, outra lista foi iniciada podendo conter as mesmas espécies da lista anterior, mas não os mesmo indivíduos. Cada área foi amostrada, por 3 dias consecutivos, das 05:00h às 10:00h, gerando esforço de 15h na primeira campanha de campo. Na segunda campanha de campo, as listas “n” iniciaram

no mesmo horário por 5 dias consecutivos, totalizando 25 horas. Ao considerar as duas campanhas de campo, obtém-se 40 horas.

- Busca aleatória

Busca aleatória – foi realizada nas áreas direta e indireta do empreendimento com a finalidade de registrar as espécies de aves por meio de visualizações e vocalizações posteriormente à execução da Lista “n”, período diurno (10:00 h às 11:00 h) e no período noturno (19:00 h às 22:00 h) para o registro de espécies de hábitos noturnos em dias/noites consecutivas. Dessa forma, foi empregado um esforço total de 12h de buscas aleatórias em cada área amostral na primeira campanha de campo. Da mesma forma, esse método foi aplicado na segunda campanha de campo, porém com um esforço amostral maior, totalizando na última campanha 20 horas de buscas aleatórias. Ao considerar as duas campanhas de campo, o esforço amostral é de 32 horas.

- Redes de neblina (*mist net*)

As redes de neblina (*mist net*) foram instaladas em locais estratégicos escolhidos pela equipe em campo na Segunda campanha de campo e priorizaram áreas como: estradas de acesso, cursos d’água, ambientes florestados, bordas de mata, entre outras, localizadas na AID do empreendimento. Em cada transecto foram instaladas 5 redes de neblina com extensão de 12 metros e 3 metros de largura. As redes foram abertas às 6:00h da manhã e permaneceram abertas durante cinco horas, totalizando 5hora/rede/dia. As redes foram revisadas a cada 30 minutos. Assim, o esforço amostral de campo foi de 50 redes (5 redes x 2 transectos x 5 dias).

Cabe lembrar que todos os procedimentos metodológicos para o levantamento de aves foram auxiliados por binóculos, câmera fotográfica, gravador ornitológico e microfone direcional, podendo assim realizar registros visuais e auditivos, bem como a utilização da técnica de *playback*, onde vocalizações previamente gravadas foram tocadas na tentativa de atrair determinadas espécies.

Herpetofauna

Conforme mencionado na escolha dos grupos chave, o grupo da herpetofauna apresenta importância por dois motivos principais: i. os anuros são considerados bons indicadores de qualidade ambiental e ii. os répteis são geralmente visados para caça e comércio.

Para o levantamento deste grupo optou-se por 2 métodos não invasivos: a busca visual e a busca auditiva, utilizadas na primeira e na segunda campanhas de campo. A seguir as descrições dos métodos.

Busca visual – método similar à busca ativa de mamíferos de médio e grande porte. O observador percorreu os trechos escolhidos lentamente (aproximadamente 2 km), inspecionando a serrapilheira, pedras e troncos caídos em busca de indivíduos. Cada área foi percorrida das 13:00h às 17:00h diariamente por 3 dias consecutivos, gerando um esforço de 12 horas de busca. Na segunda campanha, foram realizados mais 5 dias

consecutivos de busca visual, totalizando 20 horas de buscas. Ao considerar o esforço das duas campanhas de campo, obtém-se 32 horas.

Busca auditiva - método utilizado para registro da vocalização dos anuros, sendo possível estimar dados quantitativos, com auxílio de gravador portátil e microfone. Cada área foi percorrida das 19:00h às 23:00h durante 3 noites consecutivas, gerando esforço de 12h de busca. Foi dada importância maior aos locais com influência de afluentes, visto que, especialmente os anuros, apresentam forte associação a ambientes aquáticos. Na segunda campanha foi utilizado o mesmo método, porém com um esforço amostral maior (5 dias consecutivos de campo), totalizando 20 horas de campo. Ao considerar o esforço das duas campanhas, obtém-se 32 horas.

A partir da segunda campanha de levantamento da herpetofauna, foi empregada a metodologia da armadilha de interceptação e queda (*pitfall traps*), utilizada em conjunto com a equipe da mastofauna de pequeno porte. A seguir a descrição do esforço amostral.

* Armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*)

As armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*) foram compostas por baldes plásticos de 30 litros enterrados no chão, de modo que suas aberturas fiquem no nível da superfície do solo além de estacas de madeira e lonas plásticas. Cada estação de captura consistiu de 1 balde central, 3 baldes periféricos e 3 cercas guias, que direcionavam cada balde periférico ao balde central. Os baldes periféricos ficaram a aproximadamente 5m de distância do central, e separados entre si por ângulos aproximados de 120°. Cada cerca foi montada com lona plástica de 5m de comprimento e 50 cm de altura, sustentada por estacas de madeira. A parte inferior de cada cerca foi enterrada, para evitar que pequenos vertebrados terrestres consigam passar por baixo dela. Em cada área foram implantados 5 estações de captura que permanecerão ativas por 5 dias consecutivos, totalizando dessa forma, 100 *pitfall traps*/campanha (5 estação x 4 baldes x 5 noites).

A fim de evitar óbitos em dias de chuva, foram colocados dispositivos de segurança contra afogamentos como pedaços de isopor. Além das placas de isopor foram colocadas folhas grossas para que os espécimes se protegessem nos dias de sol intenso, impedindo dessa forma, a desidratação dos mesmos.

Cabe lembrar que após o término das amostragens, as armadilhas de queda (*pitfall traps*) foram retiradas das áreas de amostragem a fim de evitar a captura acidental de animais silvestres e possíveis furtos dos materiais instalados (baldes plásticos).

Tratamento dos dados

Quanto às análises estatísticas para todos os grupos de vertebrados terrestres, foram considerados os dados brutos obtidos nas zonas amostrais localizadas na AID e na AII (dentro do limite de 10 km do eixo do traçado) na primeira campanha de campo. Para a

segunda campanha de campo, os dados foram obtidos a partir de áreas localizadas na AID do empreendimento.

Para todos os grupos inventariados foi utilizado o índice de diversidade de Shannon (H') para avaliar a diversidade de espécies na comunidade estudada (MARGURRAN 1988). Este índice pesa a distribuição de cada espécie por sua abundância relativa, de forma que as espécies mais raras apresentam um peso menor que as mais comuns. É usado para medir a diversidade em dados categóricos, tratando as espécies como símbolos e o tamanho da respectiva população como uma probabilidade. A vantagem deste índice é que ele leva em consideração o número das espécies e as espécies dominantes. O índice é calculado por:

$$H' = - \sum p_i \ln p_i,$$

Onde:

$p_i = (n_i/N)$ probabilidade que um indivíduo amostrado pertença a espécie i ;

n_i = o número total de indivíduos da espécie i ;

N = ao número total de indivíduos amostrados na área.

Foi utilizado também o índice de diversidade Alfa de Fisher, que apresenta menor relação com o número total de registros em cada localidade, permitindo assim comparações menos tendenciosas entre áreas com sucesso de captura muito distinto. O índice Alfa de Fisher é definido implicitamente por:

$$S = \alpha \cdot \ln(1+n/\alpha),$$

Onde:

S = número de espécies;

n = número total de indivíduos registrados;

α = índice de diversidade.

Para riqueza foram utilizados os estimadores Chao1 e Chao2 (CHAO 1984, 1987), e Jackknife 1 (BURNHAM & OVERTON, 1978, 1979; SMITH & VAN BELLE, 1984; HELTSHE & FORRESTER, 1983).

O método Chao1 estima a riqueza total utilizando o número de espécies representadas por apenas um indivíduo nas amostras e o número de espécies com apenas dois indivíduos nas amostras, enquanto que Chao2 é uma adaptação, que substitui o número de indivíduos por número de espécies que ocorrem nas amostras. O método Jackknife 1 estima a riqueza total utilizando o número de espécies que ocorrem em apenas uma amostra. Essas estimativas de riqueza são calculadas pelas equações:

$$\text{Chao1} = s + (F_1^2/2F_2)$$

Onde:

s = riqueza observada

Fi = número de espécies que tem i indivíduos em todas as amostras.

$$\text{Chao2} = s + (Q1^2/2Q2)$$

Onde:

s = riqueza observada

Qj = número de espécies que ocorrem em j amostras

$$\text{Jack1} = s + Q1(n-1/n)$$

Onde:

s = riqueza observada

Q1 = número de espécies que ocorrem exatamente na amostra

N = número de amostras

Para análise de similaridade, utilizaram-se os índices de Jaccard e Bray-Curtis, calculados com base nos valores de riqueza e abundância, respectivamente, para a avaliação da composição das aves entre os sítios de amostragem, levando-se em consideração a presença ou ausência de todas as espécies registradas com as metodologias empregadas, de acordo com as fórmulas:

$$\text{Jaccard} = S12/(S1+S2-S12)$$

Onde:

S12 = número de espécies em comum

S1 e S2 = número de espécies registradas por zona amostral

$$\text{Bray-Curtis} = 2w/A+B$$

Onde:

w = soma dos menores valores de abundância em comum

A e B = abundância total de cada zona amostral

Além disso, foi feito o Índice de Equitabilidade de Pielou (J'). A equitabilidade (uniformidade) foi obtida segundo a fórmula:

$$J' = H'/\ln(S)$$

Onde:

S = número de espécies.

Para todos os grupos da fauna foi feita curva de acúmulo a fim de avaliar a eficácia da campanha realizada, compreendendo o somatório do registro de espécies catalogadas diariamente nas observações (qualitativo e quantitativo). No primeiro dia são registradas

todas as espécies observadas e/ou capturadas. Nos demais dias, são acrescentadas espécies não catalogadas nos dias anteriores.

A curva cumulativa permitiu avaliar se a quantidade de espécies capturadas/observadas reflete a realidade para uma determinada área. Caso a curva não se estabilize, entende-se que são necessários mais dias de observação e/ou captura para que o registro seja próximo do número de espécies da área pesquisada. Foram ainda calculadas curvas de rarefação de espécies por amostra (com amostras equivalendo a dias de amostragem), que produzem uma curva “suavizada”, indicando, por meio de reamostragens, o número de espécies que se esperaria após determinado esforço reduzindo-se as diferenças no sucesso de amostragem em diferentes amostras. Cabe lembrar que registros de espécies domésticas não foram incorporados nas análises estatísticas.

Resultados

Os resultados a seguir, apresentam os dados obtidos no campo durante a primeira campanha, realizada no período de 21 a 24 de março de 2012, e na segunda campanha no período de 12 a 16 de setembro de 2014, para os grupos de vertebrados terrestres. Os resultados serão apresentados separadamente por grupo específico. É importante atentar para o fato de que nesta segunda campanha foram amostrados dois grupos que não haviam sido na primeira campanha, os pequenos mamíferos não voadores e os morcegos (quirópteros). Portanto, a apresentação dos resultados especificamente para esses grupos não serão comparativas.

Pequenos mamíferos não voadores

Foram registrados cinco indivíduos de pequenos mamíferos pertencentes a três espécies (**Tabela 8.2.3.2.2.d**). Ao contrário do que usualmente ocorre, onde são amostradas espécies tanto de roedores quanto de marsupiais, nesta segunda campanha todos os espécimes registrados são de marsupiais. Desta forma, todas as espécies pertencem a uma única família, Didelphidae, e a uma ordem, Didelphimorphia. Nenhuma das espécies de pequenos mamíferos observadas na área aparece como ameaçada pelas listas nacionais (MMA 2003) ou internacionais (CITES, 2014; IUCN 2014).

Tabela 8.2.3.2.2.d

Espécies de pequenos mamíferos registrados na segunda campanha, número de registros por zona amostral e status de conservação

Ordem	Família	Espécie	Zona amostral		Status de conservação		
			Escada	Jaboatão	IUCN 2014	BRASIL 2003	CITES 2014
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	2		LC	-	-
		<i>Micoureus demerarae</i>		2	LC	-	-
		<i>Monodelphis domestica</i>		1	LC	-	-

Legenda: LC – espécie de menor preocupação

Com relação à metodologia, foram utilizados dois métodos complementares na amostragem deste grupo: armadilhas de interceptação e queda (*pitfalls*) e armadilhas de contenção. Entretanto, todos os registros foram obtidos em armadilhas de contenção,

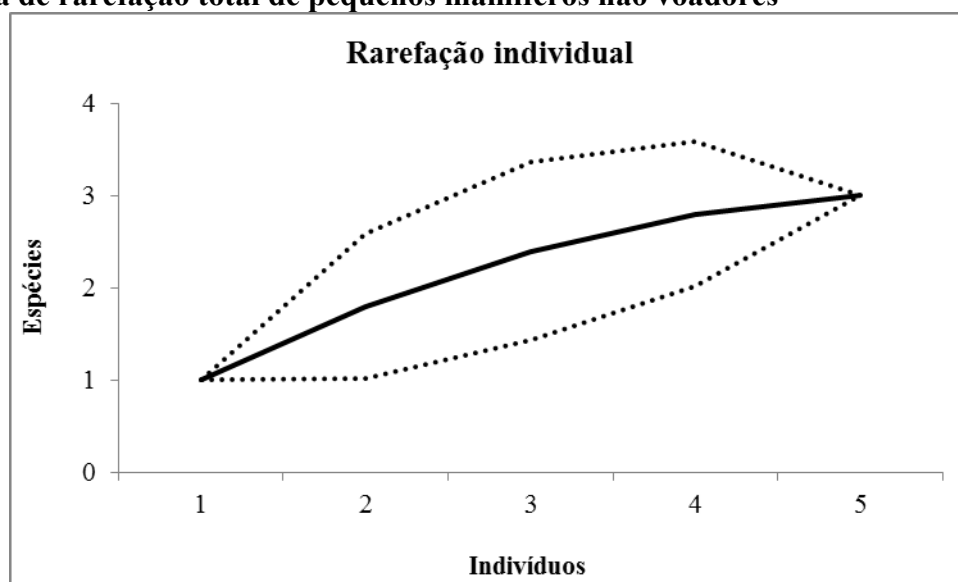
alternando somente o modelo da armadilha: 20% dos registros foram feitos em armadilhas do tipo Sherman e 80% do tipo Tomahawk.

Dado o baixo número de espécies e de registros, não foi possível analisar separadamente as duas zonas amostrais. Desta forma, para os pequenos mamíferos, serão apresentados somente os resultados para a área como um todo.

A curva de rarefação gerada tendo como base todos os registros de pequenos mamíferos mostrou-se como uma curva acentuada, ascendente, em indícios de estabilização (**Figura 8.2.3.2.2.a**). Tal curva indica que novas espécies são esperadas para a área à medida que novas campanhas ocorram.

Figura 8.2.3.2.2.a

Curva de rarefação total de pequenos mamíferos não voadores



Como não foi possível estimar separadamente as diversidades de cada zona amostral devido à pequena amostra de pequenos mamíferos, foram estimados somente os valores para a área como um todo (**Tabela 8.2.3.2.2.e**). O valor de equitabilidade observado foi extremamente alto, indicando que as espécies registradas para a área tiveram abundâncias bastante homogêneas entre si.

Tabela 8.2.3.2.2.e

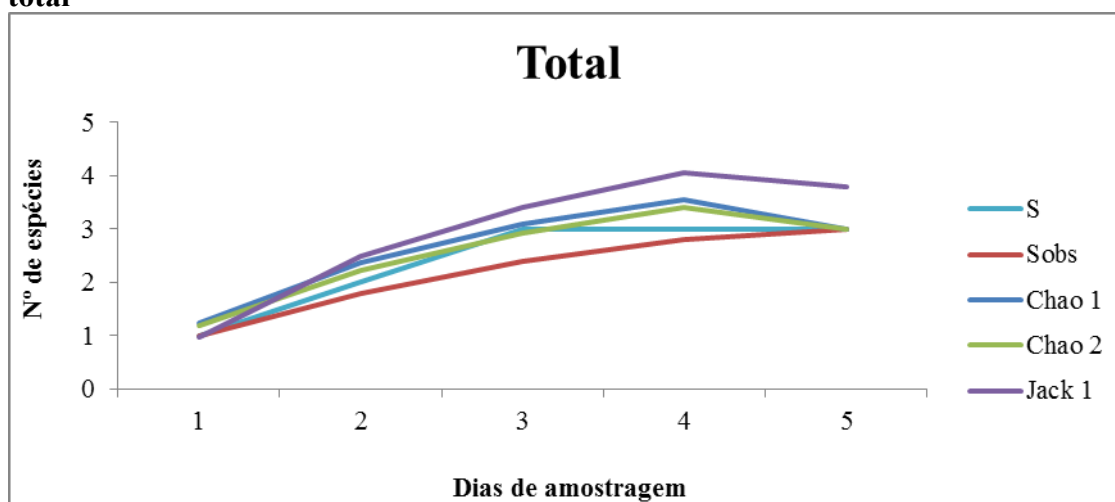
Riqueza (S), abundância (N) e valores estimados de diversidade e equitabilidade dos pequenos mamíferos não voadores

	Total
Riqueza Observada (S)	3
Número de registros (N)	5
Diversidade (Alfa de Fisher)	3,17
Diversidade (H' de Shannon)	1,06
Equitabilidade (J' de Pielou)	0,96

Foram utilizados três índices na estimativa dos valores de riqueza para a área: Chao 1, Chao 2 e Jackknife 1 (ver **Figura 8.2.3.2.2.b**). Com exceção do último estimador, os valores de riqueza estimados foram iguais ao observado. Já por jackknife 1, foi estimada a presença de 3,8 espécies para a área. Desta forma, por este índice foi observado em campo 79% da riqueza estimada.

Figura 8.2.3.2.2.b

Curvas de Acúmulo (S), Rarefação (Sobs) e dos estimadores de riqueza para a área total



Quirópteros

Houve o registro de 20 espécimes de morcegos nesta segunda campanha de levantamento, pertencentes a cinco espécies, todas da família Phyllostomidae (**Tabela 8.2.3.2.2.f**). Setenta por cento dos registros se deram na zona amostral Jaboatão, zona onde foram registradas todas as cinco espécies. A zona amostral Escada teve não só menos espécies registradas (três) como também apresentou um menor número de registros. Todos os registros de morcegos foram feitos utilizando-se redes de neblina.

Carollia perspicillata se destacou das demais pelo maior número de registros, 50% de todas as observações. Esta espécie figura como uma dentre as mais frequentes espécies de mamíferos na América Tropical. Alimenta-se de uma ampla gama de frutos e insetos e ocorrem em áreas florestadas, utilizando cavernas, minas, fendas de rochas e ocos de árvores como abrigo, e mesmo edificações urbanas. Neste aspecto podem abrigar-se solitariamente, formar grupos de poucos indivíduos e até mesmo colônias de milhares de espécimes (FILHO *et al* 2007).

Tabela 8.2.3.2.2.f

Espécies de quirópteros registradas na segunda campanha, número de registros por zona amostral e status de conservação

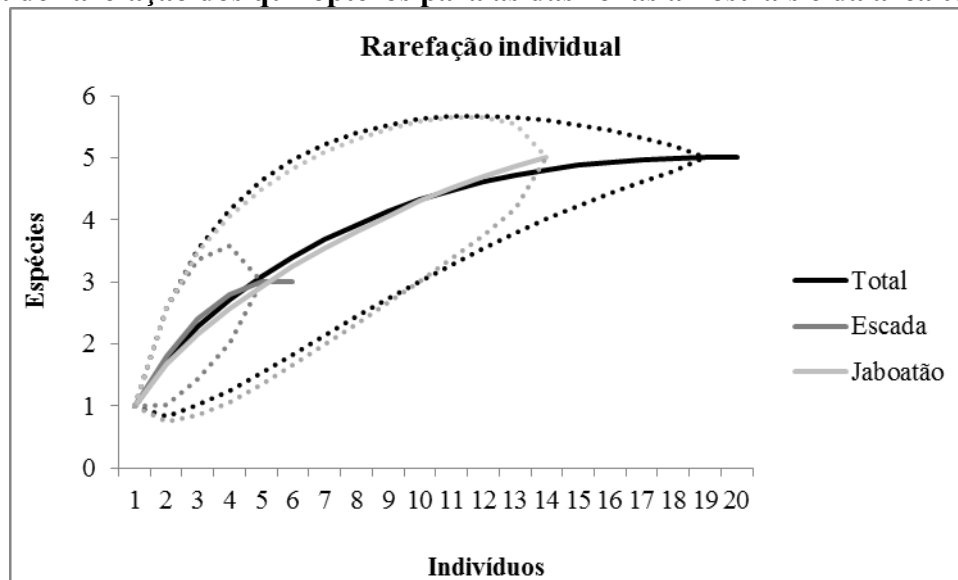
Família	Espécie	Zona Amostral		Total	Status de Conservação		
		Escada	Jaboatão		IUCN 2014	BRASIL 2014	CITES 2014
Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	2	8	10	LC	-	-
	<i>Phyllostomus discolor</i>		2	2	LC	-	-
	<i>Platyrrhinus lineatus</i>	2	1	3	LC	-	-
	<i>Rhinophylla pumilio</i>		2	2	LC	-	-
	<i>Sturnira lilium</i>	2	1	3	LC	-	-
Total		6	14	20		-	

Legenda: IUCN - LC – espécie de menor preocupação

As curvas de rarefação geradas para cada uma das zonas amostrais separadamente mostram-se bastante acentuadas, sem indícios de estabilização (**Figura 8.2.3.2.2.c**). Em contrapartida, a curva gerada para a área total, apesar de mostrar-se bastante acentuada em sua porção inicial, termina por estabilizar em cinco espécies. De acordo com esta curva não seriam esperadas novas espécies para esta área. Entretanto, tal resultado deve ser analisado com cautela já que os morcegos são um dos grupos de mamíferos mais diversificados do mundo, com 18 famílias, 202 gêneros e mais de 1100 espécies.

Figura 8.2.3.2.2.c

Curva de rarefação dos quirópteros para as das zonas amostrais e da área total



A zona amostral Jaboaão, como já mencionado anteriormente, apresentou não só uma maior riqueza, como também uma maior abundância (**Tabela 8.2.3.2.2.g**). Estes valores são refletidos nas estimativas de diversidade. Ambos os índices utilizados, Alfa de Fisher e H de Shannon, mostram esta área como mais diversa em comparação à outra zona amostral, Escada. Se considerarmos os valores obtidos pelo Alfa de Fisher, Jaboaão seria mais diversa mesmo se considerada a área como um todo. Levando em

conta, entretanto, o outro estimador, a área total apresenta uma diversidade maior que as observadas nas zonas amostrais separadamente.

A equitabilidade analisa a distribuição e homogeneidade das abundâncias das espécies observadas em uma área e no caso da zona amostral Escada, o valor obtido foi o máximo possível para este índice, 1,0 (**Tabela 8.2.3.2.2.g**). Isto porque as três espécies registradas nesta zona tiveram, todas, o mesmo número de registros, dois por espécie. Os valores observados nas outras áreas foram menores, mas no caso da área como um todo, também pode ser considerado como um valor relativamente alto.

Tabela 8.2.3.2.2.g

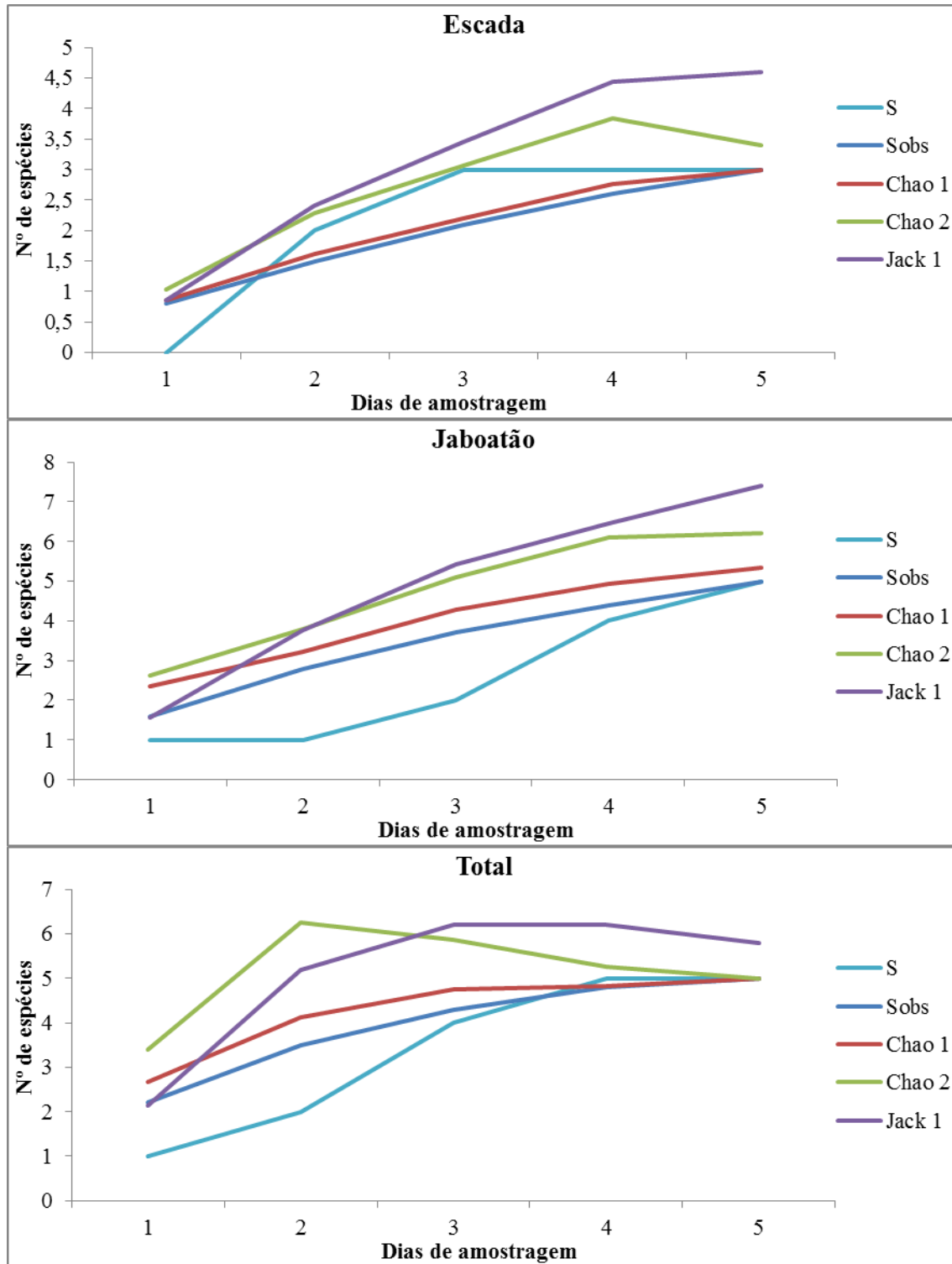
Riqueza (S), Abundância (N) e estimativas de diversidade e equitabilidade para as zonas amostrais e para a área como um todo

	Escada	Jaboatão	Total
Riqueza Observada (S)	6	14	20
Número de registros (N)	3	5	5
Diversidade (Alfa de Fisher)	2,39	2,78	2,14
Diversidade (H' de Shannon)	1,10	1,25	1,38
Equitabilidade (J' de Pielou)	1	0,78	0,86

Analisando as curvas de acúmulo, rarefação e dos estimadores de riqueza geradas para a zona amostral Escada, é possível notar que no caso do estimador Chao 1, o mesmo valor estimado foi observado (**Figura 8.2.3.2.2.d**). Já por Chao 2, foi observado em campo 88% da riqueza estimada. A diferença entre o valor observado e o estimado por Jackknife 1 foi maior e desta forma foi observado 65% da riqueza estimada por este índice. No caso da zona amostral Jabotão, a riqueza observada foi diferente da estimada para todos os três índices utilizados. Por Chao 1 foi observado em campo 94% da riqueza estimada, por Chao 2 este valor foi de 81%, e de 68% para Jackknife 1. Considerando a área total, o valor de riqueza observado foi o mesmo dos estimados por Chao 1 e Chao 2. No caso de Jackknife 1, foi observado na área 86% da riqueza estimada.

Figura 8.2.3.2.2.d

Curvas de Acúmulo (S), Rarefação (Sobs) e dos estimadores de riqueza para a área total



Foi também analisada a similaridade entre as duas zonas amostrais, utilizando dois índices distintos. Por Bray-Curtis, que leva em consideração não só a incidência das espécies como suas abundâncias, as duas áreas apresentaram uma similaridade de 42%. Este valor sobe para 61% ao compararmos as duas zonas utilizando o índice de Jaccard, que leva em consideração apenas a incidência das espécies em cada área. Tais valores podem ser considerados medianos, principalmente no caso de Bray-Curtis, cujo valor ficou abaixo de 50%.

Mastofauna de Médio e Grande Porte

O levantamento da mastofauna objetivou caracterizar a riqueza e abundância de mamíferos da AID e AII, verificar a existência de espécies endêmicas, ameaçadas e raras nas áreas de influência do empreendimento.

A partir do uso das metodologias reconhecidas pela comunidade científica foi possível o registro de 11 espécies de mamíferos terrestres, distribuídas em 9 famílias e 6 Ordens obtidas na primeira campanha de campo (**Tabela 8.2.3.2.2.h**). Dentre essas espécies, apenas 3 são consideradas domésticas: o cachorro (*Canis lupus familiaris*), o gato (*Felis catus*) e o cavalo (*Equus caballus*). As demais espécies de mamíferos são silvestres, a saber: o cachorro do mato (*Cerdocyon thous*), o quati (*Nasua nasua*), mão pelada (*Procyon cancrivorus*), tatu galinha (*Dasypus novemcinctus*), tapeti (*Sylvilagus brasiliensis*), sagui de tufo branco (*Callithrix jacchus*), preá (*Cavia aperea*) e cutia (*Dasyprocta prymnolopha*)

Na segunda campanha de monitoramento foram acrescentadas a esta lista a preguiça-comum (*Bradypus variegatus*), os tatus (*Cabassous* sp. e *Dasypus* sp.), o gambá (*Didelphis albiventris*), uma cuíca (*Micoureus* sp.), o furão (*Galictis cuja*) e o veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*) (**Tabela 8.2.3.2.2.i**).

Das espécies registradas nesta segunda campanha, apenas três foram registradas em ambas as áreas. Na zona amostral Escada foram observados exclusivamente o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) e o tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*). As outras seis espécies foram registradas exclusivamente na zona amostral Jaboatão (**Tabela 8.2.3.2.2.i**).

Tabela 8.2.3.2.2.h

Espécies de mamíferos de médio e grande porte registradas durante a primeira campanha de levantamento de mastofauna na zona amostral localizada na AII, incluindo o local de registro, tipo de registro e Status de conservação da espécie segundo as listas de espécies ameaçadas de âmbito nacional (BRASIL, 2003) e internacionais (IUCN, 2014; CITES, 2014).

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Tipo de registro	Área		Status de Conservação		
					1	2	IUCN (2014)	CITES (2014)	BRASIL (2003)
Carnivora	Canidae	<i>Canis lupus familiaris</i> *	Cachorro doméstico	A	x		NA		
		<i>Cerdocyon thous</i>	raposa	A, CT		x	LC	II	
	Felidae	<i>Felis catus</i>	Gato doméstico	A	x		NA		
	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Quati	Pn	x		LC	III	
		<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão pelada	Pn	x		LC		
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	coelho	A		x	LC		
Peridssodactyla	Equidae	<i>Equus caballus</i> *	Cavalo	A	x		NA		
Primates	Callithrichidae	<i>Callithrix jacchus</i>	Sagui	A, Vo, Go	x	x	LC	II	
Rodentia	Caviidae	<i>Cavea aperea</i>	Preá	A		x	LC		
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta prymnolopha</i>	Cutia	CT		x	LC		
Total = 5	8	10			6	5			

LEGENDA: **Tipo de Registro** – A=avistamento, CT=câmera trap, Pn=pegada em substrato, Vo=vocalização, Go=gomivoria; **Status de Conservação** – NA=não avaliado, LC=não ameaçado, II e III= Apêndices CITES. BRASIL – X ameaçado*animal doméstico



Conforme mencionado, na primeira campanha foram amostrados ambientes localizados na área de influência direta (AID - dentro do limite de 1 km da faixa de servidão) e pontos amostrais localizados dentro da AII (na faixa de 10 km). Na segunda campanha foi considerado apenas a AID com duas zonas amostrais, denominadas como Escada e Jaboatão.

Para a interpretação dos dados e comparação entre as áreas que serão diretamente afetadas pelo empreendimento (ADA), as áreas de influência direta (AID) e aquelas influenciadas indiretamente (AII), foram analisadas para a primeira campanha cada uma das áreas separadamente e posteriormente comparadas entre si. O objetivo dessa comparação é entender a riqueza presente nas áreas futuras que sofrerão intervenção, e os possíveis locais de abrigo e refúgio presentes na AII durante a construção do empreendimento. A comparação entre essas áreas é muito importante nas análises de impacto ambiental, já que permite identificar os padrões de distribuição e riqueza nesses ambientes.

Nenhuma destas espécies aparece listada sob algum grau de ameaça, tanto na Lista Internacional (IUCN, 2014) como na Lista Nacional (BRASIL, 2003). Duas espécies amostradas neste levantamento constam no Apêndice II da CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*), o qual agrupa espécies que, embora não ameaçadas de extinção apresentam similaridade morfológica com outras ameaçadas ou potencial cinegético/comercial, por isso merecem atenção especial e são elas: o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) e a preguiça (*Bradypus variegatus*).

Cerdocyon thous é uma espécie de hábito noturno e crepuscular, onívora, generalista e oportunista, cuja dieta é composta por frutos, pequenos vertebrados, insetos, crustáceos e peixes, além de carniça. Apesar de não ser ameaçada de extinção, possivelmente muitas populações sofrem impactos pelo atropelamento de indivíduos nas rodovias do país, já que esta é uma espécie de carnívoro com grande ocorrência de mortes deste tipo (REIS, 2011).

A preguiça (*B. variegatus*) é uma espécie arborícola que habita florestas e se alimenta de ramos e brotos de várias plantas, mas principalmente de folhas, que podem compor até 94% da dieta de um indivíduo desta espécie. É uma espécie que possui atividade diurna ou noturna e tem como principais ameaças a destruição de habitat e a pressão de caça (MEDRI *et al* 2006)

Além dessas, o quati (*N. nasua*) é listado no Apêndice III da CITES (2012), o qual agrupa espécies, a pedido de algum Estado membro, que estejam ameaçadas de extinção em pelo menos um país, no caso, o Uruguai. Entretanto, no Brasil, essa espécie é bastante comum, ocupando ambientes tanto preservados quanto alterados; apresentam grande plasticidade de abrigo e alimentação, sendo sua dieta baseada em pequenos vertebrados, podendo alimentar-se também de frutos.

Tabela 8.2.3.2.2.i

Espécies de mamíferos de médio e grande porte registradas durante a segunda campanha de levantamento de mastofauna, nas zonas amostrais localizadas na ADA, incluindo o local de registro, tipo de registro e Status de conservação da espécie segundo as listas de espécies ameaçadas de âmbito nacional (BRASIL, 2003) e internacionais (IUCN, 2014; CITES, 2014)

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Tipo de registro	Zona amostral		Status de conservação		
					Escada	Jaboatão	IUCN	BRASIL	CITES
Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato	CT, V	x		LC		II
	Mustelidae	<i>Galictis cuja</i>	furão	V		x	LC		
	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	quati	CT		x	LC		
Cetartiodactyla	Cervidae	<i>Mazama gouazoubira</i>	veado-catingueiro	V		x	LC		
Cingulata	Dasypodidae	<i>Cabassous sp.</i>	tatu	V		x	-		
		<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha	A	x		LC		
		<i>Dasypus sp.</i>	tatu	CT, V	x	x	-		
		<i>Didelphis albiventris</i>	gambá	CT, EO, V, A	x	x	LC		
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Micoureus sp.</i>	cuíca	CT		x	LC		
Pilosa	Bradypodidae	<i>Bradypus variegatus</i>	preguiça	A		x	LC		II
Primates	Callitrichidae	<i>Callithrix jacchus</i>	sagui-de-tufos-branco	Vo	x	x	LC		

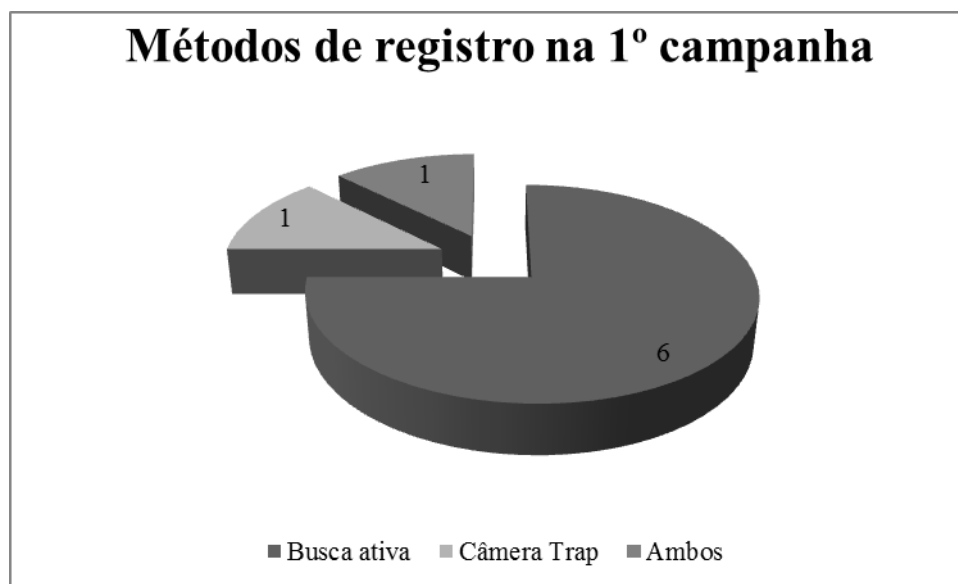
Legenda. Tipo de registro: CT – câmera trap/armadilha fotográfica; A – Avistamento, V – vestígio; EO – encontro ocasional. IUCN: LC – espécie de menor preocupação.

Além dessas espécies discutidas acima, destacam-se outras duas por apresentarem alto potencial cinegético, são elas: o tapeti (*S. brasiliensis*) e a cutia (*D. prymnolopha*). A primeira apresenta distribuição bastante ampla, ocorrendo em grande parte dos biomas brasileiros sendo bastante abundante e comum. A segunda tem distribuição mais restrita, ocorrendo no Nordeste do país, e parte do Pará e Minas Gerais (IUCN, 2014), porém é bastante comum. São espécies que se alimentam de frutos e sementes e atuam como bons dispersores de vegetação. O tapeti, além do potencial cinegético, é ainda caçado por agricultores, pois invadem plantações e consomem hortaliças.

Quanto à eficiência dos métodos aplicados (parcelas de areia, câmeras trap e busca ativa) na primeira campanha, excluindo apenas as entrevistas, pode-se observar que o maior número de espécies registradas foi através de Busca Ativa (5 espécies silvestres), seguida da câmera trap (1 espécie silvestre) (**Figura 8.2.3.2.2.e**). As parcelas de areia foram umedecidas todos os dias, porém, devido às condições climáticas naturais da região, secavam rapidamente, impossibilitando a identificação dos rastros de mamíferos por este método. *C. thous* foi a única espécie que apresentou registro através de mais de um método utilizado.

Figura 8.2.3.2.2.e

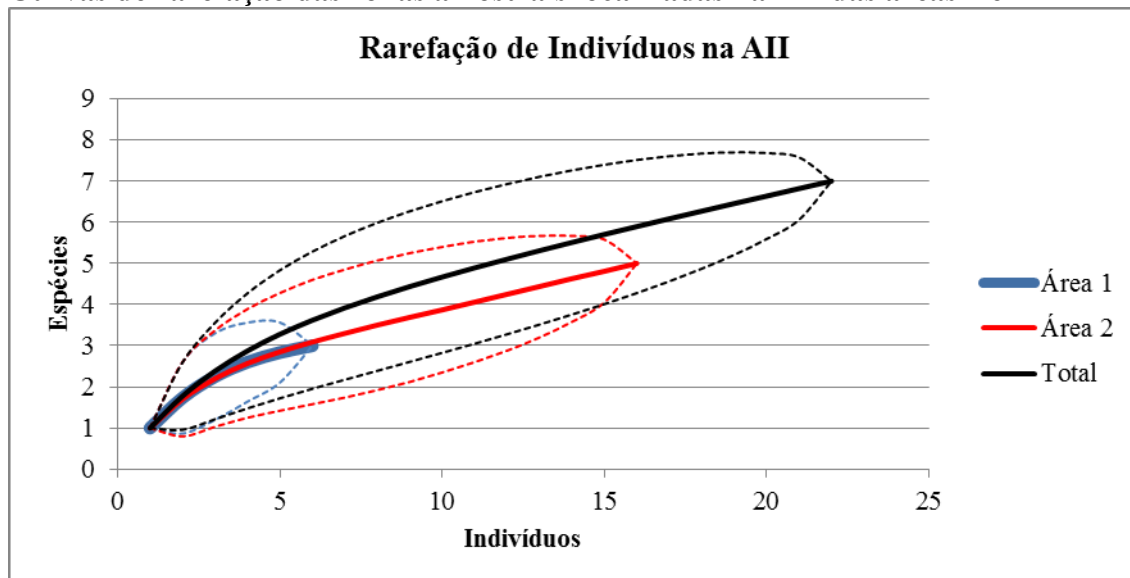
Comparação dos métodos de amostragem utilizados para o levantamento de mamíferos de médio e grande porte nas zonas amostrais localizadas nos limites da AII



Foi elaborada também uma curva de rarefação a partir dos dados brutos obtidos das zonas amostrais localizadas na AII. Para as análises, cada registro obtido foi considerado como um indivíduo e os resultados são apresentados na **Figura 8.2.3.2.2.f**.

Figura 8.2.3.2.2.f

Curvas de rarefação das zonas amostrais localizadas na AII das áreas 1 e 2



A Área 2 apresentou maior riqueza e maior abundância (5 espécies e 16 indivíduos), e a Área 1 apenas 6 indivíduos em 3 espécies. É importante destacar que as curvas das áreas amostradas localizadas na AII encontram-se inseridas no intervalo de confiança obtido para o total de espécies registradas, indicando a grande representatividade das áreas para o total amostrado. Além disso, as curvas das duas áreas avaliadas se encontram em ascensão, indicando que na medida em que mais indivíduos fossem registrados, outras espécies seriam incorporadas à lista.

A **Tabela 8.2.3.2.2.i** abaixo mostra os valores de riqueza (S), número de registros (N), diversidade (H' e Alpha de Fisher) e equitabilidade (J) para as áreas amostradas no levantamento de mamíferos de médio e grande porte nas zonas amostrais localizadas na AII.

Tabela 8.2.3.2.2.i

Riqueza (S), Número de registros (N), Índice de Shannon (H'), Equitabilidade de Pielou (J) e Alpha de Fisher (Alpha)

Índices	Áreas		
	1	2	Total
S	3	5	7
N	6	16	22
H	1.01	1.25	1.57
Hmax	1.10	1.79	1.95
Alpha	2.39	1.6	3.5
J	0.92	0.70	0.75

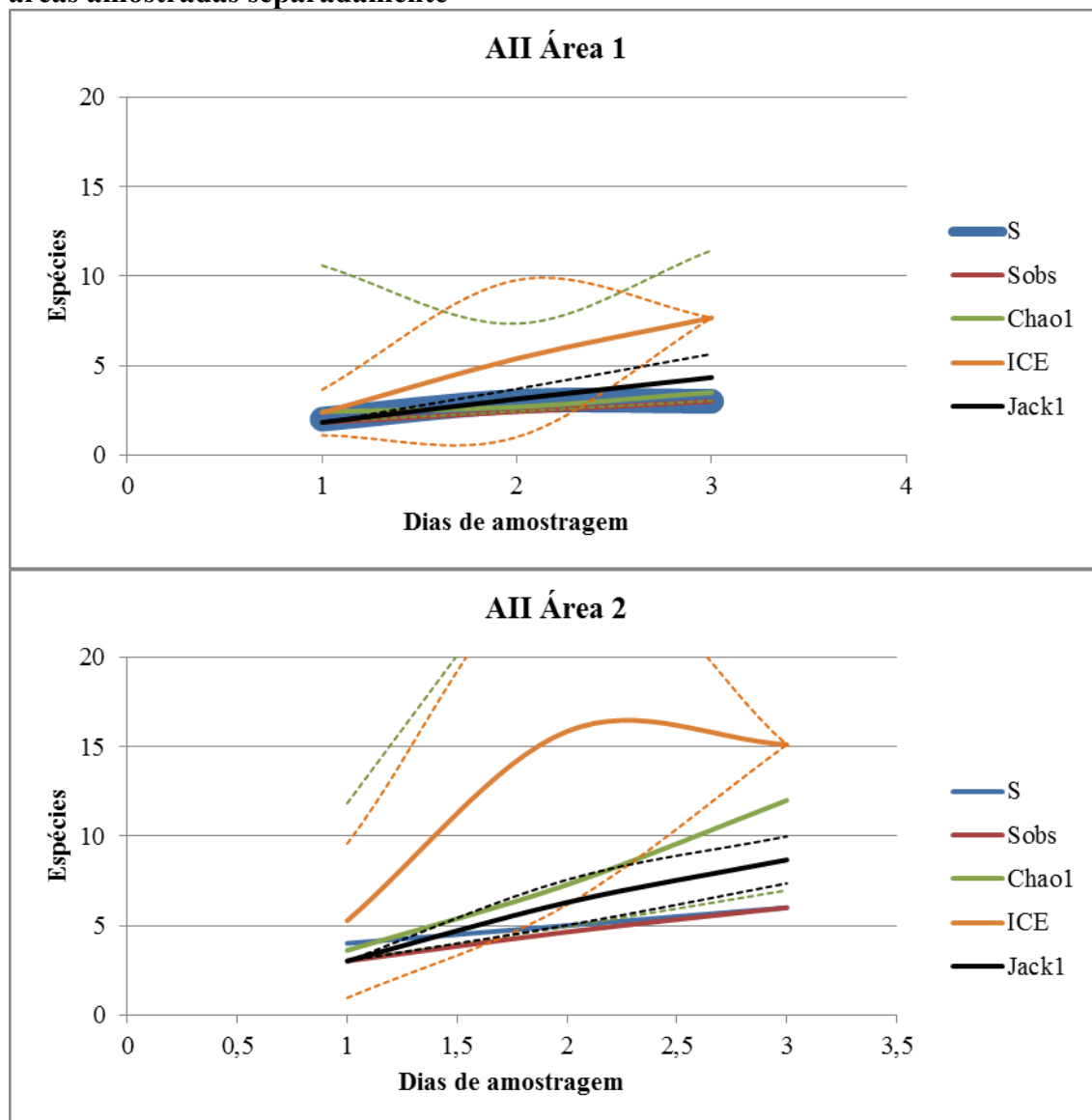
A Área 2 apresentou a maior diversidade de Shannon (1,25), porém Alpha de Fischer foi maior na Área 1 (2,39). O H' considera espécies registradas poucas vezes como raras, ao contrário do Alpha, que considera mais a incidência que a abundância. Visto que a Área 1 apresentou apenas 1 registro da espécie *Nasua nasua*, o índice de Shannon a considerou rara, ao contrário do observado na Área 2, que embora tenha apresentado 3 espécies com apenas um registro, apresentou também espécies com abundância elevada como *C. jacchus* e *C. thous*, elevando o índice de diversidade.

É importante destacar também que apesar do valor absoluto de H' ter sido maior na Área 2, o valor relativo observado foi maior na Área 1, visto que o H_{max} para esta localidade é de 1,10 enquanto na Área 2 é de 1,79. Assim, na Área 1 teria sido alcançada 92% da diversidade máxima possível, e na Área 2 70%. Esses valores relativos são compatíveis com a equitabilidade, a qual indica se os indivíduos estão bem distribuídos entre as espécies registradas (J). Assim, afirma-se que a Área 1, apesar de haver apresentado abundância e riqueza menores que a Área 2, pode ser considerada mais diversificada e equitativa. Espécies como *Callithrix jacchus* e *Cerdocyon thous* apresentaram abundância significativamente maior que as demais espécies (*Cavea aperea*, *Dasyprocta prymnolopha* e *Sylvilagus brasiliensis*), exercendo certa dominância sobre elas e tornando a localidade menos diversificada. Essas espécies são generalistas, se adaptando facilmente a ambientes antropizados, especialmente áreas de agricultura. *Cerdocyon thous* apresenta ampla plasticidade alimentar, tendo dieta baseada em pequenos vertebrados como roedores e anfíbios anuros. *C. jacchus*, além de se alimentar de diversos recursos como frutos, folhas e invertebrados, em caso de escassez de oferta alimentar pode ainda praticar gomivoria.

A **Figura 8.2.3.2.2.g** apresenta as curvas de acúmulo, rarefação e dos estimadores de riqueza Chao1/ACE, Chao2/ICE e Jack1 para a zona amostral da AII das áreas amostradas.

Figura 8.2.3.2.2.g

Curvas de Acúmulo (S), Rarefação (Sobs) e dos estimadores de riqueza para as áreas amostradas separadamente



A Área 1 apresentou 3 espécies, sendo o esperado entre 3 (Chao1) e 8 (ICE). Considerando o intervalo de confiança de 95% gerado através de desvio padrão, seriam esperadas na localidade entre 3 (Chao1 e Jack1) e 12 espécies (ICE). A curva de acúmulo (S) sofreu pouca alteração, visto que duas espécies foram registradas no primeiro dia e apenas mais uma do segundo em diante. A curva de rarefação (Sobs), a qual recalcula os registros desconsiderando o fator “acaso” ainda permanece em ascensão, indicando que outras espécies ainda podem ser registradas, especialmente aquelas com grande plasticidade ambiental como *Cerdocyon thous* e *Didelphis albiventris*.

Já a área 2 apresentou 5 espécies sendo o esperado entre 8 (Jack1) e 15 (ICE). O intervalo aumenta quando considerado o erro amostral e o número de espécies esperadas seria de 7 (Chao1 e Jack1) a 43 (Chao1). Todas as curvas (S, Sobs e estimadores com exceção do ICE) se encontram em ascensão, entretanto, calculando-se a média do esperado pelos estimadores, percebe-se que 50% do número previsto de espécies foi inventariado.

Foram realizadas análises de similaridade utilizando-se os Índices de Bray-Curtis e Jaccard, sendo respectivamente baseados em abundância e incidência. O primeiro indicou similaridade de 20% entre as áreas, e o segundo apenas 15%. Esses valores são diferentes devido a ocorrência de apenas uma espécie em comum para as duas áreas, o *C. jacchus*, com 2 indivíduos na AII da área 1 e 6 na AII da área 2.

Quanto aos resultados obtidos nas zonas amostrais localizadas na AID, 5 espécies de mamíferos terrestres foram registradas (**Tabela 8.2.3.2.2.j**). Dentre elas, 2 são domésticas: o cachorro (*Canis lupus familiaris*) e o cavalo (*Equus caballus*) e 3 silvestres: o tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), o sagui-de-tufo-branco (*Callithrix jacchus*) e o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*).

Assim como nas zonas amostrais da AII, duas espécies são citadas no Apêndice II da CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*), o sagui de tufo branco (*Callithrix jacchus*) e o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*); e nenhuma espécie está classificada com algum grau de ameaça de extinção pela Lista Internacional (IUCN, 2014) e na Lista Nacional (BRASIL, 2003). Destaca-se o registro do tatu galinha (*Dasypus novemcinctus*), espécie com potencial cinegético elevado, na zona amostral da AID da área 2.

O tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*) é a espécie que possui a maior distribuição geográfica dentre todas as espécies do grupo Cingulata. Alimenta-se principalmente de invertebrados, mas pode consumir material vegetal, pequenos vertebrados, ovos e carniça. Habita uma ampla variedade de habitats, desde florestas decíduas até florestas tropicais. Escava tocas com várias entradas de aproximadamente 20 cm de diâmetro, com cerca de seis metros de comprimento. Possui hábito crepuscular e/ou noturno, e apesar de ser uma espécie muito caçada, ainda não sofre ameaça de extinção (BRASIL, 2003 e IUCN, 2014).

Tabela 8.2.3.2.2.j

Espécies de mamíferos de médio e grande porte registradas durante a primeira campanha de levantamento de mastofauna nas zonas amostrais localizadas na AID, incluindo o local de registro, tipo de registro e Status de conservação da espécie segundo as listas de espécies ameaçadas de âmbito nacional (BRASIL, 2003) e internacionais (IUCN, 2014; CITES, 2014)

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Tipo de registro	AID		Status de Conservação		
					1	2	IUCN (2014)	CITES (2014)	BRASIL (2003)
Carnivora	Canidae	<i>Canis lupus familiaris</i> *	Cachorro doméstico	A	x		NA		
		<i>Cerdocyon thous</i>	Raposa / Cachorro do mato	A, CT		x	LC	II	
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu galinha	To		x	LC		
Peridssodactyla	Equidae	<i>Equus caballus</i> *	Cavalo	A	x		NA		
Primates	Callithrichidae	<i>Callithrix jacchus</i>	Sagui de tufo branco	A, Vo, Go	x	x	LC	II	
Total = 4	4	5			3	3			

LEGENDA: **Tipo de Registro** – A=avistamento, CT=câmera trap, To=toca, Vo=vocalização, Go=gomivoria; **Status de Conservação** – NA=não avaliado, LC=não ameaçado, II = Apêndices CITES.

* animal doméstico



Quanto aos métodos de amostragem aplicados para o inventário de mamíferos de médio e grande porte, a busca ativa, da mesma forma que nas zonas amostrais localizadas na AII, apresentou maior eficiência com registro de 2 espécies silvestres. Além dessas, *Cerdocyon thous* foi registrado por meio de dois métodos utilizados, a busca ativa (avistamento) e Câmera Trap (**Figura 8.2.3.2.2.h**). A razão da ausência de registros nas parcelas de areia deve-se possivelmente ou a impossibilidade de identificação das pegadas existentes no substrato, atribuída à ausência de chuvas durante o período de amostragem, ou à baixa densidade populacional das espécies silvestres nas localidades.

Figura 8.2.3.2.2.h

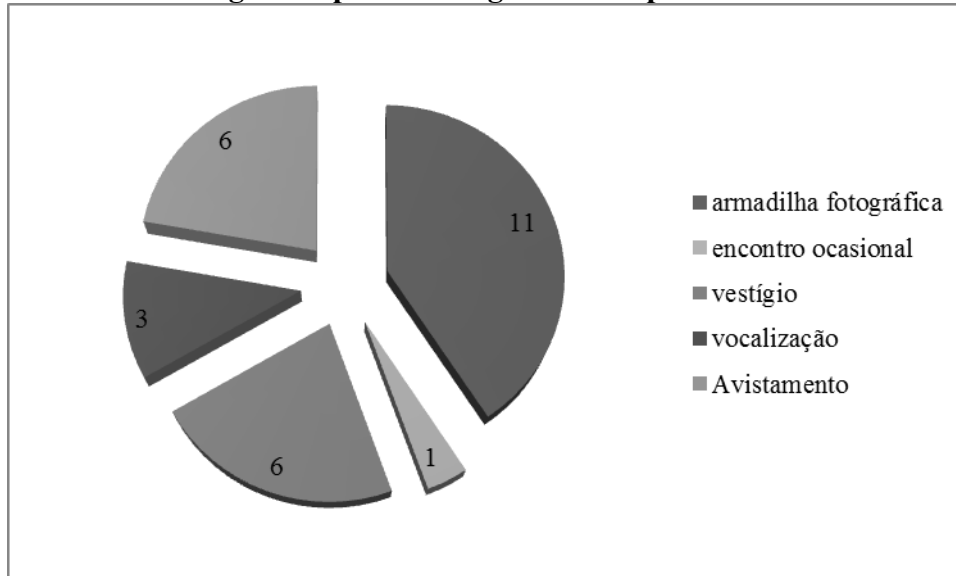
Comparação dos métodos de amostragem utilizados para o levantamento de mamíferos terrestres nas zonas amostrais localizadas na AID



Considerando a segunda campanha, o método mais eficiente no número de registros foi novamente o uso das armadilhas fotográficas (*câmeras trap*), com 40% do total de registros (**Figura 8.2.3.2.2.i**). Em seguida, com 22% do total de registros aparecem os avistamentos e os vestígios. No outro extremo há um único registro por encontro ocasional, representando 3,7% do total de registros efetuados nesta campanha.

Figura 8.2.3.2.2.i

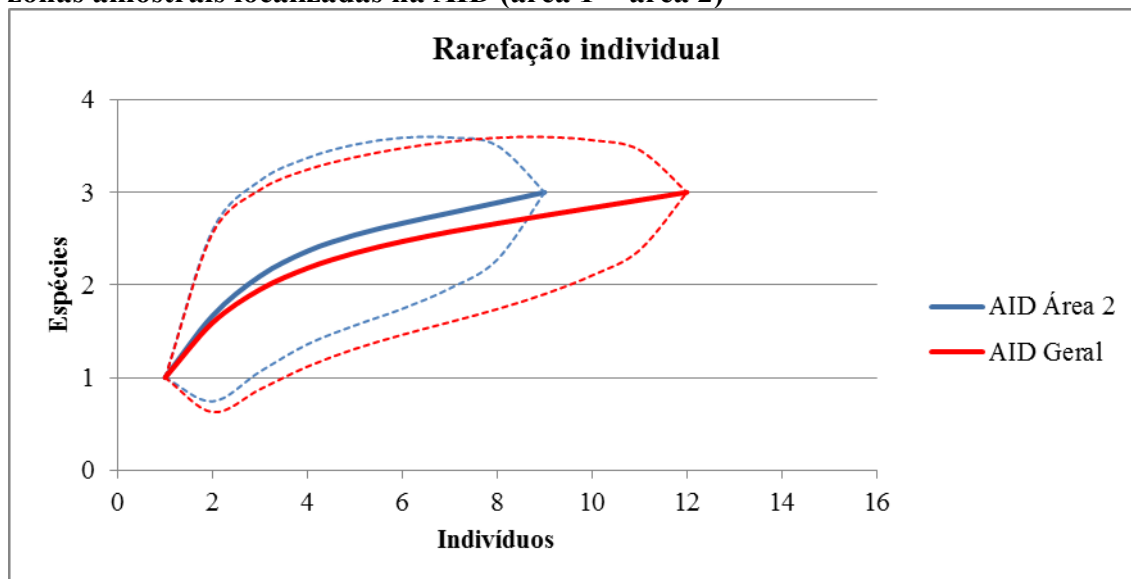
Comparação dos métodos de amostragem utilizados para o levantamento de mamíferos de médio e grande porte na Segunda Campanha



A seguir são apresentadas as curvas de rarefação obtidas para a AID da área 2 em comparação com os valores totais registrados para a AID (**Figura 8.2.3.2.2.j**). Ressalta-se que não foi possível elaborar análise isolada da área 1 diante do baixo número de registros de abundância e riqueza.

Figura 8.2.3.2.2.j

Curvas de rarefação da Área 2 em comparação com os valores totais obtidos nas zonas amostrais localizadas na AID (área 1 + área 2)

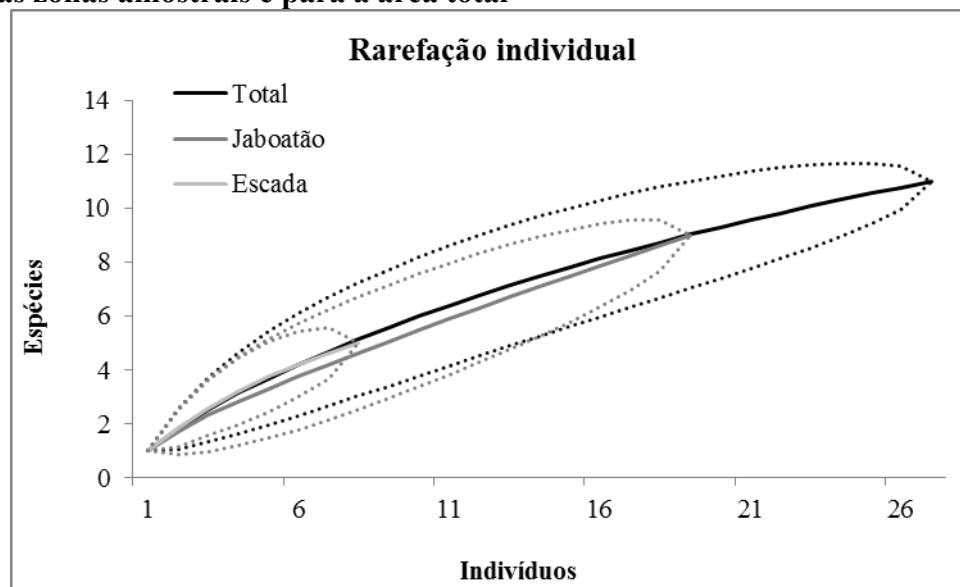


A Área 2 apresentou riqueza igual a da AID total (Área 1 + Área 2) e abundância de 9 indivíduos. A AID total apresentou abundância de 14 indivíduos. Nota-se que a Área 2 encontra-se completamente inserida no intervalo de confiança da curva obtida para o total de registros na AID, obtendo assim uma melhor representatividade da amostragem total.

Para esta segunda campanha, as curvas geradas para as duas zonas amostrais, além da curva para a área total, apresentam comportamento similar às curvas obtidas na campanha anterior (**Figura 8.2.3.2.2.k**). Desta forma, as curvas ascendentes indicam que novas espécies devem ser registradas para a área a medida que novas campanhas sejam realizadas.

Figura 8.2.3.2.2.k

Curvas de rarefação com os registros da segunda campanha de levantamento para as duas zonas amostrais e para a área total



Seguem os valores de riqueza (S), número de registros (N), diversidade (H' e Alpha) e equitabilidade (J) para as áreas amostradas no levantamento de mamíferos da AID (**Tabela 8.2.3.2.2.k**). Não foi possível realizar análise em separado para a Área 1 devido ao baixo número de registros.

Tabela 8.2.3.2.2.k

Riqueza (S), Número de registros (N), Índice de Shannon (H'), Equitabilidade de Pielou (J) e Alpha de Fisher nas zonas amostrais da AID

Índices	Áreas		Total
	1	2	
S	1	3	3
N	3	9	12
H'	-	0.96	0.89
Hmax	-	1.10	1.10
Alpha	-	1.58	1.28
J	-	0.88	0.81

A Área 2 apresentou 9 indivíduos em 3 espécies, o que caracterizou boa diversidade principalmente de Shannon (H'), 0,96 sendo a máxima de 1,10. Alpha foi 1,58 e equitabilidade de 88%. O total da AID, considerando as duas áreas amostradas, apresentou 12 indivíduos em 3 espécies, diminuindo a diversidade geral para 0,89 (H') e 1,28 (Alpha). A equitabilidade apresentada foi de 81%, menor que a observada na área 2. Isso porque os registros obtidos na área 1 foram inseridos na análise da AID total, sendo todos da espécie *C. jacchus*, e a inserção de vários indivíduos de uma mesma espécie indica que esta exerce certa dominância sobre demais.

Para esta segunda campanha também foram calculados os valores de riqueza (S), abundância (N), diversidade (através dos estimadores Alfa de Fisher e Há de Shannon) e equitabilidade, para cada uma das duas zonas amostrais e para a área total (**Tabela 8.2.3.2.2.1**). A área do Jaboatão apresentou um maior número não só de espécies como de registros quando comparado a outra área. Estes valores são refletidos também em valores mais elevados de estimativas da diversidade, tanto por Alfa de Fisher quanto H de Shannon. É importante ressaltar, entretanto, que as diversidades mais elevadas foram estimadas para a área total, também por ambos os estimadores. Em contrapartida, o valor mais elevado de equitabilidade foi registrado para a zona amostral Escada, indicando que nesta área as abundâncias das espécies registradas são mais homogêneas entre si. Desta forma, o valor de equitabilidade registrado para a área total é intermediário aos valores observados para as áreas individualmente.

Tabela 8.2.3.2.2.1

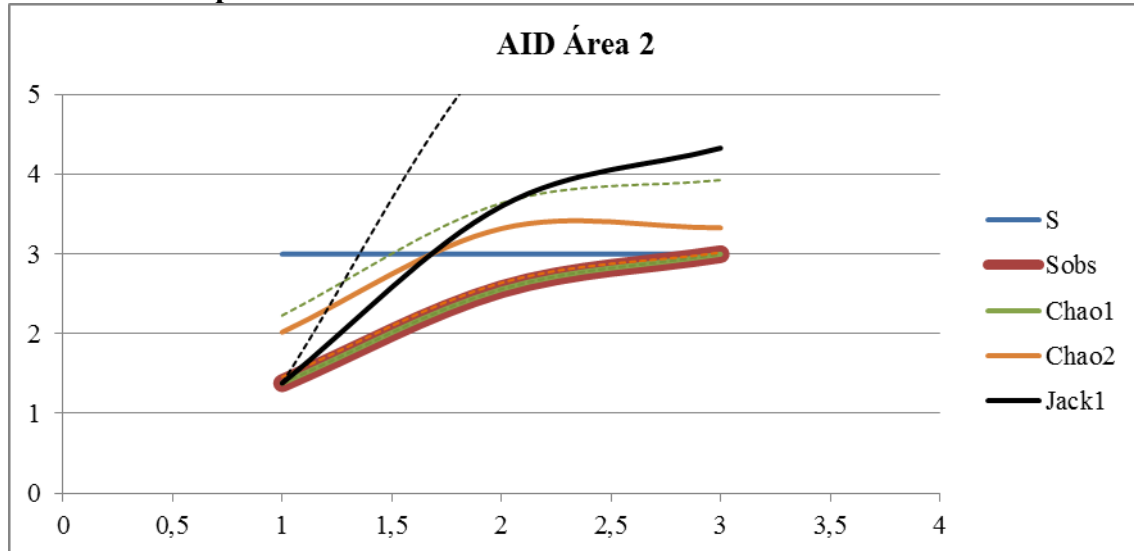
Riqueza (S), abundância (N), diversidade pelos estimadores Alfa de Fisher e H de Shannon, além da equitabilidade para cada uma das duas zonas (Escada e Jaboatão), além da área total

	Escada	Jaboatão	Total
Riqueza Observada (S)	5	9	11
Número de registros (N)	8	19	27
Diversidade (Alfa de Fisher)	5,71	6,69	6,92
Diversidade (H' de Shannon)	1,49	1,66	1,97
Equitabilidade (J' de Pielou)	0,93	0,76	0,82

A **Figura 8.2.3.2.2.1** apresenta as curvas de acúmulo, rarefação e estimadores de riqueza Chao1, Chao2 e Jack1 para a Área 2. Não foi possível realizar tais análises para a Área 1 devido ao baixo número de registros obtidos em tal localidade.

Figura 8.2.3.2.2.1

Curvas de Acúmulo (S), Rarefação (Sobs) e dos estimadores de riqueza Chao1, Chao2 e Jack1 para as áreas 1 e 2

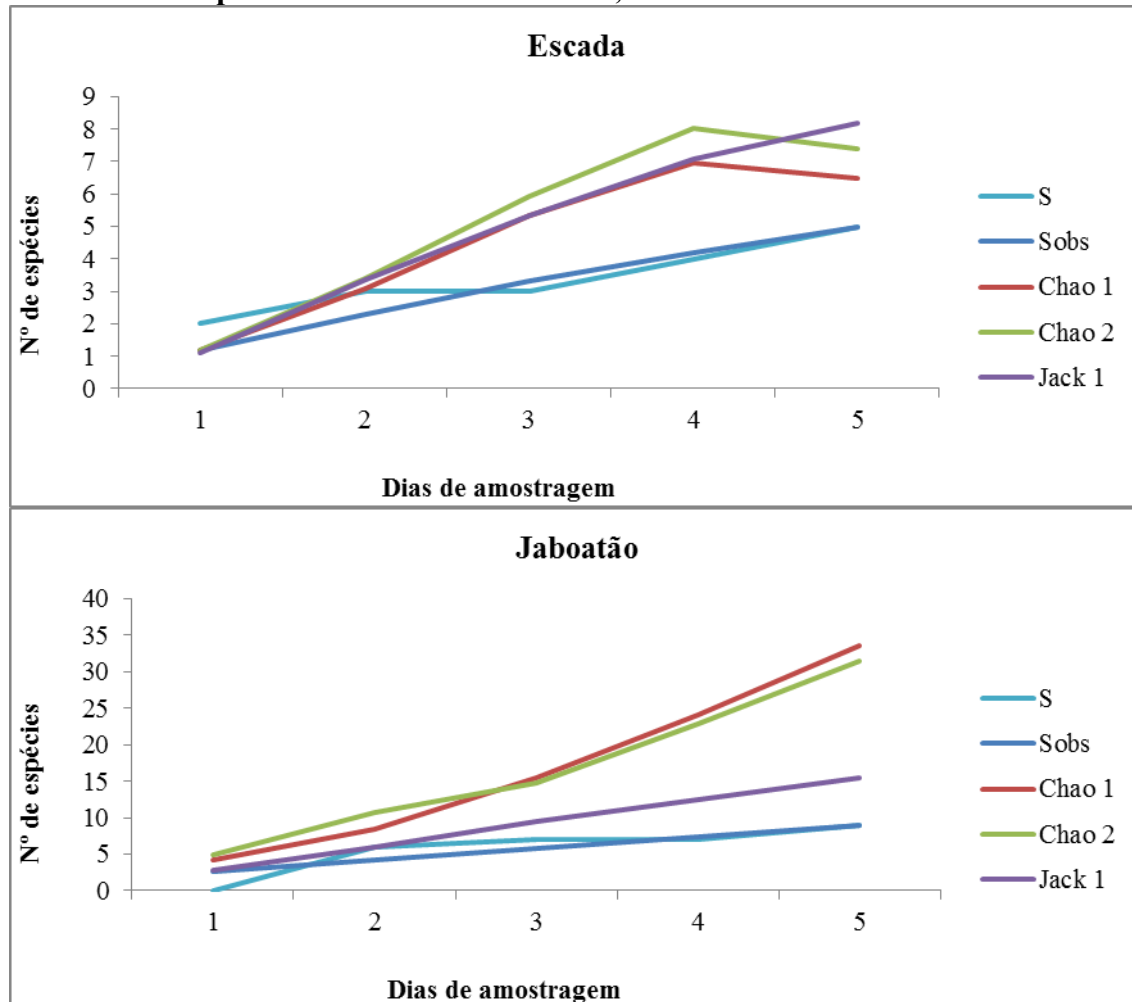


A Área 2 apresentou 3 espécies, sendo esperadas entre 3 (Chao 1 e 2) e 4 (Jack1) de acordo com os estimadores utilizados. Considerando o intervalo de confiança de 95%, seriam esperadas entre 2 (Jack1) e 9 (Chao2) espécies. Dessa forma, baseado na média esperada pelos estimadores, 85% das espécies previstas foi inventariada. Entretanto, com exceção do Chao2, todas as curvas ainda permanecem em ascensão, indicando que pelo menos mais 5 espécies seriam amostradas com aumento do esforço amostral.

Para esta segunda campanha também foram geradas curvas de acúmulo e rarefação, além das estimativas de riqueza por três estimadores diferentes, Chao 1, Chao 2 e Jackknife 1 (**Figura 8.2.3.2.2.m**)

Figura 8.2.3.2.2.m

Curvas de Acúmulo (S), Rarefação (Sobs) e dos estimadores de riqueza Chao1, Chao2 e Jack1 para as duas zonas amostrais, Escada e Jaboatão



Para a área Escada, foram observadas cinco espécies e os valores de riqueza estimada variaram entre 6,5 (estimado por Chao 1) e 8,2 (estimado por Jackknife 1). Desta forma, pelo primeiro estimador foi amostrado 77% da riqueza esperada para a área, enquanto que pelo segundo este valor diminuiu para 61%. Ao analisarmos a área Jaboatão, houve uma inversão nas estimativas de riqueza com o valor mais alto sendo estimado por Chao 1 e o menor por Jackknife 1, o oposto ao observado na área anterior. Em contrapartida, assim como observado na área anterior, o valor intermediário foi estimado por Chao 2. Ao considerarmos o valor estimado por Jackknife 1, foi observado na área 58% da riqueza estimada por este índice. Ao considerarmos o valor de riqueza estimado por Chao 1 este valor cai para 27%. Desta forma é possível perceber que independente do índice utilizado, a riqueza observada na área Jaboatão ficou mais aquém da estimada em comparação a área Escada.

Adicionalmente, foram realizadas análises de similaridade entre as áreas amostradas utilizando os índices de Bray-Curtis (abundância) e Jaccard (incidência). Considerando

a abundância, as áreas são equivalentes em 50% aproximadamente, e baseado na incidência, são similares em 35%. Esse percentual diminui consideravelmente devido a inserção de muitos indivíduos do mesmo táxon, nesse caso o *C. jacchus*, a exemplo do que ocorreu com a equitabilidade de Pielou, discutida anteriormente. Essa espécie foi a única que ocorreu nas duas áreas, tendo sido as demais registradas apenas na área 2.

Comparando as duas áreas amostradas nesta segunda campanha, foi obtido um valor de similaridade entre as áreas de 28% ao considerarmos a incidência das espécies (índice de Jaccard). Ao considerar, em contrapartida, a abundância destas espécies, o valor de similaridade entre as duas áreas passa para 24%. É possível constatar então que independente do índice utilizado, a similaridade entre as duas áreas é considerado baixo. Tal resultado reflete apenas o baixo número de espécies compartilhadas entre as duas áreas.

C. jacchus foi a espécie mais abundante, tendo sido registrados 3 indivíduos na AID da área 1 e 4 na área 2. Em seguida tem-se o cachorro do mato (*Cerdocyon thous*) com 4 indivíduos na AID da área 2 e por fim 1 registro de tatu galinha (*Dasypus novemcinctus*) através de toca na AID da área 2. As características ecológicas dessas espécies já foram anteriormente discutidas, porém, ressalta-se sua plasticidade ambiental, sendo elas bastante comuns e abundantes em suas áreas de ocorrência, as quais são muito amplas. Essas espécies são muito tolerantes a ambientes antropicamente modificados, conseguindo se alimentar e reproduzir com ofertas variáveis de ambientes e recursos disponíveis.

Quanto aos resultados obtidos com as entrevistas, 18 espécies de mamíferos silvestres foram relatadas e podem ser observadas na **Tabela 8.2.3.2.2.m**. Grande parte das espécies citadas são generalistas e tolerantes como *Didelphis albiventris*, *Euphractus sexcinctus*, *Cerdocyon thous*, *Procyon cancrivorus* e *Coendou prehensilis*. Entretanto, ressalta-se a possível ocorrência de espécies com pouca plasticidade, raras e ameaçadas de extinção como o gato do mato (*Leopardus tigrinus*) e a lontra (*Lontra longicaudis*).

O gato do mato (*Leopardus tigrinus*) é considerado vulnerável pela IUCN (2014), consta no Apêndice I da CITES (2012) e na lista de espécies ameaçadas do IBAMA (BRASIL, 2003). Essa espécie ocorre em todos os biomas, com exceção dos pampas. Ocorre em diversas fisionomias, inclusive próximo a áreas agrícolas, porém é ausente ou raro em áreas onde *Leopardus pardalis* é dominante. Esse felídeo apresenta hábitos escansoriais, noturnos e sua dieta composta de pequenos vertebrados (REIS *et al*, 2011).

Além dessa, destaca-se a citação da lontra (*Lontra longicaudis*), incluída no Apêndice I da CITES (2012). Este carnívoro semi aquático apresenta ampla distribuição, ocorrendo em quase todo o território nacional. Geralmente apresenta hábitos diurnos e solitários, porém atividade noturna é comum em ambientes antropicamente modificados. Sua dieta é composta principalmente de peixes e moluscos, mas podem ingerir mamíferos de pequeno porte, aves e frutos, sugerindo dispersão de sementes (REIS *et al*, 2011).

Outros mamíferos como a preguiça (*Bradypus variegatus*), o sagui de tufo branco (*C. jacchus*), o cachorro do mato (*C. thous*) e o gato mourisco (*Puma yagouaroundi*)

constam no Apêndice II por apresentarem grande potencial cinegético e/ou serem bastante similares com outras espécies ameaçadas.

No Apêndice III, o qual agrupa espécies ameaçadas de extinção em pelo menos um país membro estão a irara (*Eira barbara*), o furão (*Galictis vittata*), o quati (*Nasua nasua*) e a paca (*Cuniculus paca*).

A seguir a **Tabela 8.2.3.2.2.m** apresenta as espécies relatadas nas entrevistas realizadas com moradores e trabalhadores locais.

Tabela 8.2.3.2.2.m

Lista de espécies relatadas nas entrevistas realizadas com moradores e trabalhadores das Áreas 1 e 2

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Área		Status de Conservação		
				1	2	IUCN (2014)	CITES (2014)	BRASIL(2003)
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá (Timbú)	x	x	LC		
Cingulata	Dasypodidae	<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu peba		x	LC		
Pilosa	Bradypodidae	<i>Bradypus variegatus</i>	Preguiça		x	LC	II	
	Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá		x	LC		
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Tapeti	x		LC		
Primates	Callithrichidae	<i>Callithrix jacchus</i>	Sagui	x	x	LC	II	
Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro do mato (Raposa)	x		LC	II	
	Felidae	<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato-do-mato		x	VU	I	X
		<i>Puma yagouaroundi</i>	Gato-vermelho, gato-preto		x	LC	II	
	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Irara	x	x	LC	III	
		<i>Galictis vittata</i>	Furão	x	x	LC	III	
		<i>Lontra longicaudis</i> *	Lontra		x	DD	I	
	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Quati		x	LC	III	
		<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão pelada (Guará)	x	x	LC		
Rodentia	Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara		x	LC		
	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i> *	Paca		x	LC	III	
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta prymnolopha</i>	Cutia	x	x	LC		
	Erethizontidae	<i>Coendou prehensilis</i> *	Porco espinho, Ouriço		x	LC		

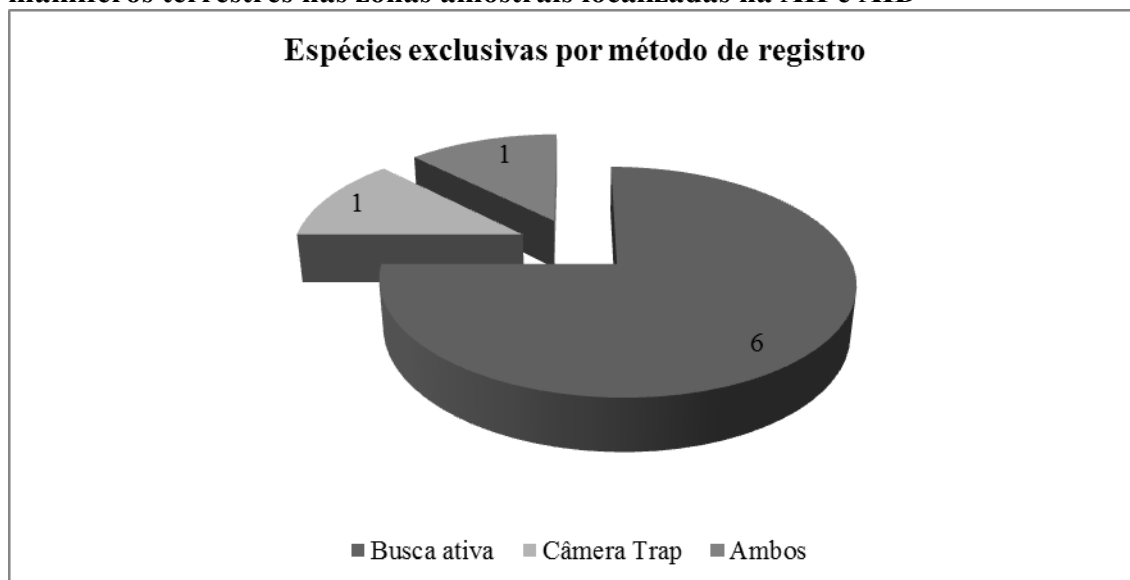
LEGENDA: Status de Conservação - LC=não ameaçada, VU=vulnerável, DD=dados deficientes, I=Espécies ameaçadas, II=espécies similares de espécies ameaçadas, III=espécies ameaçadas em pelo menos um país. BRASIL - X ameaçado *= rara na opinião do entrevistado.

Conforme mencionado, as áreas de amostragens foram implantadas em zonas amostrais localizadas nas áreas de influência direta e indireta com o objetivo de compará-las e verificar a composição e abundância das espécies nessas áreas.

Dessa forma, ao comparar os métodos de amostragem utilizados no levantamento de campo em todas as zonas amostrais, pode-se observar que o método de busca ativa obteve o melhor resultado (6 espécies silvestres registradas apenas por este método), seguido das câmeras trap (1 espécie silvestre). Apenas uma espécie foi registrada através dos dois métodos, o *Cerdocyon thous* (Figura 8.2.3.2.2.n).

Figura 8.2.3.2.2.n

Comparação dos métodos de amostragem utilizados no levantamento de mamíferos terrestres nas zonas amostrais localizadas na AII e AID



Pode-se observar na **Tabela 8.2.3.2.2.n**, o total de espécies registradas no levantamento de campo realizado tanto nas zonas amostrais localizadas na AII como na AID do empreendimento, excluindo as espécies registradas apenas por meio das entrevistas.

Dentre as espécies domésticas, 2 foram registradas tanto na AII quanto na AID, e o gato (*F. catus*) registrado apenas na AID da área 1. Ressalta-se o fato de não terem sido registradas espécies sinantrópicas nas zonas amostrais da Área 2.

Tabela 8.2.3.2.2.n

Espécies de mamíferos de médio e grande porte registradas durante a campanha de levantamento de fauna nas zonas amostrais localizadas na AII e AID, incluindo local, tipo de registro e status de conservação da espécie segundo as listas de espécies ameaçadas de âmbito nacional (BRASIL, 2003) e internacionais (IUCN, 2014; CITES, 2014)

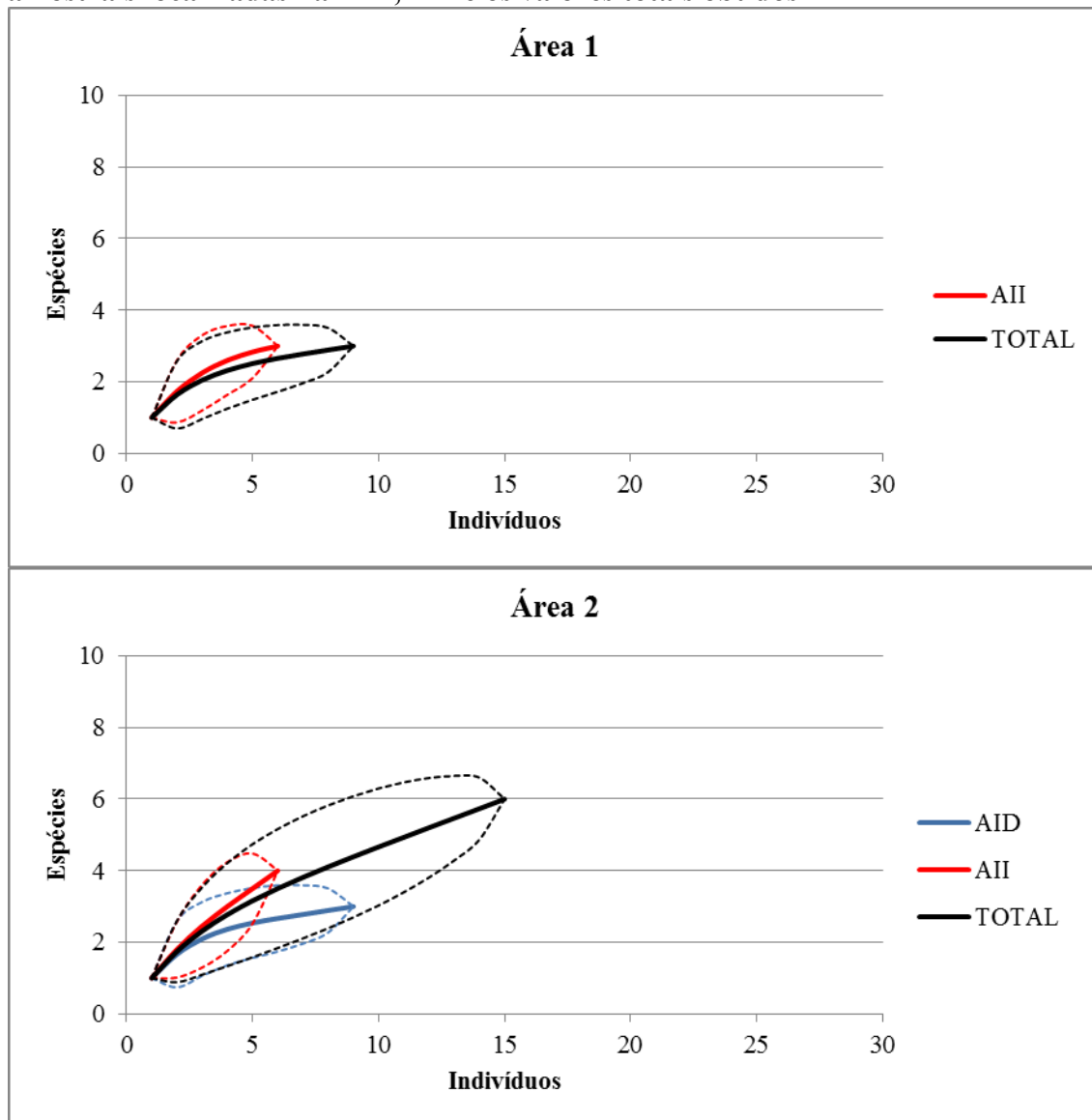
Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Tipo de registro	Área				Status de Conservação		
					1		2		IUCN (2014)	CITES (2014)	BRASIL (2003)
					AID	AII	AID	AII			
Carnivora	Canidae	<i>Canis lupus familiaris</i>	Cachorro doméstico	A	x	x			NA		
		<i>Cerdocyon thous</i>	Raposa	E, A, CT			x	x	LC	II	
	Felidae	<i>Felis catus</i>	Gato doméstico	A		x			NA		
		<i>Nasua nasua</i>	Quati	Pn		x			LC	III	
		<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão pelada	Pn		x			LC		
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu	E, To			x		LC		
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Coelho	A				x	LC		
Peridssodactyla	Equidae	<i>Equus caballus</i>	Cavalo	A	x				NA		
Primates	Callithrichidae	<i>Callithrix jacchus</i>	Sagui	A, Vo, Go	x	x	x	x	LC	II	
Rodentia	Caviidae	<i>Cavea aperea</i>	Preá	A				x	LC		
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta prymnolopha</i>	Cutia	CT				x	LC		

LEGENDA: **Tipo de Registro** - A=avistamento, CT= camera trap, Pn=pegada em substrato natural, To=toca, Vo=vocalização, Go=gomivoria; **Status de Conservação** - LC=não ameaçada, NA= não avaliada, I=Espécies ameaçadas, II=espécies similares de espécies ameaçadas, III=espécies ameaçadas em pelo menos um país.

A **Figura 8.2.3.2.2.o** apresenta as curvas de rarefação de cada área amostrada, comparando os valores obtidos nas zonas amostrais localizadas na AID e AII e os valores totais. Ressalta-se que não foi possível elaborar análises para a zona amostral da AID da Área 1 devido ao baixo número de registros.

Figura 8.2.3.2.2.o

Curva de rarefação de cada área amostrada, comparando os valores nas zonas amostrais localizadas na AID, AII e os valores totais obtidos

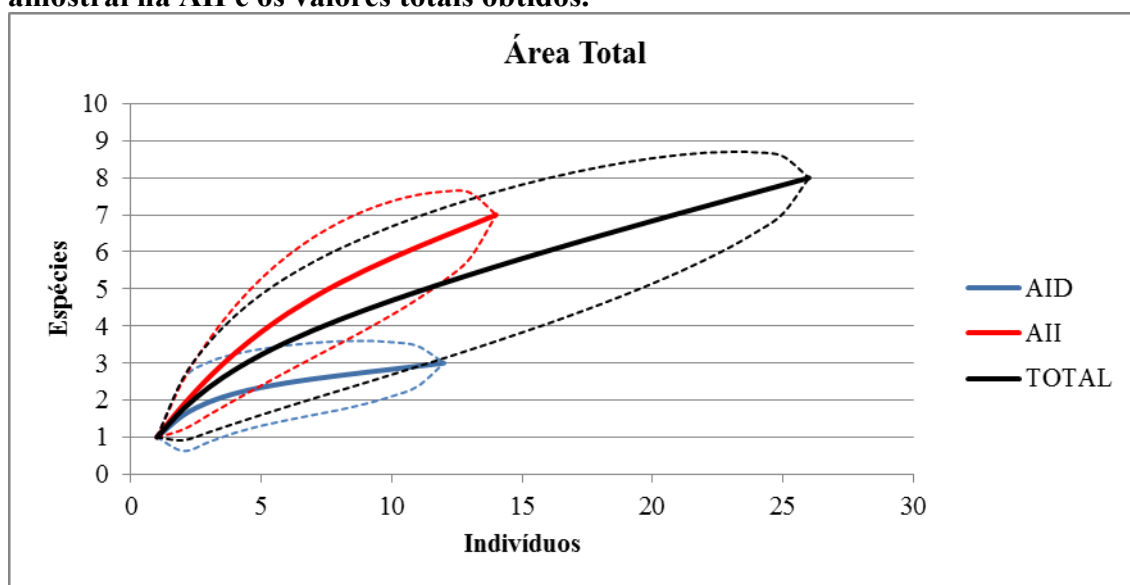


Observa-se que para as duas áreas as curvas ainda se encontram em ascensão, porém a área 1 apresenta maior tendência a estabilização. Isso porque foram registradas menos espécies e menos indivíduos. Para a Área 2 fica claro que com o aumento do número de indivíduos registrados, o número de espécies também aumentaria. Para as duas áreas a composição de abundância é equivalente, estando as zonas amostrais inseridas dentro do intervalo de confiança da área total (soma dos resultados de cada zona).

Quanto ao total de espécies registradas nas áreas amostradas, pode-se observar que a zona amostral na AII apresentou maior abundância e riqueza. Além disso, nota-se que a curva de rarefação encontra-se ascendente indicando a possibilidade de novos registros em estudos futuros (Figura 8.2.3.2.2.p).

Figura 8.2.3.2.2.p

Curva de rarefação do total amostrado, comparando os valores da AID, na zona amostral na AII e os valores totais obtidos.



Abaixo, na **Tabela 8.2.3.2.2.o** são apresentados os valores de riqueza (S), número de registros (N), diversidade (H' e Alpha) e equitabilidade (J) para as duas áreas amostradas no levantamento de mamíferos de médio e grande porte.

Tabela 8.2.3.2.2.o

Riqueza (S), Número de registros (N), Índice de Shannon (H'), Equitabilidade de Pielou (J) e Alpha de Fisher

Índices	Áreas		Total
	1	2	
S	3	6	8
N	9	17	26
H'	0.94	1.40	1.59
Hmax	1.10	1.79	2.08
Alpha	1.58	3.71	4.2
J	0.85	0.78	0.77

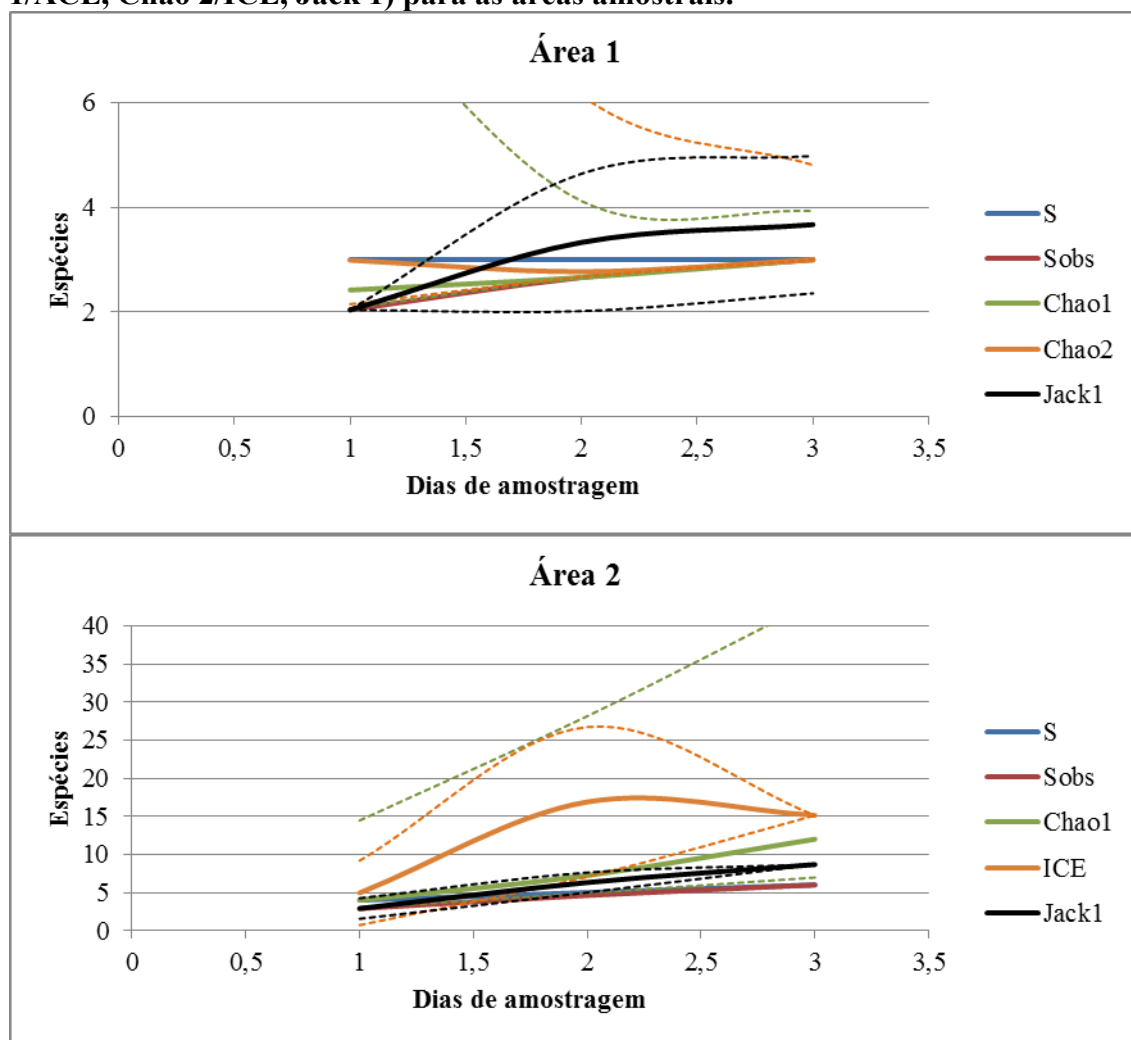
A Área 2 apresentou os valores mais expressivos quanto à diversidade ($H' = 1,40$ e Alpha = 3,71), porém a Área 1 apresentou melhor equitabilidade ($J = 85\%$), o que significa que apesar de maior abundância e riqueza na área 2, a 1 tem os indivíduos mais bem distribuídos dentre as espécies registradas, indicando que existe menor dominância de uma sobre as demais.

A Área total (soma dos dados das duas áreas amostradas) apresentou de maneira geral diversidade elevada, sendo $H' = 1,59$ de um máximo de 2,08 e Alpha de 4,2. Ainda, a equitabilidade apresentada foi de 77%. Avaliando a área geral afirma-se que embora diversificada, houve registro sobretudo de espécies tolerantes, generalistas, com grande plasticidade alimentar, com ampla distribuição e bastante comuns como é o caso do *Cerdocyon thous* e *Sylvilagus brasiliensis*.

A **Figura 8.2.3.2.2.q** apresenta as curvas de acúmulo, rarefação e dos estimadores de riqueza para as áreas amostradas.

Figura 8.2.3.2.2.q

Curvas de acúmulo (S), Rarefação (Sobs) e dos estimadores de riqueza (Chao 1/ACE, Chao 2/ICE, Jack 1) para as áreas amostrais.



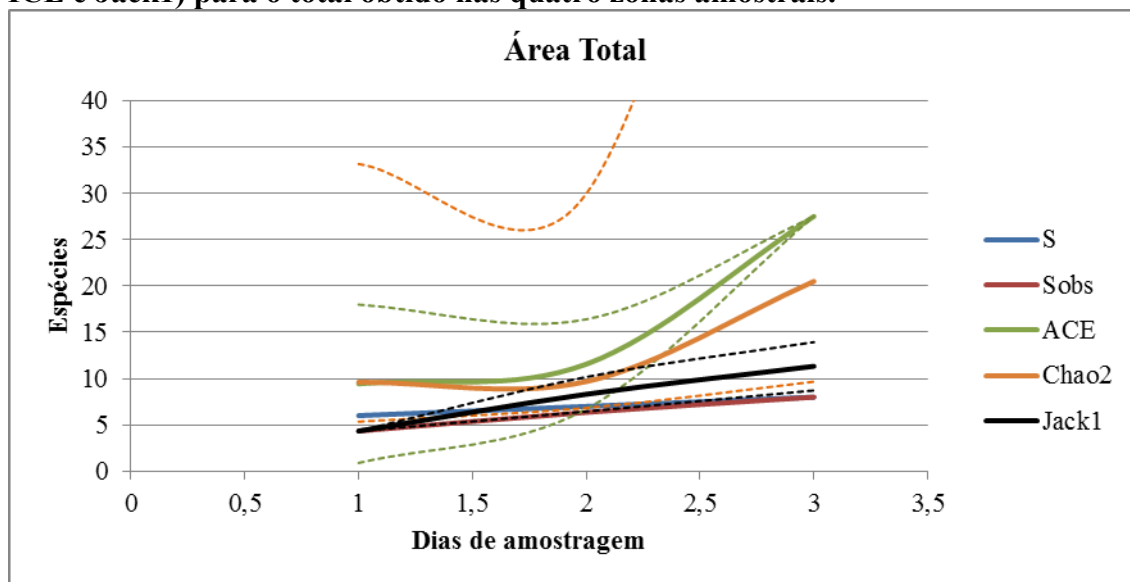
Para a Área 1 seriam esperadas de 3 a 4 espécies segundo os estimadores, tendo sido registradas 3, indicando que 85% do previsto foi registrado. O intervalo de confiança de 95% sugere a ocorrência de 2 a 5 espécies (Jack1), podendo ser registradas pelo menos mais 2 na localidade.

Para a Área 2 foram previstas de 8 (Jack1) a 15 (ICE) espécies, tendo sido registradas apenas 6. O erro amostral indica a presença de 7 (Chao1) a 43 (ICE) espécies.

Na **Figura 8.2.3.2.2.r**, abaixo, são apresentadas as curvas de acúmulo e os estimadores de riqueza para o total de registros obtidos na campanha de campo. Todas as curvas se encontram ascendentes, indicando assim a possibilidade de novos registros. Os estimadores de riqueza indicam a presença de 11 a 27 espécies (Jack1 e ACE respectivamente), o que, pela média, significa que 40% do esperado foi inventariado. Através do desvio padrão foi possível calcular o erro amostral (intervalo de confiança de 95%) e este indica que de 1 a 94 espécies podem ser ainda registradas ao longo do traçado da LT segundo Chao2.

Figura 8.2.3.2.2.r

Curvas de Acúmulo (S), Rarefação (Sobs) e dos estimadores de riqueza (Chao1, ICE e Jack1) para o total obtido nas quatro zonas amostrais.



Adicionalmente, foi calculada a similaridade entre as duas áreas amostradas de acordo com a abundância (Índice de Bray-Curtis) e incidência (Índice de Jaccard). O primeiro apresentou valor de 45% e o segundo de 15%. Essa diferença abrupta de valores se deve ao fato de que apenas uma espécie ocorreu nas duas áreas, *Callithrix jacchus*, o que torna suas composições faunísticas qualitativas significativamente diferentes.

Pode-se inferir que o baixo número de registros na área 1 se deva a ausência de fragmentos ecologicamente significativos, com exceção da Reserva Ecológica do Carnijó, local onde não foi possível realizar amostragens (não autorizada). Assim, é provável que os mamíferos, especialmente os predadores, se refugiem neste fragmento, principalmente devido ao entorno ser em grande parte caracterizado por plantio de cana de açúcar.

A ausência, no entanto, dessas possíveis espécies da mastofauna não significa que os métodos, bem como o esforço amostral empregado não foram eficientes, e sim pode ser atribuído ao erro amostral esperado em campanhas de levantamentos. Ou seja, é possível que essas espécies ocorram na região, porém não foram observadas naquele momento, simplesmente por um artefato amostral, ou que as densidades dessas espécies sejam naturalmente baixas, ou devido às condições abióticas que não favoreceram a identificação de rastros ou mesmo que os animais não apresentavam conspícuos durante o período da campanha.

Avifauna

Durante a coleta de dados nas duas zonas amostrais, foram registradas 120 e 101 espécies de aves na primeira (1C) e segunda (2C) campanhas, respectivamente. Esta riqueza está distribuída em 18 (1C) e 17 (2C) Ordens, 41 (1C) e 36 (2C) Famílias (**Tabela 8.2.3.2.2.p**). O total de aves registradas nas duas campanhas foi de 151 espécies de aves, o que corresponde a cerca de 40% das aves esperadas segundo o levantamento de dados secundários, no qual corresponde a 357 espécies (**Tabela 8.2.3.2.1.c**). As famílias mais abundantes foram Tyrannidae (N=22), Thraupidae (N=15), Trochilidae e Icteridae (N=8), Furnariidae (N=7) e Cuculidae e Columbidae (N=6). Estes resultados corroboram o padrão de distribuição das comunidades de aves esperadas na região Neotropical (STOTZ *et al.*, 1996).

Dentre estas espécies, três estão listadas como "Vulnerável" na lista nacional de espécies ameaçadas (BRASIL 2003), a saber: *Thamnophilus caerulescens pernambucensis*, *Xenops minutus alagoanus* e *Xiphorhynchus atlanticus*. Estas espécies são classificadas em nível subespecífico, por esta razão não são classificadas na lista internacional de espécies ameaçadas (IUCN 2014), no qual considera apenas espécies biológicas. A IUCN também classifica apenas as espécies consideradas pelo SACC (*South American Classification Committee*), portanto, não consta nenhuma classificação de *X. atlanticus*, no qual foi recentemente elevado ao nível de espécie e, não foi ainda reconhecido pelo SACC.

Xenops minutus alagoanus – bico-virado-miúdo: apresenta poucas diferenças quando comparado a outras duas subespécies (*genibarbis* (leste do Pará) e *minutus* (Bahia a Santa Catarina), no qual ainda necessitam de estudos taxonômicos mais aprofundados para uma certificação de seu status de ameaça e endemismo. Habita o interior e as bordas de florestas secundárias e tardias, tanto nos estratos mais baixos como nas copas não muito altas, seguindo bandos mistos formados principalmente por *Herpsilochmus rufimarginatus*, *Tangara cyanocephalla corallina*, *Tangara fastuosa*, *Hemithraupis guira*, *H. flavicolis* e *Dacnis cayana* (SILVEIRA & STRAUBE 2008). No sub-bosque, freqüenta bandos formados principalmente por *Xiphorhynchus atlanticus* (também Vulnerável - BRASIL 2003), *Thamnophilus caerulescens pernambucensis* (também Vulnerável - BRASIL 2003), *Leptopogon amaurocephalus* e *Dysithamnus mentalis*. Algumas vezes, forma grupos familiares com até quatro indivíduos, os quais ficam forrageando a pouca altura do solo. Em algumas localidades, ocorre sintopicamente com *X. rutilans*. Recentemente foram alocados em uma nova família (Xenopidae). Alimentam-se de artrópodes e de larvas, capturados principalmente na superfície de galhos e

troncos, nidificando em ocos de árvores. Distribuem-se na faixa litorânea do Nordeste do Brasil, do Rio Grande do Norte a Alagoas. Assim como outros táxons endêmicos e ameaçados do Centro Pernambuco, a principal ameaça é o desmatamento, seguido pela destruição e/ou alteração de habitats (SILVEIRA & STRAUBE 2008). Esta espécie foi registrada apenas na Zona 2 e na segunda campanha.

Thamnophilus caerulescens pernambucensis - choró-da-mata-do-nordeste: é um táxon de distribuição restrita, isolada das demais populações da espécie mais ao sul. Talvez indistinto de *T. c. cearensis*. O status taxonômico precisa ser reavaliado para determinar com mais precisão o seu status de ameaça. Geralmente é comum e abundante em várias localidades do Estado de Pernambuco. Enquanto que *T. c. cearensis* só habita a mata úmida acima de 600 m, *T. c. pernambucensis* habita áreas de vegetação secundária, áreas em regeneração e pequenos capoeirões no meio dos canaviais em localidades com diferentes altitudes: mínima de 1 m e máxima de 1.067 m. Vivem em grupos de até oito indivíduos, formados na maioria por fêmeas e indivíduos jovens. Análises de gônadas e placas de incubação em algumas fêmeas coletadas na região indicam que podem reproduzir-se tanto nos períodos secos como nas épocas chuvosas. Distribui-se na faixa oriental do Nordeste do Brasil, nos Estados de Alagoas e Pernambuco. Nesses Estados foi encontrado em 64 localidades. Apesar da sua plasticidade ambiental, as principais ameaças para este táxon são as constantes alterações e destruição de habitats, além do desmatamento (SILVEIRA & STRAUBE 2008). Esta espécie foi registrada em ambas as localidades (Escada e Jaboatão), porém, apenas na segunda campanha.

Xiphorhynchus atlanticus – arapaçu-de-garganta-amarela-do-nordeste: esta espécie ainda reconhecida em nível subespecífico pela lista nacional de espécies ameaçadas (BRASIL 2003 - Vulnerável), não é classificada pelos critérios internacionais certamente por questões mais relacionadas à taxonomia do que a critérios de conservação. É uma ave que ocorre em florestas úmidas da Mata Atlântica do Nordeste brasileiro. Um estudo recente em Alagoas mostrou que *X. atlanticus* esteve presente em apenas dois de 15 fragmentos amostrados, que são os maiores e com a vegetação em melhor estado de conservação (SILVEIRA & STRAUBE 2008). Aparentemente, sua presença em fragmentos florestais está mais associada às condições da vegetação do fragmento do que simplesmente ao seu tamanho. Forrageia no sub-bosque denso da floresta, frequentemente em companhia de outras espécies integrantes de bandos mistos de aves. Ocorre no Nordeste brasileiro, nos Estados de Alagoas, Pernambuco, Paraíba e Ceará, estando confinado aos maiores e mais bem conservados fragmentos de florestas na zona da mata. A ocorrência nas chapadas do Ceará requer confirmação. Destruição, alteração e fragmentação de florestas úmidas no Nordeste. Esta espécie foi registrada em ambas as localidades (Escada e Jaboatão). Esta espécie foi registrada nas duas zonas amostrais apenas na segunda campanha.

Tabela 8.2.3.2.2.p

Lista de espécies de aves registradas nas localidades Escada e Jaboatão para a elaboração da caracterização ornitológica da Linha de Transmissão (LT) 500 kV Recife II – Suape II. * representam as espécies cinegéticas; Sensitividade: A – Alta sensibilidade, M – Média sensibilidade, B – Baixa sensibilidade. Status: Ex - espécie exótica; CTII apêndice II da CITES (ver texto), MA - endêmico da Mata Atlântica, CP – endêmico do Centro Pernambuco, NE endêmica do Nordeste; MG representa ave com comportamento migratório, VU – vulnerável segundo os critérios nacionais (BRASIL 2003), LC – não ameaçado segundo os critérios internacionais (IUCN 2014); Habitat: IND – independente, SEM – semi-dependente, DEP - dependente.

Ordem/Família/Espécie	Nome Popular	Primeira campanha		Segunda Campanha		Status	Stotz <i>et al</i> 1996	
		Zona 1	Zona 2	Zona 2	Zona 1		Sensibilidade	Hábitat
Tinamiformes								
Tinamidae								
<i>Crypturellus parvirostris</i> *	inhambu-chororó		X	X	X	LC	Baixa	IND
<i>Crypturellus tataupa</i> *	inhambu-chintã			X	X	LC	Baixa	IND
<i>Rhynchotus rufescens</i> *	perdiz			X		LC	Baixa	IND
<i>Nothura boraquira</i> *	codorna-do-nordeste		X			LC	Média	IND
Pelecaniformes								
Ardeidae								
<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande			X		LC	Baixa	IND
<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	X	X			LC/Ex	Baixa	IND
<i>Butorides striata</i>	Socozinho	X				LC	Baixa	IND
<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	X				LC	Baixa	IND
Cathartiformes								
Cathartidae								
<i>Cathartes aura</i>	urubu-cabeça-vermelha	X	X	X	X	LC	Baixa	IND
<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-cabeça-amarela		X	X		LC	Média	IND
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-cabeça-preta	X	X	X	X	LC	Baixa	IND
Accipitriformes								
Accipitridae								
<i>Gampsonyx swainsonii</i>	gaviãozinho	X				LC	Baixa	SEM
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	X	X	X	X	LC/CTII	Baixa	SEM
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	X				LC	Baixa	IND
<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta				X	LC/CTII	Média	SEM
Gruiformes								
Rallidae								

Tabela 8.2.3.2.2.p

Lista de espécies de aves registradas nas localidades Escada e Jaboatão para a elaboração da caracterização ornitológica da Linha de Transmissão (LT) 500 kV Recife II – Suape II. * representam as espécies cinegéticas; Sensitividade: A – Alta sensibilidade, M – Média sensibilidade, B – Baixa sensibilidade. Status: Ex - espécie exótica; CTII apêndice II da CITES (ver texto), MA - endêmico da Mata Atlântica, CP – endêmico do Centro Pernambuco, NE endêmica do Nordeste; MG representa ave com comportamento migratório, VU – vulnerável segundo os critérios nacionais (BRASIL 2003), LC – não ameaçado segundo os critérios internacionais (IUCN 2014); Habitat: IND – independente, SEM – semi-dependente, DEP - dependente.

Ordem/Família/Espécie	Nome Popular	Primeira campanha		Segunda Campanha		Status	Stotz <i>et al</i> 1996	
		Zona 1	Zona 2	Zona 2	Zona 1		Sensibilidade	Hábitat
<i>Aramides cajaneus</i>	saracura-três-potes				X	LC	Alta	IND
<i>Gallinula galeata</i>	frango-d'água		X		X	LC	Baixa	IND
<i>Laterallus viridis</i>	sanã-castanha		X			LC	Baixa	IND
<i>Porphyrio martinica</i>	frango-d'água-azul		X			LC	Baixa	IND
Charadriiformes								
Charadriidae								
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	X				LC	Baixa	SEM
Jacanidae								
<i>Jacana jacana</i>	jaçanã		X		X	LC	Baixa	IND
Columbiformes								
Columbidae								
<i>Columbina passerina</i>	rolinha-cinzenta			X	X	LC	Baixa	IND
<i>Columbina minuta</i>	rolinha-de-asa-canela	X	X	X		LC	Baixa	IND
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	X	X	X		LC	Baixa	SEM
<i>Columbina picui</i>	rolinha-picui		X			LC	Baixa	IND
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu		X	X	X	LC	Baixa	DEP
<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-gemeadeira			X	X	LC	Média	DEP
Cuculiformes								
Cuculidae								
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato			X		LC	Baixa	DEP
<i>Coccyzus euleri</i>	papa-lagarta				X	LC	Média	SEM
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	papa-lagarta-acanelado	X				LC	Baixa	DEP
<i>Crotophaga ani</i>	anum-preto	X	X	X	X	LC	Baixa	SEM
<i>Guira guira</i>	anum-branco	X				LC	Baixa	IND
<i>Tapera naevia</i>	saci		X	X	X	LC	Baixa	IND

Tabela 8.2.3.2.2.p

Lista de espécies de aves registradas nas localidades Escada e Jaboatão para a elaboração da caracterização ornitológica da Linha de Transmissão (LT) 500 kV Recife II – Suape II. * representam as espécies cinegéticas; Sensitividade: A – Alta sensibilidade, M – Média sensibilidade, B – Baixa sensibilidade. Status: Ex - espécie exótica; CTII apêndice II da CITES (ver texto), MA - endêmico da Mata Atlântica, CP – endêmico do Centro Pernambuco, NE endêmica do Nordeste; MG representa ave com comportamento migratório, VU – vulnerável segundo os critérios nacionais (BRASIL 2003), LC – não ameaçado segundo os critérios internacionais (IUCN 2014); Habitat: IND – independente, SEM – semi-dependente, DEP - dependente.

Ordem/Família/Espécie	Nome Popular	Primeira campanha		Segunda Campanha		Status	Stotz <i>et al</i> 1996	
		Zona 1	Zona 2	Zona 2	Zona 1		Sensibilidade	Hábitat
Strigiformes								
Strigidae								
<i>Megascops choliba</i>	caburé	X	X	X	X	LC/CTII	Baixa	SEM
Nyctibiiformes								
Nyctibiidae								
<i>Nyctibeus griseus</i>	mãe-da-lua				X	LC	Baixa	SEM
Caprimulgiformes								
Caprimulgidae								
<i>Hydropsalis parvula</i>	bacurau-chintã		X			LC	Baixa	DEP
<i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tesoura		X			LC	Baixa	IND
<i>Chordeiles acutipennis</i>	Bacurau-de-asa-fina	X				LC	Baixa	IND
<i>Hydropsalis albicollis</i>	bacurau	X				LC	Baixa	DEP
Apodiformes								
Trochilidae								
<i>Phaethornis ruber</i>	rabo-branco-curto			X	X	LC/CTII	Média	DEP
<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-acanelado	X			X	LC/CTII	Baixa	SEM
<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	X		X		LC/CTII	Baixa	SEM
<i>Chrysolampis mosquitus</i>	beija-flor-vermelho		X		X	LC/CTII	Baixa	IND
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho	X		X		LC/CTII	Baixa	IND
<i>Amazilia leucogaster</i>	beija-flor-de-barriga-branca			X	X	LC/CTII	Baixa	DEP
<i>Amazilia fimbriata</i>	beija-flor-de-garganta-verde	X	X		X	LC/CTII	Baixa	DEP
<i>Heliothryx auritus</i>	beija-flor-de-bochecha-azul			X		LC/CTII	Média	IND
Coraciiformes								
Alcedinidae								
<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	X	X		X	LC	Baixa	IND

Tabela 8.2.3.2.2.p

Lista de espécies de aves registradas nas localidades Escada e Jaboatão para a elaboração da caracterização ornitológica da Linha de Transmissão (LT) 500 kV Recife II – Suape II. * representam as espécies cinegéticas; Sensitividade: A – Alta sensibilidade, M – Média sensibilidade, B – Baixa sensibilidade. Status: Ex - espécie exótica; CTII apêndice II da CITES (ver texto), MA - endêmico da Mata Atlântica, CP – endêmico do Centro Pernambuco, NE endêmica do Nordeste; MG representa ave com comportamento migratório, VU – vulnerável segundo os critérios nacionais (BRASIL 2003), LC – não ameaçado segundo os critérios internacionais (IUCN 2014); Habitat: IND – independente, SEM – semi-dependente, DEP - dependente.

Ordem/Família/Espécie	Nome Popular	Primeira campanha		Segunda Campanha		Status	Stotz <i>et al</i> 1996	
		Zona 1	Zona 2	Zona 2	Zona 1		Sensibilidade	Hábitat
<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	X				LC	Baixa	SEM
<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno			X		LC	Baixa	SEM
Galbuliformes								
Galbulidae								
<i>Galbura ruficauda</i>	beija-flor-grande			X	X	LC	Baixa	SEM
Piciformes								
Picidae								
<i>Veniliornis passerinus</i>	picapauzinho-anão			X	X	LC	Baixa	SEM
<i>Veniliornis affinis</i>	picapauzinho-avermelhado		X			LC	Média	DEP
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo		X			LC	Baixa	IND
<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	X	X			LC	Baixa	DEP
<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca		X			LC	Baixa	DEP
Falconiformes								
Falconidae								
<i>Caracara plancus</i>	carcará	X	X	X	X	LC/CTII	Baixa	SEM
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acaçuã					LC/CTII	Baixa	SEM
<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri				X	LC/CTII	Baixa	IND
Psittaciformes								
Psittacidae								
<i>Aratinga jandaia</i>	jandaia-verdadeira		X			LC	Média	DEP
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	X	X	X	X	LC/CTII	Baixa	DEP
Passeriformes								
Thamnophilidae								
<i>Myrmotherula axillaris</i>	choquinha-de-flanco-branco			X	X	LC	Média	DEP
<i>Formicivora grisea</i>	papa-formiga-pardo		X	X	X	LC	Baixa	SEM

Tabela 8.2.3.2.2.p

Lista de espécies de aves registradas nas localidades Escada e Jaboatão para a elaboração da caracterização ornitológica da Linha de Transmissão (LT) 500 kV Recife II – Suape II. * representam as espécies cinegéticas; Sensitividade: A – Alta sensibilidade, M – Média sensibilidade, B – Baixa sensibilidade. Status: Ex - espécie exótica; CTII apêndice II da CITES (ver texto), MA - endêmico da Mata Atlântica, CP – endêmico do Centro Pernambuco, NE endêmica do Nordeste; MG representa ave com comportamento migratório, VU – vulnerável segundo os critérios nacionais (BRASIL 2003), LC – não ameaçado segundo os critérios internacionais (IUCN 2014); Habitat: IND – independente, SEM – semi-dependente, DEP - dependente.

Ordem/Família/Espécie	Nome Popular	Primeira campanha		Segunda Campanha		Status	Stotz <i>et al</i> 1996	
		Zona 1	Zona 2	Zona 2	Zona 1		Sensibilidade	Hábitat
<i>Thamnophilus caerulescens pernambucensis</i>	choca			X	X	CP/LC/VU	Baixa	DEP
<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	chorozinho-de-chapéu-preto			X	X	LC	Média	DEP
<i>Taraba major</i>	choro-boi	X	X	X		LC	Baixa	SEM
Dendrocolaptidae								
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	X	X	X	X	LC	Média	DEP
<i>Xiphorhynchus atlanticus</i>	arapaçu-rajado-do-nordeste			X	X	NE/LC/VU	Média	DEP
<i>Xiphorhynchus guttatus</i>	arapaçu-de-garganta-amarela		X			LC	Baixa	DEP
<i>Dendroplex picus</i>	arapaçu-de-bico-branco			X		LC	Baixa	SEM
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-de-cerrado		X			LC	Média	SEM
<i>Campylorhamphus trochilrostris</i>	arapaçu-beija-flor		X			LC	Alta	DEP
Xenopidae								
<i>Xenops minutus alagoanus</i>	bic-virado-miudo				X	CP/LC/VU	Média	IND
Furnariidae								
<i>Furnarius figulus</i>	casaca-de-couro-da-lama			X	X	LC	Baixa	IND
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	X						
<i>Furnarius leucopus</i>	casaca-de-couro-amarelo		X					
<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim		X		X	LC	Baixa	DEP
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié		X		X	LC	Média	IND
<i>Phacellodomus rufifrons</i>	joão-de-pau			X	X	LC	Média	SEM
<i>Pseudoseisura cristata</i>		X				LC/MA	Média	SEM
Pipridae								
<i>Manacus manacus</i>	Rendeira			X	X	LC	Baixa	DEP
<i>Chiroxiphia pareola</i>	tangará-falso		X	X	X	LC	Alta	DEP
<i>Ceratopipra rubrocapilla</i>	cabeça-encarnada			X	X	LC	Alta	DEP

Tabela 8.2.3.2.2.p

Lista de espécies de aves registradas nas localidades Escada e Jaboatão para a elaboração da caracterização ornitológica da Linha de Transmissão (LT) 500 kV Recife II – Suape II. * representam as espécies cinegéticas; Sensitividade: A – Alta sensibilidade, M – Média sensibilidade, B – Baixa sensibilidade. Status: Ex - espécie exótica; CTII apêndice II da CITES (ver texto), MA - endêmico da Mata Atlântica, CP – endêmico do Centro Pernambuco, NE endêmica do Nordeste; MG representa ave com comportamento migratório, VU – vulnerável segundo os critérios nacionais (BRASIL 2003), LC – não ameaçado segundo os critérios internacionais (IUCN 2014); Habitat: IND – independente, SEM – semi-dependente, DEP - dependente.

Ordem/Família/Espécie	Nome Popular	Primeira campanha		Segunda Campanha		Status	Stotz <i>et al</i> 1996	
		Zona 1	Zona 2	Zona 2	Zona 1		Sensibilidade	Hábitat
Rhynchocyclidae								
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo			X		LC	Média	DEP
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	bico-chato-amarelo		X	X	X	LC	Baixa	DEP
<i>Todirostrum cinereum</i>	relojinho	X	X	X	X	LC	Baixa	DEP
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	sebinho-de-olho-de-ouro		X			LC	Média	SEM
<i>Hemitriccus griseipectus</i>	maria-de-barriga-branca		X	X	X	LC	Alta	DEP
Tyrannidae								
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	X	X	X	X	LC	Baixa	IND
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu		X					
<i>Elaenia flavogaster</i>	maria-já-é-dia		X	X	X	LC	Baixa	IND
<i>Elaenia cristata</i>	guaracava-de-topete-uniforme		X			LC	Média	SEM
<i>Elaenia chiriquensis</i>	chibum			X	X	LC	Baixa	IND
<i>Elaenia chilensis</i>	guaracava-de-crista-branca		X			LC	Baixa	IND
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	X	X	X		LC	Baixa	SEM
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	X	X	X	X	LC	Baixa	IND
<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro		X			LC	Baixa	IND
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei		X	X	X	LC	Baixa	SEM
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado		X			LC	Baixa	SEM
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho		X	X	X	LC	Baixa	SEM
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	bentevizinho-de-asa-ferruginea		X			LC	Baixa	SEM
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	X	X	X	X	LC	Baixa	IND
<i>Empidonomus varius</i>	peitica		X	X	X	LC	Baixa	SEM
<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-crista-alaranjada		X			LC	Média	DEP
<i>Phaeomyias murina</i>	bageiro		X			LC	Baixa	SEM
<i>Stigmatura budytoides</i>	alegrinho-balança-rabo		X			LC/CER	Média	SEM

Tabela 8.2.3.2.2.p

Lista de espécies de aves registradas nas localidades Escada e Jaboatão para a elaboração da caracterização ornitológica da Linha de Transmissão (LT) 500 kV Recife II – Suape II. * representam as espécies cinegéticas; Sensitividade: A – Alta sensibilidade, M – Média sensibilidade, B – Baixa sensibilidade. Status: Ex - espécie exótica; CTII apêndice II da CITES (ver texto), MA - endêmico da Mata Atlântica, CP – endêmico do Centro Pernambuco, NE endêmica do Nordeste; MG representa ave com comportamento migratório, VU – vulnerável segundo os critérios nacionais (BRASIL 2003), LC – não ameaçado segundo os critérios internacionais (IUCN 2014); Habitat: IND – independente, SEM – semi-dependente, DEP - dependente.

Ordem/Família/Espécie	Nome Popular	Primeira campanha		Segunda Campanha		Status	Stotz <i>et al</i> 1996	
		Zona 1	Zona 2	Zona 2	Zona 1		Sensibilidade	Hábitat
<i>Euscarthmus meloryphus</i>	barulhento	X				LC	Baixa	IND
<i>Sublegatus modestus</i>	guaracava-modesta		X			LC	Média	SEM
<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada	X	X	X	X	LC	Baixa	IND
<i>Arundinicola leucocephala</i>	freirinha	X	X		X	LC	Média	IND
Vireonidae								
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Pitiguari	X	X	X	X	LC	Baixa	SEM
<i>Vireo chivi</i>	juruvicara		X	X	X	LC	Baixa	DEP
Hirundinidae								
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa			X	X	LC	Baixa	IND
<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	X				LC	Baixa	SEM
<i>Tachycineta albiventer</i>	andorinha-do-rio	X				LC	Baixa	IND
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	X	X	X	X	LC	Baixa	IND
Troglodytidae								
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	X	X	X	X	LC	Baixa	IND
<i>Pheugopedius genibarbis</i>	garrinchão-pai-avô			X	X	LC	Baixa	DEP
Donacobiidae								
<i>Donacobius atricapilla</i>	Japacanim			X		LC	Média	IND
Poliopitidae								
<i>Ramphocaenus melanurus</i>	bico-assovelado				X	LC	Baixa	DEP
<i>Poliopitila plumbea</i>	balança-rabo-de-chapéu-preto	X	X			LC	Baixa	SEM
Turdidae								
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	X	X	X		LC	Baixa	SEM
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco		X	X	X	LC	Baixa	SEM
Mimidae								
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	X		X		LC	Baixa	IND

Tabela 8.2.3.2.2.p

Lista de espécies de aves registradas nas localidades Escada e Jaboatão para a elaboração da caracterização ornitológica da Linha de Transmissão (LT) 500 kV Recife II – Suape II. * representam as espécies cinegéticas; Sensitividade: A – Alta sensibilidade, M – Média sensibilidade, B – Baixa sensibilidade. Status: Ex - espécie exótica; CTII apêndice II da CITES (ver texto), MA - endêmico da Mata Atlântica, CP – endêmico do Centro Pernambuco, NE endêmica do Nordeste; MG representa ave com comportamento migratório, VU – vulnerável segundo os critérios nacionais (BRASIL 2003), LC – não ameaçado segundo os critérios internacionais (IUCN 2014); Habitat: IND – independente, SEM – semi-dependente, DEP - dependente.

Ordem/Família/Espécie	Nome Popular	Primeira campanha		Segunda Campanha		Status	Stotz <i>et al</i> 1996	
		Zona 1	Zona 2	Zona 2	Zona 1		Sensibilidade	Hábitat
Motacillidae								
<i>Anthus lutescens</i>	caminheiro zumbidor	X						
Cardinalidae								
<i>Cyanoloxia brissonii</i>	azulão		X			LC	Média	SEM
Passerellidae								
<i>Arremon taciturnus</i>	tico-tico-de-bico-preto			X	X	LC	Média	DEP
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	X						
Parullidae								
<i>Myiophobus flaveola</i>	canário-do-mato			X		LC	Média	DEP
<i>Setophaga pitayumi</i>	mariquita		X			LC	Média	DEP
Icteridae								
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	encontro	X		X		LC	Média	SEM
<i>Icterus jamacaii</i>	corrupião		X			LC	Baixa	SEM
<i>Agelaioides fringillarius</i>	asa-de-telha-pálido			X	X	MA/LC	Baixa	IND
<i>Agelaioides badius</i>	asa-de-telha		X			LC	Baixa	SEM
<i>Gnorimopsar chopi</i>	graúna	X	X			LC	Baixa	SEM
<i>Molothrus bonariensis</i>	vira-bosta	X	X	X		LC	Baixa	IND
<i>Sturnella supercilialis</i>	polícia-inglesa-do-sul	X				LC	Baixa	SEM
<i>Chrysomus ruficapillus</i>	Garibaldi	X				LC	Baixa	IND
Thraupidae								
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	X	X	X	X	LC	Baixa	SEM
<i>Compsothraupis loricata</i>	tiê-caburé	X	X			LC/CER	Alta	DEP
<i>Saltator maximus</i>	tempera-viola			X	X	LC	Média	DEP
<i>Hemithraupis guira</i>	saíra-de-papo-preto		X			LC	Baixa	DEP
<i>Tachyphonus rufus</i>	pipira-preta		X	X	X	LC	Baixa	DEP

Tabela 8.2.3.2.2.p

Lista de espécies de aves registradas nas localidades Escada e Jaboatão para a elaboração da caracterização ornitológica da Linha de Transmissão (LT) 500 kV Recife II – Suape II. * representam as espécies cinegéticas; Sensitividade: A – Alta sensibilidade, M – Média sensibilidade, B – Baixa sensibilidade. Status: Ex - espécie exótica; CTII apêndice II da CITES (ver texto), MA - endêmico da Mata Atlântica, CP – endêmico do Centro Pernambuco, NE endêmica do Nordeste; MG representa ave com comportamento migratório, VU – vulnerável segundo os critérios nacionais (BRASIL 2003), LC – não ameaçado segundo os critérios internacionais (IUCN 2014); Habitat: IND – independente, SEM – semi-dependente, DEP - dependente.

Ordem/Família/Espécie	Nome Popular	Primeira campanha		Segunda Campanha		Status	Stotz <i>et al</i> 1996	
		Zona 1	Zona 2	Zona 2	Zona 1		Sensibilidade	Hábitat
<i>Lanio pileatus</i>	Tico-tico-rei-cinza	X				LC	Baixa	IND
<i>Nemosia pileata</i>			X		X	LC	Baixa	DEP
<i>Tangara sayaca</i>	sanhaçu-cinza	X	X	X	X	LC	Baixa	SEM
<i>Tangara palmarum</i>	sanhaçu-do-coqueiro	X	X	X	X	LC	Baixa	SEM
<i>Tangara cayana</i>	saíra-amarela			X	X	LC	Média	IND
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul			X	X	LC	Baixa	SEM
<i>Emberizoides herbicola</i>	canário-do-campo			X		LC	Baixa	IND
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra-verdadeiro		X			LC	Baixa	IND
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	X	X	X		LC	Baixa	IND
<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano		X	X		LC	Baixa	IND
Fringillidae								
<i>Euphonia chlorotica</i>	vivi	X	X	X	X	LC	Baixa	SEM
Estrildidae								
<i>Estrilda astrild</i>	bico-de-lacre		X			LC/Ex	Baixa	IND
Passeridae								
<i>Passer domesticus</i>	pardal	X	X			LC/Ex	Baixa	IND

As análises estatísticas aqui apresentadas são mostradas de formas distintas na primeira e na segunda campanha. Na primeira campanha os dados foram divididos conforme a área dentro de cada zona amostral, definida da seguinte forma: área de influência indireta (AII) considerando a faixa de 5 km para cada lado a partir do eixo da LT, desconsiderando os primeiros 500 metros caracterizados como área de influência direta (AID). Cabe ressaltar que a denominação aqui apresentada para a AII não corresponde à AII utilizada para os levantamentos bibliográficos (secundários), já que foi considerada a faixa de 10 km, e a extrapolação dos registros bibliográficos. Já na segunda campanha foram registradas apenas as espécies dentro da AID.

Os resultados obtidos nos pontos de amostragem localizados dentro do limite da AII permitiram identificar apenas nessas áreas, 87 espécies de aves, distribuídas em 18 Ordens e 35 Famílias. Já na AID da primeira campanha foram identificadas 89 espécies, enquanto que na segunda campanha foram identificadas 101 espécies para a AID.

A espécie mais abundante na primeira campanha foi o bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), pertencente à Família Tyrannidae, registrado em 9 das 15 listas elaboradas, representando 60% do total de registros individuais. Essa espécie apresenta baixa sensibilidade a alterações no ambiente e é considerada semi-florestal (STOTZ *et al.*, 1996) e segundo NEVES & TELINO-JUNIOR (2010) pode ser considerada a espécie mais comum e conhecida do Brasil. STOTZ *et al.* (1996) afirmam que *P. sulphuratus* ocupa tanto estrato terrestre como o dossel, e essa grande variação de habitats se deve a plasticidade alimentar. Sua dieta é onívora, baseada principalmente em frutos, mas podendo ser composta inclusive de matéria em decomposição. Em seguida, tem-se *Patagonas plumbea* e *Columina talpacoti*, juntas representando 9,4% do total de registros, tendo ocorrido cada uma em 7 listas. Ambas apresentam sensibilidade baixa, sendo a primeira semi-dependente florestal e a segunda independente (**Tabela 8.2.3.2.2.p; Figura 8.2.3.2.2.s**). Na segunda campanha, na qual amostrou apenas a AID, as espécies mais abundantes considerando as duas zonas foram *Turdus leucomelas* (N=37 dentre as 49 listas), *Elaenia flavogaster* (N=35 dentre as 49 listas) e *Pitangus sulphuratus* (N=32 dentre as 49 listas) (**Tabela 8.2.3.2.2.p; Figura 8.2.3.2.2.s**). Na Zona 1 da segunda campanha as espécies mais abundantes foram *Elaenia flavogaster* e *Turdus leucomelas* (N=21) e *Pitangus sulphuratus* (N=18). Na Zona 2 da segunda campanha, a espécie mais abundante foi *Myiozetetes similis* (N=18), *Turdus leucomelas* (N=16) e *Galbula ruficauda* (N=15) (**Tabela 8.2.3.2.2.p; Figura 8.2.3.2.2.s**).

Para a Zona amostral da AII na Área 2, as espécies mais abundantes foram *Eupetomena macroura*, *Pitangus sulphuratus*, *Pseudoseisura cristata*, *Tangara sayaca* e *Tyrannus melancholicus*, tendo cada uma sido registrada em 3 listas, e juntas representaram 25% dos registros. Todas são espécies semi-florestais e apresentam sensibilidade baixa a mudanças ambientais, com exceção do casaca-de-couro (*P. cristata*) que apresenta sensibilidade média (**Tabela 8.2.3.2.2.p; Figura 8.2.3.2.2.s**).

Figura 8.2.3.2.2.s

Ranking de abundância relativa das espécies segundo a abundância das espécies nas listas "n" elaboradas. A figura esta dividida em AII e AID para as Zonas 1 e 2 na primeira campanha e AID para a segunda campanha.



Figura 8.2.3.2.2.s

Ranking de abundância relativa das espécies segundo a abundância das espécies nas listas "n" elaboradas. A figura esta dividida em AII e AID para as Zonas 1 e 2 na primeira campanha e AID para a segunda campanha.



Figura 8.2.3.2.2.s

Ranking de abundância relativa das espécies segundo a abundância das espécies nas listas "n" elaboradas. A figura esta dividida em AII e AID para as Zonas 1 e 2 na primeira campanha e AID para a segunda campanha.



Figura 8.2.3.2.2.s

Ranking de abundância relativa das espécies segundo a abundância das espécies nas listas "n" elaboradas. A figura esta dividida em AII e AID para as Zonas 1 e 2 na primeira campanha e AID para a segunda campanha.



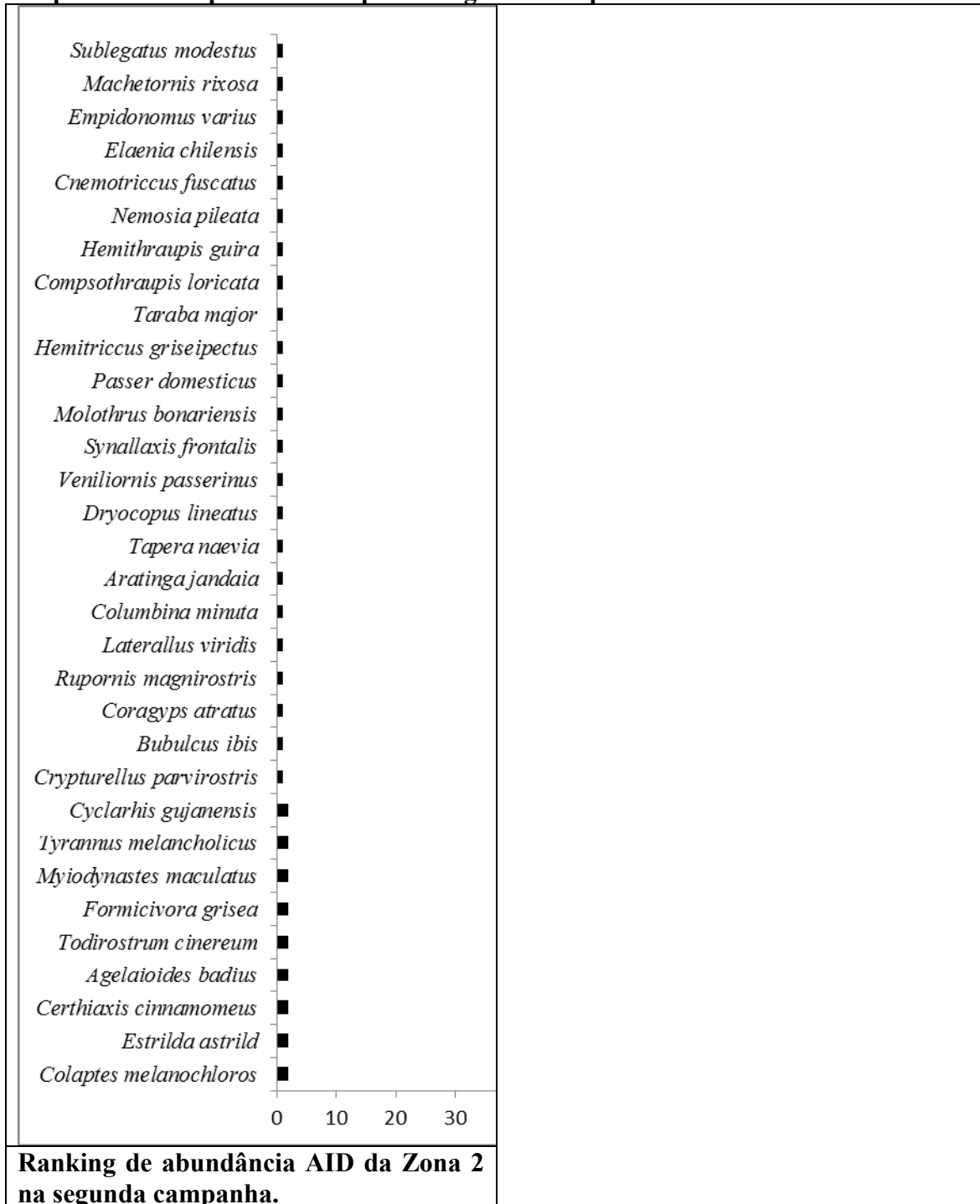
Figura 8.2.3.2.2.s

Ranking de abundância relativa das espécies segundo a abundância das espécies nas listas "n" elaboradas. A figura esta dividida em AII e AID para as Zonas 1 e 2 na primeira campanha e AID para a segunda campanha.



Figura 8.2.3.2.2.s

Ranking de abundância relativa das espécies segundo a abundância das espécies nas listas "n" elaboradas. A figura esta dividida em AII e AID para as Zonas 1 e 2 na primeira campanha e AID para a segunda campanha.



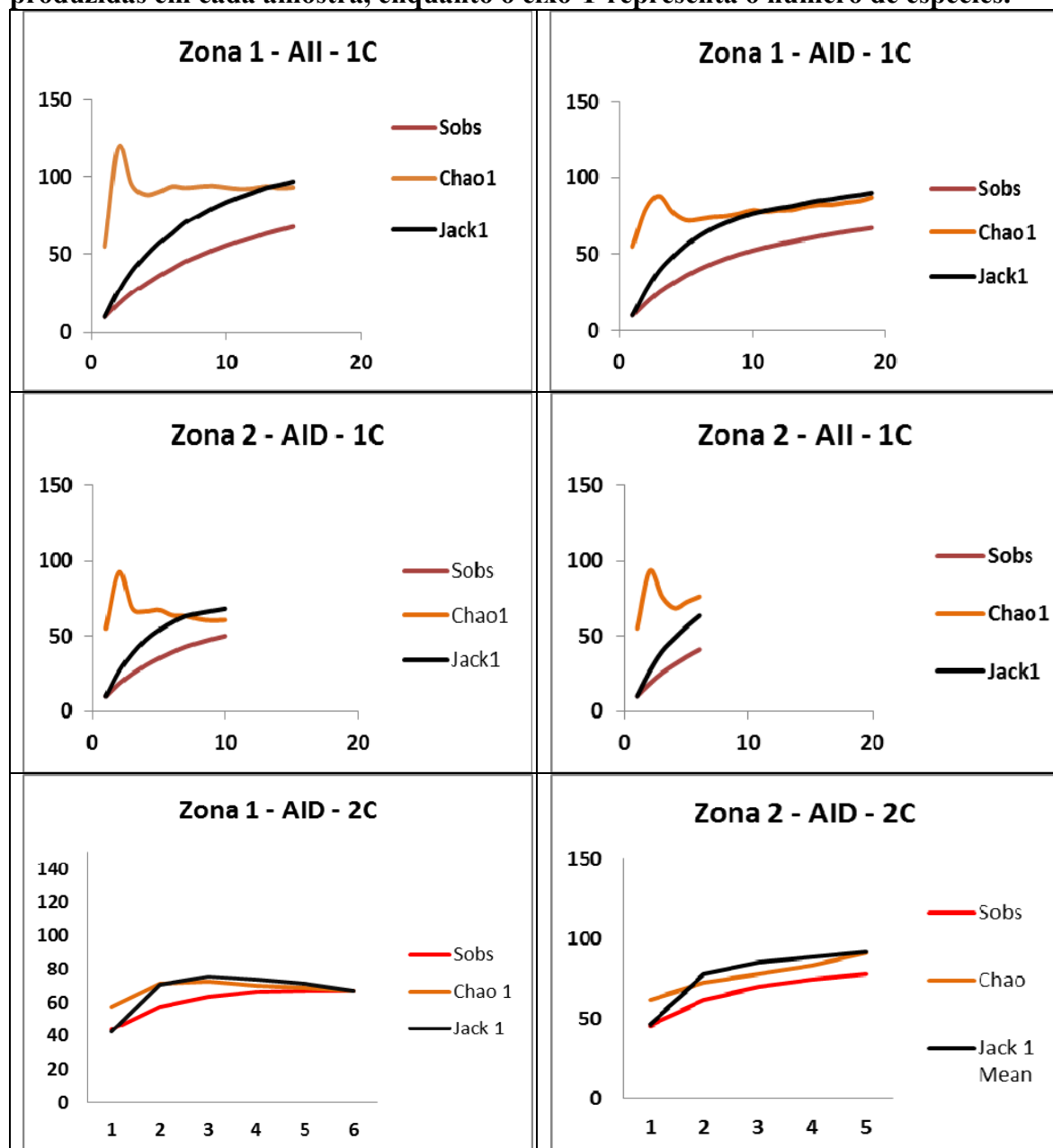
Destaca-se, a exemplo da AII da Área 1, o bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), já discutida anteriormente, com 6% dos registros. Em seguida, *Columbina talpacoti* e *Crotophaga ani*, com 4% e as demais com 3% cada. Dessas 14 espécies, 7 são independentes de florestas (*Crypturellus parvirostris*, *Columbina picui*, *Columbina talpacoti*, *Crotophaga ani*, *Volatinia jacarina*, *Elaenia flavogaster* e *Fluvicola nengeta*), 4 são semi-dependentes (*Coereba flaveola*, *Furnarius leucopus*, *Tangara sayaca* e *Pitangus sulphuratus*) e apenas 3 são florestais (*Leptotila verreauxi*, *Turdus leucomelas* e *Myiozetetes similis*). Além disso, todas apresentam baixa sensibilidade à alteração no ambiente natural em decorrência de atividade antrópica.

Pitangus sulphuratus também foi a espécie mais abundante na AID da Área 2, representando 6%. Em seguida *Volatinia jacarina* com 5%; *Crotophaga ani*, *Stelgidopteryx ruficollis* e *Cyclarhis gujanensis* com 4% cada e as demais com 3%.

Quando comparando a estrutura de comunidades, o número de espécies por número de indivíduos amostrados é uma medida bastante útil. Entretanto, frequentemente as comparações de comunidades são baseadas em diferentes tamanhos amostrais, que, por sua vez, irão dificultar conclusões. Para lidar com este problema uma solução proposta é a técnica de Rarefação também chamada de Curva de Acúmulo de Espécies, que consiste em calcular o número esperado de espécies em cada amostra para um tamanho de amostra padrão. As curvas de acúmulo de espécies foram elaboradas considerando as campanhas separadamente, por zona amostral e separando AII e AID, em relação a primeira campanha. As figuras mostram que a riqueza observada ainda não estabilizou, e que em futuras campanhas de caracterização de fauna, novas inserções de espécies devem ocorrer (**Figura 8.2.3.2.2.t**).

Figura 8.2.3.2.2.t

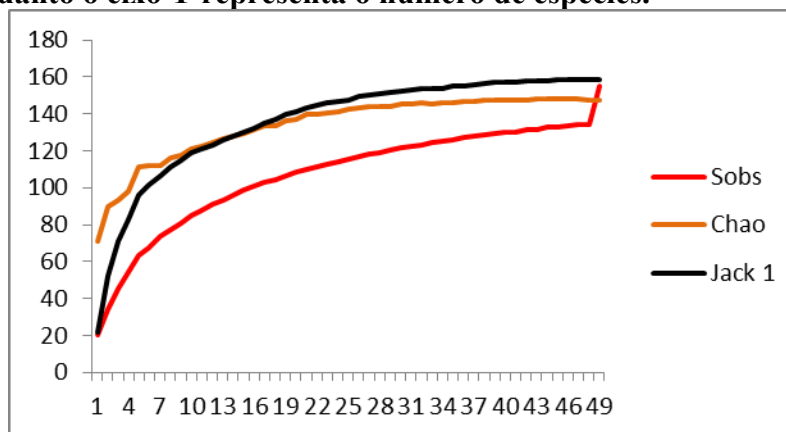
Curvas de acúmulo de espécies mostrando as espécies registradas (Sobs), além dos estimadores de riqueza Chao1 e Jack1, para as zonas amostrais e por localidade (AII e AID) no caso da primeira campanha. O eixo X representa o número de listas produzidas em cada amostra, enquanto o eixo Y representa o número de espécies.



Por fim, uma curva de acúmulo de espécies considerando todos os dados coletados na primeira e segunda campanha, mostra um quadro semelhante, no qual a curva do coletor ainda não estabilizou (**Figura 8.2.3.2.2.u**).

Figura 8.2.3.2.2.u

Curvas de acúmulo de espécies mostrando as espécies registradas (Sobs), além dos estimadores de riqueza Chao1 e Jack1, na AID para as zonas amostrais, considerando as duas campanhas. O eixo X representa o número de listas produzidas em cada amostra, enquanto o eixo Y representa o número de espécies.



Curva de acúmulo de espécies considerando todos os dados primários obtidos nas duas zonas amostrais, o eixo X representa o número de listas de aves produzidas, enquanto o eixo Y representa o número de espécies.

Na primeira campanha, os estimadores apontam uma riqueza observada de 63 e 65 para AID e AII, respectivamente. Em ambos os casos, os índices estimam aproximadamente 15% a mais de riqueza em relação as espécies observadas.

Os estimadores apontam, em todos os casos, nenhuma tendência a estabilização. Na primeira campanha, de acordo com o estimador de diversidade Chao 1 foram registrados 72,9% das espécies esperadas para a área (93,29). Considerando o intervalo de confiança em 95%, pode-se esperar para essa área, de acordo com os estimadores, entre 88 (Jack1) e 128 (Chao1) espécies. Na AII da Zona 2 foi possível registrar 38 espécies, sendo o esperado entre 63 (Jack1) e 76 (Chao1), indicando que pelo menos outras 22 espécies ainda seriam registradas com o aumento do esforço amostral (listas n).

Na AID da Zona 2 apresentou 50 espécies sendo o esperado entre 59 (Chao2) e 68 (Jack1). O erro amostral indica ainda a presença de 53 (Chao1 e Chao2) e 81 (Chao1) espécies. Em ambas as áreas, as curvas de acúmulo e rarefação ainda se encontram em ascensão, indicando que com o aumento do esforço amostral (número de listas) mais espécies seriam incluídas na amostragem.

A partir dos resultados obtidos nas zonas amostrais localizadas nas AID e AII, foi possível obter a comparação entre a riqueza, abundância e diversidade entre essas áreas. Cabe lembrar novamente que os dados apresentados e denominados como AII não correspondem, de fato, aos dados secundários apresentados no início deste capítulo de fauna (listas secundárias da fauna – **Seção 8.2.3.2.1**).

Na segunda campanha este quadro não é diferente, ambos os estimadores indicam um acréscimo de aproximadamente 15% na riqueza de espécies, no caso de novas campanhas de coleta de dados.

Os estimadores de riquezas testados aqui (Chao 2 e Jackknife 1) corroboram os resultados mostrados pela curva de rarefação (figuras acima) e os dados secundários. Ambas as análises mostram que a riqueza ainda está abaixo da estimada em mais de 10% (**Tabela 8.2.3.2.2.q**).

Captura através do uso de Redes de Neblina

Através das 250 horas/rede foi possível capturar 26 indivíduos de aves, distribuídos em 14 espécies, 10 famílias e 1 ordem (Passeriformes). As espécies mais capturadas foram *manacus manacus* (N=6), *Hemitriccus griseipectus* (N=5) e *Arremon taciturnus* (N= 3). Este método é essencial em ambientes florestais, principalmente por registrar espécies pouco conspicuas, geralmente não detectáveis nos métodos de censo e ponto de escuta.

Os estimadores de riquezas testados aqui (Chao 2 e Jacknife 1) corroboram os resultados mostrados pela curva de rarefação e os dados secundários. Ambas as análises mostram que a riqueza ainda está abaixo da estimada em mais de 10% (**Tabela 8.2.3.2.2.q**)

Tabela 8.2.3.2.2.q

Riqueza, Diversidade e Equitabilidade das Aves registradas durante a caracterização de fauna para Elaboração de Relatório Ambiental Simplificado da Linha de Transmissão (LT) 500 kV Recife II – Suape II

Estimadores	Primeira Campanha				Segunda Campanha		Total
	Zona 1		Zona 2		Zona 1	Zona 2	
	AID	AII	AID	AII	AID	AID	
Riqueza Observada (S)	63	65	50	38	678	488	155
Riqueza Estimada (Chao 2, estimativa)	75,31	59,45	81,65	76,41	67	85,77	169,09
Riqueza Estimada (Chao 2, desvio padrão)	4,36	4,69	23,6	7,6	0,05	5,19	6,45
Riqueza Estimada (Jacknife 1, estimativa)	70,08	68,05	53,68	63,02	67	91,6	158,51
Riqueza Estimada (Jacknife 1, desvio padrão)	2,36	3,68	5,63	4,32	0	2,99	6,43
Diversidade de Fisher (Alfa)	0,94	0,94	0,97	0,98	0,94	0,95	0,93
Diversidade de Shannon (H')	4,2	4,22	3,89	3,69	4,33	4,39	4,17
Equitabilidade (J)	0,88	0,87	0,84	0,83	0,91	0,92	0,82



Os índices matemáticos podem ser classificados como a medida mais simples disponível para quantificar a diversidade de uma amostra, em que usam como base a riqueza de espécies. Os dados obtidos na primeira e segunda campanha de caracterização da avifauna foram submetidos ao teste de Similaridade de Shannon. Este teste considera, principalmente, como um dado evento está distribuído dentro do universo amostral. O valor de diversidade obtido pode ser considerado moderados na Zona 1 da primeira campanha e nas Zonas 1 e 2 da segunda campanha, com valores acima de 4.20 (**Tabela 8.2.3.2.2.q**), principalmente pelo fato de que os índices considerados altos na região Tropical são próximos de 5.0. Na Zona 2 da primeira campanha, este índice foi inferior a 4,0 tanto AII quanto na AID.

O índice de Equitabilidade de Pilou (J) foi superior a 0.80 em todos os casos (**Tabela 8.2.3.2.2.q**), corroborando a ideia da homogeneidade da abundância sob a riqueza, mostrando que não o predomínio das espécies mais abundantes sobre as menos abundantes. Este índice varia de 0 a 1, onde 1 significa uma melhor distribuição da espécie dentro do universo amostral.

Comparações entre as duas campanhas de campo e as Zonas de amostragem

- Primeira Campanha

Avaliando os resultados, é possível afirmar que a amostragem foi mais satisfatória na AII da Área 1, o que pode ter ocorrido pela proximidade do fragmento preservado caracterizado pela Reserva Ecológica do Carnijó, no município de Moreno. Com exceção dessa Reserva, não existem na região fragmentos maiores e preservados, tanto na Área 1 como na Área 2, onde a plantação de cana-de-açúcar atua como barreira geográfica para diversas espécies, em especial as de menor porte dependentes de florestas. Provavelmente por esta razão, apenas 35% das espécies registradas na AII das duas áreas amostradas são florestais. Considerando apenas a AII da Área 1, 40% dos registros referem-se a espécies florestais, e para a AII da Área 2 o percentual diminui para 21%.

Quanto aos resultados obtidos nas zonas amostrais localizadas na AID do empreendimento, foram registradas 98 espécies de aves, distribuídas em 35 Famílias e 16 Ordens. Nenhuma ameaçada de extinção de acordo com as listas consultadas (BRASIL, 2003; IUCN, 2014 e CITES, 2014 – Apêndice I). Contudo, 7 espécies registradas são citadas no Apêndice II da CITES (2014), são elas: o falcão *Caracara plancus*, os psitacídeos *Aratinga jandaya* e *Forpus xanthopterygius*, além de todas as espécies da Família Trochilidae (*Amazilia fimbriata*, *Eupetomena macroura*, *Chlorostilbon lucidus* e *Phaethornis pretrei*). Ainda, destacam-se os registros das espécies exóticas como *Bubulcus ibis* e *Estrilda astrild* na AID da Área 1, do pardal (*Passer domesticus*) na AID de ambas as áreas, além da espécie migratória (Migrante do Sul) *Elaenia chilensis*, na AID da Área 1. Este tiranídeo migra do sul para o norte no inverno, entre fevereiro e março, pela costa do Atlântico (ALVES, 2007).

- Segunda campanha de campo

Dentre as 101 espécies registrada durante a coleta de dados, 80 e 74 espécies foram registradas nas localidades denominadas Escada e Jaboatão, respectivamente. Apenas uma espécie (*Vanellus chilensis*) foi registrada durante o deslocamento entre as áreas e não foi registrada nos locais de estudo, denominado aqui como encontro ocasional. A localidade Jaboatão registrou 17 espécies exclusivas, enquanto a localidade Escada registrou 23 espécies exclusivas (**Tabela 8.2.3.2.2.p**). A espécie classificada como “Vulnerável” pelos critérios nacionais, foi registrada apenas na localidade Jaboatão. Jaboatão também registrou cinco espécies exclusivas e que são classificadas na Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e da Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção, no Apêndice II (CITES 2014), enquanto Escada registrou apenas três espécies exclusivas classificadas no CITES (CITES 2014).

A primeira campanha de campo registrou 57 exclusivas em relação a segunda campanha, na qual registrou também registrou exclusivamente 46 espécies de aves. A riqueza registrada nas duas campanhas foi de 151 espécies de aves (**Tabela 8.2.3.2.2.p**).

Dados secundários

Os dados secundários foram elaborados com base em diversos trabalhos disponíveis na literatura. Com base nestes trabalhos, foi possível inventariar quais espécies de aves têm provável ocorrência ao longo do traçado da Linha de Transmissão. O total de aves levantada foi de 357 espécies. Não foram feitas nenhuma inserção de espécies nesta lista prévia, isto é, todas as espécies registradas neste trabalho já eram esperadas segundo a literatura. Os resultados da primeira e segunda campanha correspondem a cerca de 40% do total das aves esperadas.

Espécies Endêmicas da Mata Atlântica, Cerrado e Centro Endemismo Pernambuco

O Centro de Endemismo Pernambuco está entre uma das regiões zoogeográfica mais críticas do planeta. Recentemente, a espécie *Philydor novaesi* que é considerada Criticamente Ameaçada, no qual era conhecido apenas um indivíduo, já não é mais registrado durante as campanhas de monitoramento. Táxons críticos como este são comuns nesta região. Por esta razão, a identificação e o monitoramento das espécies endêmicas deste centro são de extrema importância para a conservação e manutenção deste patrimônio genético. Durante as duas campanhas de coleta de campo, foram registradas duas espécies do Centro de Endemismo Pernambuco (*Thamnophilus caerulescens pernambucensis* e *Xenops minutus alagoanus*), além de uma espécie endêmica do nordeste da Mata Atlântica (*Xiphorhynchus atlanticus*) e uma espécie endêmica do bioma Atlântico (*Agelaioides fringillarius*). Na primeira campanha de campo foi registrada uma espécie endêmica do Cerrado, o tié-caburé - *Compsotheraupis loricata*. STOTZ *et al.* (1996) afirmam que *C. loricata* é endêmica do Cerrado brasileiro, entretanto, NEVES & TELINO Jr (2010) registraram essa espécie na Fazenda Tamanduá, Caatinga Paraibana, e afirmam que é endêmica do Nordeste do Brasil. Ainda, de acordo com a IUCN (2012), essa espécie ocorre em todos os estados da região Nordeste, tanto na Caatinga como na Mata Atlântica, e ocupa apenas uma

pequena área de Cerrado, especialmente ao Norte do Estado de Goiás e oeste mineiro e baiano. Sua dieta é composta por insetos e frutos. STOTZ *et al.* (1996) ainda afirmam que essa espécie é incomum, e acredita-se que, ao menos na Área 1, tenha sido registrado indivíduo oriundo de outra localidade, como a Reserva do Carnijó, adjacente ao seringal onde o espécime foi registrado

Os dois táxons do Centro de Endemismo Pernambuco são reconhecidos taxonomicamente apenas em nível subespecífico. Além dessas, foram registradas 3 (três) espécies exóticas (*Bubulcus ibis*, *Estrilda astrild* e *Passer domesticus*)

Espécies com comportamento migratório

Periodicamente o Brasil é visitado por milhares de aves que realizam movimentações sazonais da América do Norte para a América do Sul e vice-versa (SICK 1983). Dentre as aves que visitam o território nacional, destacam-se aquelas que migram com a proximidade do inverno boreal (AZEVEDO-JUNIOR 2001). ANTAS (1984) relaciona as espécies de aves limícola que, ao migrarem pela rota Atlântico, utilizam a costa nordeste como passagem até chegar a outros pontos no sul do continente. Durante a campanha de coleta de dados não foram registrados nenhuma espécie migratória. Entretanto, foram registradas três espécies que são conhecidas por realizarem migrações locais em busca de mais recursos, não sendo consideradas migrações para fins reprodutivos. As espécies são *Megarynchus pitangua*, *Elaenia chiriquensis* e *Vireo chivi*.

Espécies de valor significativo, econômico ou alimentício para as populações locais:

O Centro de Endemismo Pernambuco, assim como toda região do norte do Nordeste brasileiro têm historicamente sofrido a substituição das florestas por áreas de plantio de cana-de-açúcar e formação de pastagem. A fragmentação, a ocupação desordenada e a caça ilegal são os motivos principais pelo declínio populacional da fauna em geral, principalmente das espécies cinegéticas, das quais sofrem intensa pressão de caça. Aqui foram registradas apenas quatro espécies classificadas como cinegéticas, sendo elas *Crypturellus parvirostris*, *Crypturellus tataupa*, *Nothura boraquira* e *Rhynchotus rufescens*. Não foram registradas nenhuma espécie da família Cracidae, da qual é uma família alvo para caça.

Sensibilidade a perturbações ambientais e preferência de habitat

Conforme os critérios de sensibilidade proposto por STOTZ *et al.* (1996), foram registradas apenas seis espécies com Alta sensibilidade 33 espécies com Média sensibilidade e 112 espécies com Baixa sensibilidade (**Figura 8.2.3.2.2.v**). Estes valores mostram um quadro desfavorável do grau de conservação da região, com apenas seis espécies sensíveis a alterações no ambiente. Este resultado, associado também ao baixo número de espécies com média sensibilidade (N=21), evidencia o grau de perturbação histórica que a região do norte do Nordeste brasileiro sofreu ao longo dos anos. As espécies de baixa sensibilidade são excelentes indicadoras de alterações ambientais, mas os resultados devem ser olhados de forma criteriosa.

Figura 8.2.3.2.2.v

Riqueza de espécies classificadas segundo os critérios de sensibilidade de STOTZ *et al.* (1996).

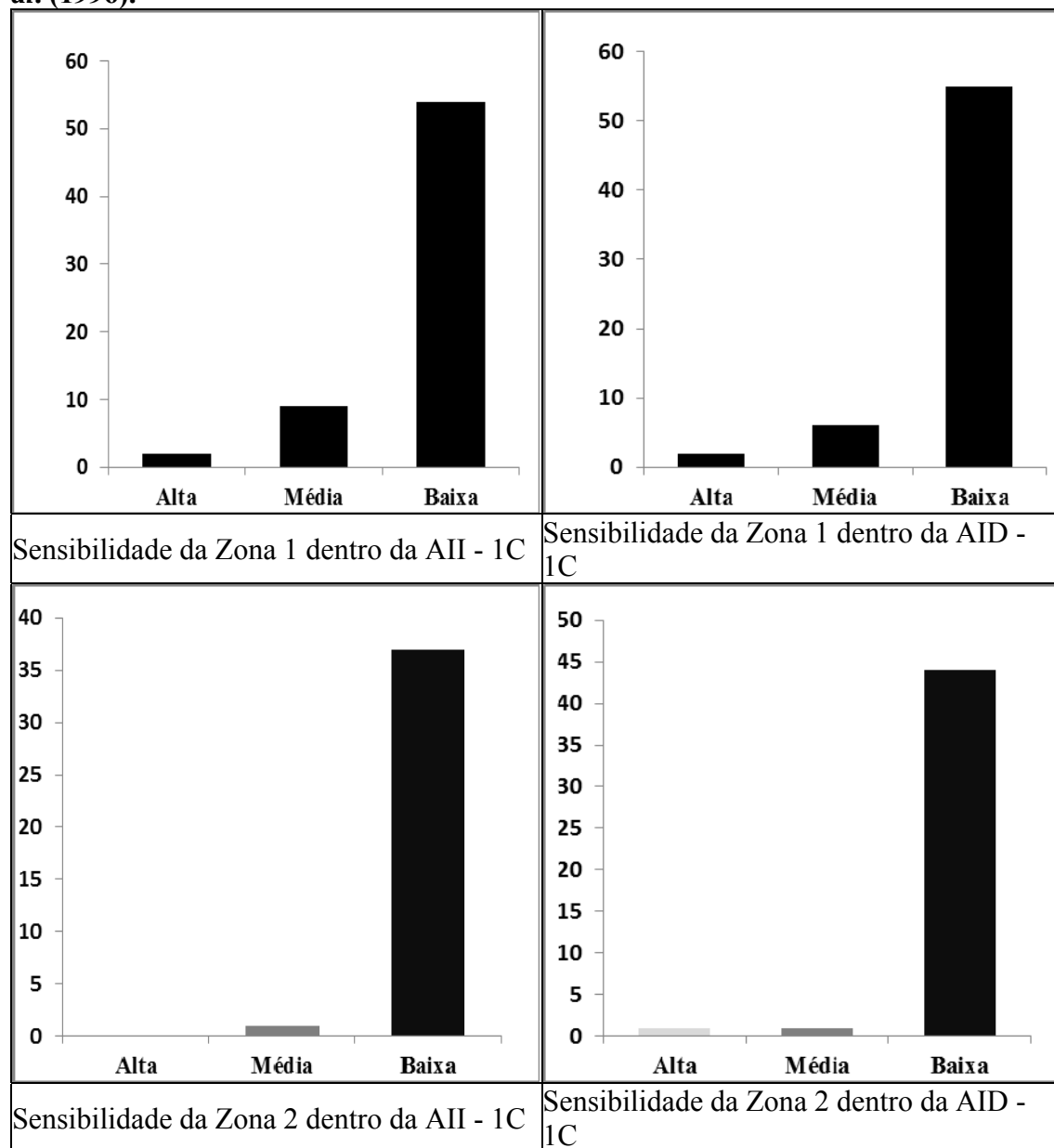
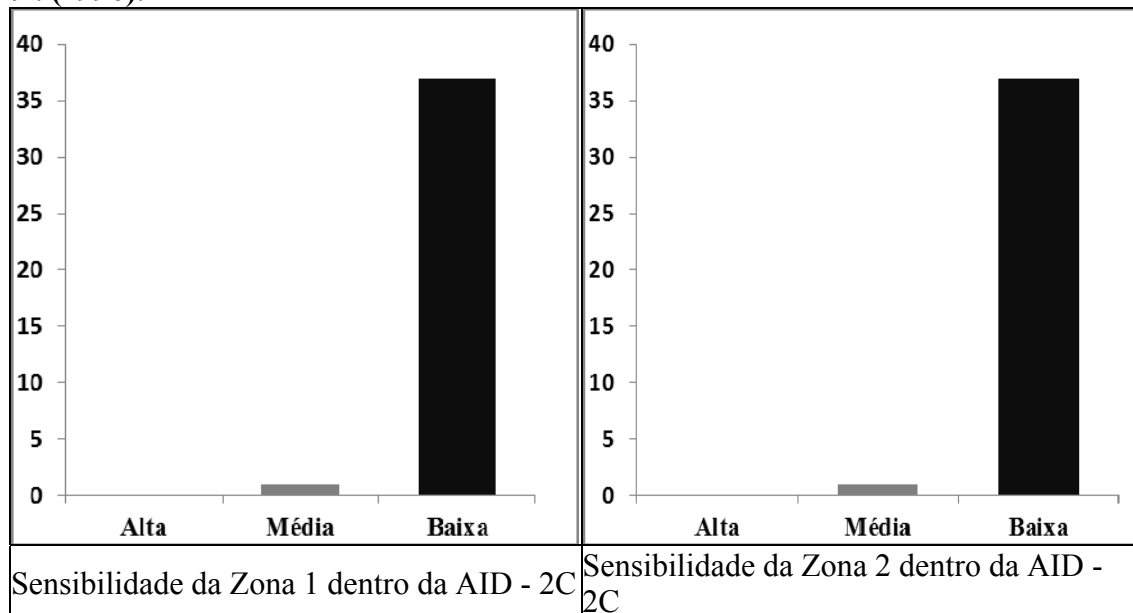


Figura 8.2.3.2.2.v

Riqueza de espécies classificadas segundo os critérios de sensibilidade de STOTZ *et al.* (1996).



A classificação das aves quanto a dependência de florestas corrobora a ideia do grau de impacto que a região sofreu ao longo dos anos. Uma região na qual a cobertura vegetal original era dominada por florestas, hoje possui cerca de 80% das espécies sendo semi-dependente ou independente de floresta, segundo os critérios adotados por STOTZ *et al.* (1996). Foram registradas 49 espécies semi-dependentes e 60 espécies independentes de florestas (**Figura 8.2.3.2.2.w**), enquanto apenas 41 espécies são dependentes de floresta. Embora tenha predominado as espécies menos sensíveis a perturbações ambientais, ainda resitem as espécies com dependência floresta, principalmente se considerarmos as espécies dependentes (N=41) e semi-dependentes (49), o que totaliza 90 espécies de aves, correspondente as cerca de 65% das espécies registrdas.

Figura 8.2.3.2.2.w

Relação de espécies registrada nas localidades Escada e Jaboatão quanto a dependência, semi-dependência e independência de floresta, segundo os critérios de STOTZ *et al* (1996).

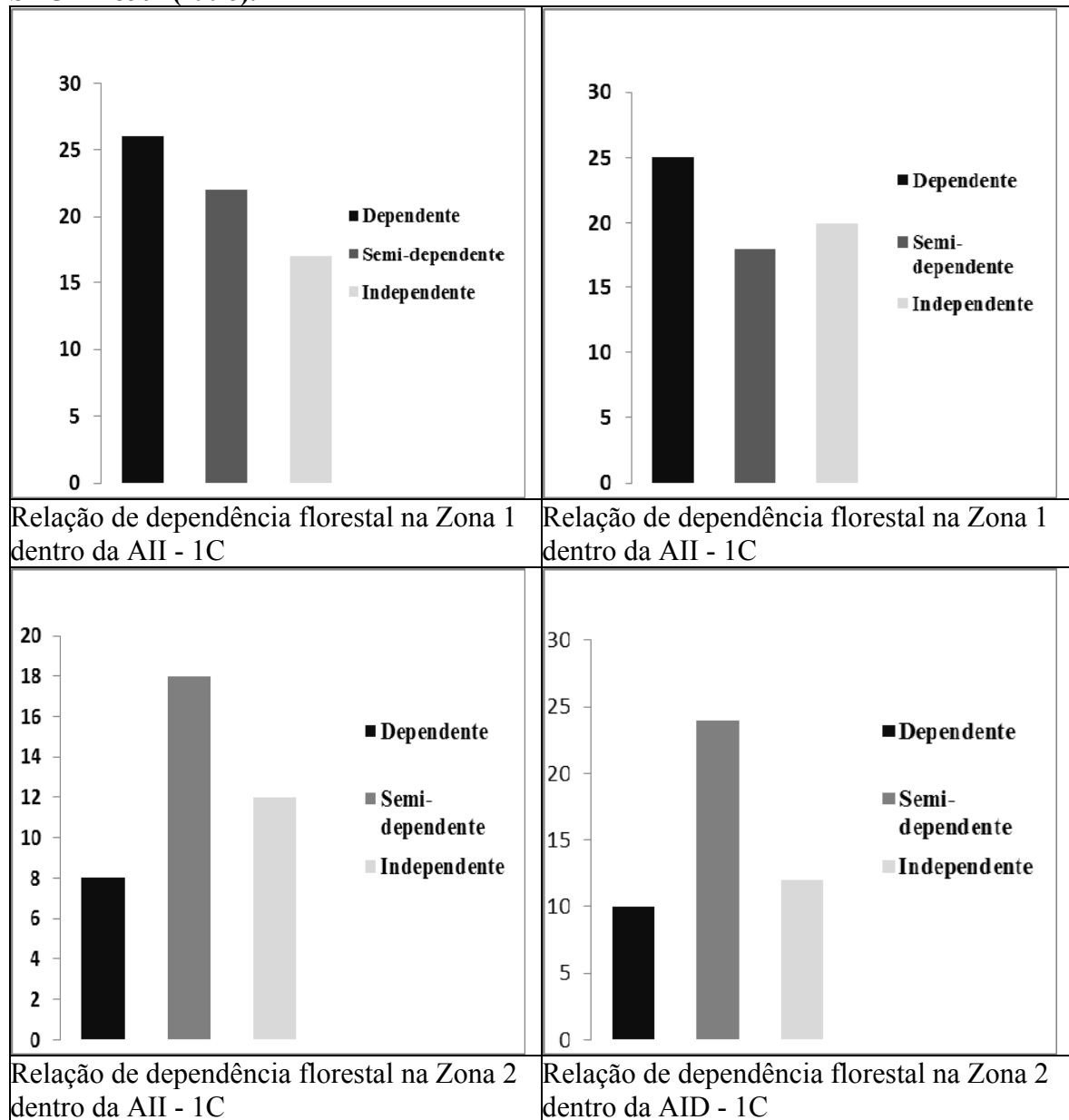
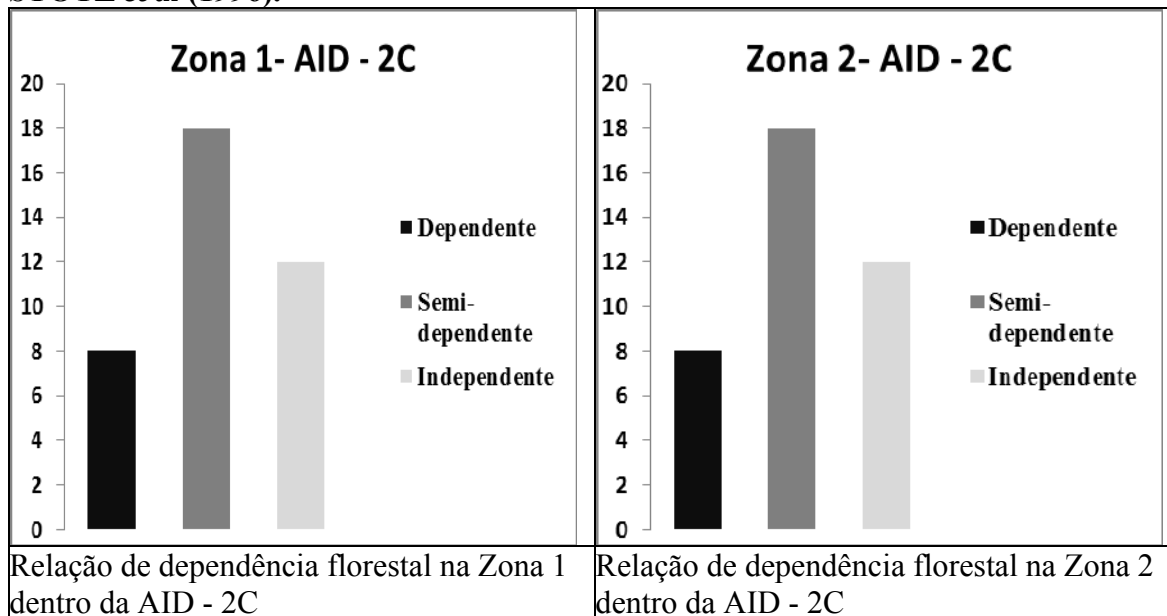


Figura 8.2.3.2.2.w

Relação de espécies registrada nas localidades Escada e Jaboatão quanto a dependência, semi-dependência e independência de floresta, segundo os critérios de STOTZ *et al* (1996).



Herpetofauna

O levantamento da herpetofauna permitiu o registro de 10 espécies (51 indivíduos) distribuídas em 2 Ordens e 7 Famílias, sendo 7 espécies (em 4 Famílias) pertencentes aos anuros e 3 espécies de répteis (em 3 Famílias) (ver **Tabela 8.2.3.2.2.r**). Entretanto, a lista de riqueza obtida na segunda campanha de campo permitiu o registro de 26 anfíbios e 14 répteis (ver lista **Tabela 8.2.3.2.2.s**). Nas duas campanhas não foram registradas espécies ameaçadas de extinção (BRASIL, 2003; IUCN, 2014 CITES, 2014). Entretanto, o teju (*Tupinambis merianae*) é incluído no Apêndice II da CITES (2012), o qual agrupa as espécies que, embora não ameaçadas, ou são similares ou são visadas para o comércio, além de possivelmente apresentarem valor cinegético, e por estas razões são consideradas relevantes para proteção. Ainda, a serpente conhecida popularmente como cascavel (*Crotalus durissus*) é listada no Apêndice III, o qual agrupa espécies consideradas ameaçadas em pelo menos um país membro. Nenhuma espécie endêmica foi registrada durante o presente levantamento.

Comparando as duas campanhas, foram registradas exclusivamente na primeira campanha de campo 6 espécies (*Pseudopaludicola gr falcipes*, *Leptodactylus gr podicipinus*, *Lithobates palmipes*, *Anolis fuscoauratus*, *Tupinambis merianae*, *Crotalus durissus*). Em contrapartida na segunda campanha de campo foi possível o registro de mais 36 espécies não identificadas na primeira campanha de campo (ver **Tabela 8.2.3.2.2.s**).

Para os anuros na primeira campanha de campo foram registrados 44 indivíduos sendo as Famílias Bufonidae e Leptodactylidae as mais diversificadas (2 espécies cada), contendo juntas 56% do total registrado de espécies. Quanto à abundância na primeira campanha de campo, a Família Bufonidae aparece em primeiro com 33 indivíduos, os quais representam 75% do total de espécimes de anuros, seguida da Leiuperidae com 7 (16%) e por fim Leptodactylidae e Ranidae com 2 indivíduos cada (4,5% cada).

Para os répteis na primeira campanha de campo, foram registradas 3 espécies (7 indivíduos) em 3 Famílias, sendo a Teiidae a mais abundante com 5 indivíduos, os quais representaram 71% do total de registros individuais.

As espécies registradas na primeira campanha de campo apresentam, de forma geral, ampla distribuição, tolerância às modificações no habitat natural, ocorrendo em florestas primárias, secundárias e bordas de mata, sendo encontradas tanto em ambientes florestais como áreas mais abertas, podendo inclusive se reproduzir em poças temporárias (IUCN, 2014).

A seguir, as **Tabela 8.2.3.2.2.r** e **8.2.3.2.2.s** apresentam os resultados obtidos na primeira e segunda campanha de campo, com localidade de registro e *Status* de conservação das espécies.

Tabela 8.2.3.2.2.r

Lista das espécies registradas na primeira campanha de campo com informações sobre tipo e localidade de registro e seus respectivos Status de conservação.

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Tipo de registro	Área		Status de Conservação		
					1	2	IUCN (2014)	CITES (2014)	BRASIL (2003)
ANURA	Bufonidae	<i>Rhinella crucifer</i>	Sapo cururu	Visual	3		LC		
		<i>Rhinella jimi</i>	Sapo cururu	Visual	30		LC		
	Leiuperidae	<i>Physalaemus cuvieri</i>	Rã cachorro	Auditivo	6		LC		
		<i>Pseudopaludicola gr falcipes</i>	Rã	Visual	1		LC		
	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus latrans</i>	Perereca cinza	Visual	1		LC		
		<i>Leptodactylus gr podicipinus</i>	Gia	Visual	1		LC		
	Ranidae	<i>Lithobates palmipes</i>	Rã	Visual	2		LC		
SQUAMMATA	Polychrotidae	<i>Anolis fuscoauratus</i>	Calango	Visual	1		NA		
	Teiidae	<i>Tupinambis merianae</i>	Teju	Visual	1	4	LC	II	
	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	Visual	1		LC	III	
Total = 2	7	10			47	4			

LEGENDA: NA = Não avaliada, LC = não ameaçada; II = Apêndice CITES que inclui espécies não necessariamente ameaçadas, entretanto ou bastante similares com espécies ameaçadas ou bastante visadas para o comércio e caça, sendo necessária atenção especial. III – agrupa espécies que estão protegidas em um país, o qual solicitou a inclusão da mesma para controlar o comércio e troca.

Tabela 8.2.3.2.2.s

Lista das espécies registradas na segunda campanha de campo, com informações sobre a localidade, a metodologia (BA – busca ativa, EO – encontro ocasional, P *pitfall*) e o Status de conservação.

Ordem	Família	Espécie	Escada			Jaboatão			Total	Status de conservação		
			BA	EO	P	BA	EO	P		IUCN 2014	CITES 2014	BRASIL 2003
Anura	Brachycephalidae	<i>Pristimantis gr. ramagii</i>	40			71			111			
	Bufonidae	<i>Rhinella crucifer</i>				1		14	15	LC		
		<i>Rhinella jimi</i>	17						17	LC		
	Hylidae	<i>Aplastodiscus sibilatus</i>	5			22			27	DD		
		<i>Dendropsophus branneri</i>	18			56			74	LC		
		<i>Dendropsophus elegans</i>	2						2	LC		
		<i>Dendropsophus minutus</i>	44			19			63	LC		
		<i>Dendropsophus nanus</i>	10			110			120	LC		
		<i>Hypsiboas albomarginatus</i>	4						4	LC		
		<i>Hypsiboas atlanticus</i>	42			17			59	LC		
		<i>Hypsiboas raniceps</i>	2	1		9			12	LC		
		<i>Hypsiboas semilineatus</i>				4			4	LC		
		<i>Phyllomedusa nordestina</i>	19						19	DD		
		<i>Scinax auratus</i>	2						2	LC		
		<i>Scinax eurydice</i>				4			4	LC		
		<i>Scinax nebulosus</i>	45			92			137	LC		
		<i>Scinax x-signatus</i>	1						1	LC		
	Leiuperidae	<i>Physalaemus cuvieri</i>	25		5	49		9	88	LC		
	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fuscus</i>	1						1	LC		
		<i>Leptodactylus latrans</i>				1			1	LC		
		<i>Leptodactylus macrosternum</i>				1			1	LC		
		<i>Leptodactylus natalensis</i>	22			112			134	LC		
		<i>Leptodactylus troglodites</i>	2						2	LC		
		<i>Leptodactylus vastus</i>				6		1	7	LC		
		<i>Pseudopaludicola sp.</i>	20						20			
	Microhylidae	<i>Elachistocleis piauiensis</i>						1	1	LC		

Tabela 8.2.3.2.2.s

Lista das espécies registradas na segunda campanha de campo, com informações sobre a localidade, a metodologia (BA – busca ativa, EO – encontro ocasional, P *pitfall*) e o Status de conservação.

Ordem	Família	Espécie	Escada			Jaboatão			Total	Status de conservação		
			BA	EO	P	BA	EO	P		IUCN 2014	CITES 2014	BRASIL 2003
Squamata	Colubridae	<i>Chironius carinatus</i>				1			1	DD		
		<i>Oxybelis aeneus</i>	1						1			
		<i>Oxyrhopus guibei</i>		2					2			
		<i>Philodryas olfersii</i>					1		1			
		<i>Xenodon merremii</i>				1			1			
	Dactyloidae	<i>Anolis ortonii</i>							1			
	Dipsadidae	<i>Helicops leopardinus</i>	1						1			
		<i>Thamnodynastes pallidus</i>				2			2	DD		
	Gekkonidae	<i>Hemidactylus mabouia</i>	1						1			
	Gymnophthalmidae	<i>Stenolepis ridleyi</i>			3				3			
	Polychrotidae	<i>Polychrus marmoratus</i>				1			1			
	Scincidae	<i>Mabuya nigropunctata</i>	2						2			
	Teiidae	<i>Kentropyx calcarata</i>				1			1			
	Tropiduridae	<i>Tropidurus hispidus</i>					7		7			
Total			326	3	8	580	8	25	951			

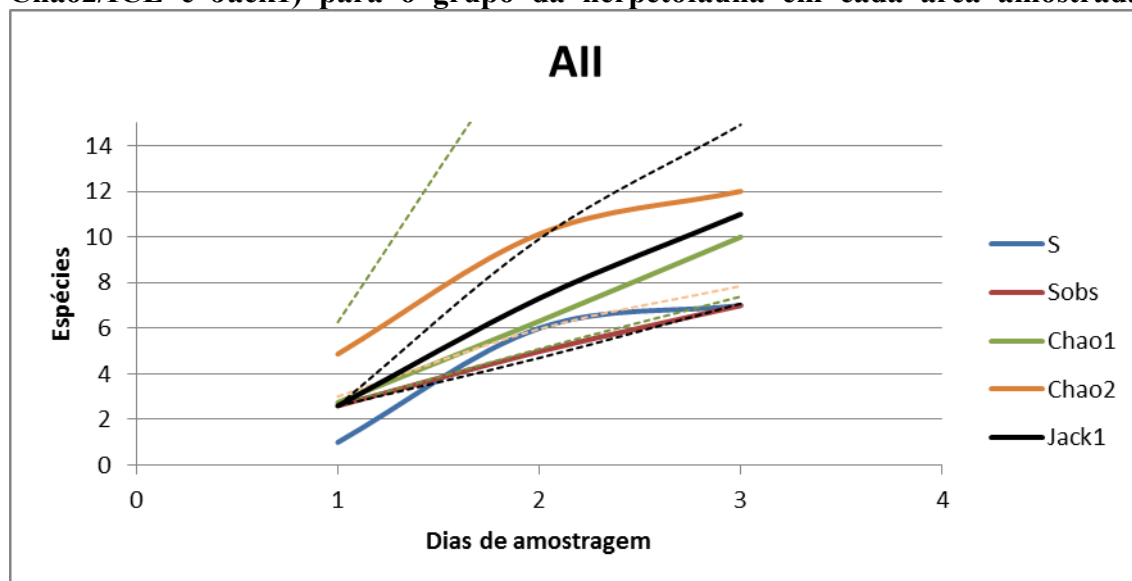
LEGENDA: LC = não ameaçada. DD = dados deficientes (IUCN).

Da mesma forma que os grupos da mastofauna de médio e grande porte e as aves, foram diferenciadas as análises para as zonas amostrais localizadas na AII e AID. Como mencionado, a denominação da AII para Diagnóstico de Fauna (levantamento primário) não se refere aos levantamentos secundários apresentados no início deste documento (levantamentos bibliográficos). A seguir a descrição dos resultados das zonas amostrais localizadas na AII.

Para a AII na primeira campanha de campo foram identificadas 7 espécies da herpetofauna, distribuídas em 2 (duas) Ordens e 5 (cinco) Famílias, sendo 6 (seis) espécies de anfíbios (*Rhinella jimi*, *Physalaemus cuvieri*, *Pseudopaludicola gr falcipes*, *Leptodactylus latrans*, *Leptodactylus gr podicipinus* e *Lithobates palmipes*) e uma espécie de réptil (*Tupinambis merianae*). Foram realizadas análises de acúmulo, rarefação e estimativas de riqueza para as espécies da herpetofauna calculadas através de 3 (três) estimadores: Jack1 (BURNHAM & OVERTON, 1978, 1979; SMITH & VAN BELLE, 1984; HELTSHE & FORRESTER, 1983), Chao1 e Chao2 (CHAO 1984, 1987), sendo os resultados apresentados na **Figura 8.2.3.2.2.y**.

Figura 8.2.3.2.2.y

Curvas de acúmulo (S), rarefação (Sobs) e estimativas de riqueza (Chao1, Chao2/ICE e Jack1) para o grupo da herpetofauna em cada área amostrada



As curvas de acúmulo e rarefação se mantiveram claramente ascendentes na primeira campanha de campo. Os estimadores indicaram a presença de 10 (Chao1) a 12 (Chao2) espécies, sugerindo o registro de pelo menos mais 3 nesta zona amostral. Considerando o intervalo de confiança de 95% gerado através do desvio padrão, espera-se entre 7 (Jack1 e Chao2) e 37 (Chao2) espécies, e desta forma seriam registradas ainda entre 3 e 30 táxons adicionais para esta localidade.

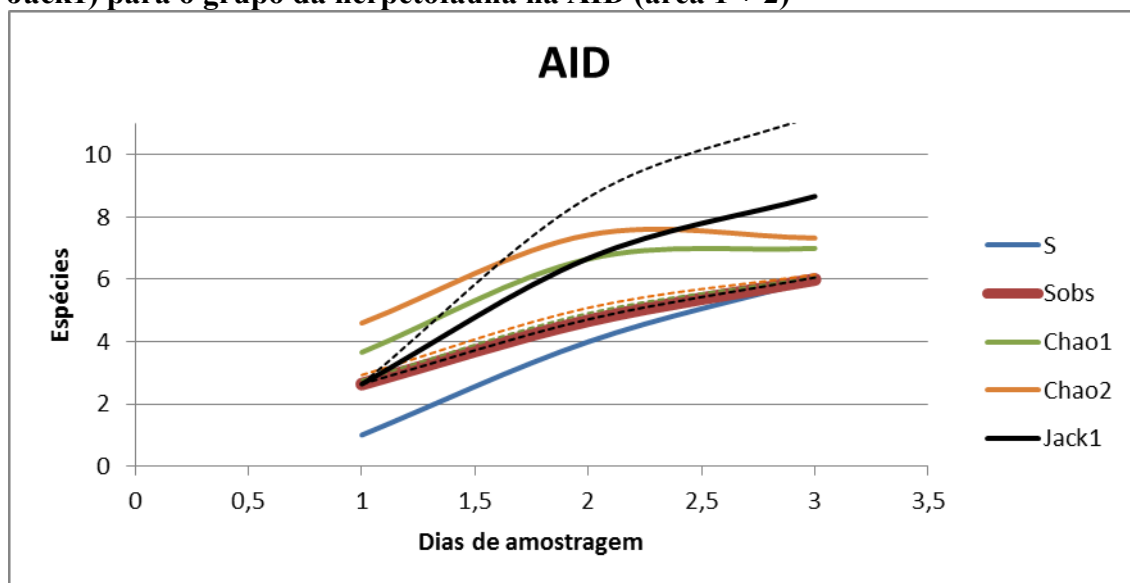
Quanto aos dados obtidos na zona amostral localizada na AID na primeira campanha de campo, foi possível registrar 6 espécies da herpetofauna, distribuídas em 2 (duas)

Ordens e 5 (cinco) Famílias, sendo 3 (três) espécies de anfíbios (*Rhinella crucifer*, *Rhinella jimi* e *Physalaemus cuvieri*) e 3 (três) de répteis sendo dois lagartos (*Anolis fuscoauratus* e *Tupinambis merianae*) e uma serpente (*Crotalus durissus*).

Foram realizadas análises de acúmulo, rarefação e estimativas de riqueza para as espécies da herpetofauna calculadas através de 3 (três) estimadores: Jack1 (BURNHAM & OVERTON, 1978, 1979; SMITH & VAN BELLE, 1984; HELTSHE & FORRESTER, 1983), Chao1 e Chao2 (CHAO 1984, 1987), sendo os resultados apresentados na **Figura 8.2.3.2.2.x**. Seis espécies foram registradas nesta zona amostral sendo o esperado, segundo o estimador Chao, 7 espécies, enquanto o estimador Jack1 estima a presença de 9 espécies. Incluindo o intervalo de confiança de 95% gerado pelo erro amostral, são esperadas entre 6 (Chao1) e 20 (Chao1) espécies. Embora as curvas dos estimadores (Chao 1 e 2) tenham aparentemente se estabilizado do 2º para o 3º dia as curvas de acúmulo e rarefação ainda permanecem ascendentes, indicando que outras espécies seriam ainda registradas.

Figura 8.2.3.2.2.x

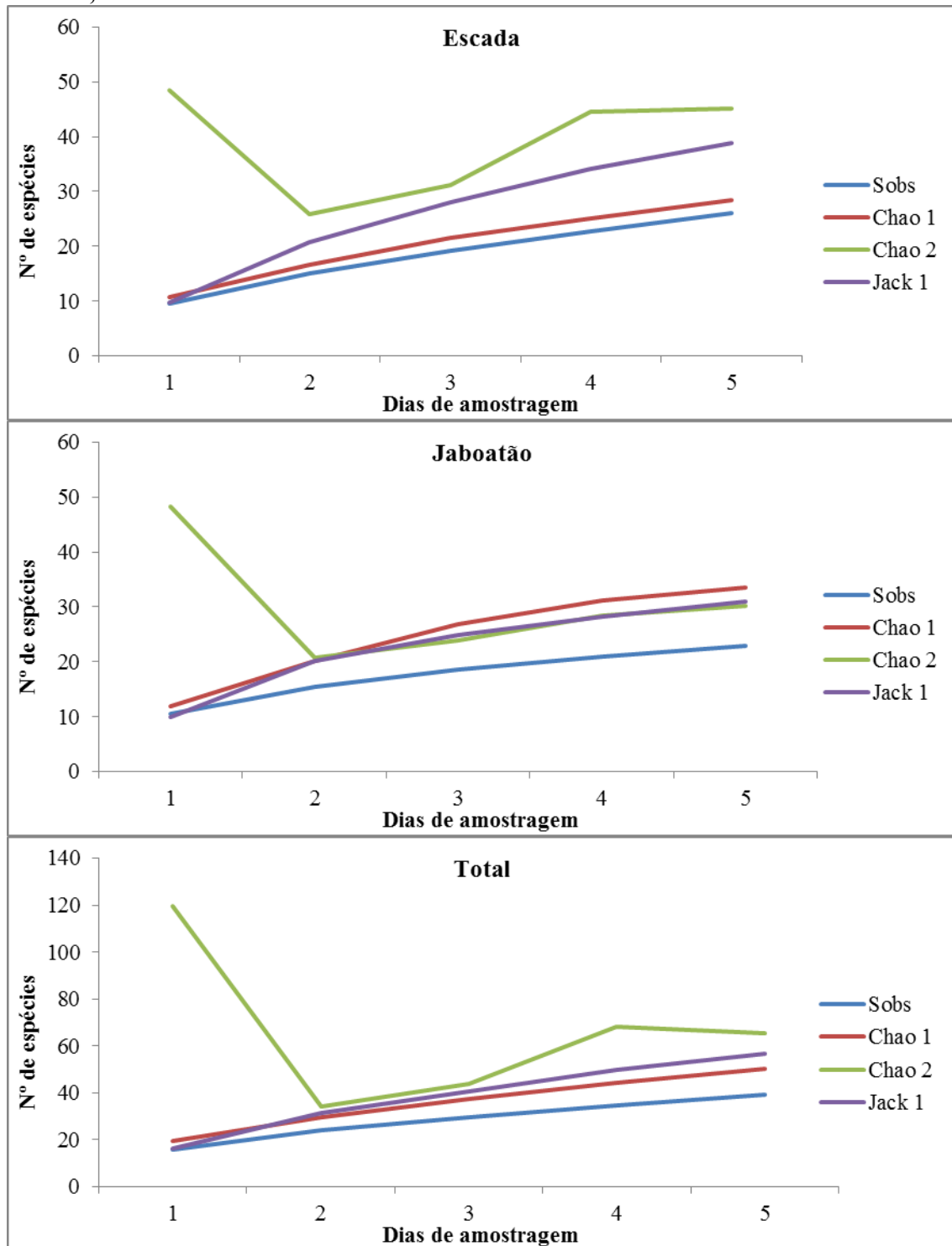
Curvas de acúmulo (S), rarefação (Sobs) e estimativas de riqueza (Chao1, Chao2 e Jack1) para o grupo da herpetofauna na AID (área 1 + 2)



Os resultados da segunda campanha de campo nas áreas denominadas como Escada e Jaboatão permitiram a elaboração de uma curva de rarefação para cada localidade (**Figura 8.2.3.2.2.z**).

Figura 8.2.3.2.2.z

Curvas de rarefação (Sobs) e estimativas de riqueza (Chao1, Chao2 e Jack1) para o grupo da herpetofauna para a segunda campanha, para as zonas amostrais Escada, Jaboatão e as duas áreas combinadas

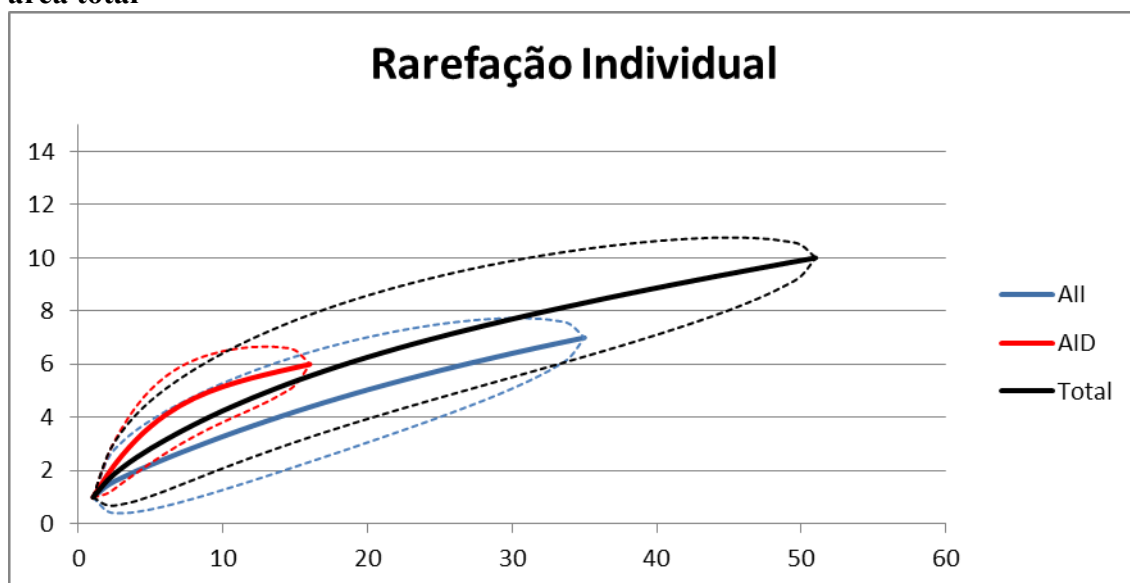


As curvas acima demonstram que não houve ainda a estabilização desejada a partir dos índices aplicados. Portanto, novas amostragens poderão indicar a presença de espécies não registradas nessa campanha.

Adicionalmente, foram elaboradas curvas de rarefação de indivíduos para cada zona amostral, bem como para a área total (AII + AID), sendo o resultado apresentado na **Figura 8.2.3.2.2.a'** a seguir elaborado a partir da primeira campanha de campo.

Figura 8.2.3.2.2.a'

Comparação entre as Curvas de rarefação individual das zonas amostrais e da área total



Embora a zona amostral localizada na AII tenha apresentado maior riqueza e abundância que a zona amostral na AID, a curva apresentada na rarefação é mais gradual, sendo a curva da AID mais abrupta. Percebe-se que todas as zonas apresentam curvas ascendentes, indicando que com o aumento do número de registros de indivíduos, outras espécies seriam incluídas na lista de inventário.

A curva de rarefação de indivíduos da AID da primeira campanha de campo se encontra inserida dentro do intervalo de confiança da curva da AII. Entretanto esta última não é compatível com a curva da primeira, uma vez que seu final está fora do intervalo de confiança da AID, e sendo assim, a composição faunística apresentada é diferente entre as zonas amostradas. Isso ocorreu porque a zona amostral localizada na AII apresentou 4 espécies exclusivas (*Pseudopaludicola gr falcipes*, *Leptodactylus latrans*, *Leptodactylus gr podicipinus* e *Lithobates palmipes*) e a zona amostral na AID 3 espécies, sendo *Rhinella crucifer*, *Anolis fuscoauratus* e *Crotalus durissus*. Apenas 3 espécies ocorreram em ambas as áreas (*Rhinella jimi*, *Physalaemus cuvieri* e *Tupinambis merianae*), conferindo a elas uma similaridade de apenas 30% segundo o índice de Jaccard, o qual considera dados de incidência, e 32% segundo o índice de Bray-Curtis, referente a dados de abundância.

Esse resultado obtido através da análise das curvas de rarefação indicam que, embora o número de espécies tenha sido semelhante entre as zonas amostrais, os índices de diversidade (H' e Alpha) e equitabilidade (J) são bastante divergentes (Tabela 8.2.3.2.2.t).

Tabela 8.2.3.2.2.t

Abundância (N), riqueza (S), e estimadores de diversidade Shannon (H') e Alpha de Fisher (Alpha) e equitabilidade de Pielou (J) nas zonas de amostragem.

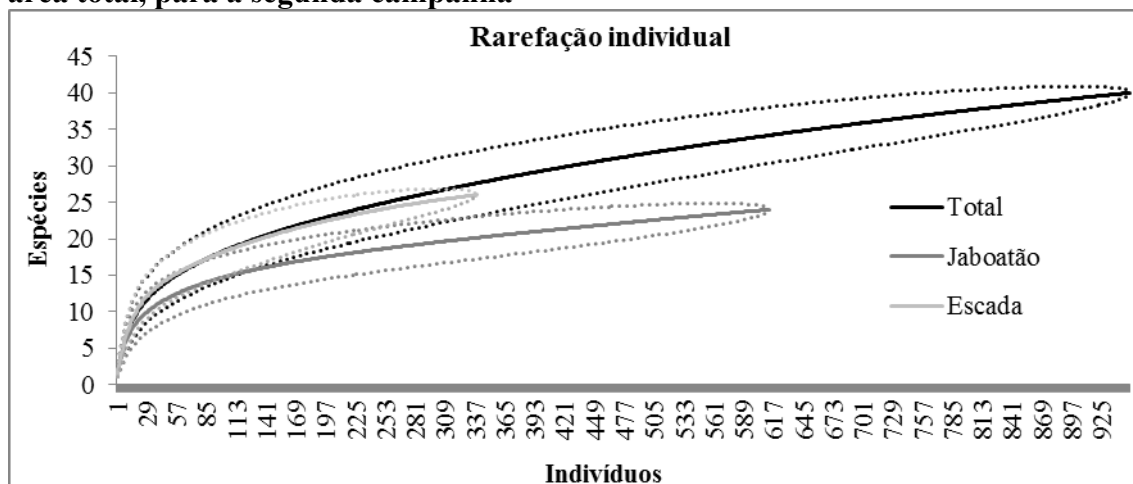
	Zona amostral na AII	Zona amostral na AID
N	35	16
S	7	6
H'	1.00	1.67
Hmax	1.95	1.79
Alpha	2.63	3.48
J'	0.51	0.93

A zona amostral na AII apresentou 35 indivíduos em 7 espécies e a AID 16 indivíduos em 6 espécies. Apesar disso, a AII registrou os menores índices de diversidade, tanto Shannon ($H' = 1,00$) quanto Alpha de Fischer (Alpha = 2,63), além da menor equitabilidade, apenas 53%. A AID apresentou menor riqueza (6 espécies) e menor abundância (16 indivíduos), mas os índices de diversidade foram proporcionalmente elevados, sendo $H' = 1,79$ e Alpha = 3,48, além da melhor equitabilidade, 93%. Assim, é possível afirmar que os indivíduos estão mais bem distribuídos dentre as espécies registradas na AID que na AII, havendo dominância principalmente do sapo cururu (*Rhinella jimi*), que representou 59% do total de registros.

Para a segunda campanha foi possível comparar as duas áreas denominadas como Escada e Jaboatão, ambas inseridas na área de influência direta da LT representada pela Figura abaixo.

Figura 8.2.3.2.2.b'

Comparação entre as Curvas de rarefação individual das zonas amostrais e da área total, para a segunda campanha



Nota-se pela **Figura 8.2.3.2.2.b'**, que a área de Jaboatão apresentou mais indivíduos que a área de Escada. Entretanto, as curvas apresentam uma leve tendência de crescimento, indicando que novos registros serão obtidos, caso haja um aumento do esforço amostral.

Ainda com relação a segunda campanha, os resultados indicam que a área de Escada apresentou maior número de espécies (26) contra 24 espécies de Jaboatão. Além disso, a diversidade Shannon foi significativamente maior em Escada do que Jaboatão (ver **Tabela 8.2.3.2.2.u**).

Tabela 8.2.3.2.2.u

Abundância (N), riqueza (S), e estimadores de diversidade Shannon (H') e Alpha de Fisher (Alpha) e equitabilidade de Pielou (J) nas zonas de amostragem.

	Escada	Jaboatão	Total geral
Riqueza Observada (S)	26	24	40
Número de registros (N)	338	613	951
Diversidade (Alfa de Fisher)	6.57	4.98	8.45
Diversidade (H' de Shannon)	2.63	2.34	2.63
Equitabilidade (J' de Pielou)	0.81	0.74	0.71

8.2.3.2.3 Considerações Finais

A partir dos resultados obtidos para cada grupo da fauna amostrado (mamíferos, aves e herpetofauna) foi possível entender as relações entre as comunidades silvestres e as paisagens existentes. Portanto, a fim de caracterizar a fauna de vertebrados terrestres é necessário entender primeiramente, a divisão dos trechos amostrados.

As áreas de amostragem foram escolhidas em função da matriz existente, priorizando fragmentos florestais próximo ao traçado e com tamanho consideravelmente capaz de representar a fauna local. Dessa forma, foi possível definir 2 (duas) áreas de amostragem, sendo uma no município de Moreno/Jaboatão dos Guararapes denominada de Área 1 e a outra no município de Escada denominada de Área 2 na primeira campanha de campo. Ambas as áreas são caracterizadas por Floresta Ombrófila Densa com enclaves de Mata Estacional Semidecidual, Domínio de Mata Atlântica, com influência direta de atividades agrárias como plantio de cana de açúcar (gênero *Saccharum*) e presença de grandes usinas canavieiras. Alguns trechos do traçado da LT, incluindo pontos de amostragem da Área 1, estão inseridos em área prioritária para conservação da biodiversidade do MMA (2007) denominada Cabo (MaZc494). É considerada de importância e prioridade altas, podendo abrigar espécies endêmicas e ameaçadas, cujas maiores ameaças são a expansão agrícola e urbana sem controle (gerando também desmatamento/fragmentação), a caça e o tráfico/comércio de animais.

Complementarmente foram amostradas duas áreas na segunda campanha de campo, ambas localizadas na área de influência do traçado da LT nos mesmos trechos da primeira campanha de campo. Sendo possível determinar os impactos diretamente sobre os grupos de vertebrados silvestres. Além disso, a segunda campanha permitiu

identificar espécies da fauna não observadas na primeira campanha, devido aos métodos invasivos permitidos pela Autorização de captura, coleta e transporte da fauna emitida pela CPRH (nº 04.14.05.002444-0).

Conforme os resultados obtidos para todos os grupos de vertebrados amostrados, a influência antrópica presente em todas as áreas de amostragem, alteraram de alguma forma a fauna original existente nas áreas de Mata Atlântica.

Para o grupo de mamíferos de médio e grande porte foram registradas 15 espécies de mamíferos silvestres e 3 espécies domésticas (*Canis lupus familiaris*, *Equus caballus*, *Felis catus*). Todas as espécies de mamíferos de médio e grande porte nas áreas amostradas apresentam ampla distribuição e ocorrem em diversos ambientes. Nenhuma das espécies de mamíferos registradas é classificada em algum grau de ameaça de extinção pela Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção Nacional (BRASIL, 2003) e pela Lista Vermelha Internacional da IUCN (2014). Duas das espécies registradas são citadas no Apêndice II da CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*): o sagui-de-tufo-branco (*Callithrix jacchus*) e o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*). Entretanto, as espécies citadas neste Apêndice são aquelas que, embora atualmente não se encontrem necessariamente em perigo de extinção, poderão chegar a esta situação, a menos que o comércio de tais espécies esteja sujeito a regulamentação rigorosa.

Foram registradas algumas espécies cinegéticas como o tatu-galinha (*Dasyopus novemcinctus*), o tapeti (*Sylvilagus brasiliensis*), a cutia (*Dasyprocta prymnolopha*), a preá (*Cavea aperea*). Além de espécies visadas para fins de domesticação como *Callithrix jacchus*; espécies oportunistas como *Nasua nasua*, *Didelphis albiventris* e *Cerdocyon thous*. Apesar da ausência de registros de caça durante o levantamento de campo os entrevistados informaram que tal hábito é comum na região, sendo que estes buscam principalmente as espécies da família Dasypodidae (tatus). Além das espécies silvestres, foram registradas 3 espécies domésticas: o cavalo (*Equus caballus*), o cachorro-doméstico (*Canis lupus*) e o gato-doméstico (*Felis catus*), demonstrando a influência antrópica na região.

Comparando a lista secundária (dados bibliográficos) de mamíferos de médio e grande porte com as listas primárias das duas campanhas de campo, pode-se notar que 51,7% esperada foi devidamente registrada nos ambientes amostrais. Essa porcentagem é significativa para a caracterização da fauna no RAS, considerando o esforço amostral e o tempo de amostragem nas duas campanhas de fauna. A composição resultante dos métodos aplicados mostrou que a região está perturbada e a fauna existente é remanescente e plástica, portanto, a implantação de uma LT não afetará as populações de mamíferos de médio e grande porte. Como são animais de grande área de vida, podem se deslocar para outros ambientes menos perturbados. A implantação de Linha de Transmissão prevê a instalação de torres, e assim o impacto pontual gerado pela instalação de torres poderá afetar espécies de pequeno porte.

Nesse sentido, foram registradas 3 espécies de mamíferos de pequeno porte, porém nenhuma delas consta nas listas de espécies ameaçadas de extinção (BRASIL, 2003;

IUCN, 2014; CITES, 2014). A lista obtida foi comparada com a lista esperada (dados secundários). Ao comparar essa lista de provável ocorrência, pode-se concluir que 13% da composição foi registrada. Para os quirópteros, 5 espécies de morcegos foram registradas nessa campanha e considerando a lista de provável ocorrência, pode-se concluir que 6,6% das espécies foi confirmada. Uma porcentagem baixa comparando com os demais grupos da fauna. Entretanto, deve-se considerar que a lista secundária inclui registros em outras localidades da região e com esforços amostrais distinto dessa amostragem. Espera-se portanto que novos registros sejam obtidos caso haja um aumento do esforço amostral. Quanto aos impactos da implantação de torres, terá interferência pontual para as espécies de pequeno porte, portanto medidas de afastamento e resgate da fauna antes da supressão de vegetação, poderão mitigar os impactos negativos sobre as populações de vertebrados terrestres. Cabe ressaltar que nenhuma das espécies de mamíferos de pequeno porte, incluindo os quirópteros são dependentes dos fragmentos florestais existentes no traçado, e apresentam ampla distribuição.

Quanto ao grupo das Aves, o total registrado nas duas campanhas foi de 151 espécies de aves, o que correspondem a cerca de 40% das aves esperadas segundo o levantamento de dados secundários. Dentre elas, apenas três estão listadas como "Vulnerável" na lista nacional de espécies ameaçadas (BRASIL 2003), a saber: *Thamnophilus caerulescens pernambucensis*, *Xenops minutus alagoanus* e *Xiphorhynchus atlanticus*. Foi possível registrar espécies endêmicas do centro da América do Sul (STOTZ *et al*, 1996) como *N. boraquira*, *A. jandaya* e *P. cristata*, além de espécie típica do cerrado e discutida anteriormente *C. loricata*.

Quanto à sensibilidade as alterações ambientais, 74,1% apresentam baixa sensibilidade as alterações ambientais, 21,8% apresentam média sensibilidade e finalmente, 3,9% apresentam alta sensibilidade às alterações ambientais (STOTZ *et al*, 1996). A maior porcentagem de espécies com baixa sensibilidade as alterações ambientais, indica que a região está muito alterada, e espécies com maior plasticidade ambiental sobrevivem nos fragmentos florestais da área de estudo.

Para o grupo das aves, os impactos negativos sobre o grupo correspondem às colisões nas torres e nos cabos. Nesse sentido, dentre as 151 espécies de aves registradas, destacam-se as três espécies que são conhecidas por realizarem migrações locais em busca de mais recursos, não sendo consideradas migrações para fins reprodutivos. As espécies são *Megarynchus pitangua*, *Elaenia chiriquensis* e *Vireo chivi*. Essas migrações são pontuais e não ocorrem em grandes escalas como as espécies que migram em grupo, os anatídeos. Além disso, não foram verificadas espécies que migram para outros continentes. Apesar disso, todas as espécies que utilizam o estrato superior a 60 metros de altura poderão ser impactadas com os cabos. Espécies de aves florestais, fotofóbicas utilizam um estrato do sub-bosque e assim, os impactos sobre esses grupos estão restritos à implantação de torres e, portanto, são pontuais.

Para a herpetofauna foram registradas 46 espécies, sendo que nenhuma delas é ameaçada de extinção de acordo com as listas consultadas (BRASIL, 2003; IUCN, 2014).

Comparando a lista de espécies esperadas com a lista primária obtida em campo, pode-se concluir que 65,7% das espécies foram detectadas nas duas campanhas de levantamento de fauna. O número de espécies registradas na segunda campanha de campo foi significativa, elevando para dezenas de espécies não registradas na primeira campanha de campo. Isso é atribuído ao maior número de dias na segunda campanha e por técnicas de captura invasiva.

Finalmente, ao analisar a composição de vertebrados silvestres nas áreas de influência da LT em questão, pode-se concluir que 220 espécies de vertebrados silvestres estão presentes na região onde será implantada a LT. Essa composição faunística é caracterizada em sua maioria por espécies de ampla distribuição e de hábitos generalistas, com poucos representantes de vertebrados dependentes de ambientes florestais. Não há espécies dependentes de fragmentos florestais sob a LT. A região é de forma geral caracterizada por uma paisagem em mosaico, composto por áreas alteradas e fragmentos florestais nativos. Ressalta-se ainda, a presença constante de animais domésticos (e.g *Equus caballus*, *Felis catus* e *Canis lupus familiaris*) que exercem uma grande influência na composição da fauna silvestre, já que algumas delas são excelentes predadores. Além disso, animais herbívoros pastadores, eliminam a vegetação rasteira e nativa, influenciando também, negativamente na composição da fauna silvestre, como é o caso dos cavalos.

Quanto à comparação entre as zonas amostrais, pode-se concluir que houve grande variação entre elas, havendo uma tendência maior de riqueza, abundância e diversidade nas zonas amostrais localizadas na AII. Esse resultado era esperado, já que o traçado previsto (AID) se desenvolve por áreas de maior influência antrópica em relação ao seu entorno. Deve ser considerado também que não há barreiras físicas entre as zonas amostrais, dessa forma, é esperado que a composição faunística seja a mesma ao longo dos trechos.

8.3

Meio Socioeconômico

O diagnóstico da Área de Influência Indireta (AII) do Empreendimento para o Meio Socioeconômico tem como objetivo estabelecer o perfil regional, com especial atenção para indicadores das principais características da população e das atividades econômicas. O diagnóstico aponta para a evolução recente da AII, buscando apresentar os aspectos característicos da dinâmica demográfica, social, econômica e de ocupação territorial da região, de modo a constituir a base necessária para a avaliação dos impactos ambientais na área.

Os cinco municípios que integram a Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento pertencem à Mesorregião Metropolitana de Recife e à Mesorregião da Mata Pernambucana. Os municípios localizados na Mesorregião Metropolitana de Recife se inserem na Microrregião de Suape (Cabo de Santo Agostinho e Ipojuca) e na Microrregião de Recife (Moreno e Jaboatão dos Guararapes). O município localizado na Mesorregião da Mata Pernambucana (Escada) faz parte da Microrregião da Mata Meridional Pernambucana, como apresentado na **Tabela 8.3.a**.

Tabela 8.3.a
Municípios da AII

Mesorregião	Microrregião	Município
Metropolitana de Recife	Suape	Cabo de Santo Agostinho
		Ipojuca
	Recife	Moreno
		Jaboatão dos Guararapes
Mata Pernambucana	Mata Meridional Pernambucana	Escada

Fonte: IBGE Cidades, 2010.

A AID abrange as áreas que contêm o traçado da Linha de Transmissão e sua faixa de servidão, e outras áreas que poderão sofrer alterações decorrentes da ação direta do empreendimento, incluindo aquelas definidas como convenientes para instalação dos canteiros de obras. Para esse fim, foi considerada como AID a faixa de 500 metros para cada lado do traçado, incorporando também as áreas mais comumente tratadas como ADA – Área Diretamente Afetada.

Considerações Metodológicas

A caracterização desses municípios quanto ao meio socioeconômico baseou-se, de modo geral, na seleção de bibliografia disponível sobre o Nordeste brasileiro e, especificamente, sobre o Estado de Pernambuco, bem como em levantamento de dados secundários, com os quais foram elaborados e analisados diversos indicadores.

Os dados secundários necessários para essa análise foram obtidos nas bases de dados disponíveis nos sites do IBGE, Ministério da Saúde/DATASUS, Ministério da Educação e Cultura / INEP, Ministério do Trabalho e Emprego (RAIS), PNUD, entre os principais.

Os aspectos metodológicos mais específicos relacionados a cada tema analisado são apresentados nas seções correspondentes, para facilitar a compreensão dos dados e indicadores apresentados e sua análise.

A presente caracterização da AID é baseada em entrevistas realizadas com moradores no Loteamento Antônio Dourado Neto, em Ipojuca, e na Prefeitura (Secretaria de Desenvolvimento das Cidades) de Jaboatão dos Guararapes. Estas comunidades foram escolhidas devido a sua proximidade à AID do Empreendimento, no entanto nenhuma delas encontra-se dentro da AID. A localização do Empreendimento em relação às áreas urbanas de Jaboatão dos Guararapes e Ipojuca é apresentada na **Figura 8.3.5.a**. Fica claro também nesta figura que o traçado da LT passa distante de qualquer outra mancha urbana. Nenhum núcleo urbano está inserido na ADA.

Também foram entrevistados alguns moradores em uma comunidade de posseiros próxima à estação da CHESF SE Recife II (referida como “Engenho da Corveta”) e famílias que vivem em um sítio próximo (“Rua da Reserva”), os dois no município de Jaboatão dos Guararapes. Embora tenham sido incluídas neste diagnóstico, ambas as comunidades estão fora da AID do Empreendimento. A caracterização destas comunidades é apresentada no fim desta seção.

A região dos demais municípios pertencentes à AID (Cabo de Santo Agostinho, Moreno e Escada) é mais bem descrita na análise de dados secundários e na **Seção 8.3.2**, de Uso e Ocupação do Solo.

Caracterização da Área de Influência Direta do Empreendimento

O município de Jaboatão dos Guararapes está inserido dentro da Mesorregião Metropolitana de Recife e, portanto, apresenta altos índices de urbanização (97,8% nos anos de 2000 e 2010) conforme apresentado na Tabela 8.3.1.2.a. Em 2010, o Censo apontava que a população total de Guararapes ultrapassava a casa dos 640.000 habitantes, classificando-se como o município mais populoso da AII do Empreendimento.

Embora a área de influência direta (AID) do empreendimento não afete nenhuma área residencial da mancha urbana, ela se aproxima da região oeste da cidade e, portanto, a Prefeitura de Jaboatão foi consultada a respeito de questões socioeconômicas do município bem como seu aparelho de infraestrutura.

Jaboatão dos Guararapes é mais bem caracterizado como um município essencialmente urbano de grande porte. O município possui uma administração pública bastante desenvolvida e oferece serviços para a população residente, bem como para outros contingentes vindos de municípios menores em busca de atendimento de saúde, educação e oportunidade de emprego.

Áreas de expansão urbana estão previstas no plano diretor desse município e não interferem com o Empreendimento, assim como duas unidades residências “Alphaville” estão planejadas.

Observa-se nas ruas um comércio bastante expressivo, o funcionamento do sistema de transporte urbano (ônibus e táxis) e da frota de carros, característica de uma cidade de grande porte.

Com relação à escolaridade da população e capacitação de trabalhadores, a representante da Prefeitura chamou a atenção para o crescimento da indústria na região, afirmando que, embora cada vez mais jovens prossigam para o ensino superior, o número de cursos técnicos de capacitação para a indústria cresceu significativamente. Jaboatão conta com faculdades, porém todas são privadas e muitos alunos buscam por vagas nas universidades públicas de Recife, que além da gratuidade são também mais bem conceituadas.

Também em relação à saúde, Recife serve como pólo de Jaboatão para casos mais graves ou tratamentos especializados.

De modo geral, a criminalidade em Jaboatão dos Guararapes é alta, com o uso de drogas e prostituição infantil bastante presentes. De acordo com a representante da Prefeitura, existem regiões muito violentas no município. Segundo ela, isto ocorre devido à grande fragmentação do município, que possui sete distritos, o que dificulta na sua gestão.

O levantamento de campo para a AID também englobou o Loteamento Antônio Dourado Neto, em Ipojuca, pois o loteamento é caracterizado como uma área de rápida expansão urbana na direção do empreendimento.

Ipojuca, ao contrário de Jaboatão dos Guararapes, não tem o porte de cidade grande. O centro da cidade ainda preserva o caráter de cidade de menor porte, embora o município, nos últimos vinte anos, tenha experimentado um rápido aumento populacional. Somente entre 2000 e 2010 – como será detalhado no diagnóstico da AII – a população de Ipojuca passou de 59.000 para a casa dos 80.000, o equivalente a uma taxa de crescimento geométrico anual de 3,12%. Jaboatão dos Guararapes, em comparação, cresceu em torno de 1,03% ao ano no período.

Alguns sinais do rápido crescimento populacional ficam visíveis a partir de uma visita ao centro da cidade: nem todas as ruas são pavimentadas e a maior parte é muito estreita para acomodar a frota de carros. Também há uma falta notável de semáforos para organizar o trânsito. Nota-se a ausência de infraestrutura para escoamento de águas pluviais em algumas ruas no centro. No horizonte, é possível visualizar a ocupação desorganizada de áreas de risco.

O Loteamento Antônio Dourado Neto está inserido em uma área visivelmente susceptível ao risco de deslizamentos. O terreno íngreme está localizado em meio a plantações de cana de açúcar e tem se desenvolvido rapidamente. Durante o levantamento de campo, chamava a atenção o grande número de obras de expansão de

moradias, todas caracterizadas por padrões de autoconstrução. Na maioria das casas, a expansão era vertical, devido à densidade de ocupação do Loteamento. Este processo está documentado nas **Fotos 01 e 02**.

Em entrevistas com moradores, foi levantado que no passado a Prefeitura realizou a evacuação de algumas moradias durante épocas de chuva quando o risco de deslizamento era muito alto. O deslocamento de famílias ocorreu de forma temporária.



Foto 01



Foto 02

A expansão acelerada da comunidade, associada com a chegada de muitos trabalhadores e o aumento significativo dos preços dos aluguéis, é uma consequência direta da implantação do complexo industrial de Suape, no município de Cabo de Santo Agostinho. De acordo com os moradores da comunidade, com a melhoria das condições das estradas, Ipojuca passou a ser uma opção favorável para acomodação. A paisagem da comunidade e a vista de Suape, indicando a proximidade, podem ser verificadas nas **Fotos 03 e 04**.



Foto 03



Foto 04

O comércio local é reduzido e se resume a padarias, bares e vendas. Também foram mencionadas uma confecção de roupas e uma loja de móveis.

Em função do crescimento populacional do loteamento, o número de pessoas morando na mesma casa varia muito. Foram entrevistadas pessoas em moradias que abrigam de 3 a 10 indivíduos.

Em entrevistas com a população local também ficou claro que, enquanto alguns moradores viam os aspectos positivos deste influxo populacional para a comunidade, outros o percebiam negativamente. Em especial, aposentados ou deficientes físicos não percebiam o impacto positivamente, pois não seriam diretamente beneficiados pela geração de empregos em Suape. Por outro lado, trabalhadores empregados em Suape disseram estar recebendo salários mais elevados.

A expansão da comunidade, *per se*, é motivada pela especulação imobiliária onde os ocupantes dos terrenos expandem suas casas para alugar o andar superior. Com relação a movimentos migratórios, como no caso de Jaboatão, alguns jovens saem tanto de Ipojuca quanto de Jaboatão em busca de oportunidades de ensino nas universidades públicas de Recife. No entanto, os cursos de capacitação em Suape têm atraído mais jovens. Segundo entrevistados, não há famílias saindo do loteamento. Isto fica evidente para recém-chegados em busca de moradias para alugar.

Migrantes chegam de outras cidades por conta de oportunidades de trabalho em Suape, mas outros também se mudaram para a comunidade depois de serem indenizados pelo empreendimento. Também há famílias que se mudaram para o morro porque as casas no centro de Ipojuca são frequentemente afetadas por inundações e estão mais expostas a mosquitos e outros transmissores de doença.

O transporte do loteamento até o centro de Ipojuca é feito a pé, de moto, *moto táxi* ou de carro. O loteamento é próximo do centro de Ipojuca. A partir de Ipojuca, vários ônibus intermunicipais e corporativos (organizados pelas indústrias) transportam os trabalhadores até Suape.

Em termos de infraestrutura local, é evidente que o Loteamento Antônio Dourado Neto tem muitas defasagens em função do crescimento desordenado e da falta de recursos. Poucas ruas são asfaltadas e não há sistema de esgoto. Segunda uma das entrevistadas, o sistema de água está em fase de implantação. A coleta de lixo, no entanto, é regular.

Todas as pessoas entrevistadas afirmaram que as crianças da comunidade estavam matriculadas na escola. O loteamento tem uma escola até a 4ª série. O Ensino Fundamental e Médio é oferecido por escolas privadas e públicas em Ipojuca. A rede pública oferece transporte escolar até a comunidade.

Em relação à prestação de serviços de saúde a nível local, consta a presença dos agentes comunitários da saúde. O posto de saúde mais próximo está localizado no centro de Ipojuca. Observa-se que a dengue é endêmica na região.

Em termos de comunicação, os padrões observados nas duas comunidades são similares aos descritos para a AII, na **Seção 8.3.5**, onde a grande maioria dos moradores declarou não ter linha de telefone fixo, mas todos possuíam celular. Embora haja cobertura das

quatro maiores operadoras de celular do país, a Claro e a Oi são, segundo os entrevistados, as operadoras com o serviço mais confiável. Todas as moradias possuem rádio e televisão e muitas também possuem computador com acesso à internet, especialmente em casas onde há jovens morando.

As comunidades referidas com “Rua da Reserva” (aproximadamente seis casas) e “Engenho Corveta” (10 casas até o momento) estão localizadas próximo a SE Recife II da CHESF, porém se localizam fora da AID e, por isso, serão tratadas separadamente neste diagnóstico. As duas são muito próximas uma da outra.

A comunidade “Rua da Reserva” é composta por seis famílias que habitam no terreno há mais de 15 anos. As casas são habitadas por grandes famílias e nota-se a ausência de qualquer forma de infraestrutura e o baixo padrão de vida.

A ligação elétrica é irregular, não existe água encanada e os moradores têm que buscar água na estrada e subir com os galões até as casas, localizadas em um morro. Também não há sistema de esgoto nem coleta de lixo, que é queimado na própria propriedade.

A principal fonte de renda das famílias é a aposentadoria. Alguns ainda estão empregados em uma usina próxima.

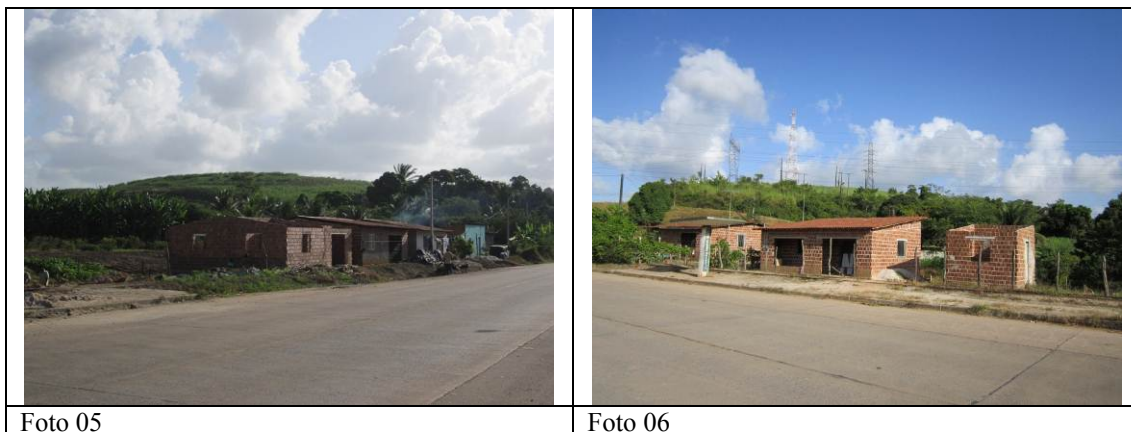
Em termos de serviços públicos, foi levantado que um agente comunitário da saúde visita a comunidade a cada dois meses, aproximadamente, e que o sistema de transporte público por meio da Rodovia PE – 007 é a única forma de transporte utilizada pelos moradores. Os entrevistados afirmaram que ocorrem muitos assaltos na PE – 007 e que não há nenhum posto policial nas redondezas.

Outra informação importante é que a compra de itens para a casa tem de ser realizada em Moreno ou Jaboatão dos Guararapes, dependendo, portanto de transporte público.

Quando questionados sobre sua qualidade de vida, os entrevistados disseram levar uma vida pacata em família, dificultada pela dificuldade de acesso a serviços básicos e oportunidades de estudo e trabalho.

O “Engenho da Corveta” é uma comunidade de posseiros que se instalou à beira da Rodovia PE – 007 na propriedade da Companhia Ferroviária do Nordeste (CFN), nos trilhos de uma linha ferroviária desativada. A primeira casa foi construída há um ano e atualmente 10 casas já estão construídas no local e todas contam com energia elétrica instalada. Segundo uma entrevistada, foi a CELP que instalou a energia (as casas possuem medidor de energia).

Muitas das deficiências da comunidade são as mesmas apresentadas para a “Rua da Reserva”. No entanto, os moradores do “Engenho da Corveta” disseram não ter dificuldade de acesso a serviços públicos. Foi constatado que há transporte escolar. Imagens das casas são apresentadas nas **Fotos 05 e 06**.



8.3.1 Caracterização Demográfica

8.3.1.1 Histórico da Ocupação Regional

A formação histórica dos municípios inseridos na área em estudo pode ser descrita utilizando-se como referência a existência de diversos desmembramentos que, a partir da capitania de Duarte Coelho doada pela Coroa Portuguesa, deu origem a grande parte dos municípios. Apenas os municípios de Ipojuca e Jaboatão dos Guararapes não tiveram sua origem por meio de desmembramento de outro município. O desmembramento dos municípios da AII é apresentado na **Tabela 8.3.1.1.a**.

Tabela 8.3.1.1.a
Emancipação dos municípios abrangidos pela área em estudo

Municípios	Criação do Município	Desmembrado de (origem em)	Criação do Município
Cabo de Santo Agostinho	1849	Recife	1823
Escada	1873	Cabo de Santo Agostinho	1849
Ipojuca	1896	Ipojuca *	1896
Jaboatão dos Guararapes	1884	Jaboatão dos Guararapes *	1884
Moreno	1928	Jaboatão dos Guararapes	1884

Fonte: IBGE Cidades, 2010.

* Os municípios de Ipojuca e Jaboatão dos Guararapes são os únicos que não tem origem por desmembramento de outro município.

De acordo com dados disponibilizados no IBGE Cidades, é possível traçar a formação histórica dos territórios dos municípios da AII. Em 1811, foi criado o município de Cabo de Santo Agostinho que teve seu território desmembrado de Recife em 1811, quando foi criada a Vila do Cabo de Santo Agostinho. Elevada à Cidade como Santo Agostinho do Cabo, em 1911, o Município passou a chamar-se Cabo. Posteriormente, através de desmembramento do município de Cabo de Santo Agostinho, no ano de 1873, teve origem o município denominado Escada. O município de Ipojuca foi criado anteriormente a 1608 com a denominação de Nossa Senhora do Ó de Ipojuca. Foi reconhecido por lei municipal em 1895. Jaboatão dos Guararapes tem sua origem datada de 1593, por meio de povoadores oriundos de Recife e Olinda. Passou a distrito em

1764, época em que também foi criada a freguesia sob a invocação de Santo Amaro. Pela lei estadual de 1928, desmembra de Jaboatão o distrito de Morenos, então elevado à categoria de município

8.3.1.2 Perfil Sociodemográfico

A população total dos municípios que compõem a AII do Empreendimento soma, de acordo com os dados divulgados pelo Censo Demográfico de 2010, 1.030.495 habitantes (IBGE, 2010), o equivalente a 11,7% da população pernambucana.

A **Tabela 8.3.1.2.a** apresenta a evolução da população residente, nos últimos 20 anos, conforme os dados censitários de 1991, 2000 e 2010, realçando os municípios gradativamente de acordo com sua classificação de porte. A tabela também apresenta as taxas de urbanização e as taxas geométricas de crescimento anual, destacando as taxas superiores às observadas para o Estado. Por último, está presente a densidade demográfica destes municípios.

Tabela 8.3.1.2.a
População Total, Taxa de Urbanização e Taxa Geométrica de Crescimento Anual (TGCA) nos municípios da AII, 1991 a 2010

Municípios e Estado	População Total			Taxa de Urbanização			TGCA (% ao ano)		Densidade demográfica (hab./km²)
	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991/00	2000/10	2010
Cabo de Santo Agostinho	127.036	152.977	185.025	86,4	87,9	90,7	2,09	1,92	414,32
Escada	55.841	57.341	63.517	66,8	79,5	85,0	0,29	1,03	183,07
Ipojuca	45.424	59.281	80.637	55,4	68,0	74,1	3,00	3,12	151,39
Jaboatão dos Guararapes	487.119	581.556	644.620	86,1	97,8	97,8	1,99	1,03	2.493,06
Moreno	39.132	49.205	56.696	80,7	77,8	88,5	2,58	1,43	289,16
Pernambuco	7.127.855	7.918.344	8.796.448	70,9	76,5	80,2	1,18	1,06	89,6

Fonte: IBGE, Censos Demográficos 1999, 2000 e 2010.

	De 20.001 a 50.000 habitantes
	De 50.001 a 100.000 habitantes
	Acima de 100.000 habitantes
	Superior às taxas observadas para o Estado

O Censo de 2010 permite identificar um município com população significativamente superior aos demais municípios da AII. Jaboatão dos Guararapes apresentou, no último censo, 644.620 habitantes, enquanto no município de Cabo de Santo Agostinho, o segundo mais populoso na AII, foram registrados 185.025 habitantes. Estes dois municípios de maior porte exercem papel de polos regionais em razão da disponibilidade e variedade de seu comércio, serviços e infraestrutura para a população. O contingente populacional dos demais municípios em 2010 varia entre 56.696 (Moreno) e 80.537 habitantes (Ipojuca).

Com relação à taxa de urbanização, há contínuo crescimento da participação da população urbana em relação à população rural. Todos os municípios apresentaram

aumento em sua taxa de urbanização. Considerando a variação entre 1991 e 2010, destaque deve ser dado para Ipojuca (aumento de 18,7%) e Escada (aumento de 18,2%). Este último município é o único que apresenta taxa de urbanização inferior à do Estado de Pernambuco.

As taxas geométricas de crescimento anual indicam que a maioria dos municípios apresentou arrefecimento no ritmo de crescimento em relação à última década. A queda mais acentuada foi do município de Moreno (taxas de 2,58% ao ano entre 1991/00 e 1,43% ao ano entre 2000/10). Apenas dois municípios tiveram as taxas de crescimento intensificadas: Ipojuca e Escada. Embora este último esteja ainda abaixo das taxas estaduais, o salto verificado na última década aproximou este município da média para o Estado de Pernambuco.

Um dos padrões que pode ser verificado é que os municípios que registraram além de 100 mil habitantes (Jaboatão dos Guararapes e Cabo de Santo Agostinho) tiveram suas taxas de crescimento reduzidas, ao passo que municípios entre 50 e 100 mil habitantes tiveram suas taxas de crescimento geométrico intensificadas. Exceção ocorre apenas com o município de Moreno.

Finalmente, com relação à densidade demográfica, nota-se que a totalidade dos municípios da AII está acima da média do Estado de Pernambuco, que registrou 89,6 habitantes por km². A principal densidade demográfica diz respeito a Jaboatão dos Guararapes, que possui 2.493,06 habitantes por km², notadamente a maior concentração da AII. Os demais municípios variam de 151,39 hab./km² (Ipojuca) a 414,32 hab./km² (Cabo de Santo Agostinho).

A grande diferença dos municípios da AII em relação à média estadual se dá primeiramente porque a Mesorregião da Zona Metropolitana de Recife apresenta a maior concentração populacional do Estado. O segundo fator que explica índices de densidade demográfica tão altos na AII é a área dos municípios. Dada as características da formação histórica dos municípios de Pernambuco, aqueles mais próximos à costa, colonizados primeiro, tiveram mais desmembramentos ao longo do tempo em comparação àqueles localizados no interior do Estado, de ocupação mais recente. Assim, os municípios costeiros do estado são consideravelmente menores.

Indicadores Demográficos

A **Tabela 8.3.1.2.b** mostra a distribuição da população total por sexo e três faixas etárias, as quais representam o contingente de crianças e adolescentes (0 a 14 anos de idade), o contingente de pessoas potencialmente ativas (15 a 64 anos de idade) e o contingente de idosos (pessoas acima de 65 anos de idade), em cada uma das unidades territoriais analisadas. Apresenta também uma síntese de indicadores importantes para a caracterização demográfica da população residente na área estudada, que são a Razão de Sexo, a Razão de Dependência e o Índice de Envelhecimento.

A *Razão de Sexo* é traduzida como a razão entre o total de homens e o total de mulheres. A *Razão de Dependência* é determinada pelo peso da população

economicamente dependente (0 a 14 anos e 65 anos e mais de idade) sobre o segmento etário potencialmente produtivo (15 a 64 anos de idade). O *Índice de Envelhecimento*, por sua vez, é a relação percentual existente entre o número de idosos (acima de 65 anos) e a população jovem (0 a 14 anos).

Tabela 8.3.1.2.b
Indicadores demográficos, 2010

Municípios e Estado	Sexo		Faixas Etárias			Indicadores Demográficos		
	M	F	0-14 anos	15-64 anos	Acima de 65 anos	RD	IE	RS
Cabo de Santo Agostinho	90.859	94.166	46.543	128.528	9.954	43,96	21,39	0,96
Escada	31.151	32.366	17.097	42.304	4.116	50,14	24,07	0,96
Ipojuca	39.890	40.747	5.126	53.488	3.531	16,18	68,88	0,98
Jaboatão dos Guararapes	304.850	339.770	34.009	452.668	38.089	15,93	112,00	0,90
Moreno	27.664	29.032	3.175	38.786	3.871	18,17	121,92	0,95
Total da AII	494.414	536.081	105.950	715.774	59.561	23,12	56,22	0,92
Pernambuco	4.230.681	4.565.767	2.256.769	5.890.345	649.334	49,34	28,77	0,93

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Nota: RS: Razão de Sexo; RD: Razão de Dependência; IE: Índice de Envelhecimento.

 Superior aos índices do Estado

O *Índice de Envelhecimento* permite identificar, além de segmentos potencialmente dependentes, aspectos ligados à longevidade e esperança de vida, bem como inferências sobre níveis de desenvolvimento social. Maiores índices significam melhores condições de vida, uma vez que a proporção de idosos sobre a população adulta é maior, ou seja, há um ambiente favorável à longevidade. Menores índices, por sua vez, indicam condições menos propícias para o envelhecimento e mortes mais precoces. Os dois municípios que apresentaram os melhores índices de envelhecimento são Moreno (121,92) e Jaboaão dos Guararapes (112,00), muito acima da média da AII e também do Estado de Pernambuco. No patamar intermediário encontra-se Ipojuca (68,88) e, abaixo da média do Estado de Pernambuco, Escada (24,07) e Cabo de Santo Agostinho (21,39).

A *Razão de Dependência* indica o contingente populacional potencialmente inativo que deveria ser sustentado pela parcela da população potencialmente produtiva. Verifica-se que a *Razão de Dependência* para três dos cinco municípios está muito abaixo da razão apresentada pela AII (23,12) e também pelo estado (49,34). No caso deste indicador, quanto menor for o resultado, é também menor a população dependente em relação à população que potencialmente estaria em atividade no mercado de trabalho.

Os municípios de Cabo de Santo Agostinho (43,96) e Escada (50,14) possuem maior contingente nos segmentos etários potencialmente dependentes, ou seja, estão em pior situação se comparados com os demais municípios. Vale ressaltar que a *Razão de Dependência* do Estado de Pernambuco ainda se encontra acima da média nacional (45,86). Jaboaão dos Guararapes (15,93) é o município que apresenta a menor razão de dependência entre os municípios da AII.

A *Razão de Sexo* nos municípios da AII varia entre 0,92 e 0,98, indicando uma distribuição balanceada entre a população feminina e masculina. Somente Jaboatão dos Guararapes (0,90) apresenta a razão de sexo abaixo da estadual, de 0,93. Contudo, esta diferença é muito pequena. A razão de sexo do total da AII, de 0,92, está bem próxima à estadual. A diferença entre a população de homens e de mulheres, portanto, não configura um desequilíbrio nos municípios da AII.

Aspectos de Desenvolvimento Social

Com relação ao desenvolvimento social na área de estudo, a **Tabela 8.3.1.2.c** apresenta o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M), a esperança de vida ao nascer (em anos), a taxa de mortalidade infantil até um ano de idade (em óbitos por mil nascidos vivos) e a taxa de alfabetização (%), conforme disponibilizados no Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil. Para efeito de verificação da evolução dos índices, os dados da tabela são apresentados para os anos de 1991 e 2000¹³.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é calculado pela ONU desde 1990 e tem como finalidade comparar o estágio de desenvolvimento relativo entre países. É composto de três indicadores, aos quais são atribuídos pesos iguais: renda, educação e longevidade. O índice varia de zero (nenhum desenvolvimento humano) a um (desenvolvimento humano total). Países com IDH até 0,499 têm desenvolvimento humano considerado baixo; os países com índices entre 0,500 e 0,799 são considerados de médio desenvolvimento humano; países com IDH maior que 0,800 tem desenvolvimento humano considerado alto.

Tabela 8.3.1.2.c
Indicadores de Desenvolvimento Social, 1991 e 2000

Municípios e Estado	IDH-M		Esperança de vida ao nascer		Mortalidade até um ano de idade		Taxa de Alfabetização (%)	
	1991	2000	1991	2000	1991	2000	1991	2000
Cabo de Santo Agostinho	0.630	0.707	63,53	69,02	55,35	40,97	70,97	79,50
Escada	0.541	0.645	59,35	66,21	73,75	52,57	58,12	69,72
Ipojuca	0.530	0.658	60,82	68,66	66,94	42,39	52,91	69,96
Jaboatão dos Guararapes	0.701	0.777	66,47	72,8	44,1	27,49	80,82	86,8
Moreno	0.618	0.693	65,34	70,66	48,28	34,81	68,24	76,85
Pernambuco	0.620	0.705	62,04	67,32	62,551	47,313	65,65	75,49

Fonte: PNUD, Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2000.

 Inferior à média do Estado

A partir do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M), observa-se que todos os municípios da AII, acompanhando classificação válida também para o Estado de Pernambuco, apresentam médio desenvolvimento humano. Os melhores índices do último cálculo do IDH disponível (2000) foram registrados em Jaboatão dos Guararapes (0.777) e Cabo de Santo Agostinho (0.707), sendo estes os dois únicos municípios acima da média estadual.

¹³ Os dados para 2010 ainda não estão disponíveis.

É importante salientar que, entre 1991 e 2000, todos os municípios apresentaram evolução nos seus índices. Mesmo aqueles que permaneceram, em 2000, abaixo da média do Estado de Pernambuco, apresentaram evolução em seus respectivos IDH-M.

A esperança de vida ao nascer corresponde ao número médio de anos que um indivíduo viverá a partir do nascimento, considerando o nível e estrutura de mortalidade por idade, observados naquela população. Sendo uma síntese da mortalidade ao longo de todo o ciclo de vida dos indivíduos, a esperança de vida é o indicador empregado para mensurar as dimensões humanas no índice de desenvolvimento, ou seja, o direito a uma vida longa e saudável.

Em termos evolutivos, os ganhos desse indicador, em anos de vida, vêm estabelecendo comportamento contínuo e positivo. Em 1980, os brasileiros tinham uma esperança de vida ao nascer de 62,6 anos, passando para 70,5 anos, em 2000 – aumento de oito anos em duas décadas. Dados recentemente divulgados pelo IBGE dão conta que o nível estimado, para 2005, é de 71,9 anos.

A esperança de vida ao nascer no Estado do Pernambuco girava em torno de 67 anos em 2000, e somente o município de Escada apresentou índices inferiores à média estadual. Todos os municípios apresentaram melhora significativa na esperança de vida ao nascer no intervalo analisado.

Em relação à mortalidade infantil, todos os municípios apresentaram médias inferiores à do Estado de Pernambuco, com exceção de Escada, que nos anos de 1991 e 2000 teve as mais altas médias registradas. De forma geral, é necessário destacar que, de todos os indicadores considerados, a redução na mortalidade infantil durante o período é o que mais impressiona nos municípios da AII. Enquanto Pernambuco apresentou uma redução de 24,36% durante o período, todos os municípios da AII atingiram redução mais expressiva: Jaboatão dos Guararapes (37,66%), Ipojuca (36,67%), Escada (28,72%), Moreno (27,90%) e, por fim, Cabo de Santo Agostinho (25,95%).

Em termos de taxa de alfabetização, apenas dois municípios da AII, Escada e Ipojuca, apresentaram números inferiores à média estadual de 75,4% em 2000. Os demais municípios registraram posições acima da média estadual, com destaque para Jaboatão dos Guararapes, com a maior taxa da AII (86,8% da população alfabetizada). Mais uma vez, é importante destacar a melhoria desses indicadores no período analisado, com aumento na taxa de alfabetização de todos os municípios entre 1991 e 2000.

Em resumo, os dados apresentados mostram que os municípios de Cabo de Santo Agostinho e Jaboatão dos Guararapes, de maior contingente populacional, se apresentam acima da média estadual em relação a dois importantes aspectos do desenvolvimento social – o índice de desenvolvimento humano e a taxa de alfabetização. Além disso, é notório que todos os indicadores apresentaram evolução positiva no período: elevação do IDH e da esperança de vida ao nascer, diminuição da mortalidade infantil e aumento da taxa de alfabetização. Em nenhum município foi registrado retrocesso destes indicadores.

Outros indicadores podem permitir melhor compreensão das condições de vida nos municípios da AII. É o caso do Índice de Exclusão Social (IES), criado por Lemos, 2007 e que foi desenvolvido, segundo o autor, “a partir da identificação das dificuldades que o IDH tem para aferir padrões de bem estar (ou de mal estar) nas economias mais atrasadas.” (p. 76).

Em primeiro lugar, Lemos construiu o Índice de Desenvolvimento Relativo (IDR), que foi aplicado para países menos desenvolvidos e que, além das variáveis que compõem o IDH, foram incorporados os seguintes indicadores: oferta diária de calorias de acordo com padrões mundialmente mundiais, percentagem da população com acesso a saneamento, percentagem da população do País com acesso a água tratada, e taxa de mortalidade infantil.

O IDR, por sua vez, não obstante houvesse suplantado algumas dificuldades encontradas no IDH, que eram basicamente a inclusão de poucas variáveis na sua definição, continuava apenas com a possibilidade de estabelecer hierarquia entre os países, sem, mostrar de forma clara, as reais dificuldades do país em cada um dos indicadores. Para alcançar essa visão da realidade, estudou a construção do Índice de Exclusão Social (IES), incorporando um maior número de indicadores e utilizando ponderações que surgem da correlação entre esses indicadores e variáveis de privação, como: condição de privação da população ao acesso água, saneamento, coleta de lixo, educação e renda, permitindo mensurar um percentual da exclusão nos municípios. Dessa forma, são as seguintes as explicações de cada uma das variáveis:

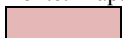
- Privação de acesso a água - percentagem da população do município brasileiro que sobrevive em domicílios particulares que não tem acesso à água;
- Privação de acesso a saneamento - percentagem da população do município brasileiro que sobrevive em domicílios que não tem acesso a esgotamento sanitário, ou ao menos uma fossa séptica para esconder os dejetos humanos;
- Privação de acesso a coleta de lixo - percentual da população do município brasileiro que sobrevive em domicílios que não tem acesso ao serviço de coleta sistemática de lixo doméstico, direta ou indiretamente;
- Privação de acesso a educação - constitui-se no percentual da população maior de 10 anos que não é alfabetizada, ou tem menos de um ano de escolaridade, segundo definição do IBGE;
- Privação de acesso a renda - percentual da população do município que sobrevive em domicílios particulares cuja renda diária por pessoa é menor ou igual a US\$1,00.

As informações desses indicadores estão apresentadas na **Tabela 8.3.1.2.d**, para os cinco municípios da AII e para o Estado de Pernambuco.

Tabela 8.3.1.2.d
Índice de exclusão social e privações, 2007

Municípios e Estado	IES (%)	Privação Água (%)	Privação Saneamento (%)	Privação Lixo (%)	Privação Educação (%)	Privação Renda (%)
Cabo de Santo Agostinho	37,55	17,52	60,88	13,64	19,40	68,95
Escada	46,08	35,41	56,03	32,67	28,40	73,97
Ipojuca	56,06	47,55	74,75	28,42	28,70	73,67
Jaboatão dos Guararapes	31,76	20,81	58,31	28,01	12,70	47,40
Moreno	45,67	23,15	78,75	32,88	21,50	74,59
Pernambuco	34,78	24,85	59,41	21,45	16,64	54,58

Fonte: Mapa da Exclusão Social no Brasil (LEMOS, 2007)

 Superior ao Estado

Por meio deste índice, é possível perceber que cada município tem questões mais críticas e que demandam atenção. Em uma avaliação geral, o município de Ipojuca chama a atenção com percentuais bastante elevados para todas as variáveis. No oposto, é Jaboatão dos Guararapes, que apresenta as menores privações da população e, de modo geral, o índice de exclusão social menos elevado na AIL.

Os dois municípios de maior porte (Jaboatão dos Guararapes e Cabo de Santo Agostinho) se mostram os menos deficitários. Os percentuais sobem muito no caso dos municípios menores. No caso de Ipojuca, tendencialmente acima dos índices estaduais, foram identificados os mais elevados percentuais em relação à privação do acesso à água (47,55%) e saneamento (74,85%). Contudo, em relação ao saneamento básico e à coleta de lixo, os percentuais mais elevados são do município de Moreno (78,75% e 32,88%), ao passo que a pior situação de renda situa-se em Escada (73,97%).

É importante refletir sobre o porte do município de Ipojuca e seus elevados percentuais de privação em relação à também elevada taxa de crescimento geométrico da população (**Tabela 8.3.1.2.a**) que o município apresentou na última década. O rápido aumento do contingente populacional associado à infraestrutura física e social, que já é deficitária, poderá implicar na intensificação na demanda, principalmente, dos serviços de fornecimento de água e saneamento.

Entre os indicadores acima descritos, deve-se destacar que o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M), utiliza como base de dados exclusivamente variáveis obtidas, direta ou indiretamente, dos Censos Demográficos do IBGE, cujos dados de 2010 ainda não foram incorporados nos estudos do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Por outro lado, embora também utilize dados dos censos demográficos, o Índice de Exclusão Social (IES) atualiza sua avaliação com informações das Pesquisas Nacionais por Amostras de Domicílios (PNAD) e utiliza também o IDH, estimado pelo PNUD para os municípios e estados brasileiros, cuja base de dados ainda é o censo demográfico de 2000.

Esses índices de desenvolvimento tornaram-se instrumentos importantes de análise e várias instituições estão utilizando esse conceito para criar indicadores com informações mais atualizadas sobre a realidade municipal.

É o caso de cinco organizações do Estado do Rio de Janeiro que compõem o Sistema FIRJAN. Essas instituições são a Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN), o Centro Industrial do Rio de Janeiro (CIRJ), o Serviço Social da Indústria (SESI), o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) e o Instituto Euvaldo Lodi (IEL), que trabalham a fim de garantir uma posição de destaque para a indústria fluminense nos níveis político, econômico e social do cenário nacional e que criaram o Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM).

O IFDM é um estudo anual do Sistema FIRJAN que acompanha o desenvolvimento de todos os 5.564 municípios brasileiros em três áreas: Emprego & Renda, Educação e Saúde. Ele é feito, exclusivamente, com base em estatísticas públicas oficiais, disponibilizadas pelos ministérios do Trabalho, Educação e Saúde.

De leitura simples, o índice varia de zero a um. Quanto mais próximo de um, maior o desenvolvimento da localidade. Além disso, sua metodologia possibilita determinar se a melhora relativa ocorrida em determinado município decorre da adoção de políticas específicas ou se o resultado obtido é apenas reflexo da queda dos demais municípios.

Com base nessa metodologia, o estudo estipulou as seguintes classificações:

- municípios com IFDM entre 0 e 0,4 - baixo estágio de desenvolvimento;
- municípios com IFDM entre 0,4 e 0,6 - desenvolvimento regular;
- municípios com IFDM entre 0,6 e 0,8 - desenvolvimento moderado;
- municípios com IFDM entre 0,8 e 1,0 - alto estágio de desenvolvimento.

Por ter periodicidade anual, recorte municipal e abrangência nacional, a metodologia do IFDM possibilita o acompanhamento do desenvolvimento humano, econômico e social de todos os municípios brasileiros.

O IFDM dos municípios da AII, portanto pode ser analisado conforme a **Tabela 8.3.1.2.e a seguir**.

Tabela 8.3.1.2.e
Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal - 2009

Municípios e Estado	Ranking IFDM Estadual	IFDM	Emprego & Renda	Educação	Saúde
Cabo de Santo Agostinho	14º	0,6796	0,5602	0,6638	0,8148
Escada	50º	0,6044	0,4431	0,6323	0,7380
Ipojuca	2º	0,7879	1,0000	0,5776	0,7860
Jaboatão dos Guararapes	5º	0,7291	0,7610	0,6388	0,7874
Moreno	17º	0,6688	0,4605	0,7014	0,8443
Pernambuco	x	0,6902	0,6428	0,6618	0,7661

Fonte: Sistema Firjan, 2011.

Segundo a classificação indicada pelo estudo do Índice FIRJAN, os cinco municípios localizados na AII estão em um estágio de desenvolvimento municipal moderado (índices entre 0,6 a 0,8).

Em relação ao indicador de emprego e renda, destaca-se o município de Ipojuca, com um índice de emprego e renda de alto estágio de desenvolvimento, seguido de Jaboatão dos Guararapes com desenvolvimento municipal moderado. Os demais municípios estão em estágio de desenvolvimento municipal regular e com índice inferior ao do estado.

O indicador de educação demonstra que o melhor município em desenvolvimento educacional é Moreno, seguido de Jaboatão dos Guararapes, com desenvolvimento moderado. Ipojuca apresentou índice em educação abaixo de 0,6, classificando-o em estágio regular de desenvolvimento em educação.

A situação de desenvolvimento municipal em relação à saúde é de destaque para os municípios de Moreno e Cabo de Santo Agostinho com alto estágio de desenvolvimento, e os demais com desenvolvimento moderado. De maneira geral, nesses municípios os melhores indicadores de desenvolvimento são os relacionados à saúde.

Condições de Vida

A caracterização das condições de vida dos municípios da AII, além dos indicadores descritos no item anterior, procurou também apresentar indicadores mais simplificados e dados mais atualizados para enriquecer a análise em questão.

Desse modo, a **Tabela 8.3.1.2.f** apresenta dados de base domiciliar, que permitem avaliar as condições e os padrões de ocupação nos municípios da AII, mostra o número de domicílios particulares permanentes e a média de moradores por domicílio para o ano de 2010. Este índice ajuda a caracterizar o padrão habitacional predominante em cada área. Índices entre 3,3 e 3,6 moradores por domicílio indicam padrão médio; inferiores a 3,3 moradores por domicílio, alto padrão; e superiores a 3,6 moradores por domicílio, baixo padrão.

Tabela 8.3.1.2.f

Domicílios Particulares Permanentes e Moradores por Domicílios Particulares Permanentes, 2010

Municípios e Estado	Domicílios particulares permanentes	População em domicílios particulares permanentes	Média pessoas / domicílio
Cabo de Santo Agostinho	53.325	184.340	3,5
Escada	18.143	63.440	3,5
Ipojuca	22.030	80.353	3,6
Jaboatão dos Guararapes	197.147	643.951	3,3
Moreno	16.439	56.562	3,4
Total da AII	307.084	1.028.646	3,3
Pernambuco	2.547.068	8.759.736	3,4

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

A média de moradores por domicílio no Estado do Pernambuco é de 3,4 moradores por domicílio, indicando a predominância do médio padrão habitacional. A média dos municípios da AII é de 3,3 moradores por domicílio, também permitindo caracterizá-la como de médio padrão habitacional.

Entre os cinco municípios da AII, apenas Ipojuca tem média mais elevada (3,6 pessoas por município), o que permite caracterizar a habitação neste município como de baixo padrão. Todos os demais, acompanhando a média do Estado de Pernambuco e também da AII, apresentam média entre 3,3 e 3,5 pessoas / domicílios, caracterizando-os como de médio padrão habitacional.

As **Tabelas 8.3.1.2.g a 8.3.1.2.i** apresentadas a seguir, mostram os percentuais de domicílios particulares permanentes na AII atendidos por redes gerais de água e esgotos e serviço de coleta de lixo, bem como as demais formas de abastecimento de água e destinação final de esgotos e resíduos sólidos. Estes dados podem ser utilizados para interpretar as condições de atendimento do total dos municípios da AII e também de cada um dos municípios em relação à infraestrutura física e social.

Tabela 8.3.1.2.g

Formas de Abastecimento de Água dos Domicílios Particulares Permanentes, 2010

Municípios e Estado	Domicílios particulares permanentes	Rede geral	%	Poço ou nascente (na propriedade)	%	Outra forma	%
Cabo de Santo Agostinho	53.402	46.165	86,4	4.349	8,1	2.887	5,4
Escada	18.124	14.743	81,3	1.228	6,8	2.153	11,9
Ipojuca	22.016	13.464	61,2	4.409	20,0	4.143	18,8
Jaboatão dos Guararapes	197.047	154.873	78,6	27.213	13,8	14.961	7,6
Moreno	16.453	13.591	82,6	1.438	8,7	1.424	8,7
Total da AII	307.042	242.836	79,1	38.637	12,6	25.268	8,2
Pernambuco	2.546.872	1.936.151	76,0	196.919	7,7	413.794	16,2

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

 Forma de abastecimento predominante

De acordo com a **Tabela 8.3.1.2.g**, é possível observar que 79,1% dos domicílios da AII possuem abastecimento de água feito por rede geral, sendo esta a forma predominante de abastecimento em todos os municípios.

Cabo de Santo Agostinho é o município que apresenta o maior índice de abastecimento de água por rede geral em 2010, de aproximadamente 86%. A situação menos favorável diz respeito ao município de Ipojuca, com pouco mais da metade (61,2%) dos domicílios atendidos pela rede geral de abastecimento de água. Como consequência, complementa esse abastecimento com a maior participação de poços ou nascentes no abastecimento domiciliar (20%), bem como com a maior participação em outras formas de abastecimento (18,8%).

Note-se que o abastecimento de água via poço ou nascente é maior no total da AII (12,6% dos domicílios) do que no Estado de Pernambuco (7,7%). Em relação às outras

formas de abastecimento, sua participação é menor na AII (8,2%) do que no total de Pernambuco (16,2%).

Estes índices não estão totalmente compatíveis com a urbanização dos municípios. Cabo de Santo Agostinho e Jaboatão dos Guararapes são os dois municípios de maior contingente populacional e também os que apresentaram as taxas de urbanização mais elevadas. Se, por um lado, Cabo de Santo Agostinho apresenta também a melhor cobertura pela rede geral de abastecimento, o município de Jaboatão dos Guararapes apresenta a segunda menor cobertura da AII (Ipojuca tem cobertura de apenas 61,2% dos domicílios e Jaboatão dos Guararapes de 78,6% dos domicílios).

A **Tabela 8.3.1.2.h** diz respeito à forma de esgotamento sanitário nos municípios da AII, nos quais o predomínio é da utilização das fossas rudimentares. Esta é a forma principal em quatro municípios da AII, com exceção de Moreno, único que tem maior atendimento por meio de rede geral.

Os dados mostram também que Escada tem um percentual elevado das formas de esgotamento por vala / rio, lago ou mar / outras formas, que representam juntas 16,5% de seus domicílios. Desse total há 8% do total de domicílios de Escada que despejam seu esgoto exclusivamente em corpos d'água. O índice estadual para as demais formas de esgotamento chega a 9,3%, em relação ao qual Escada estaria ligeiramente superior. Este fato pode ser explicado pela existência do Rio Ipojuca que cruza a área urbana do município.

Tabela 8.3.1.2.h

Forma de Esgotamento Sanitário dos Domicílios Particulares Permanentes, 2010

Municípios e Estado	Domicílios Particulares Permanentes	Rede geral	%	Fossa séptica	%	Fossa rudimentar	%	Vala / Rio, lago ou mar / outras formas	%	Não tinham banheiro nem sanitário	%
Cabo de Santo Agostinho	53.325	16.821	31,5	10.347	19,4	19.962	37,4	5.233	9,8	1.039	1,9
Escada	18.143	5.757	31,7	1.217	6,7	7.456	41,1	2.983	16,5	711	3,9
Ipojuca	22.016	7.328	33,3	3.972	18,0	8.084	36,7	1.330	6	1.302	5,9
Jaboatão dos Guararapes	197.047	51.538	26,2	40.569	20,6	82.382	41,8	20.787	10,6	1.771	0,9
Moreno	16.453	6.494	39,5	2.170	13,2	5.125	31,1	2.135	13	529	3,2
Total da AII	306.984	87.938	28,6	58.275	19,0	123.009	40,1	32.468	10,6	5.352	1,7
Pernambuco	2.547.068	1.111.725	43,6	291.043	11,4	781.160	30,7	238.571	9,3	124.373	4,9

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

 Forma de esgotamento predominante

Também como detalhe importante, o município de Ipojuca apresenta 5,9% dos seus municípios sem banheiro ou sanitário, percentual mais elevado que o percentual de Pernambuco e também ligeiramente mais elevado que o percentual relativo à AII. Este tipo de ocorrência é mais comum em moradias nas zonas rurais, o que pode reforçar a caracterização de Ipojuca como município de maior ocorrência de população rural entre os cinco municípios analisados (Ipojuca apresentou a menor taxa de urbanização da AII – 74,1%).

A relação entre a taxa de urbanização e aquele que seria o tipo de atendimento mais adequado para a rede de esgoto (atendimento por rede geral), novamente requer destaque para Jaboatão dos Guararapes. Com a taxa de urbanização mais expressiva entre os cinco municípios (97,8%), Jaboatão dos Guararapes é o município com menor taxa de atendimento pela rede geral (26,2%), inclusive abaixo do percentual de atendimento total da AII, que apresentou 28,6% de atendimento aos seus domicílios.

Por fim, no que tange à coleta de lixo, a **Tabela 8.3.1.2.i** permite avaliar a situação dos cinco municípios considerados para o estudo da AII.

Tabela 8.3.1.2.i

Destino do Lixo dos Domicílios Particulares Permanentes, 2010

Municípios e Estado	Domicílios Particulares Permanentes	Coletado	%	Coletado por serviço de limpeza	%	Coletado em caçamba de serviço de limpeza	%	Outro destino	%
Cabo de Santo Agostinho	53.325	49.282	92,4	46.748	87,7	2.534	4,8	4.119	7,7
Escada	18.143	13.859	76,4	9.269	51,1	4.590	25,3	4.265	23,5
Ipojuca	22.016	18.516	84,1	15.242	69,2	3.274	14,9	3.500	15,9
Jaboatão dos Guararapes	197.047	185.290	94,0	170.485	86,5	14.805	7,5	11.757	6,0
Moreno	16.453	12.901	78,4	11.910	72,4	991	6,0	3.552	21,6
Total da AII	306.984	279.848	91,2	253.654	82,6	23.192	7,6	27.193	8,9
Pernambuco	2.547.068	2.077.862	81,6	1.905.851	74,8	172.011	6,8	469.002	18,4

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

 Forma de coleta predominante

Em primeiro lugar, é importante ressaltar que todos os municípios da AII são atendidos prioritariamente pelo serviço de coleta do lixo. A proporção dos domicílios com seu lixo coletado é de 91,2%, percentual mais elevado que o do Estado de Pernambuco. Os domicílios atendidos pela coleta com serviço de caçamba representam 7,6% e aqueles que dão outro tipo de destino ao lixo produzido representam 8,9%.

Entre diferentes destinos para o lixo encontra-se a queima - método de disposição de lixo comum em zonas rurais. As estatísticas de coleta de lixo podem apontar, mesmo indiretamente, para as disparidades de condições de vida entre municípios com maior ou menor quantidade de residentes em zona rural.

A situação particular de cada um dos municípios indica que Escada apresenta a situação mais deficitária: apenas 51,1% dos domicílios são atendidos por serviço de coleta, ao passo que 25,3% dos domicílios são atendidos por serviço de coleta em caçamba e 23,5% dos domicílios (a maior proporção da AII) dão outro tipo de destinação ao lixo. Os municípios de Escada, Ipojuca e Moreno apresentam proporções do que o total da AII em relação aos demais tipos de destinação do lixo.

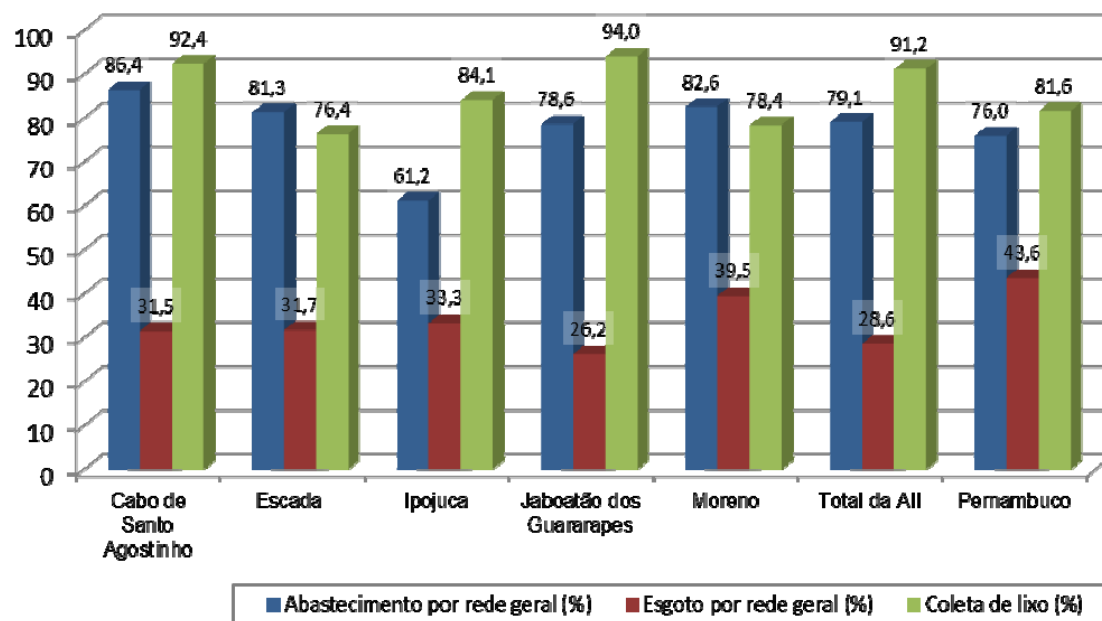
Cabo de Santo Agostinho e Jaboatão dos Guararapes, os dois com maior contingente populacional e taxa de urbanização foram os que apresentaram as melhores proporções

de atendimento. O primeiro possui 87,7% dos domicílios atendidos pelo serviço de limpeza do município e Jaboatão dos Guararapes 86,5%. Ambas são proporções mais elevadas que a AII e também a média estadual.

O **Gráfico 8.3.1.2.a** permite visualizar uma síntese das condições de vida da população, considerando as situações ideais para o caso do abastecimento de água, rede de esgoto e coleta de lixo nos domicílios. Considera-se que estas situações ideais dizem respeito ao atendimento ao abastecimento de água e esgotamento dos domicílios por meio da rede geral, bem como possuir seu lixo coletado pelo serviço especializado. Também foram alocados neste gráfico o total da AII e do Estado de Pernambuco, permitindo comparações entre essas diferentes escalas.

O pleno atendimento das residências seria expresso pela barra completa (100%), situação que não foi verificada para nenhum dos municípios. O esgoto é, sensivelmente, o serviço mais distante do pleno atendimento, enquanto a coleta de lixo apresenta-se em melhor situação. Em linhas gerais, com exceção do esgoto, os municípios apresentam situação mais adequada em relação ao conjunto do Estado de Pernambuco.

Gráfico 8.3.1.2.a
Síntese do atendimento das infraestruturas, 2010



Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010

População atendida por programas sociais federais, estaduais ou municipais

Na condição de um dos principais programas na esfera nacional, os dados das famílias atendidas pelo Programa Bolsa Família permite analisar sua participação na AII, de acordo com o total de famílias beneficiárias e, deste total, aquelas que são totalmente acompanhadas. O percentual de acompanhamento indica o cumprimento dos objetivos do programa. Para que cada família receba o benefício é feito acompanhamento dos

compromissos assumidos pela família em relação à saúde, educação e assistência social das gestantes, crianças e adolescentes. Os dados são apresentados na **Tabela 8.3.1.2.j**.

Tabela 8.3.1.2.j
Famílias atendidas pelo Programa Bolsa Família, 2011

Municípios	Famílias beneficiárias	Famílias totalmente acompanhadas	Acompanhamento (%)
Cabo de Santo Agostinho	15.199	10.095	66,42
Escada	8.402	6.773	80,61
Ipojuca	7.390	6.009	81,31
Jaboatão dos Guararapes	53.405	19.333	36,2
Moreno	5.220	4.448	85,21
Total da AII	89.616	46.658	52,06

Fonte: Ministério da Saúde, Portal do Programa Bolsa Família, 2011.

Em três dos cinco municípios da AII o atendimento é superior a 80% das famílias. Estes são, notadamente, os municípios com os maiores déficits sociais (Escada, Ipojuca e Moreno), conforme já mostrado por indicadores nas seções anteriores. Em Cabo de Santo Agostinho a cobertura atinge 66,43% das famílias e Jaboatão dos Guararapes é o município com menor nível de acompanhamento das famílias, pois apresenta apenas 36,2% de famílias totalmente acompanhadas.

Entre as possíveis causas do não acompanhamento pode ocorrer alteração de endereço da família, ausência, falecimento ou recusa do beneficiário. Na AII, o principal problema de acompanhamento foi detectado em Jaboatão dos Guararapes, município em que 5.175 não residem no endereço.

Entretanto, deve-se destacar que esta cobertura não permite aferir o número de famílias para as quais o programa teria impacto maior ou menor, bem como não se registra a relação entre o total de famílias no município.

Há ainda outros programas na esfera municipal, como se destaca abaixo, conforme informações obtidas nas prefeituras municipais.

No município do Cabo de Santo Agostinho, há três programas sociais voltados, principalmente, para o público jovem. No Projeto Escola Aberta, realizado em parceria com a UNESCO, o propósito é manter as escolas abertas aos finais de semana, colocando à disposição dos jovens: dança, teatro, bordado, etc. O Programa Museu de Arte Jovem é voltado às artes e é um programa de orientação em arte-educação de atuação nacional, com objetivo de atingir crianças entre 12 e 17 anos, incentivando jovens em situação de risco a trocarem ambientes de rua por espaços de criação. Por fim, destaca-se também o Programa Agente Jovem, que oferece educação básica e profissional e bolsa de R\$ 65 reais aos estudantes.

Em Ipojuca, a Secretaria de Educação coordena o projeto Rumo ao Mercado de Trabalho, com cursos de capacitação profissional voltados principalmente para a demanda gerada com a instalação do Porto de Suape.

No município de Jaboatão dos Guararapes, há diversos programas e projetos em curso, organizados pela Secretaria de Desenvolvimento Social do município. O Centro da Juventude tem como público alvo jovens com problemas de vulnerabilidade social, como gravidez na adolescência, drogas, laços familiares fragilizados e ausência escolar. Com capacidade para atender 200 jovens, oferece atividades com intuito de fortalecer a autoconfiança e preparar para o mercado de trabalho. O Programa Tela Jovem desenvolve momentos de reflexão por meio da arte do cinema, atuando com crianças de comunidades carentes.

8.3.2

Uso e Ocupação do Solo

A análise do uso e ocupação do solo aqui apresentada foi realizada com base no mapeamento de usos, e sua interpretação, sobre imagem de satélite de alta resolução, adquiridas da *Digital Globe*, na escala 1:30.000. Vistorias realizadas no mês de março de 2012, outubro e novembro de 2013, e fevereiro de 2014, complementaram os estudos.

A descrição do uso e ocupação do solo na AID da LT 500 kV Recife II – Suape II, apresentada a seguir, é feita no sentido da SE Recife II, localizada na periferia do município de Jaboatão dos Guararapes, para a SE Suape II, localizada às margens da rodovia PE-060, na periferia do município de Ipojuca.

O traçado da LT parte da SE Recife II, nas coordenadas UTM 25L 275.679 E / 9.102.191 N, e segue por 423 metros na direção sudoeste até o V1, em faixa paralela, pelo lado sul, à LT 230 kV Recife II – Pirapama, existente. Nesse trecho, o traçado atravessa áreas de cultivo de cana-de-açúcar. Na AID é possível observar uma porção da mancha urbana do município de Jaboatão dos Guararapes, e que não é atravessada pela LT.

No vértice V1 o traçado deflete ligeiramente à direita e segue por 1.000 m até o V2, em trecho onde atravessa áreas cobertas exclusivamente por canavial, exceto nas proximidades do V2, onde intercepta uma área com solo exposto. Ainda nesse segmento, a LT cruza o rio Jaboatão e o Riacho Mangaré.

Do V2, o traçado deflete novamente à direita e segue, sempre na direção sudoeste, ao V3. Neste percurso de 3.700 m, a LT atravessa áreas de cultivo de cana-de-açúcar intercaladas com solo exposto e fragmentos de mata ciliar de dois afluentes do rio Mangaré. Na AID, a uma distância aproximada de 100 m ao norte do traçado, se encontra o Açude Zumbi.

No V3, o traçado deflete cerca de 2° à direita e percorre mais 740 metros até o V4, atravessando neste trecho, outro afluente do rio Mangaré. A partir deste ponto, o traçado segue paralelo à LT 500 kV Angelim - Recife II, até o V12, afastando-se dessa linha em dois trechos, do V5 ao V8 e do V9 ao V11.

O traçado deflete discretamente à esquerda no V4 e segue por 1.750 m até alcançar o V5, em trecho onde, além do canavial, atravessa um pequeno fragmento de vegetação em estágio inicial de regeneração.

A noroeste do V4, na AIS, está presente um fragmento de mata em estágio avançado de regeneração, entretanto sem interferência com o empreendimento.

No V5, o traçado da LT deflete à esquerda, chega ao V6, em seguida deflete à direita, chega no V7 e deflete mais uma vez à direita, chegando ao V8. Nesse percurso, com um total de 2.500 metros, o traçado interrompe o paralelismo com a LT 500 kV Angelim - Recife II, desviando de um fragmento de mata em estágio inicial de regeneração.

No V8, o traçado deflete à esquerda, retornando ao paralelismo com a LT supracitada. Nesse trecho de 4.710 m, o traçado cruza o rio Gurjaú, que divide os municípios de Moreno e Cabo de Santo Agostinho, o riacho Caraúna, entre outros cursos d'água sem denominação. Ainda neste segmento, especificamente entre as torres 11-1 e 12-2, a LT tangenciará por aproximadamente 1,2 km, o novo limite do Refúgio de Vida Silvestre Mata do Caraúna, definido no Decreto Nº 40.773, de 2 de junho de 2014.

No trecho entre o V9 e o V12, com 2.050 m de extensão, a LT contornará outro fragmento de vegetação em estágio inicial de regeneração,

Do V8 ao V12, é atravessada a rodovia estadual PE-037, e a paisagem se mantém a mesma dos trechos anteriores, onde predominam as áreas de cultivo de cana-de-açúcar e estão presentes pequenos fragmentos de vegetação nos estágios pioneiro e inicial de regeneração.

Entre os vértices V12 e V15, ainda no sentido sudoeste, a LT atravessa os rios Cajabuçu e Tapugi de Cima. Nesse trecho, cessa o paralelismo com a LT 500 kV Angelim - Recife II. Há na AID diversos fragmentos de vegetação nativa, que são desviados pelo traçado, que se desenvolve por áreas de cultivo agrícola.

No V15, a LT deflete à esquerda e segue agora no sentido sudeste até a SE Suape II. O traçado passa então a desenvolver-se em faixa paralela aos ramais de seccionamento da LT Angelim - Recife II - Suape II, da Chesf, até a SE Suape II. No trecho entre os vértices V15 e V16, a LT passa por áreas de cultivo de cana-de-açúcar e pela borda de dois pequenos fragmentos de vegetação em estágio inicial de regeneração. Intercepta, ainda, o rio Pirapama, que divide os municípios de Cabo de Santo Agostinho e Escada.

Do V16, a LT deflete à esquerda e percorre 3.600 m até o V17, em trecho onde atravessa canaviais, áreas com solo exposto e pequenos fragmentos de vegetação em estágio pioneiro de regeneração. Nesse segmento, o traçado adentra o município de Ipojuca.

No V17 o traçado deflete discretamente à esquerda, e segue em área coberta exclusivamente por canavial, em percurso de 1.700 m, até o V18, a partir de onde

deflete à direita e segue por mais 700 m até o V19, contornando uma mata de vegetação em estágio médio de regeneração, presente na AID. Nesse trecho, a LT cruza a rodovia BR-101.

Ainda na direção sudeste, o traçado deflete a esquerda no V19 e segue por 3.900 m até o V20, onde deflete ligeiramente à direita e segue por mais 1.700 m, até o V21, em percurso onde atravessa áreas de uso agropecuário e de cultivo de cana-de-açúcar.

No V21 o traçado deflete à direita, em seguida à esquerda, e novamente à esquerda, perfazendo um total de 4.900 m. Nesses três segmentos, entre os vértices V21 e V24, a LT atravessa exclusivamente áreas de cultivo de cana-de-açúcar.

Finalmente, no último vértice, V24, o traçado deflete à esquerda e segue por mais 200 m, agora na direção leste, até o SE Suape II.

Conforme descrito, em sua extensão de aproximadamente 44 km, a LT 500 kV Recife II – Suape II atravessa áreas fortemente antropizadas, com padrão de uso e ocupação semelhante ao longo de toda a AID, onde predominam áreas de cultivo agrícola temporário, especificamente a cana-de-açúcar. A AID abriga poucos e pequenos fragmentos isolados de vegetação nativa, em diversos estágios de regeneração. Observa-se também carreadores, estradas e sedes de propriedades rurais, distribuídos ao longo da AID.

8.3.3

Aspectos Econômicos

Estrutura Produtiva

Para a análise da estrutura produtiva da região são apresentados os dados coletados pelo IBGE, com a discriminação das seguintes variáveis: composição do PIB (Produto Interno Bruto) e o PIB *per capita* dos municípios componentes da AII, Valor Adicionado ao Preço Básico e Impostos sobre Produtos Líquidos.

O PIB representa a soma, em valores monetários, de todos os bens e serviços finais produzidos numa determinada região, durante um período determinado. O PIB é um dos indicadores mais utilizados na macroeconomia e tem o objetivo principal de mensurar a atividade econômica de uma região. Na contagem do PIB, são considerados apenas bens e serviços finais, excluindo da conta todos os bens de consumo intermediários, que são consumidos na produção de outros bens.

O PIB per capita é o resultado do produto interno bruto dividido pela quantidade de habitantes de uma determinada localidade.

O Valor Adicionado é definido segundo o IBGE como “(...) *valor que a atividade agrega aos bens e serviços consumidos no seu processo produtivo, obtido pela diferença entre o valor de produção e o consumo intermediário (...)*”. Permite avaliar a dimensão das atividades econômicas dos municípios, por meio de uma comparação entre os valores adicionados de cada uma dessas atividades.

Já o imposto sobre produtos corresponde à soma dos impostos indiretos federais, que compreendem o Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), o Imposto de Importação (II), o Imposto sobre Operação de Crédito, Câmbio e Seguro (IOF), e a Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS), estadual, que compreende o imposto sobre operações relativas à circulação de mercadorias e prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação (ICMS), e municipal, o Imposto sobre Serviços (ISS).

Desse modo, as informações sobre esses dados municipais permitem avaliar a importância de cada setor das atividades econômicas e a situação da economia local.

Observa-se na **Tabela 8.3.3.a** que o setor de serviços corresponde a praticamente 65% da composição do Valor Adicionado, sendo esta a maior participação na composição do PIB e o setor que melhor caracterizaria a produção da riqueza nos municípios da AII. O setor industrial possui a segunda participação mais relevante, atingindo 34,5%. Por fim, a agropecuária é o setor com menor representatividade entre os municípios, o qual corresponde a apenas 0,7% do valor adicionado.

Tabela 8.3.3.a**Composição do Valor Adicionado e participação de cada setor de atividade – 2009**

Municípios	Valor Adicionado (em R\$ 1.000,00)						
	Agropecuária	%	Indústria	%	Serviços	%	Total
Cabo de Santo Agostinho	16.486,31	0,51	1.884.352,32	57,97	1.349.749,02	41,52	3.250.587,65
Escada	11.874,06	3,94	66.129,22	21,96	223.178,17	74,10	301.181,45
Ipojuca	19.624,29	0,39	1.423.527,00	28,06	3.629.566,00	71,55	5.072.717,29
Jaboatão dos Guararapes	18.924,28	0,33	1.634.611,00	28,36	4.110.273,00	71,31	5.763.808,28
Moreno	31.497,05	13,04	32.307,50	13,38	177.716,80	73,58	241.521,35
Total	98.405,99	0,67	5.040.927,04	34,46	9.490.482,99	64,87	14.629.816,02

Fonte: IBGE, PIB dos Municípios, 2009.

Cada um dos municípios possui sua especificidade em relação ao valor adicionado. Cabo de Santo Agostinho é o que possui maior intensidade industrial. O setor de serviços é o mais pronunciado nos demais municípios, cujo valor gerado corresponde a mais que 70% do total do valor adicionado das três atividades. Esses municípios possuem equilíbrio de representatividade entre si em relação à produção agropecuária, mas destaque ainda deve ser dado para Moreno, com o maior valor adicionado em valores correntes do setor agropecuário.

Para melhor caracterização pode-se dizer ainda, em outras palavras, que o setor de serviços é o predominante em quatro dos cinco municípios estudados. O setor industrial tem maior representatividade em Cabo de Santo Agostinho e a agropecuária tem maior relevância no município de Moreno.

Além disso, como identificação de uma tendência regional, vale destacar a quantidade expressiva de investimentos que estão sendo direcionados para o Porto de Suape e, como decorrência, também para o entorno do porto, que vem recebendo unidades industriais de grande porte. Isso acontece principalmente no município de Cabo de Santo Agostinho, no qual há tendência de consolidação de um expressivo complexo industrial influenciado pela proximidade com as atividades portuárias.

A **Tabela 8.3.3.b** apresenta os componentes do PIB, bem como o PIB per capita para os municípios da AII.

Tabela 8.3.3.b**Valor Adicionado ao Preço Básico, Impostos sobre Produtos Líquidos, PIB e PIB per capita, 2009**

Municípios	Valor Adicionado (em R\$ 1.000,00)			Impostos	PIB	PIB per capita
	Agropec.	Indústria	Serviços	(em R\$ 1.000,00)	(em R\$ 1.000,00)	(R\$)
Cabo de Santo Agostinho	16.486,31	1.884.352,32	1.349.749,02	575.899,69	3.826.487,34	22.301,09
Escada	11.874,06	66.129,22	223.178,17	25.956,59	327.138,03	5.225,51
Ipojuca	19.624,29	1.423.527,00	3.629.566,00	2.009.686,00	7.082.403,00	93.791,75
Jaboatão dos Guararapes	18.924,28	1.634.611,00	4.110.273,00	1.304.969,00	7.068.777,00	10.279,05
Moreno	31.497,05	32.307,50	177.716,80	16.114,88	257.636,20	4.628,83
Total da AII	98.405,99	5.040.927,04	9.490.482,99	3.932.626,16	18.562.441,57	18.013,13

Fonte: IBGE, PIB dos Municípios, 2009.

No que tange à arrecadação de impostos, verifica-se que o município de maior arrecadação é Ipojuca, cujos valores correspondem a mais de 50% de toda a AII. Sequencialmente, Jaboatão dos Guararapes e então Cabo de Santo Agostinho possuem a arrecadação mais expressiva. Os valores arrecadados por estes três municípios praticamente chegam a 99% do total da AII. Essa arrecadação elevada nos três municípios, embora sejam também aqueles de maior contingente populacional e estabelecimentos produtivos, é oriunda principalmente das atividades portuárias e do complexo industrial que está se consolidando no entorno do Porto de Suape.

Este fato repercute na economia regional com a tendência de investimento e expansão no Porto de Suape e seu complexo industrial. Este cenário tem influenciado na geração de empregos na região, absorvendo inclusive população dos municípios vizinhos. Outros empreendimentos são necessários para acompanhar e dar suporte às infraestruturas instaladas e também aos movimentos populacionais. Por esta razão, o governo acompanha esta tendência de crescimento por meio da instalação de infraestrutura de base na região, principalmente rodovias. Os subsídios governamentais acompanhando os investimentos privados dinamizam ainda mais este cenário econômico.

É importante destacar a relação entre o crescimento econômico e o desenvolvimento social. Uma das formas de apreender esta relação é por meio do PIB per capita, que permite aferir a capacidade de investimento oriunda da produção de riqueza e do crescimento da economia. Nesse quesito, é especialmente relevante o papel desempenhado pelos municípios de Cabo de Santo Agostinho, Jaboatão dos Guararapes e Ipojuca, dadas suas características já mencionadas. O total do PIB per capita na AII é de R\$ 18.013,13, mas existe grande discrepância neste quesito entre os municípios. Ipojuca, dada sua elevada geração de riqueza no setor de serviços e menor contingente populacional, apresenta PIB per capita de R\$ 93.791,75. No próximo patamar estariam os municípios com maior contingente, casos de Cabo de Santo Agostinho e Jaboatão dos Guararapes. Estes municípios apresentaram PIB per capita de R\$ 22.301,09 e R\$ 10.279,05, respectivamente. Em um patamar ainda inferior, finalmente, os municípios de Escada e Moreno, com PIB per capita entre quatro e cinco mil reais.

A **Tabela 8.3.3.c** apresenta alguns aspectos que relacionam a população residente total dos municípios da AII e estado de Pernambuco à parcela da população que movimenta as atividades econômicas: População em Idade Ativa (PIA), População Economicamente Ativa (PEA) e População Ocupada (POC). Estes indicadores permitem visualizar o quadro regional quanto à população residente e quanto à sua ocupação em atividades econômicas, além do grau de demanda de políticas públicas específicas para grupos dependentes, ou seja, a população até 14 anos de idade (crianças e adolescentes) e população acima dos 65 anos de idade (idosos).

Tabela 8.3.3.c**População Total, População em Idade Ativa, População Economicamente Ativa e População Ocupada, 2010**

Municípios e Estado	População Total	PIA	PEA	POC	PEA – POC
	%	% Pop. Total	% Pop. Total	% PEA	%PEA
Cabo de Santo Agostinho	185.025	155.710	81.319	67.594	13.725
	100,00	84,16	43,95	83,12	16,88
Escada	63.517	52.790	23.673	19.707	3.966
	100,00	83,11	37,27	83,25	16,75
Ipojuca	80.637	65.231	32.965	28.128	4.837
	100,00	80,89	40,88	85,33	14,67
Jaboatão dos Guararapes	644.620	547.455	296.505	256.042	40.463
	100,00	84,93	46,00	86,35	13,65
Moreno	56.696	47.884	22.208	18.142	4.066
	100,00	84,46	39,17	81,69	18,31
Total da AII	1.030.495	869.070	456.670	389.613	67.057
	100	84,34	44,32	85,32	14,68
Pernambuco	8.796.448	7.373.671	3.827.308	3.403.873	423.435
	100,00	83,83	43,51	88,94	11,06

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

A população em idade ativa (PIA) refere-se à população acima dos 10 anos de idade. Essa parcela da população dos municípios da AII corresponde a 84,34% de sua população total, índice pouco (inferior) superior ao observado para o estado de Pernambuco (83,83%). Já a população economicamente ativa (PEA), é definida como a parcela da população acima de 10 anos que estava empregada e que estava procurando emprego na semana anterior ao levantamento. Corresponde, na AII, a 44,32% da população total residente, índice também superior à média estadual de 43,51%.

A população ocupada (POC), por sua vez, é definida como a parcela da população economicamente ativa ocupada na semana anterior ao levantamento. Deve-se considerar que a população ocupada é integrada por diversas categorias de condição de ocupação, constituindo-se de empregados, empregadores, trabalhadores por conta própria, trabalhadores não remunerados em auxílio a algum membro do domicílio, e trabalhadores na produção para o próprio consumo.

Conforme os dados apresentados na Tabela 8.3.3.c, a POC corresponde, na AII, a 85,32% da PEA, enquanto no Estado esse índice é de 88,94%. Em geral, o desempenho dos municípios da AII referente a este indicador é baixo em relação ao Estado de Pernambuco, variando entre 81,69% (Moreno) e 86,35% (Jaboatão dos Guararapes).

Na tabela em análise, a última coluna mostra a população remanescente da PEA ou, pode se dizer, o contingente populacional que se pode considerar como disponibilidade relativa de mão-de-obra (desemprego aberto). Esse contingente, para o ano de referência, perfaz um total de 67.057 pessoas para a AII e 423.435 para o Estado, representando respectivamente 14,68% e 11,06% da PEA. Neste quesito, os dados mostram que os municípios da AII estão significativamente acima da média estadual.

Atividades Econômicas

Agricultura

A **Tabela 8.3.3.d** apresenta os dados do Censo Agropecuário com as quantidades dos principais produtos da lavoura temporária no ano de 2010.

Tabela 8.3.3.d
Quantidade produzida na lavoura temporária, 2010

Municípios e Estado	Lavoura Temporária					
	Área plantada (ha)	Área colhida (ha)	Abacaxi (Mil frutos)	Batata-doce (Toneladas)	Cana-de-açúcar (Toneladas)	Mandioca (Toneladas)
Cabo de Santo Agostinho	3.210	3.210	-	150	150.000	320
Escada	8.043	8.043	75	-	384.000	320
Ipojuca	5.150	5.150	-	-	300.000	900
Jaboatão dos Guararapes	9.575	9.575	-	20	450.000	80
Moreno	10.124	10.124	180	24	500.000	160
Total da AII	36.102	36.102	255	194	1.784.000	1.780
Pernambuco	1.008.027	844.373	29.338	24.898	19.704.071	743.328

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal

A cana-de-açúcar é o principal produto das lavouras temporárias da AII, cuja produção totalizou 1.784.000 toneladas em 2010. Entre os principais municípios produtores estão Moreno e Jaboatão dos Guararapes, que juntos produziram 53,2% da cana de açúcar da AII. Os cultivos de mandioca, abacaxi e batata doce também figuram na produção agrícola regional. Ipojuca é principal produtor de Mandioca, com 900 toneladas extraídas em 2010 (50,5% da AII). O abacaxi contribui para as economias de Moreno e Escada, os dois únicos municípios produtores, e a batata doce é plantada em Cabo de Santo Agostinho, Jaboatão dos Guararapes e Moreno. Assim como o abacaxi, trata-se de uma cultura complementar, menos expressiva.

A **Tabela 8.3.3.e** apresenta os dados do Censo Agropecuário com as quantidades dos principais produtos da lavoura permanente no ano de 2010.

Tabela 8.3.3.e
Quantidade produzida na lavoura permanente, 2010

Municípios e Estado	Lavoura Permanente					
	Área plantada (ha)	Área colhida (ha)	Banana (cacho) (Toneladas)	Coco-da-baía (Mil frutos)	Limão (Toneladas)	Maracujá (Toneladas)
Cabo de Santo Agostinho	470	470	1.500	500	50	60
Escada	160	160	540	300	-	160
Ipojuca	115	115	-	325	50	15
Jaboatão dos Guararapes	234	234	280	375	50	45
Moreno	538	538	1.000	1.000	36	60
Total da AII	1.517	1.517	3.320	2.500	186	340
Pernambuco	95.524	91.967	517.285	71.346	6.635	17.576

Fonte: IBGE, Produção Agrícola Municipal, 2010.

Em relação às lavouras permanentes, os principais produtos cultivados na AII são a banana, o coco-da-baía, o limão e o maracujá. Os dados permitem identificar Cabo de Santo Agostinho e Moreno com os municípios de maior área colhida da lavoura permanente. Cabo de Santo Agostinho destaca principalmente na produção de banana e Moreno como principal produtor de coco-da-baía.

Entre os municípios de menor expressão na lavoura permanente, sua produção é equitativa entre as culturas. Deve ser dado destaque para a produção de maracujá em Escada, com 160 toneladas colhidas em 2010, colocando este município como principal produtor de maracujá na AII.

Pecuária

A **Tabela 8.3.3.f** apresenta o efetivo do rebanho bovino, bubalino e suíno nos municípios da AII.

Tabela 8.3.3.f
Efetivo de rebanhos e criações, 2010

Municípios e Estado	Tipo de rebanho/criação								
	Bovino	Equino	Asinino	Muar	Suíno	Caprino	Galos, frangas, frangos e pintos	Galinhas	Codornas
Cabo de Santo Agostinho	3.304	476	80	318	1.300	2.000	144.831	20.000	1.000
Escada	3.539	396	7	102	276	281	1.917	801	647
Ipojuca	2.135	675	31	126	450	154	6.432	1.625	-
Jaboatão dos Guararapes	6.812	387	18	238	2.900	1.069	131.825	34.690	2.000
Moreno	3.827	314	88	250	700	1.300	400.000	300.000	-
Total da AII	19.617	2.248	224	1.034	5.626	4.804	685.005	357.116	3.647
Pernambuco	2.383.268	139.811	91.634	50.465	421.144	1.735.051	23.541.990	10.174.919	441.763

Fonte: IBGE, Pesquisa Pecuária Municipal, 2010.

 Maiores efetivos do rebanho

A maior produção de animais da AII é a criação de galos, frangas, frangos e pintos, com mais de 685.000 animais de acordo com os dados de 2010. Entre os animais de maior porte, a principal produção pecuária é o rebanho bovino, que apresenta 19.617 animais. O município mais representativo é Moreno, no qual estão 67,1% dos animais de menor porte, entre galos, galinhas, frangos e pintos. Entre os municípios do rebanho bovino, também representativo na AII, o principal rebanho é de Jaboatão dos Guararapes (6.812 animais) seguido pelo de Cabo de Santo Agostinho (3.304 animais).

Os rebanhos e criações da AII, entretanto, são pouco representativos no total de Pernambuco. A participação de cada tipo de produção de animais representa entre 0,24% e 3,51%. Os rebanhos e/ou criação mais representativos da AII em relação ao Estado de Pernambuco são: galinhas (3,51%), com grande produção em Moreno, acompanhado pela quantidade de galos, frangos e pintos (2,91%), também produzida nesse município e, por fim, os muars (2,05%), principalmente encontrado em Cabo de Santo Agostinho.

Extrativismo

A **Tabela 8.3.3.g** apresenta a quantidade produzida de extração vegetal da lenha, principal produto oriundo do extrativismo na AII.

Tabela 8.3.3.g
Quantidade produzida de extração vegetal, 2010

Municípios e Estado	Extração Vegetal
	Lenha (Metros cúbicos)
Cabo de Santo Agostinho	3.000
Escada	960
Ipojuca	2.500
Jaboatão dos Guararapes	1.800
Moreno	1.500
Total da AII	9.760
Pernambuco	2.003.161

Fonte: IBGE, Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura, 2010.

O extrativismo vegetal nos municípios da AII não é significativo em termos econômicos. No caso da lenha, participou somente 0,48% da extração anual do Estado de Pernambuco em 2010. Dentre os municípios da AII, Cabo de Santo Agostinho e Ipojuca são aqueles que apresentaram produção mais significativa.

Organização Territorial e Estrutura Fundiária

A fim de compreender a organização territorial da AII, a forma como estão organizadas as propriedades agrárias na região será analisada por meio da apresentação dos dados de imóveis rurais segundo número e tamanho, bem como das informações do Atlas da Questão Agrária Brasileira (INCRA, 2008). A **Tabela 8.3.3.h** apresenta o número de unidades de estabelecimentos agropecuários e o total de área dos estabelecimentos agropecuários nos municípios da AII.

Tabela 8.3.3.h
Número de estabelecimentos agropecuários e área dos estabelecimentos agropecuários, 2006

Municípios e Estado	Número de estabelecimentos agropecuários (Unidades)				Área dos estabelecimentos agropecuários (Hectares)			
	Mais de 0 a menos de 100 ha	De 100 a menos de 500 ha	De 500 a menos de 1000 ha	Acima de 1000 ha	Mais de 0 a menos de 100 ha	De 100 a menos de 500 ha	De 500 a menos de 1000 ha	Acima de 1000 ha
Cabo de Santo Agostinho	1.418	13	8	3	7.273	3.834	5.209	X
Escada	514	12	6	1	4.717	2.698	3.654	X
Ipojuca	954	7	1	3	5.896	1.748	X	3.631
Jaboatão dos Guararapes	651	7	1	-	2.338	1.606	X	0
Moreno	1.028	10	3	-	6.025	2.482	2.214	0
Total da AII	4.565	49	19	7	26.249	12.368	11.077	3.631
Pernambuco	276.415	7.585	727	316	2.433.176	1.443.623	480.041	1.923.664

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, 2006.

 Maiores concentrações de terra

Predominam estabelecimentos agropecuários de menor porte na AII, tendência esta observada também a nível estadual. Ao todo são 4.640 estabelecimentos na AII, dos quais 4.565 são menores que 100 ha. Este conjunto de estabelecimentos de menor porte representam a maior concentração de terra, pois totalizam 26.249 ha. Por outro lado, há 26 estabelecimentos agropecuários entre 500 e acima de 1000 ha, os quais correspondem a 14.708 ha de terra, o que evidencia também a existência da grande propriedade rural.

Nota-se também, a partir dos dados do Censo Agropecuário, que em todos os municípios há propriedades de pequena e grande extensão. É possível verificar que as de maior extensão concentram-se em Cabo de Santo Agostinho, Escada e Ipojuca. Os dois municípios com maior número de habitantes são os que apresentam também a maior quantidade de estabelecimentos entre zero e 100 há, os quais podem estar mais fortemente associados à agricultura familiar.

A prevalência de pequenas propriedades na AII difere da estrutura fundiária no Estado de Pernambuco, onde propriedades acima de 1000 ha são responsáveis por 31% da área dos estabelecimentos. Na AII, os estabelecimentos acima de 1000 ha representam apenas 6,81% em área, enquanto os estabelecimentos até 100 ha correspondem a 49% da área total.

Pode-se ainda aprofundar a caracterização destes estabelecimentos, conforme o grupo de atividades econômicas a que são destinadas as terras. A **Tabela 8.3.3.i** sistematiza estas informações.

Tabela 8.3.3.i

Grupos de atividade econômica por área dos estabelecimentos agropecuários, 2006

Municípios e Estado	Área dos estabelecimentos agropecuários (Hectares)						
	Lavouras Perma- nentes	Lavouras Tempo- rárias	Lavouras - área plantada com forrageiras para corte	Pastagens	Matas e/ou Florestas	Sistemas agroflorestais	Tanques, lagos, açudes e/ou área de águas públicas para exploração da aqüicultura
Cabo de Santo Agostinho	1.527	19.199	92	2.291	1.180	120	53
Escada	1.381	6.602	119	915	453	64	10
Ipojuca	1.967	8.656	9	412	675	98	2
Jaboatão dos Guararapes	1.068	1.635	37	876	461	203	49
Moreno	1.362	5.265	128	2.419	600	24	48
Total da AII	7.305	41.357	385	6.913	3.369	509	162
Pernambuco	213.551	1.272.978	209.928	1.975.366	1.144.235	236.084	27.354

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, 2006.

 Maiores extensões por uso do solo

Observa-se que a predominância da AII é de lavouras temporárias, com valor em hectares (41.357) muito acima das lavouras permanentes (7.305). Entre os municípios, o

mais representativo é Cabo de Santo Agostinho, no qual se localiza quase metade da área voltada às lavouras temporárias (19.199 ha).

Em relação às áreas de pastagens, reforçando o já identificado anteriormente, é o município de Moreno que predomina, com 2.419 ha de pastos, mas bem próximo de Cabo de Santo Agostinho, que apresentou 2.291 ha voltados às pastagens. São estes os dois principais municípios com atividade agropecuária.

Jaboatão dos Guararapes é o município com maior destaque em sistemas agroflorestais, porém é o menos representativo em relação às lavouras permanentes ou temporárias. Isso se explica pela própria inserção na Região Metropolitana de Recife, definindo historicamente a preponderância das áreas urbanas em seu território administrativo.

Organização Social

Em levantamento realizado pela internet, foram identificadas as principais entidades representativas da sociedade civil atuantes na AII, principalmente as relacionadas à representação profissional/sindical, à organização de bairros e comunidades e a entidades assistenciais. A seguir é apresentado o conjunto dessas informações.

Cabo de Santo Agostinho – PE

Associação de Comunidade /Moradores	Endereço
Associação Comunitária dos Moradores do Engenho Tiriri	Engenho Tiriri, S.N
Associação dos Moradores de Santo Inácio	Rua Barão do Rio Branco, 84
Associações de classe	Endereço
Associação dos Trabalhadores Rurais 12 de Outubro	Engenho Potozi, S.N

Fonte: site <<http://para.entrei.net>>. Acesso em julho de 2012.

Escada – PE

Associação de Comunidade /Moradores	Endereço
Associação Joel Carlson de Assistência Social Filial 40	Av. Samuel Campelo, 86 - centro

Fonte: site <<http://para.entrei.net>>. Acesso em julho de 2012.

Jaboatão dos Guararapes – PE

Associações de Comunidade/Moradores	Endereço
Associação Assistencial de Moradores de Candeias	Rua José Nunes da Cunha, 263 – Piedade
Associação Beneficente dos Moradores da Sotave	Rua da União, 168 – Prazeres
Associação Beneficente do Bom Pastor	Av. Castelo Branco, S/N – Vista Alegre
Associação Beneficente Maria de Lourdes	Av. Dr. Agamenon Magalhães, 1569 – Cavaleiro
Associação Beneficente Novo Guararapes	Rua Isaías Barbosa, 51 – Novo Guararapes
Associação Beneficente João Paulo II	Rua do Rosário, 353 – Cajueiro Seco
Associação Beneficente do Curado	Av. Jacome Bezerra, 307 – Bloco 06
Associação Comunitária de Moradores do Lote 56	Rua Prof. José Felix, 1000 – Anexo Lote 56
Associação Comunitária Amigos do Jardim Atlântico	Rua Herciliano Pires, 555 – Piedade
Associação Comunitária de Briga do Galo	Travessa 12, S/N - Prazeres

Fonte: site <<http://para.entrei.net>>. Acesso em julho de 2012.

Ipojuca – PE

Associações de Comunidade/Moradores	Endereço
Associação Beneficente e Assistencial de Ipojuca	Praça Dantas Barretos, S/N – Centro
Associação de Moradores de Nossa Senhora do Ó	Rua Projetada 07, 26 – Nossa Senhora do Ó
Associação dos Moradores da Rurópolis de Ipojuca	Rua Alto São João, 15 – Centro
Associação dos Moradores da Vila Califórnia	Vila Califórnia, 17 - Ipojuca

Associação dos Moradores de Camela	Rua Padre de Melo, S/N
Associação dos Moradores do Engenho Tabatinga	Rua Engenheiro Tabatinga, S/N – Engenho Tabatinga
Associação Filantrópica do Povo Carente Sede Serrambi	Vila dos Pescadores, S/N – Ponta Serrambi
Associações de classe	
Associação dos Agricultores e Criadores de Pirajá	Rua Engenheiro Pirajá, S/N – Rural
Associação de Fornecedores de Cana de Pernambuco	Rua do Comércio, 160 – Centro
Associação dos Funcionários de Suape	Rodovia PE-60 – S/N – km 10
Associação dos Pequenos Produtores Rurais do Eng. Crauassu	Rua Engenho Crauassu, S/N – Ipojuca
Associação dos Plantadores e Criadores de Bitá C V Nova	Rua Engenheiro do Bitá e Conceição, S/N – km 16 PE 60

Fonte: site <<http://para.entrei.net>>. Acesso em julho de 2012.

Moreno – PE

Associações de Comunidade/Moradores	Endereço
Associação Comunitária da ZN Rural Leste Sul do Moreno	Eng. Gurjau de Baixo, S/N
Associação Comunitária de Bonança Matriz 1	Rua Severino Gomes da Rocha, 172
Associação Comunitária dos Engenhos Covas e Fortaleza	Rua Eng. Covas e Fortaleza, S/N - Rural
Associação Comunitária José dos Santos	Rua 15 de Novembro, 05 – Moreno
Associação Comunitária Josefa Galdino de Lira	Av. Enclito Campelo, 2451 - Centro
Associação Comunitária Josefa Lucena	Av. Sofronio Portela, 4619 – A – Cambonje
Associação Comunitária São Severino	Rua Eng. Timbó, S/N - Rural
Associação dos Moradores de Massaranduba	Rua José Antonio de Lima, 50 - Massaranduba
Associação dos Moradores do Alto da Maternidade	Rua Antonio J C Sobrinho, 86 – Alto da Maternidade
Associação dos Moradores do Algo do Cemitério – Matriz 1	Rua Quintino Bocaiuva, 430 - Centro
Associação dos Moradores do Bairro Bela Vista	Rua Djalma Montenegro, 104 – Bela Vista
Associação dos Moradores do Bairro do ABC	Rua Joaquim Nabuco, 440 - ABC
Associação dos Moradores do Engenho Canzanza	Eng. Canzanza - Rural
Associação dos Moradores do Engenho Pereira	Eng. Pereira - Rural
Associação dos Moradores do Loteamento João Paulo II	Loteamento João Paulo II – Quadra P
Associação dos Moradores do Loteamento Nossa Senhora da Conceição	Rua Manoel Dias Simões, 230 – N. S. da Conceição
Associação dos Moradores do Povoado de Bonança	Rua Adolfo Koest, 95 - Centro
Associação ao Menor Carente 05 de Outubro AMC	Av. Dantas Barreto, 1885 - Centro
Associação de Assistência Social Luiza Farias	Av. Dantas Barreto, 1716 - Centro
Associação dos Moradores da Vila Liberdade	Vl. Liberdade, S/N – Alto da Liberdade
Associação Joel Carlson de Assistência Social	Rua Professora L. de Freitas, 263 - Centro
Associação Municipal das Mulheres de Moreno	Rua Santos Dumont, 34 - Centro
Associações de classe	
Associação dos Aposentados e Pensionistas de Moreno	Rua 31 de Março, 40B – Centro
Associação dos Funcionários das Indúst. Cobertores Parahyba	Av. Cleto Campelo, 3178 - Centro
Associação dos Pequenos Agricultores da Rocinha	Eng. Pocinho, S/N - Rural
Associação dos Servidores em Educação do Moreno	Praça da Bandeira, 27 - Centro

Fonte: site <<http://para.entrei.net>>. Acesso em julho de 2012.

8.3.4

Estrutura Produtiva e de Serviços

Disponibilidade de mão de obra

Dados sobre a população em idade ativa, a população economicamente ativa e a população ocupada em relação à população total do município já foram discutidos

anteriormente na **Seção 8.3.3** e apresentados na Tabela **8.3.3.c**. Entretanto, estes dados serão detalhados nesta seção como objeto de análise para definir o cenário da mão de obra na AII e também sua disponibilidade.

Como critério, assumiu-se que os municípios que provavelmente fornecerão a mão de obra para o empreendimento são aqueles situados na AII: Cabo de Santo Agostinho, Escada, Ipojuca, Jaboatão dos Guararapes e Moreno.

Estes cinco municípios tiveram aumento populacional e taxa geométrica de crescimento positiva entre 1991, 2000 e 2010, conforme já foi apresentado na **Tabela 8.3.1.2.a**.

Deve-se acrescentar que o número de estabelecimentos e o número de empregos formais nos cinco municípios cresceu no período de 2000 a 2010, segundo dados da RAIS 2010, evidenciado na **Tabela 8.3.4.a**. Esta informação é indicativa do crescimento econômico local expresso pelo aumento ou diminuição de estabelecimento e do número de empregos formais.

Tabela 8.3.4.a

Número de Estabelecimentos e Empregos Formais, 2000 e 2010

Municípios e Estado	Estab. 2000	Estab. 2010	TGCA Estab. 2000/2010 (%)	Empregos 2000	Empregos 2010	TGCA Empregos 2000/2010 (%)	Empregos / Estab. 2000	Empregos / Estab. 2010
Cabo de Santo Agostinho	704	1.564	8,3	14.401	33.686	8,9	20	22
Escada	229	454	7,1	5.345	9.807	6,3	23	22
Ipojuca	338	1.106	12,6	8.836	47.019	18,2	26	43
Jaboatão dos Guararapes	3.330	5.195	4,5	49.769	93.250	6,5	15	18
Moreno	165	350	7,8	2.733	5.658	7,5	17	16
Total AII	4.766	8.669	6,2	81.084	189.420	8,9	17	22
Pernambuco	53.738	89.325	5,2	883.032	1.536.626	5,7	16	17

Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego, Relação Anual de Informações Sociais, 2010.

Como é possível verificar, houve acréscimo no número de estabelecimentos nos cinco municípios entre 2000 e 2010. Apresentaram taxas geométricas de crescimento entre 4,5% ao ano (Jaboatão dos Guararapes) e 12,6% ao ano (Ipojuca). A média da AII foi de 6,2% e o Estado de Pernambuco apresentou taxa de 5,2% ao ano.

O número de empregos também apresentou crescimento expressivo, com taxas que variaram de 6,5% ao ano, caso de Jaboatão dos Guararapes, a 18,2% ao ano, a mais expressiva, em Ipojuca. A taxa apresentada pela AII foi de 8,9% e do Estado de Pernambuco foi de 5,7%.

Verifica-se que, acompanhando o crescimento populacional e a taxa de urbanização dos cinco municípios, também ocorreu crescimento significativo no número de estabelecimentos e empregos formais, demonstrando crescimento e formalização da economia expressivos na última década.

Esses fatores são importantes para avaliação da disponibilidade de mão-de-obra para atender às demandas diretas e indiretas a serem geradas pelo empreendimento, pois permite identificar um crescimento local mais intenso em relação ao Estado de Pernambuco.

Como complementação, deve-se ainda avaliar os dados sobre a população economicamente ativa e ocupada coletados pelo censo demográfico de 2010. Os conceitos empregados pelo IBGE são os seguintes:

- **População em Idade Ativa (PIA)** é uma classificação etária que compreende o conjunto de todas as pessoas teoricamente aptas a exercer uma atividade econômica. No Brasil, a **PIA** é composta por toda população com 14 ou mais anos de idade e subdivide-se em População Economicamente Ativa e a População não Economicamente Ativa.
- **População Economicamente Ativa (PEA)**: compreende o potencial de mão-de-obra com que pode contar o setor produtivo, isto é, a população ocupada e a população desocupada.
 - o **População Ocupada**: aquelas pessoas que trabalham, incluindo: Empregados, Trabalhadores por conta Própria e Empregadores remunerados e Não Remunerados (exercem uma ocupação econômica, sem remuneração, pelo menos 15 horas na semana, ajudando a um membro da unidade domiciliar em sua atividade econômica, ou ajudando a instituições religiosas, beneficentes ou cooperativas, ou, ainda, como aprendiz ou estagiário).
 - o **População Desocupada**: pessoas que não têm trabalho, mas estão dispostas a trabalhar, e que, para isso, tomam alguma providência efetiva.
- **População não Economicamente Ativa (PNEA) ou População Economicamente Inativa (PEI)**: são as pessoas não classificadas como ocupadas ou desocupadas, ou seja, pessoas incapacitadas para o trabalho ou que desistiram de buscar trabalho ou não querem mesmo trabalhar. Inclui os incapacitados, os estudantes e as pessoas que cuidam de afazeres domésticos sem remuneração. Inclui também os "desalentados" - pessoas em idade ativa que já não buscam trabalho, uma vez que já o fizeram e não obtiveram sucesso. O IBGE considera desalentado aquele que está desempregado e há mais de um mês não busca emprego.
- O conjunto de pessoas com menos de 10 anos de idade corresponde à **População em Idade Economicamente Não-Ativa (PINA)**.

Os dados do censo demográfico (população economicamente ativa, população ocupada, posição na ocupação, pessoas ocupadas em postos de trabalho informais, entre outras, pertinentes ao atual estudo) foram levantados na amostra utilizada para complementar os dados básicos da população, sendo comumente sistematizados na Amostra Trabalho e Rendimento. A **Tabela 8.3.4.b** mostra essas informações atualizadas e comparadas com o censo demográfico de 2000.

Tabela 8.3.4.b

População total e população em idade ativa (PIA) na semana de referência, 2000 e 2010

Municípios e Estado	População total		Pop 10 anos e mais (PIA)		Participação da PIA na população total (%)	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Cabo de Santo Agostinho	152.977	185.025	121.971	155.710	79,7	84,2
Escada	57.341	63.517	44.990	52.790	78,5	83,1
Ipojuca	59.281	80.637	45.684	65.231	77,1	80,9
Jaboatão dos Guararapes	581.556	644.620	470.423	547.455	80,9	84,9
Moreno	49.205	56.696	39.752	47.884	80,8	84,5
Total AII	900.360	1.030.495	722.820	869.070	80,3	84,3
Pernambuco	7.918.344	8.796.448	6.319.507	7.373.671	79,8	83,8

Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego, Relação Anual de Informações Sociais, 2010.

A população em idade ativa (PIA) representava, em 2000, entre 77,1% (Ipojuca) e 80,9% (Jaboatão dos Guararapes) em relação à população total dos municípios. Em 2010 essa representação passou para 80,9% a 84,9% nos mesmos municípios. Em geral, a variação foi de três a cinco pontos percentuais.

A população em idade para trabalhar e potencialmente disponível para o mercado pode ser obtida com base na relação entre a população economicamente ativa e a população ocupada, conforme mostra a **Tabela 8.3.4.c**.

Tabela 8.3.4.c

População total, população economicamente ativa (PEA) e ocupada (POC) na semana de referência, 2000 e 2010

Municípios e Estado	População total		PEA	% PEA / PIA	POC	% POC / PEA
	2000	2010	2010	2010	2010	2010
Cabo de Santo Agostinho	152.977	185.025	81.319	52,2	67.594	83,1
Escada	57.341	63.517	23.673	44,8	19.707	83,2
Ipojuca	59.281	80.637	32.965	50,5	28.128	85,3
Jaboatão dos Guararapes	581.556	644.620	296.505	54,2	256.042	86,4
Moreno	49.205	56.696	22.208	46,4	18.142	81,7
Total da AII	900.360	1.030.495	456.670	52,5	389.613	85,3
Pernambuco	7.918.344	8.796.448	3.827.308	51,9	3.403.873	88,9

Fonte: IBGE, Censos Demográficos, 2000 e 2010.

Considerando o total da AII em 2010, tem-se:

- População total em 2010: 1.030.495
- População economicamente ativa em 2010: 456.670
- População ocupada em 2010: 389.613
- Diferença entre PEA e POC (população não ocupada): 67.057

Teoricamente haveria disponibilidade de aproximadamente 67 mil pessoas, as quais estariam na situação de desemprego, mas dispostas a trabalhar, conforme conceituação

já mencionada. Os dados do censo sobre trabalho desmembram a POC conforme demonstrado na **Tabela 8.3.4.d**.

Tabela 8.3.4.d

Pessoas ocupadas na semana de referência e posição na ocupação, 2010

Posição na ocupação	Cabo de Santo Agostinho	Escada	Ipojuca	Jaboatão dos Guararapes	Moreno	Total da POC na AII	%
Total	67.594	19.707	28.128	256.042	18.142	389.613	100
Empregados	54.745	16.073	22.625	198.311	14.031	305.785	78,5
Empregados - com carteira de trabalho assinada	40.782	11.924	15.232	135.522	8.346	211.806	24,4
Empregados - militares e funcionários públicos estatutários	1.575	672	950	9.092	612	12.901	3,3
Empregados - sem carteira de trabalho assinada	12.387	3.477	6.444	53.696	5.072	81.076	20,8
Conta própria	10.365	2.603	4.298	50.409	3.276	70.951	18,2
Empregadores	581	242	231	3.249	120	4.423	1,1
Não remunerados	777	164	231	2.936	160	4.268	1,1
Trabalhadores na produção para o próprio consumo	1.127	624	742	1.137	556	4.186	1,1

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

Nessa estrutura, o contingente que interessa verificar é o contingente de trabalhadores que não seria incluído no contingente passível de ser contratado pelo projeto, ou seja, o contingente indisponível. Assim, o contingente que seria excluído seria:

- Empregados - com carteira de trabalho assinada: 24,4%
- Empregados - militares e funcionários públicos estatutários: 3,3%
- Empregadores: 1,1%

Esses três contingentes correspondem a 28,8% do total de pessoas ocupadas, conforme dados demonstrados na tabela acima.

Por outro lado, como parte desse contingente de população ocupada, havia um número de empregados sem registro em carteira de trabalho, que nos cinco municípios correspondia a 20,8% da POC. Esse contingente participa como parcela representativa do mercado informal de trabalho e por isso, de certa forma, poderia estar à procura de melhores oportunidades de inserção no mercado de trabalho formal. Nos municípios estudados, encontravam-se nessa condição 81.076 pessoas.

Além desse contingente, havia uma quantidade de pessoas que compunham essa mesma condição na estrutura da POC, tais como:

- Pessoas que trabalhavam por conta própria: 70.951
- Pessoas não remuneradas em ajuda a membro do domicílio: 4.268
- Trabalhadores na produção para o próprio consumo: 4.186

A diferença entre PEA e POC na AII é de 67.057 (população não ocupada). A este contingente deve-se somar o total das quatro tipologias destacadas acima (população potencialmente em busca de melhores condições de emprego), que corresponde a 160.481 pessoas. Dessa forma:

- População não ocupada (67.057) + Trabalhadores potencialmente em busca de melhores condições de emprego (160.481) = 227.538 pessoas.

Deve-se atentar, no entanto, para o fato de que não é toda a mão-de-obra desempregada ou subempregada que pode ser considerada como mão de obra disponível e elegível para trabalhar no projeto. Capacitação, escolaridade ou mesmo inserção sociocultural podem afetar a elegibilidade de parte significativa das pessoas em condição de desemprego ou subemprego.

Embora seja difícil estimar a mão-de-obra efetivamente disponível e capacitada para atender às demandas de mão-de-obra direta e indireta a serem geradas pelo projeto, é possível admitir que, mantida essa estrutura de ocupação, esses grupos de pessoas não estarão totalmente aptos a ingressar no mercado de trabalho. Partindo-se para uma hipótese conservadora, como já foi dito, pode-se admitir que 40 % da população desempregada e subempregada constituem contingente potencialmente passível de contratação ou empregabilidade. Dessa forma:

- Contingente potencialmente passível de contratação ou empregabilidade (40% de 227.538 = 91.015).

Com base na população ocupada estimada para 2010, admitindo-se os parâmetros apresentados até o momento, pode-se estimar que a mão-de-obra potencialmente disponível nos municípios em estudo seria um contingente de **91.015** pessoas.

A **Tabela 8.3.4.e** mostra detalhadamente a composição da POC e a estimativa de mão-de-obra potencialmente disponível em cada um dos municípios estudados.

Tabela 8.3.4.e

População ocupada e potencial passível de contratação, 2010

Municípios	População ocupada total	População formalmente empregada	%	Subempregados + não ocupados	Potencial passível de contratação (40%)
Cabo de Santo Agostinho	67.594	42.938	63,5	38.381	15.352
Escada	19.707	12.838	65,1	10.834	4.334
Ipojuca	28.128	16.413	58,4	16.552	6.621
Jaboatão dos Guararapes	256.042	147.863	57,7	148.641	59.456
Moreno	18.142	9.078	50,0	13.130	5.252
Total da AII	389.613	229.130	58,8	227.538	91.015

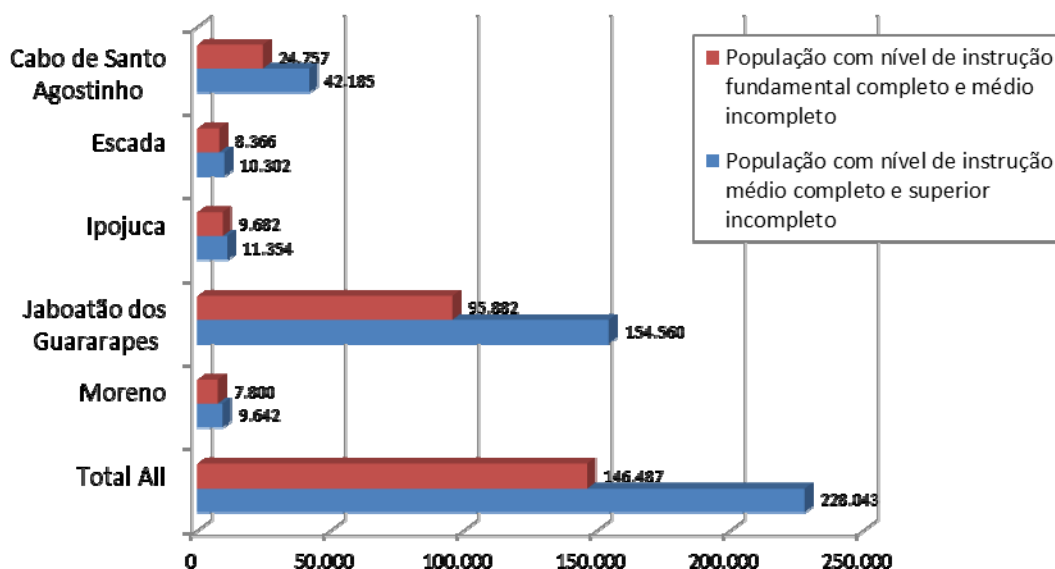
Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

No entanto, é possível refinar essa oferta se for levada em consideração a escolaridade da população local. Essa informação deve ser utilizada para definir mais aproximadamente as características desse grupo de pessoas disponível para trabalhar.

O **Gráfico 8.3.4.a** mostra o total da população, de acordo com o nível mínimo de instrução necessário para ingressar nas funções mais básicas – conclusão do ensino fundamental –, e também o nível médio.

Para uma análise mais detalhada das características do ensino nos municípios da AII, bem como nível de instrução, taxas da aprovação e abandono, deve-se consultar a seção 8.3.6 (Educação), em especial a **Tabela 8.3.6.d**, que mostra o nível de instrução da população residente e acima de 10 anos mais detalhadamente.

Gráfico 8.3.4.a
Níveis de instrução da população, 2010



Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

Adotados os conceitos por nível de escolaridade, principalmente os segmentos intermediários – ensino fundamental completo e ensino médio incompleto / ensino médio completo e superior incompleto – em relação ao total da população projetada como potencialmente disponível, é possível estimar que a mão de obra disponível para o projeto estaria em torno de **39.226** pessoas, sendo 15.381 com ensino fundamental incompleto e completo (16,9%) e 23.845 pessoas com ensino médio completo e ensino superior incompleto (26,2%) na AII.

Cabe observar finalmente, que esse contingente estimado encontra-se teoricamente disponível para todos os empreendimentos planejados para essa região, sendo que empreendimentos de terceiros concorrerão por essa mão-de-obra. No contexto do rápido crescimento econômico de Pernambuco, sustentado em grande parte pela instalação do complexo industrial de Suape no município de Cabo de Santo Agostinho, já se identifica a competição pela mão de obra, principalmente em relação à parcela com melhor qualificação. Atualmente, este complexo possui vários empreendimentos industriais de grande porte em fase de planejamento e licenciamento, bem como alguns em operação.

8.3.5

Infraestrutura, Equipamentos e Serviços Públicos

Transportes

A região abrangida pela AII, de modo geral, apresenta uma razoável densidade de rodovias, conforme é possível visualizar na **Figura 8.3.5.a**.

Uma das principais rodovias que atravessa o estado de Pernambuco é a BR-101, que liga à Região Metropolitana de Recife, estendendo-se por todo o litoral brasileiro. Esta é a rodovia de maior porte que possui intersecção com o empreendimento, notadamente o trecho que liga os municípios de Cabo de Santo Agostinho e Escada.

Quatro outras rodovias estaduais fazem intersecção com a AII do empreendimento. Em primeiro lugar, pois tem intersecção com o empreendimento, a PE-037 funciona como ligação entre a PE-045 e o município de Cabo de Santo Agostinho (local em que se pode acessar a BR-101). Esta rodovia possui orientação predominantemente longitudinal e não possui pavimentação.

A PE-007 é pavimentada, possui orientação predominantemente longitudinal e liga o município de Vitória do Santo Antão à Região Metropolitana de Recife. Não apresenta intersecção com o empreendimento, mas com a AII. Neste percurso é possível acessar os municípios de Jaboatão dos Guararapes e Moreno.

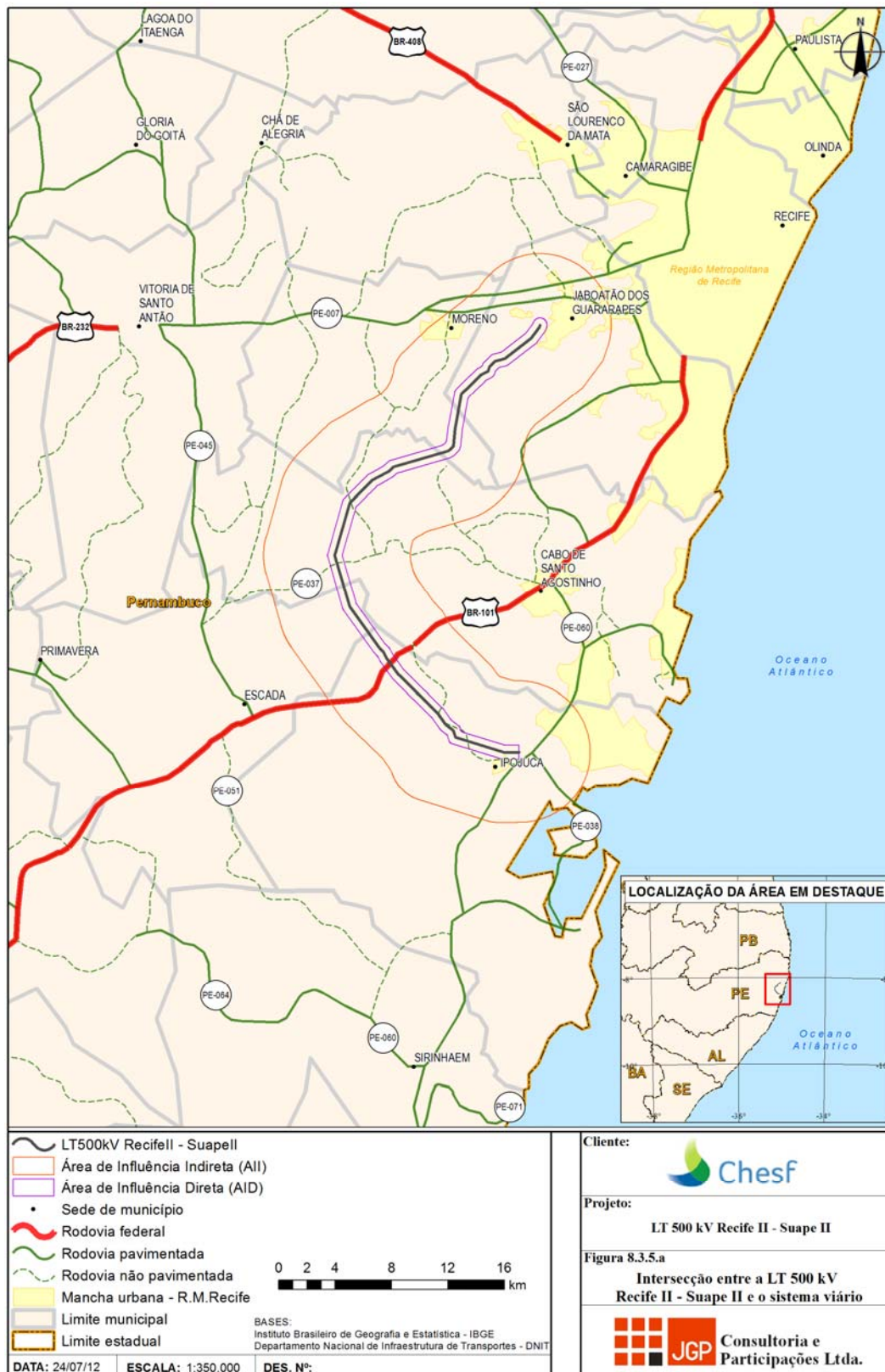
Por fim, a PE-060 é asfaltada e seu traçado tende a acompanhar o sentido do litoral de Pernambuco. Ela cruza com a AII do empreendimento entre Cabo de Santo Agostinho e Sirinhaem, e por esta rodovia é possível acessar o município de Ipojuca. Também de Ipojuca parte a PE-038, ligando este município ao litoral de Pernambuco, atravessando também a AII.

Outras rodovias municipais e não pavimentadas também se encontram dentro da AII e, por vezes, fazem intersecção com o empreendimento.

Todas as rodovias federais e estaduais das mesorregiões da zona metropolitana de Recife e da zona da mata pernambucana se aglomeram na cidade de Recife, onde são transformadas em avenidas municipais e depois, como no caso da BR-101 que cruza a cidade, voltam a ser nomeadas pelo acrônimo rodoviário federal.

Tanto as vias federais quanto as vias estaduais foram consideradas em estado satisfatório, com poucos buracos, mas a iluminação e sinalização de trânsito apresentaram-se insuficientes. Nota-se a partir da **Figura 8.3.5.a** que nem todas as estradas estaduais são pavimentadas. A condição das estradas de acesso de terra também se encontrava em bom estado, porém é importante ressaltar que o levantamento de campo foi realizado antes do início da temporada de chuvas.

Figura 8.3.5.a
Sistema Viário



Sistema de Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica

O acesso à energia elétrica na AII no Estado de Pernambuco é muito bem distribuído e contempla a maior parte da população. Há pouquíssimas residências sem energia elétrica. A **Tabela 8.3.5.a** apresenta dados relativos ao acesso a fontes de energia, segundo o Censo Demográfico de 2010.

Tabela 8.3.5.a
Acesso à energia elétrica e fontes de energia, 2010

Municípios e Estado	Total de residências		Com energia elétrica		Energia elétrica de companhia distribuidora		Energia elétrica de outra fonte		Sem energia elétrica	
	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural
Cabo de Santo Agostinho	48.828	4.574	48.772	4.548	48.595	4.482	177	66	56	26
Escada	15.727	2.397	15.680	2.358	15.585	2.208	95	150	47	39
Ipojuca	16.830	5.186	16.786	5.132	16.557	4.713	229	419	44	54
Jaboatão dos Guararapes	193.024	4.023	192.732	3.994	190.486	3.576	2.246	418	292	29
Moreno	14.721	1.732	14.685	1.726	14.520	1.715	165	11	36	6
Total da AII	289.130	17.912	288.655	17.758	285.743	16.694	2.912	1.064	475	154
Pernambuco	2.091.157	455.715	2.084.778	446.596	2.070.329	440.862	14.449	5.734	6.379	9.119

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

Os dados mostram que 99,8% das residências da AII têm acesso a energia elétrica, sendo a maior parte fornecida por companhia distribuidora. No Estado de Pernambuco, o atendimento é um pouco menor, apenas 99,4% das residências. A proporcionalidade de atendimento é maior no meio urbano (99,8%) em relação ao rural (99,1%).

Nota-se também que 1,0% das residências são atendidas por energia elétrica proveniente de outra fonte, principalmente no meio rural. Em meio urbano foi registrado apenas 1,0% de atendimento por outras fontes, enquanto em meio rural este percentual foi de 5,9%.

O percentual dos domicílios sem energia elétrica é também mais expressivo em meio rural (0,85%), enquanto em meio urbano corresponde a 0,16%. É importante destacar que, no primeiro, trata-se de 154 domicílios, enquanto no meio urbano são 475.

A **Tabela 8.3.5.b** apresenta as usinas termelétricas em operação nos municípios em 2012, segundo informações da ANEEL.

Tabela 8.3.5.b**Usinas do tipo UTE em operação nos municípios**

Municípios	Usina	Potência (kW)	Destino da Energia	Proprietário	Combustível	Classe Combustível
Cabo de Santo Agostinho	Suape, CGDe, Koblitz Energia Ltda.	4.000	PIE	100% para SUAPE PP3E ENERGIA LTDA	Gás Natural	Fóssil
	Termocabo	48.000	PIE	100% para Termocabo Ltda	Gás Natural	Fóssil
	Pamesa	4.072	REG	100% para Pamesa do Brasil S/A	Gás Natural	Fóssil
	Cabo de Santo Agostinho	2.000	REG	100% para Fundação dos Economistas Federais	Óleo Diesel	Fóssil
	Plastamp	528	REG	100% para Plastseven Indústria e Comércio Ltda.	Óleo Diesel	Fóssil
	Bom Jesus	3.200	REG	100% para Usina Bom Jesus S.A.	Bagaço de Cana de Açúcar	Biomassa
Ipojuca	Termopernambuco	532.755	PIE	100% para Termopernambuco S/A	Gás Natural	Fóssil
	Ipojuca	9.200	REG	100% para Usina Ipojuca S/A	Bagaço de Cana de Açúcar	Biomassa
	CEASA-PE	1.600	REG	100% para Centro de Abastecimento e Logística de Pernambuco	Óleo Diesel	Fóssil
Jaboatão dos Guararapes	Shopping Guararapes	2.500	REG	100% para Condomínio Shopping Center Guararapes	Óleo Diesel	Fóssil

Fonte: ANEEL, Banco de Informações de Geração, 2012.

Nota: SP: Serviço Público; PIE: Produção Independente de Energia; APE: Autoprodução de Energia; REG: Registro.

Telefonia

A **Tabela 8.3.5.c** apresenta um quadro geral do atendimento aos municípios da AII, quantificando o número de residências e o acesso à telefonia. Observa-se a predominância da posse de telefones celulares sobre a posse de telefones fixos na AII. Acompanhando os dados do censo demográfico do IBGE, um percentual bastante reduzido (apenas 1,8% das residências) possui telefone fixo enquanto a grande maioria 64% possui telefones celulares. Resta destacar que 25.196 residências (8,2%) da AII não possuem telefone. No Estado de Pernambuco, a proporção é ligeiramente mais favorável para a posse do telefone fixo (2%), e menor em relação à posse do telefone celular (59,7%).

Tabela 8.3.5.c**Dados de acesso à telefonia por município e localidade, 2010**

Municípios e Estado	Total	Possui Telefone	Possui Telefone Fixo	Possui Telefone Celular
Cabo de Santo Agostinho	53.325	49.479	699	38.346
Escada	18.143	15.318	63	13.652
Ipojuca	22.030	19.590	55	17.653
Jaboatão dos Guararapes	197.147	183.330	4.623	116.334
Moreno	16.439	14.198	367	10.650
Total da AII	307.084	281.915	5.807	196.635
Pernambuco	2.547.068	2.102.501	51.267	1.520.847

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

Quatro operadoras fazem o serviço de telefonia móvel. O atendimento aos municípios da AII é pleno. A **Tabela 8.3.5.d** apresenta as operadoras de celular que atuam em cada um dos municípios. Observa-se que todos os municípios são atendidos pelas quatro operadoras, mas ressalte-se que mesmo existindo a cobertura, não se pode analisar a eficiência do atendimento. Em geral, este é pior em áreas rurais ou afastadas dos núcleos urbanos.

Tabela 8.3.5.d**Operadoras de celular nos municípios da AII, 2012**

Municípios	Operadoras			
	CLARO S.A.	TIM CELULAR S.A.	TNL PCS S.A. (Oi)	VIVO S.A.
Cabo de Santo Agostinho	Sim	Sim	Sim	Sim
Escada	Sim	Sim	Sim	Sim
Ipojuca	Sim	Sim	Sim	Sim
Jaboatão dos Guararapes	Sim	Sim	Sim	Sim
Moreno	Sim	Sim	Sim	Sim

Fonte: ANATEL, Relação de Prestadoras dos Serviços Móvel Pessoal, Cobertura de ERB no Brasil, 2012.

Segurança Pública

Esta é uma dimensão da realidade social em que existem poucos dados secundários sistematizados para todos os municípios brasileiros, sendo disponíveis, eventualmente, apenas dados e informações dos organismos de segurança pública, que nem sempre possuem o mesmo padrão ou formato.

A incidência de criminalidade ou práticas violentas nos municípios de Pernambuco foi avaliada no estudo “Mapa da Violência 2012 - Os novos padrões da violência homicida no Brasil” (Instituto Sangari / Ministério da Justiça, 2012), publicação que vem fazendo o perfil da distribuição da violência no país há vários anos, tendo como base, de modo geral, as mortes por homicídios. Esse estudo abrange dados dos totais de homicídios e as taxas de homicídios por 100 mil habitantes, de 2008 até 2010, permitindo visualizar a situação de violência do estado.

O Estado de Pernambuco apresentou significativo declínio na ocorrência de homicídios, se considerada a última década, segundo análise do “Mapa da Violência 2012”. Importa destacar esta dinâmica, pois Pernambuco apresentava elevadas taxas de violência, figurando em primeiro lugar do país em 1998, contexto influenciado principalmente

pelo crescimento das taxas de homicídios na região metropolitana, verificado naquele período. A situação se intensificou até 2007, momento em que ocorre estagnação da espiral crescente de violência, e as taxas da capital e região metropolitana se equilibram com as do interior, as quais foram historicamente sempre mais brandas.

Na região metropolitana, o ápice da taxa de homicídios ocorreu em 2001, quando se registrou a taxa de 81,3 homicídios por 100 mil habitantes. No interior do estado, o ano de maior intensidade foi 2002, com taxa de 39,1 homicídios por 100 mil habitantes. Comparativamente, em 2010, esta mesma taxa era de 48,0 homicídios por 100 mil habitantes para a região metropolitana e 28,8 homicídios por 100 mil habitantes para o interior, arrefecendo a posição do estado de primeira para quarta posição face aos demais estados brasileiros.

Outra fonte de informação disponível é o Boletim Trimestral da Conjuntura Criminal do Estado de Pernambuco (2º Trimestre 2012), publicado pela Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco, que realiza um levantamento trimestral da ocorrência de criminalidade violenta e letal e intencional por município. A publicação considera os municípios com mais de 100 mil habitantes, incluindo, portanto, Cabo de Santo Agostinho e Jaboatão dos Guararapes. A análise realizada para estes municípios indica que, junto com Recife, formam o conjunto de municípios com as maiores taxas de ocorrência de pessoas vitimadas no primeiro trimestre de 2012, continuando tendência constatada no primeiro trimestre do ano anterior.

Em relação ao primeiro trimestre de 2011, fica evidente que o quadro de violência vem aumentando significativamente em Cabo de Santo Agostinho, conforme mostram as taxas de criminalidade (24,61% no primeiro trimestre de 2011, intensificando para 30,45% no primeiro trimestre de 2012). No entanto apresentou leve redução em Jaboatão dos Guararapes (taxas de 14,51% em 2011 e 13,13% em 2012). Os dois municípios da AII apresentaram taxas mais elevadas em relação ao Estado de Pernambuco, para o qual se registrou 10,81% no primeiro trimestre de 2011 e 9,70% no primeiro trimestre de 2012.

Deve-se, no entanto, ressaltar que essas estatísticas são apenas indicativas da violência por região e município do Estado e não estão necessariamente relacionadas a outros crimes como furtos e roubos.

Equipamentos de saúde

A **Tabelas 8.3.5.e** apresenta um quadro geral da AII em relação aos equipamentos de saúde, considerando sua localização por município e também a abrangência administrativa, considerando as unidades das redes federal, estadual e municipal como vinculadas ao SUS e também as unidades particulares.

O número de equipamentos de saúde disponível se apresenta relacionado ao porte dos municípios em que se localizam. Jaboatão dos Guararapes e Cabo de Santo Agostinho são os que possuem a maior rede. Destaca-se Cabo de Santo Agostinho, com 60

unidades de saúde vinculadas ao SUS, e também Moreno, embora de menor porte, com 20 unidades – mesmo número de Ipojuca.

Tabela 8.3.5.e

Serviço de saúde prestado, por tipo e administração, 2009

Serviço prestado	Cabo de Santo Agostinho		Escada		Ipojuca		Jaboatão dos Guararapes		Moreno	
	SUS	Particular	SUS	Particular	SUS	Particular	SUS	Particular	SUS	Particular
Internação	4	3	2	1	2	0	4	4	2	1
Ambulatorial	60	28	14	2	20	0	115	83	20	3
Urgência	9	4	2	1	4	0	5	5	4	0
Diagnose e terapia	10	10	6	3	3	1	32	36	6	1
Vig. epidemiológica e sanitária	2	-	0	-	3	-	1	-	1	-
Farmácia ou cooperativa	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1

Fonte: Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco, Cadernos de Saúde, 2012.

Para uma melhor avaliação da abrangência e do nível de atendimento dos equipamentos de saúde em relação à população, consultar a seção 8.3.7 (Saúde Pública) e análise da disponibilidade de leitos por habitantes em cada município.

Como forma de apreender a atuação do Programa Saúde da Família, a **Tabelas 8.3.5.f** apresenta a população coberta e o número de equipes no programa, para cada um dos municípios da AII.

Tabela 8.3.5.f

Cobertura do Programa Saúde da Família, 2009

Município	População Coberta	População Coberta (%)	Número de equipes no programa
Cabo de Santo Agostinho	121.426	70,76	37
Escada	31.795	50,78	5
Ipojuca	2.824	3,73	10
Jaboatão dos Guararapes	287.790	41,84	14
Moreno	44.678	80,27	79
Total da AII	488.513	47,40	12

Fonte: Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco, Cadernos de Saúde, 2012.

De forma geral, menos da metade da população da AII é coberta pelo programa, e é possível identificar grandes disparidades em relação aos municípios. Moreno é o município com melhor atendimento (80,27%), seguido por Cabo de Santo Agostinho (70,76%), ao passo que em Ipojuca este é bem pouco representativa (3,73%).

Os municípios mais bem servidos em relação às equipes são também aqueles com maior população coberta. Em Ipojuca, entretanto, apesar de composta por 10 profissionais (o dobro de profissionais trabalhando em Escada), a cobertura é bastante pequena.

8.3.6 Educação

Neste item são apresentadas algumas características do nível educacional existente na AII, seja quanto a recursos (número e tipo das escolas da educação básica), nível de atendimento (nº de matrículas por município e razão matrículas na educação básica por 100 habitantes) ou presença do ensino superior e técnico na região. Também foi avaliado o rendimento do ensino na região com base em dados sobre a taxa de matrícula, taxa de analfabetismo e qualificação por nível de ensino, a quantidade de alunos por turma e a taxa de evasão escolar por nível de ensino e abrangência administrativa.

A **Tabela 8.3.6.a** mostra a distribuição das escolas estaduais, municipais e privadas nos municípios e por nível de ensino, permitindo avaliar a cobertura da AII quanto a esses equipamentos básicos de educação.

Tabela 8.3.6.a
Estabelecimentos de Ensino, 2009

Municípios	Estabelecimentos no Ensino Infantil		Estabelecimentos com Ensino Fundamental		Estabelecimentos com Ensino Médio		Total de Estabelecimentos
	Pública	Privada	Pública	Privada	Pública	Privada	
Cabo de Santo Agostinho	85	25	101	30	15	6	262
Escada	50	25	59	24	4	3	165
Ipojuca	65	14	82	15	6	3	185
Jaboatão dos Guararapes	78	201	149	205	41	31	705
Moreno	37	21	44	20	6	8	136
Total da AII	315	286	435	294	72	51	1.453

Fonte: INEP, Censo Educacional, 2009.

Segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP), em 2009 contava-se 1.453 unidades na AII, correspondendo sua maior parte ao ensino fundamental, com 729 escolas, e logo depois ao ensino infantil, que conta com 601 escolas. Em menor número o nível do ensino médio, o qual conta com 123 unidades escolares.

A **Tabela 8.3.6.b** mostra o nº de matrículas existentes na educação básica por nível de ensino – agrupamentos da educação infantil, ensino fundamental e médio –, além da educação para jovens e adultos (EJA) e níveis superiores.

No total da AII havia 671.320 matrículas em 2010, com distribuição de 18,94% no ensino infantil, 52,6% no fundamental, 18,67% no médio e ainda 1,77% no EJA e 7,99% entre ensino superior e pós-graduação. Com mais da metade das matrículas, o nível predominante é o ensino fundamental. Essa distribuição está bastante próxima da que é apresentada pelo Estado de Pernambuco.

Tabela 8.3.6.b
Alunos por tipo de ensino nos municípios, 2010

Municípios e Estado	Total de alunos	Creche	Pré-escolar	Classe de alfabetização	Alfabetização de jovens e adultos	Fundamental	Médio	Superior de graduação	Especialização de nível superior, mestrado ou doutorado
Cabo de Santo Agostinho	56.356	1.289	6.019	2.939	679	31.368	10.603	3.022	437
%	100	2,29	10,68	5,22	1,20	55,66	18,81	5,36	0,78
Escada	20.332	269	2.280	1.404	398	11.320	3.935	637	89
%	100	1,32	11,21	6,91	1,96	55,68	19,35	3,13	0,44
Ipojuca	27.750	309	3.262	1.772	569	16.852	4.239	613	134
%	100	1,11	11,75	6,39	2,05	60,73	15,28	2,21	0,48
Jaboatão dos Guararapes	213.374	4.810	22.276	13.403	3.928	107.252	40.657	18.915	2.134
%	100	2,25	10,44	6,28	1,84	50,26	19,05	8,86	1,00
Moreno	17.847	262	2.196	1.045	373	9.928	3.233	667	144
%	100	1,47	12,30	5,86	2,09	55,63	18,12	3,74	0,81
Total da AII	335.659	6.939	36.033	20.563	5.947	176.720	62.667	23.854	2.938
%	100	2,07	10,74	6,13	1,77	52,65	18,67	7,11	0,88
Pernambuco	2.847.140	69.571	276.200	157.641	51.674	1.570.740	481.353	211.158	28.803
%	100,00	2,44	9,70	5,54	1,81	55,17	16,91	7,42	1,01

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

Entre os municípios, destaca-se o percentual de alunos matriculados no EJA em Moreno (2,09%), bem como os percentuais elevados de matrículas nos níveis fundamental e médio em Ipojuca (60,73% das matrículas no ensino fundamental) e Escada (19,35% das matrículas no ensino médio). Em relação a nível superior, o município de Jaboatão dos Guararapes apresentou a melhor participação – 8,86% do total de matrículas em nível superior e 1% em especialização de nível superior, mestrado e doutorado, percentuais acima da média da AII, o que pode ser explicado pela sua inserção na Região Metropolitana de Recife, ocasionando maior proximidade dos centros universitários.

Relativo a estes números, a **Tabela 8.3.6.c** apresenta a distribuição da taxa de matrícula escolar por nível de ensino para a AII. Este dado foi calculado com base no total da população de acordo com sua faixa etária ideal para cada nível educacional.

Tabela 8.3.6.c
Taxa de matrículas, por nível educacional, 2010

Municípios e Estado	Faixas etárias			Educação Infantil		Ensino Fundamental		Ensino Médio		EJA
	0-5	6-14	15-17	Matrículas	Taxa de matrículas	Matrículas	Taxa de matrículas	Matrículas	Taxa de matrículas	Matrículas
Cabo de Santo Agostinho	16.903	29.640	10.190	4.809	0,28	32.949	1,11	11.414	1,12	5.100
Escada	6.091	11.006	3.845	2.563	0,42	11.985	1,09	2.901	0,75	1.833
Ipojuca	8.946	14.672	5.126	3.045	0,34	17.638	1,20	4.071	0,79	3.228
Jaboatão dos Guararapes	56.283	97.580	34.009	13.680	0,24	87.061	0,89	25.053	0,74	17.979
Moreno	4.880	9.159	3.175	2.426	0,50	9.575	1,05	2.632	0,83	2.671
Total da AII	93.103	162.057	56.345	26.523	0,28	159.208	0,98	46.071	0,82	30.811
Pernambuco	820.479	1.436.290	494.520	292.773	0,36	1.532.847	1,07	429.572	0,87	249.675

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010 / INEP, 2010.

*Observação: taxas calculadas conforme as faixas etárias ideais para cada nível educacional. Não são considerados os casos de matrícula por repetência ou matrícula tardia.

Nota-se a partir da análise comparativa que a taxa de matrículas para o ensino infantil é consideravelmente menor do que para os outros níveis de ensino, variando entre 0,50 (Moreno) e 0,24 (Jaboatão dos Guararapes). Neste caso, deve-se levar em consideração que muitas crianças não frequentem a creche e pré-escola porque possuem familiares com disponibilidade para cuidar delas, mas que também é comum que a infraestrutura de apoio pré-escolar em muitos municípios brasileiros não satisfaça esta demanda. Com exceção do município de Moreno, as taxas de matrículas dos municípios da AII estão inferiores às taxas apresentadas para o Estado de Pernambuco.

Já com relação à taxa de matrícula no ensino fundamental, nota-se que os números estão muito próximos a 1,0 (nesse caso, toda a população da faixa etária ideal estaria matriculada) ou mesmo ultrapassam este limite, o que permite indicar uma boa situação do atendimento para o ensino fundamental, tendendo a um atendimento mais amplo. Entretanto, deve-se ressaltar que há distorções nestes valores, tendendo a diminuí-los, já que não está considerado o número de alunos repetentes ou que fizeram matrícula tardia.

A taxa de matrícula para o ensino médio varia entre 1,12 (Cabo de Santo Agostinho) e 0,74 (Jaboatão dos Guararapes). Mais uma vez, devido às ocorrências de repetência ou matrícula tardia, não é possível indicar com exatidão o aumento na taxa de matrícula a partir do ensino fundamental. No entanto é possível afirmar que para o ensino médio a taxa é consideravelmente mais baixa, possivelmente em razão do abandono escolar após o término do ensino fundamental e também, provavelmente, pelo impacto de políticas sociais como o Programa Bolsa Família, que requer que as crianças menores estejam matriculadas no ensino público. É possível que iniciativas como esta estejam relacionadas com a diferença entre taxas de matrícula para o ensino fundamental e médio.

A taxa de matrícula não é apresentada para o EJA já que a mesma se refere à população total adulta, inviabilizando a consideração de uma faixa etária ideal para este nível de ensino.

A **Tabela 8.3.6.d** apresenta o nível de instrução e a taxa de analfabetismo da população, segundo os municípios da AII.

Tabela 8.3.6.d

Pessoas de 10 anos ou mais de idade, por nível de instrução e taxa de alfabetização, 2010

Municípios e Estado	Total	Sem instrução e fundamental incompleto	%	Fundamental completo e médio incompleto	%	Médio completo e superior incompleto	%	Superior completo	%	Taxa de alfabetização
Cabo de Santo Agostinho	155.710	83.144	53,4	24.757	15,9	42.185	27,1	4.156	2,7	87,8
Escada	52.790	32.658	61,9	8.366	15,8	10.302	19,5	1.021	1,9	79,9
Ipojuca	65.231	42.316	64,9	9.682	14,8	11.354	17,4	1.325	2,0	80,8
Jaboatão dos Guararapes	547.455	260.452	47,6	95.882	17,5	154.560	28,2	31.357	5,7	91,4
Moreno	47.884	28.805	60,2	7.800	16,3	9.642	20,1	1.330	2,8	84,3
Total da AII	869.070	447.375	51,5	146.487	16,9	228.043	26,2	39.189	4,5	-
Pernambuco	7.373.671	4.263.137	57,82	1.107.663	15,02	1.543.681	20,94	418.856	5,68	78,2

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

Acima da média estadual

As taxas de alfabetização dos municípios da AII variam entre 79,9 (Escada) e 91,4 (Jaboatão dos Guararapes). Em relação a média de Pernambuco, todos os municípios da AII apresentaram taxas de alfabetização melhores.

A população sem instrução ou que não completou o ensino fundamental supera, no caso de todos os municípios, a população que completou a formação mínima. No total da AII, o número de pessoas neste nível educacional chega a 51,5%, em alguns municípios, evidenciando casos mais críticos: chega a 61,9% (Ipojuca) ou ainda 64,9% (Escada).

O percentual da população que completou o ensino médio e chegou a iniciar o superior, e ainda o percentual da população que terminou o ensino superior, são muito reduzidos. No pior dos casos, em Ipojuca, apenas 17,4% da população possui o ensino médio. Neste nível, a média do Estado de Pernambuco é de 20,94%. Os municípios de maior porte na AII obtiveram indicadores melhores: 27,1% no caso de Cabo de Santo Agostinho e 28,2% no caso de Jaboatão dos Guararapes.

No caso específico do ensino superior, a maioria dos municípios da AII está abaixo do Estado de Pernambuco. Em Escada e Ipojuca a população que finalizou este nível de ensino é de, respectivamente, 1,9% e 2,0% - números muito baixos. Apenas Jaboatão dos Guararapes, mais uma vez em decorrência da proximidade com a Região Metropolitana de Recife, apresenta percentual superior ao conjunto do Estado de Pernambuco: 5,7% ante 5,68%.

Embora muito baixos, em particular o número de pessoas que completam o ensino médio e superior, os níveis de ensino estão de acordo com padrões educacionais apresentados pelo Nordeste – verifique-se o número de matrículas em Pernambuco – no qual apenas uma minoria da população finaliza o ensino médio ou obtém certificado de ensino superior. Isto implica, entre outras questões de médio prazo, na possibilidade de falta de mão-de-obra qualificada na região.

A **Tabela 8.3.6.e** a seguir apresenta o número de alunos por turma, informação que pode ser utilizada para uma análise comparativa em relação à infraestrutura e qualidade do ensino nos municípios da AII.

Tabela 8.3.6.e

Quantidade de alunos por turma, segundo nível escolar e abrangência administrativa, 2006

Municípios e Estado	Creche		Pré-escola		Até a 4ª série		5ª a 8ª série		Ensino médio	
	Pública	Privada	Pública	Privada	Pública	Privada	Pública	Privada	Pública	Privada
Cabo de Santo Agostinho	21.7	16.8	22.5	21.0	28.0	19.4	38.6	33.4	44.7	38.4
Escada	-	10.6	21.9	14.2	28.2	14.2	37.3	31.2	42.5	37.9
Ipojuca	26.5	11.7	25.2	21.6	29.4	18.8	47.6	22.5	-	25.5
Jaboatão dos Guararapes	13.8	15.3	22.8	19.0	28.3	18.3	39.0	29.1	42.8	32.8
Moreno	-	16.7	22.5	18.3	25.5	17.4	33.4	13.8	46.2	39.4
Pernambuco	23.6	14.3	25.6	16.6	26.6	17.3	37.8	27.6	42.1	35.2

Fonte: INEP, Edudata Brasil, 2006.

 Acima da média estadual

Esta análise parte da premissa de que grandes números de alunos por turma tendem a prejudicar a qualidade do ensino, pois requer maior divisão do tempo dos professores no atendimento individual de cada aluno, bem como maior esforço para o ensino e controle da sala como um todo.

A partir dos dados apresentados na Tabela 8.3.6.e, se forem tomados como parâmetros os índices estaduais, apenas a situação apresentada pela pré-escola pública estaria totalmente abaixo dos indicadores estaduais. Entretanto, já foi discutido que há baixa aderência do ensino pré-escolar na AII.

Em todos os níveis e municípios encontram-se taxas de aluno por turma superiores às do Estado de Pernambuco, tanto para a rede pública como para a rede privada. Nos níveis do ensino fundamental público, o índice mais elevado foi registrado em Ipojuca e, no caso do ensino médio público, o índice mais elevado foi registrados em Cabo de Santo Agostinho.

Além disso, no ensino médio da rede pública, notam-se as maiores taxas de aluno por turma, para todos os municípios. Entretanto, o número de matrículas neste nível é relativamente inferior aos demais níveis, o que pode ser um indicativo da necessidade de maior número de escolas com capacidade de atender ao ensino médio.

A **Tabela 8.3.6.f** apresenta a taxa de aprovação por nível de ensino.

Tabela 8.3.6.f**Taxa de aprovação escolar por nível de ensino e abrangência administrativa - 2010**

Municípios	Taxa de aprovação - 1ª a 4ª Série/1º a 5º Ano		Taxa de aprovação - 5ª a 8ª Série/6º ao 9º Ano		Taxa de aprovação - Total do ensino fundamental		Taxa de aprovação - Total do ensino médio	
	Pública	Privada	Pública	Privada	Pública	Privada	Pública	Privada
Cabo de Santo Agostinho	84,6	97,1	80,5	93,4	82,6	95,7	76,0	94,8
Escada	85,9	96,4	79,1	97,7	82,6	96,7	88,5	97,4
Ipojuca	87,9	96,2	74,6	92,4	82,1	94,8	78,4	95,8
Jaboatão dos Guararapes	88,5	96,9	77,2	93,4	83,1	95,6	76,5	94,3
Moreno	81,8	97,4	76,6	96,0	79,2	97,0	75,2	93,8

Fonte: INEP, 2010.

Como esperado, as maiores taxas se concentram sempre na rede privada, e acima de 92% de aprovação para todos os níveis. No caso da rede pública, as taxas são ligeiramente menores para todos os níveis. No caso do ensino fundamental, as taxas mais baixas são de Moreno (79,2) e Ipojuca (82,1) enquanto Jaboatão dos Guararapes chegou a 83,1 no mesmo nível de ensino. Em relação ao ensino médio, deve-se atentar para Cabo de Santo Agostinho (76,0) e para Moreno, novamente com a pior taxa (75,2). A melhor taxa para o ensino médio, comparativamente, foi a de Escada (88,5).

A **Tabela 8.3.6.g** a seguir apresenta a taxa de abandono escolar. Esta taxa pode ser considerada como importante indicador sobre o nível de desenvolvimento escolar nos municípios como forma de também indicar o nível de desenvolvimento social de uma localidade.

Tabela 8.3.6.g**Taxa de abandono escolar por nível de ensino e abrangência administrativa - 2010**

Municípios	Taxa de abandono - 1ª a 4ª Série/1º a 5º Ano		Taxa de abandono - 5ª a 8ª Série/ 6º ao 9º Ano		Taxa de abandono - Total do ensino fundamental		Taxa de abandono - Total do ensino médio	
	Pública	Privada	Pública	Privada	Pública	Privada	Pública	Privada
Cabo de Santo Agostinho	3,1	0,3	7,3	0,4	5,2	0,3	16,0	1,3
Escada	3,3	1,0	9,3	0,0	6,2	0,8	6,7	1,3
Ipojuca	5,3	1,4	10,9	0,5	7,8	1,2	12,3	2,8
Jaboatão dos Guararapes	2,9	0,9	6,6	1,1	4,6	0,9	14,0	0,8
Moreno	2,6	0,6	4,2	0,3	3,4	0,5	13,0	0,7

Fonte: INEP, 2010.

Assim como ocorre com a taxa de aprovação, as taxas de abandono são sensivelmente mais favoráveis à rede privada, com números de abandono sempre mais baixos em relação aos do ensino público, para todos os níveis.

Para o caso do ensino público, os dados apresentados acima indicam um quadro pouco favorável ao rendimento escolar na AII, pois podemos considerá-las taxas altas. Entre as taxas de abandono mais elevadas em cada um dos níveis, pode-se citar os casos dos municípios de Escada (6,2) e Ipojuca (7,8) no ensino fundamental, bem como Cabo de Santo Agostinho (16,0) e Jaboatão dos Guararapes (14,0) em relação ao ensino médio. Observa-se que as maiores taxas de abandono no ensino fundamental acontecem nos municípios de menor porte, ao passo que os municípios de maior porte na AII apresentaram as taxas de abandono mais altas no ensino médio.

8.3.7 Saúde Pública

Com relação à infraestrutura de Saúde, foram reunidos dados referentes à Assistência Médica Sanitária, disponibilizados pelo IBGE. As condições de atendimento à saúde nos municípios da AII estão organizadas segundo as normas do Sistema Único de Saúde – SUS.

Alguns indicadores permitem avaliar o perfil municipal (e na região como um todo) em relação à existência de recursos básicos para atendimento, e apontam o grau de desenvolvimento e organização das políticas públicas vigentes nesse setor, em cada região. Um indicador do acesso da população à infraestrutura pública de saúde é o coeficiente de leitos hospitalares por mil habitantes, apresentado na **Tabela 8.3.7.a**. A Portaria Nº 1101/GM, de 12 de junho de 2002, do Ministério da Saúde, estima como necessários de 2,5 a 3,0 leitos por mil habitantes, como um índice de referência geral.

Tabela 8.3.7.a
Estabelecimentos, Leitos e Leitos por 1000 habitantes, 2009.

Municípios	População 2010	Estabelecimentos de Saúde	Estabelecimentos Públicos	Estabelecimentos Privados	Leitos para internação	Leitos - Públicos	Leitos - Privados	Leitos/1000 hab
Cabo de Santo Agostinho	185.025	58	40	18	145	32	113	0,8
Escada	63.517	20	14	6	161	48	113	2,5
Ipojuca	80.637	29	21	8	17	17	0	0,2
Jaboatão dos Guararapes	644.620	114	60	54	495	101	370	0,8
Moreno	56.696	15	12	3	199	0	199	3,5

Fonte: Ministério da Saúde, DATASUS, 2009.

NOTA: Atribui-se zeros aos valores dos municípios onde não há ocorrência da variável ou onde, por arredondamento, os totais não atingem a unidade de medida.

Observa-se que em todos os municípios da AII prevalecem os estabelecimentos de saúde públicos sobre o número de estabelecimentos privados. No entanto, na maioria dos municípios (Cabo de Santo Agostinho, Escada, Jaboatão dos Guararapes e Moreno), o número de leitos privados é muito superior à oferta de leitos públicos, apontando para uma disparidade no investimento público e privado no setor de saúde.

É importante analisar o número de leitos para cada mil habitantes com base na indicação geral do Ministério da Saúde. Observa-se que a taxa de leitos por mil habitantes, para os

municípios da AII, apresenta uma variação muito grande em relação às mesmas taxas para a Região Nordeste (1,6 leitos/1000 habitantes) ou para o Brasil (1,5 leitos/100 habitantes), demandando uma avaliação pontual.

Nesse sentido, as maiores taxas são dos municípios de Moreno (3,5) e Escada (2,5), sendo estes os únicos que registraram taxas satisfatórias segundo o indicado pelo Ministério da Saúde e acima das taxas nordestina e nacional. No caso dos demais municípios, a quantidade de leito por habitante é baixíssima: 0,8 no caso de Cabo de Santo Agostino e Jaboatão dos Guararapes e 0,2 no caso de Ipojuca. Estes municípios apresentam situação pior que o conjunto do Estado de Pernambuco e apresentam demanda de mais leitos para satisfazer a indicação do ministério.

Deve-se destacar ainda que Jaboatão dos Guararapes desempenha papel de polo regional em relação aos municípios de seu entorno. Muito embora a proximidade com a Região Metropolitana de Recife seja relevante, o sistema de saúde, via de regra, é um aspecto importante na rede urbana e pode-se esperar que os municípios polo atendam também a uma demanda regional.

A partir dos dados apresentados na **Tabela 8.3.7.a** acima se pode concluir que a infraestrutura de saúde na região é defasada em relação ao montante populacional e as taxas indicam que a demanda pelos serviços é maior que sua oferta.

É também importante analisar as informações de morbidade hospitalar, disponibilizadas pelo DATASUS. A morbidade hospitalar é tratada como um indicador estatístico epidemiológico que define as relações normais e anormais de ocorrência de uma doença em determinada população. As doenças são classificadas pelo Ministério da Saúde em Capítulos, de acordo com o padrão definido por essa nomenclatura, estando atualmente em vigência a 10ª Revisão, que foi implantada no Brasil em 1996 e é publicada pela Organização Mundial de Saúde (OMS).

A **Tabela 8.3.7.b** mostra todos os capítulos que compõem a classificação e o número de ocorrência, por município. Ressalte-se que os dados se referem aos municípios onde as pessoas foram internadas, levando-se em conta que há alguns que não possuem leitos de internação.

Tabela 8.3.7.b
Morbidade Hospitalar por Capítulo da CID*

Cap.	CID	Cabo de Santo Agostinho	Escada	Ipojuca	Jaboatão dos Guararapes	Moreno
I	Algumas doenças infecciosas e parasitárias	71	28	21	250	21
II	Neoplasias [Tumores]	75	25	11	264	21
III	Doenças do sangue e dos órgãos hematopoéticos e alguns transtornos imunitários	13	2	3	31	2
IV	Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas	14	23	7	90	19
V	Transtornos mentais e comportamentais	13	9	1	30	3
VI	Doenças do sistema nervoso	16	1	5	63	2
VII	Doenças do olho e anexos	8	2	4	21	4
VIII	Doenças do ouvido e da apófise mastóide	3	1	-	5	2
IX	Doenças do aparelho circulatório	79	32	33	269	29
X	Doenças do aparelho respiratório	114	52	25	326	25
XI	Doenças do aparelho digestivo	88	37	46	250	19
XII	Doenças da pele e do tecido celular subcutâneo	71	16	18	118	9
XIII	Doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo	7	3	7	55	5
XIV	Doenças do aparelho geniturinário	83	22	20	177	17
XV	Gravidez, parto e puerpério	258	96	151	641	46
XVI	Algumas afecções originadas no período perinatal	31	5	12	71	5
XVII	Malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas	10	-	3	27	2
XVIII	Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório, não classificados em outra parte	34	5	11	104	6
XIX	Lesões, envenenamentos e algumas outras consequências de causas externas	114	40	32	255	23
XX	Causas externas de morbidade e de mortalidade	-	-	-	1	-
XXI	Fatores que influenciam o estado de saúde e o contato com os serviços de saúde	9	5	-	42	3
	Total	1.111	404	410	3.090	263

Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS) - DATASUS, 2012

*Classificação Internacional de Doenças

 Doenças predominantes

A localização geográfica da AII, situada na Zona Metropolitana de Recife e na Zona da Mata Pernambucana, com altos índices pluviométricos e clima tropical quente e semiúmido, são fatores que favorecem a multiplicação de vetores de doenças infecciosas, tais como a dengue e leishmaniose.

A **Tabela 8.3.7.b** releva a incidência de doenças nos municípios da AII. A análise destas incidências requer dois agrupamentos dos municípios em decorrência da quantidade da população em cada um deles. O grupo que registra maiores ocorrências em todas as doenças seria composto por Cabo de Santo Agostinho e Jaboatão dos Guararapes. Os demais municípios (Escada, Ipojuca e Moreno) seriam comparados no âmbito de um segundo grupo.

Em relação a doenças infecciosas e parasitárias (Capítulo I) a incidência se dá principalmente nos municípios de Cabo de Santo Agostinho (71 casos) e Jaboatão dos Guararapes (250 casos). Entre os demais municípios, o de maior ocorrência é Escada (28 casos). É importante destacar que outras doenças importantes no grupo de doenças

emergentes ou reemergentes são a AIDS, com tendência de crescimento no Nordeste, e a cólera, com potencialidade para crescer em municípios pequenos com precárias condições de saneamento. Nenhuma delas, no entanto, é categorizada como endemia.

Doenças no aparelho respiratório, digestivo, circulatório e de pele e do tecido subcutâneo (Capítulos IX, X, XI e XII) também são mais incidentes em Cabo de Santo Agostinho e Jaboatão dos Guararapes, com importância para os 326 casos de doenças respiratórias registrados em Jaboatão dos Guararapes. No grupo de municípios de menor porte, Escada também possui número expressivo de doenças no aparelho respiratório (52 casos) e Ipojuca no aparelho digestivo (46 casos).

O número de internações por doenças na gravidez, parto e puerpério (Capítulo XV) também são proeminentes na AII. Jaboatão dos Guararapes teve 641 casos registrados e Cabo de Santo Agostinho 258. Evidentemente, estes números são muito superiores em relação aos demais municípios da AII, entre os quais deve se destacar o elevado número registrado em Ipojuca (151 casos) para os municípios menores.

Finalmente, Cabo de Santo Agostinho chama a atenção para os 255 casos sob o Capítulo XIX, relativo a lesões, envenenamento e outras consequências de causas externas. Cabo de Santo Agostinho teve 114 casos registrados e Escada teve 40 casos registrados.

A interpretação destes dados deve levar em consideração que os municípios de maior porte da região atraem pacientes de outros municípios menores da AII. Este contingente de pacientes vindos de outros municípios contribui para que o número de casos registrados seja consideravelmente mais expressivo em relação aos demais. A baixa oferta de serviços de saúde para a população destes municípios, bem como a sobrecarga dos serviços existentes por pacientes vindos de outros municípios, tem impacto negativo sobre os moradores de municípios de grande porte devido ao acesso restrito a tratamento médico.

Endemias

A dengue é uma doença endêmica no Brasil com alta incidência dos estados da Bahia, Ceará, Pernambuco, Santa Catarina, Amazonas e Paraná. Em Pernambuco, observa-se uma tendência emergente da doença, sobretudo na Zona da Mata Metropolitana.

A dengue tem sido objeto de amplas campanhas de Saúde Pública nos últimos anos, que abrangem desde ações dos organismos de saúde até a mobilização da população, tendo como componente importante para a eliminação de *habitats* do mosquito *Aedes aegypti*, transmissor da doença, em áreas urbanas, com ênfase na mudança de hábitos da população, sendo necessário aprofundar a associação dessas ações à limpeza pública urbana, segundo a análise da Secretaria de Vigilância em Saúde (Ministério da Saúde, 2010).

8.3.8

Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico

De acordo com o Estudo de Arqueologia Preventiva, a Área de Influência Direta (AID) da LT 500 kV Recife II – Suape II apresenta elevado potencial arqueológico e histórico-cultural. Este potencial resulta das múltiplas ondas de povoamento humano que desde os tempos pré-históricos percorreram o espaço geográfico da Região Nordeste, com fantásticas formas de adaptação ao meio ambiente muitas vezes agressivo.

Os procedimentos de reconhecimento da paisagem e de terreno, nesta fase, resultaram negativos para indícios ou evidências de materiais arqueológicos, embora se tenha notado elevada sensibilidade patrimonial para a região, fato que indica a necessidade do prosseguimento do estudo de arqueologia preventiva pelas demais fases do empreendimento.

Quanto aos registros Histórico-Culturais, foram identificados prédios históricos ao longo da AII, o que mostra uma ocupação antiga, contemporânea do início da colonização do território brasileiro pelos europeus.

O **Anexo 11** apresenta a Portaria do IPHAN Nº 3, de 22 de janeiro de 2014, que autoriza a realização do Diagnóstico interventivo. Tal diagnóstico já foi realizado e o relatório com os resultados será encaminhado ao IPHAN e uma cópia do documento será protocolada na CPRH.

8.3.9

Comunidades Tradicionais

A pesquisa sobre a existência de Terras Indígenas na região onde se insere o empreendimento foi realizada junto à FUNAI e, de acordo com levantamento, verifica-se que o empreendimento não atravessará Terras Indígenas, sendo que a mais próxima se encontra a cerca de 100 km de distância, não havendo, portanto, interferência com essas comunidades.

Quanto às Comunidades Quilombolas, como atestado pela Fundação Cultural Palmares, o termo *quilombolas* refere-se aos descendentes de africanos escravizados que mantêm tradições culturais, de subsistência e religiosas ao longo dos séculos. A caracterização dos remanescentes das comunidades dos quilombos é atestada mediante auto-definição da própria comunidade, e são consideradas terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos as utilizadas para a garantia de sua reprodução física, social, econômica e cultural (Art. 2º do Decreto Federal Nº 4.887/03).

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

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

A Fundação Cultural Palmares deve assistir e acompanhar o Ministério do Desenvolvimento Agrário e o INCRA nas ações de regularização fundiária para garantir a preservação da identidade cultural dos remanescentes das comunidades dos quilombos (Arts. 3 e 5 do Decreto Federal Nº 4.887/03). A regularização de terras para os remanescentes dos quilombos é feita pela publicação de Certidões no Diário Oficial da União.

O INCRA estima que existam 2,5 mil comunidades quilombolas no Brasil. Mas as associações e entidades tradicionais contabilizam mais de 4 mil. Em 2007 o INCRA registrava 549 processos para a regularização de terras quilombolas. A Fundação Palmares já certificou a existência de 1,1 mil comunidades quilombolas no Brasil.

Segundo levantamento de dados secundários, realizado junto aos bancos de dados da Fundação Cultural Palmares, foram identificadas 2 (duas) comunidades quilombolas inseridas na AII da LT 500 kV Recife II – Suape II, conforme apresentado na **Tabela 8.3.9.a** a seguir.

Tabela 8.3.9.a
Comunidades quilombolas nos municípios da AII

Estado	Município	Comunidade Quilombola	Data de Publicação
PE	Cabo de Santo Agostinho	Onze Negras	19/08/2005
PE	Cabo de Santo Agostinho	Engenho Trapiche	20/01/2006

Fonte: Fundação Cultural Palmares.

8.3.10 Recursos Minerários

O levantamento dos Direitos Minerários incidentes ao longo do traçado da LT 500 kV Recife II – Suape II foi realizado junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM / São Paulo) através do *overlay* que cobre a área de interesse e do Sistema Código de Mineração (SICOM).

A consulta apontou para a existência de 8 (oito) Processos Minerários Ativos, que são atravessados pelo traçado da LT (ver **Figura 8.3.10.a**). A **Tabela 8.3.10.a** apresenta as principais informações sobre os processos.

Tabela 8.3.10.a**Processos Minerários Atravessados pela LT 500 kV Recife II – Suape II**

Processo	Numero	Ano	Area (ha)	Fase	Nome	Substância	Uso
840445/ 2011	840445	2011	978,6	requerimento de pesquisa	Votorantim Cimentos N Ne S A	argila	industrial
840228/ 2011	840228	2011	1000,01	requerimento de pesquisa	Britec Britagem Tecnica do Brasil Ltda	granito	revestimento
840296/ 2011	840296	2011	909,61	disponibilidade	Unimin do Brasil Ltda.	argila	industrial
840126/ 2012	840126	2012	49,05	requerimento de pesquisa	Ana Cristina Fulco de Souza Leão	granito	brita
840414/ 2012	840414	2012	47,45	requerimento de pesquisa	Minerpav Mineradora Ltda.	granito	brita
840125/ 2012	840125	2012	49,00	requerimento de pesquisa	Ana Cristina Fulco de Souza Leão	granito	brita
841077/ 2011	841077	2011	748,91	requerimento de pesquisa	Usina Ipojuca S A.	argila	industrial
841022/ 2011	841022	2011	979,26	requerimento de pesquisa	Usina Ipojuca S A.	argila	industrial

Fonte: DNPM.

8.4**Passivo Ambiental**

No diagnóstico apresentado para o Meio Físico (**Seção 8.1**) e no Registro Fotográfico do Meio Físico (**Anexo 3**) foram descritos os processos erosivos encontrados ao longo do traçado da LT 500 kV Recife II – Suape II.

O cadastro de passivos ambientais preexistentes será realizado após o detalhamento do projeto de engenharia e os eventuais ajustes no traçado. O cadastro será feito antes do início das obras.

9.0

Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais

9.1

Referencial Metodológico Geral

A metodologia de avaliação de impacto ambiental objetiva a identificação de todos os impactos atribuíveis às obras de construção e operação da LT 500 kV Recife II – Suape II, em cada componente ambiental de sua área de influência. Os componentes ambientais são os elementos principais dos meios físico, biótico e socioeconômico.

Para facilitar essa identificação foi feita a descrição de todas as ações impactantes das fases de obra e operação do empreendimento, seguida de uma averiguação exaustiva dos impactos potenciais das mesmas sobre os componentes ambientais. Cada célula da matriz gerada pelo cruzamento de ações e componentes foi analisada individualmente, de forma a constituir uma lista de verificação (*check-list*) abrangente. Na prática, esse procedimento equivale à sobreposição das informações do projeto (a “intervenção”), sobre as informações do meio ambiente a ser interferido, conforme caracterizado no diagnóstico ambiental desenvolvido.

A Matriz de Interação de Ações Impactantes por Componentes Ambientais (**Tabela 9.2.a**), ou Matriz de Impactos, é um instrumento adequado para a compreensão detalhada das relações de interdependência entre ações e componentes ambientais, propiciando uma base metodológica para a identificação geral de todos os impactos a serem potencialmente gerados.

O resultado permite a visualização geral dos impactos de possível ocorrência, sem ainda considerar a aplicação das medidas de mitigação propostas. Entende-se como impacto o efeito final sobre cada componente afetado, decorrente de ações modificadoras atribuíveis ao Empreendimento, considerando todas as medidas de caráter preventivo e de mitigação de impactos que são parte integrante do projeto de licenciamento.

A **Seção 9.2** identifica, e resumidamente especifica, as ações impactantes do Empreendimento durante as fases de obra e operação. Na **Seção 9.3** são descritos, de forma resumida, os impactos potencialmente decorrentes. Os componentes ambientais passíveis de serem impactados considerados no presente RAS são:

Meio Físico:

- C.1.01 Recursos hídricos superficiais
- C.1.02 Águas Subterrâneas
- C.1.03 Solos
- C.1.04 Ar

Meio Biótico:

- C.2.01 Vegetação

- C.2.02 Fauna

Meio Antrópico:

- C.3.01 Infraestrutura Local
- C.3.02 Atividades Econômicas e Finanças Públicas
- C.3.03 Qualidade de Vida da População
- C.3.04 Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico
- C.3.05 Áreas legalmente Protegidas e Comunidades Tradicionais

Como parte desse processo, desenvolve-se uma Matriz de Cruzamento de Impactos com Medidas Mitigadoras ou Compensatórias (**Matriz 10.0.a**). Essa matriz é um instrumento que permite verificar se os Programas Ambientais propostos para o Empreendimento são completos, à medida que propõe meios de mitigação ou compensação para todos os impactos a serem gerados. Novamente, a equipe técnica responsável participa coletivamente desse esforço, assegurando que todos os impactos tenham algum tipo de mitigação e/ou compensação e, ao mesmo tempo, garantindo a otimização das medidas propostas em termos da sua relação custo/benefício.

As conclusões da equipe responsável pelos estudos sobre a viabilidade ambiental do Empreendimento é apresentada na **Seção 13.0**.

9.2

Identificação de Ações Impactantes

As ações impactantes que deverão ocorrer devido à implantação e operação da LT 500 kV Recife II – Suape II são descritas a seguir. Cabe registrar que essas ações incluem todas as tarefas e serviços que são considerados parte indissociável da implantação do empreendimento. Foram excluídos, no entanto, os serviços de natureza opcional e/ou complementar, e que, no contexto do presente RAS, são tratados como medidas mitigadoras e/ou compensatórias. A **Matriz 9.2.a**, incluída ao final desta Seção, apresenta o cruzamento das ações impactantes pelos componentes ambientais.

A – Ações Impactantes da fase de implantação

A.1 - Fase de planejamento

A.1.01

Divulgação das obras de implantação do empreendimento

Esta ação inclui todas as atividades referentes à divulgação das obras de implantação do empreendimento proposto, envolvendo manifestações oficiais de autoridades, notícias veiculadas pela mídia ou contatos estabelecidos na região pelo empreendedor ou representantes. A repercussão das notícias vinculadas à obra gera expectativas em relação a potenciais mudanças no padrão de uso do solo em áreas da faixa de servidão ou entorno imediato e em relação à valoração das terras interceptadas pela LT. Além

disso, há expectativa quanto aos valores indenizatórios a serem estabelecidos para a futura faixa de servidão.

A.1.02

Estruturação operacional inicial

Em termos globais, esta ação incorpora todas as atividades preliminares às obras propriamente ditas, desde as etapas básicas de levantamentos cadastrais, topográficos, entre outros, até a colocação de placas da obra, marcações preliminares no perímetro da área diretamente afetada, negociações com proprietários de áreas de apoio, e atividades similares.

Dentre essas atividades destacam-se as interferências diretas na área de intervenção, necessárias para o desenvolvimento do Projeto Executivo, especialmente os levantamentos topográficos ao longo de toda sua extensão. Ressalta-se que o traçado não atravessa fragmentos de vegetação, não sendo necessária autorização de picada para execução de tais serviços.

A.2 - Fase de preparação para as obras

A.2.01

Recrutamento e contratação de mão-de-obra

Envolve a seleção e contratação de funcionários (mão-de-obra direta) para a obra. Essa ação é considerada isoladamente devido à sua relevância como vetor de impacto, consistente, no caso, na geração de empregos e massa salarial correspondente.

Para a construção da LT 500 kV Recife II – Suape II estima-se que serão empregados 282 funcionários nos meses de pico das obras, além de postos indiretos que podem ser gerados na fase de implantação do empreendimento. Uma parte desta mão-de-obra é especializada, e não será recrutada localmente. Entretanto, parte da mão-de-obra necessária, predominantemente não-qualificada, deverá ser recrutada nos centros urbanos próximos ao traçado da LT. Embora represente um número relativamente reduzido de novos postos quando comparado ao mercado de trabalho regional, representa um impacto positivo para as comunidades diretamente beneficiadas.

A.2.02

Implantação de instalações administrativas e/ou industriais provisórias

O potencial impactante dessa ação é normalmente proporcional às dimensões do canteiro e ao número de pessoas envolvidas.

A abrangência desta ação geralmente está circunscrita à geração de resíduos sólidos e efluentes sanitários pelo contingente humano presente na área, assim como à geração de efluentes contaminados com óleo ou outras substâncias oriundas das atividades de lavagem, limpeza e lubrificação de equipamentos e veículos. Sua relação com o meio ambiente se dá através da possibilidade de contaminação do solo ou dos recursos

hídricos superficiais ou subterrâneos, e também através da ressuspensão de poeira associada à implantação e operação do canteiro.

Além disso, a instalação do canteiro pode requerer ações de terraplenagem, com os consequentes impactos sobre solo, liberação de material sólido fino com possibilidade de carreamento na direção de cursos d'água próximos e assoreamento, ressuspensão de poeira, emissão de ruídos e gases de combustão, além de possíveis vazamentos de óleos e graxas do maquinário envolvido, os quais poderão, por sua vez, atingir solos, águas superficiais e sub-superficiais.

Uma série de medidas preventivas incorporadas à implantação do canteiro, entretanto, deverá reduzir esse potencial a níveis mínimos, podendo-se destacar o uso de fossas sépticas e sumidouro, de acordo com a Norma ABNT NBR 7.229/93 (Projeto, Construção e Operação de Sistemas de Tanques Sépticos), a disposição adequada do lixo gerado e a implantação de dispositivos de separação água/óleo e de filtros para os efluentes de limpeza de veículos e equipamentos.

No caso do empreendimento em questão, o concreto a ser utilizado nas obras será adquirido em usinas dos municípios atravessados e transportado para o local de aplicação através de caminhões betoneira. Além disso, a manutenção dos veículos e equipamentos será realizada em postos de combustíveis e oficinas mecânicas da região.

Será necessária a instalação de infraestrutura de apoio em pontos estratégicos ao longo do traçado, para o atendimento às necessidades dos trabalhadores e às necessidades para a construção do empreendimento. Esses locais serão compostos por uma estrutura reduzida, com sanitários químicos, capaz de suportar as necessidades dos trabalhadores, sem comprometer o bem-estar dos envolvidos e o processo construtivo.

A.2.03

Negociação com os proprietários e liberação da faixa de servidão

As negociações necessárias para a liberação da faixa de servidão envolverão as seguintes atividades:

- Definição da faixa de Servidão de Passagem;
- Cadastro topográfico e de propriedades junto a cartórios de registro de imóveis, ou outros pertinentes;
- Pesquisa sobre valores imobiliários de mercado na região;
- Avaliação das indenizações junto aos proprietários;
- Acordo com os proprietários ou, em caso de litígio, Ação Judicial;
- Emissão de Decreto de Utilidade Pública (DUP);
- Registro de escritura pública de Servidão de Passagem por propriedade, no caso de terrenos titulados, em que constem as restrições de uso e ocupação do solo na área delimitada, ou assinatura de Contrato Particular de Servidão, nos demais casos.

Neste caso, a ação impactante a ser considerada refere-se à interferência nas atividades agrícolas ou na ocupação urbana existente no local definido para a faixa de servidão, no

período entre o início das negociações e a efetiva concretização do acordo indenizatório. Este impacto pode ser mitigado através da interação com a comunidade envolvida nas atividades previstas para as obras de implantação, permitindo um planejamento por parte dos proprietários, e do pagamento de indenização devida.

A.3 - Fase de execução das obras

A.3.01

Remoção da vegetação e limpeza do terreno

Do total de 91 torres previstas no projeto, 82 foram locadas em áreas de agricultura cíclica, 2 em agricultura perene, 5 em solo exposto e 2 (Torres 34-1 e 34-2) em Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio pioneiro de regeneração. Dessa forma, esta ação se refere à supressão de 1.800 m² (900 m² para cada estrutura) de vegetação pioneira, além da limpeza do terreno com remoção de vegetação herbácea e cultivos agrícolas ao longo do traçado, e nos caminhos de acessos, se necessário.

A limpeza do terreno possibilitará a exposição de solos, o que, de acordo com as suas suscetibilidades, poderá induzir a instalação de processos erosivos laminares e lineares, principalmente se estas ações forem conduzidas durante o período de chuvas.

Além disso, a movimentação de máquinas no local poderá gerar emissões atmosféricas e acarretar, no caso de vazamentos, a contaminação do solo e águas superficiais e sub-superficiais por óleos e graxas, os quais eventualmente poderão acometer as águas superficiais.

A.3.02

Abertura de caminhos de serviço

Os caminhos de serviço englobarão tanto as vias especialmente construídas como aquelas pertencentes à rede viária existente, a serem utilizadas para o trânsito de equipamentos e veículos a serviço das obras. Uma parte destes acessos deverá ter caráter provisório, enquanto outros terão caráter definitivo, compondo a rede de acessos implantados na faixa de servidão para utilização na etapa de operação do empreendimento. Os acessos não serão pavimentados.

A execução destes acessos envolve ações de terraplenagem, com os consequentes riscos de impactos sobre o solo, liberação de material sólido fino com possibilidade de carreamento na direção de cursos d'água próximos e assoreamento, ressuspensão de poeira, emissão de ruídos e gases de combustão, além de possíveis vazamentos de óleos e graxas do maquinário envolvido na abertura de caminhos de serviço, os quais poderão, por sua vez, vir a atingir solos, águas superficiais e subsuperficiais.

A sua execução será pautada por medidas de controle ambiental, de forma a assegurar a mitigação destes impactos e a partir da análise dos terrenos de menor fragilidade para a sua locação, visto que os novos caminhos podem facilitar o escoamento superficial concentrado e conduzir à instalação de processos lineares intensos.

É importante salientar que, no caso da LT em questão, toda a extensão do traçado apresenta entorno bem servido de acessos existentes.

A.3.03

Fluxos de veículos, materiais, equipamentos e trabalhadores para as frentes de obra

Esta ação engloba o transporte dos materiais, equipamentos e pessoal, necessários para a construção da linha, relacionados aos seguintes serviços:

- Escavação das fundações;
- Transporte de ferragens;
- Transporte e lançamento de concreto adquirido das usinas de concreto da região;
- Transporte das peças da estrutura metálica das torres;
- Transporte dos cabos;
- Equipamentos para lançamento e fixação dos cabos condutores.

Ressalta-se, nesse caso, que os fluxos serão difusos, sem concentrações de veículos e equipamentos devido ao caráter linear das obras. Além disso, deve ser considerado o curto período a ser utilizado para a construção das torres e a sobreposição dos fluxos de cada etapa, diminuindo o potencial impactante dessa ação que atinge, sobretudo, a população usuária das vias utilizadas ou a população residente nas proximidades do trecho diretamente afetado.

A movimentação de veículos também possibilita ressuspensão de poeira e liberação de material sólido dos terrenos, os quais podem ser carreados para corpos d'água superficiais, além de ruídos, emissões atmosféricas e possíveis vazamentos de óleos, graxas e outros combustíveis, os quais, por sua vez, podem vir a atingir solos, águas superficiais e/ou subterrâneas.

A.3.04

Execução das fundações

Os procedimentos para execução das fundações foram definidos na **Seção 5.0**. A escavação das fundações das torres implica na movimentação de terra no local de implantação das mesmas. Os volumes de escavação são relativamente reduzidos, com previsão de reaproveitamento do material e espalhamento do excedente na própria faixa de servidão, visando à eliminação da necessidade de bota-fora.

Em termos de potencial impactante, esta ação envolve aspectos relativos à emissão de ruído, ressuspensão de poeira e liberação de material sólido fino com possibilidade de carregamento em direção a cursos d'água, e possíveis vazamentos de óleos, graxas e/ou outros combustíveis, provenientes do maquinário envolvido com a execução das fundações.

A.3.05

Montagem das torres

As estruturas metálicas das torres serão montadas, peça por peça e/ou por seções pré-montadas no solo, nas praças de montagem preparadas ao longo da faixa de servidão. As ações impactantes referem-se à emissão de ruído durante atividades de içamento e montagem das peças. Devem ser consideradas também as emissões dos equipamentos utilizados, tais como caminhões e guindaste.

Considerando os componentes do meio antrópico, esta ação está associada ao risco de ocorrência de acidentes, podendo aumentar a demanda por serviços de saúde dos municípios da AII.

A.3.06

Lançamento dos cabos

Para a atividade de lançamento dos cabos condutores, as torres deverão estar aterradas e os para-raios montados conforme os procedimentos indicados na **Seção 5.0**.

O lançamento dos cabos será feito com a utilização dos equipamentos *puller* e tensionador, na faixa de lançamento, ou seja, na faixa central da servidão. Ressalta-se que, apesar do traçado da LT atravessar alguns fragmentos de mata, não está prevista a necessidade de abertura de picada para lançamento dos cabos.

Similarmente às ações impactantes descritas na A.3.05, os impactos referem-se principalmente à emissão de ruído. Entretanto, no processo de lançamento dos cabos, principalmente sobre travessias de rodovias, cursos d'água e outras interferências, deverão ser adotados procedimentos especiais visando à minimização dos impactos.

A.3.07

Operação das áreas de apoio

A ação engloba a operação do refeitório e das áreas administrativas, incluindo os sistemas de coleta e disposição final dos efluentes a serem gerados e a geração de resíduos sólidos nos canteiros.

Está prevista a instalação de canteiros de apoio em pontos estratégicos para o atendimento às necessidades dos trabalhadores e às necessidades para a construção do empreendimento.

A localização exata dos canteiros não está definida nessa fase do estudo, e ficará ao encargo da construtora.

Ressalta-se, novamente, que a manutenção dos veículos e equipamentos a serviço das obras será realizada em postos nos municípios atravessados.

A.4 - Fase de desativação das obras

A.4.01

Desativação de acessos e instalações provisórias

Os procedimentos de desativação referem-se às ações de desmobilização da mão-de-obra e restituição das áreas diretamente afetadas pelas obras, incluindo os acessos abertos para comunicação das frentes de obra que não serão mais utilizados.

Ao final da fase de implantação, a mão-de-obra especificamente contratada passará a ser gradativamente desmobilizada e dispensada, restando apenas os funcionários necessários para finalização dos trabalhos e início da fase de operação.

Também haverá desativação e/ou interdição dos acessos de serviço, dos desvios provisórios e a restituição das condições normais de trafegabilidade nas vias afetadas, incluindo a remoção de toda a sinalização provisória.

Esta ação também inclui as atividades necessárias para a remoção de canteiros de obra e demais instalações provisórias que tenham sido implantadas durante as obras, incluindo-se a limpeza geral das áreas afetadas e restituição/recuperação dos acessos.

B - Fase de operação

B.01

Operação da LT

O potencial impactante da operação da LT está associado aos benefícios gerados por sua operação, que contribuirá para a expansão do sistema que supre o Complexo Industrial e Portuário de Suape. A implantação e operação da LT possibilitará, entre outros benefícios, o funcionamento de uma refinaria de petróleo e de um estaleiro.

Além disso, o conjunto de obras objetiva o equacionamento do equilíbrio entre as projeções de crescimento econômico do país, seus reflexos nos requisitos de energia e da necessária expansão da oferta, econômica e ambientalmente sustentável.

B.02

Manutenção rotineira e reparação emergencial do sistema

As ações de conservação rotineira incluem um conjunto de obras e serviços a serem executados periodicamente, de forma preventiva, ou emergencialmente, de forma corretiva.

A ação de manutenção de rotina engloba um conjunto de serviços executados permanentemente, com o objetivo de garantir a integridade das estruturas físicas e o bom desempenho operacional do sistema. Entre as atividades de conservação rotineira preventiva merecem destaque as atividades de inspeção de torres e cabos e de sinalizações e estruturas de segurança.

As atividades de reparação emergencial incluem o atendimento a acidentes casuais envolvendo o comprometimento de estruturas físicas ou operacionais do sistema, ocasionados, principalmente, por rompimento dos cabos condutores ou queda de torres, provocados por eventos naturais, como tempestades ou fortes rajadas de ventos. Ainda quanto às atividades corretivas, pode ser citada a recuperação de feições erosivas na faixa de servidão, as quais podem eventualmente carrear sólidos para os corpos d'água lindeiros.

Tanto para as ações rotineiras quanto para as emergências serão empregados veículos que geram emissões atmosféricas e, eventualmente, ruídos, ressuspensão de material particulado e vazamentos de combustíveis que podem afetar solos, corpos d'água superficiais e subsuperficiais.

Matriz 9.2.a
Interação de Ações Impactantes por Componentes Impactáveis

Ações com potencial impactante / Componentes impactáveis	C1. Meio Físico				C2. Meio Biótico		C3. Meio Antrópico				
	C.1.01 Recursos hídricos superficiais	C.1.02 Águas Subterrâneas	C.1.03 Solos	C.1.04 Ar	C.2.01 Vegetação	C.2.02 Fauna	C.3.01 4Infraestrutura Local	C.3.02 Atividades Econômicas e Finanças Públicas	C.3.03 Qualidade de Vida da População	C.3.04 Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico	C.3.05 Áreas legalmente Protegidas e Comunidades Tradicionais
A.1 Fase de Planejamento											
A.1.01 Divulgação das Obras de Implantação									9.06		11.01
A.1.02 Estruturação Operacional Inicial								8.02, 8.06	9.06		
A.2 Fase de Preparação para as Obras											
A.2.01 Recrutamento e Contratação de Mão-de-Obra								8.02	9.06, 9.07, 9.09		11.01
A.2.02 Implantação de Instalações Administrativas e/ou Industriais Provisórias	1.01, 1.02, 1.03	2.01	3.01, 3.02	4.01, 4.02	5.01	6.01, 6.03	7.02, 7.04, 7.06	8.06	9.02, 9.04, 9.06, 9.08, 9.10		11.01
A.2.03 Negociação com os Proprietários e Liberação da Faixa de Servidão								8.01, 8.04, 8.05	9.06		11.01, 11.02
A.3 Fase de Execução das Obras											
A.3.01 Remoção da Vegetação e Limpeza do Terreno	1.01, 1.02		3.01	4.01, 4.02	5.01	6.01, 6.03		8.01, 8.04, 8.05	9.01, 9.02, 9.04, 9.08,	10.01	11.02
A.3.02 Abertura de Caminhos de Serviço	1.01, 1.02, 1.03		3.01	4.01, 4.02	5.01	6.01, 6.03	7.02, 7.03	8.01, 8.04, 8.05	9.01, 9.02, 9.04, 9.08,	10.01	11.01, 11.02
A.3.03 Fluxos de Veículos, Materiais, Equipamentos e Trabalhadores para as Frentes de Obra	1.03			4.01, 4.02		6.01, 6.03	7.02		9.02, 9.04, 9.06		11.01
A.3.04 Execução das Fundações	1.01, 1.02	2.01	3.01, 3.02	4.01, 4.02		6.01, 6.03			9.02, 9.04, 9.08	10.01	
A.3.05 Montagem das Torres	1.03					6.01, 6.03	7.06		9.02, 9.04, 9.08		
A.3.06 Lançamento dos Cabos	1.03			4.02	5.01	6.01, 6.03	7.01, 7.06		9.02, 9.08		
A.3.07 Operação das Áreas de Apoio	1.03	2.01	3.02	4.02		6.01, 6.03	7.02, 7.04	8.06	9.02, 9.04, 9.06, 9.08		
A.4 Fase de Desativação das Obras											
A.4.01 Desativação de Acessos e Instalações Provisórias	1.01, 1.02, 1.03		3.01	4.01		6.01, 6.03	7.02		9.04		
B Fase de Operação											
B.01 Operação da LT	1.03	2.01	3.02			6.02	7.05, 7.06	8.05, 8.06	9.03, 9.05		
B.02 Manutenção Rotineira e Reparação Emergencial do Sistema	1.03				5.02	6.02		8.03	9.03, 9.06, 9.07, 9.08		11.01
Meio Físico <u>1. Recursos Hídricos Superficiais</u> 1.01 - Aumento da turbidez dos cursos d’água 1.02 - Assoreamento dos cursos d’água 1.03 - Alteração do risco de contaminação das drenagens <u>2. Recursos Hídricos Subterrâneos</u> 2.01 - Alteração do risco de contaminação de águas subterrâneas <u>3. Solo</u> 3.01 - Alteração do relevo, instabilidade de encostas e indução de processos erosivos 3.02 - Alteração do risco de contaminação do solo <u>4. Qualidade do ar</u> 4.01 - Ressuspensão de poeira 4.02 - Alteração na qualidade do ar por emissões atmosféricas de fontes móveis Meio Biótico <u>5. Vegetação</u> 5.01 – Redução da Cobertura Vegetal <u>6. Fauna</u> 6.01 - Afugentamento de fauna durante a construção 6.02 - Aumento do risco de acidentes com avifauna durante a operação 6.03 - Risco de aumento da caça durante as obras Meio Socioeconômico <u>7. Infraestrutura Local</u> 7.01 - Desvios e/ou interrupções de tráfego para travessia de rodovias, ferrovias ou vias locais 7.02 - Utilização de rodovias ou vias locais por veículos a serviço das obras 7.03 - Melhoria de vias existentes 7.04 – Apropriação da Capacidade Local de Disposição de Resíduos Sólidos 7.05 - Aumento da Oferta de Energia e Reforço no Sistema de Transmissão 7.06 - Interferência com Planos de Expansão de Redes de Infraestrutura Urbana <u>8. Atividades Econômicas e Finanças Públicas</u> 8.01 - Perda de produção agrícola 8.02 - Geração de empregos diretos e indiretos durante a construção 8.03 - Geração de empregos diretos e indiretos durante a operação 8.04 - Interferência com direitos minerários já concedidos ou em concessão 8.05 - Imposição de faixa de restrição à ocupação do solo 8.06 – Aumento do nível de arrecadação pública <u>9. Qualidade de Vida da População da Área de Influência Direta</u> 9.01 - Relocação de moradias, atividades econômicas e benfeitorias 9.02 - Geração de ruído durante a construção 9.03 - Geração de ruído durante a operação 9.04 - Alterações na paisagem 9.05 - Efeitos induzidos por campos eletromagnéticos 9.06 - Aumento do consumo de bens e serviços em comunidades lindeiras 9.07 - Risco de conflito entre a mão-de–obra contratada e a população local 9.08 - Risco de acidentes de trabalho 9.09 - Aumento na demanda por infraestrutura de saúde durante a construção 9.10 - Risco de introdução de doenças contagiosas durante a construção <u>10. Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico</u> 10.01 - Risco de danos ao patrimônio histórico, cultural e arqueológico <u>11 Áreas protegidas e populações tradicionais</u> 11.01 – Aumento do Risco de Interferência com comunidades tradicionais 11.02 – Aumento do Risco de Interferência sobre áreas legalmente protegidas											

9.3

Identificação de Impactos Potencialmente Decorrentes

A Matriz de Interação de Ações Impactantes por Componentes Impactáveis, incluída na **Seção 9.2**, permitiu identificar um total de 38 impactos potenciais claramente diferenciáveis entre si. Esses impactos são elencados a seguir, de acordo com o componente ambiental principal a ser impactado, de forma a proporcionar uma visão geral introdutória. Em seguida, prossegue-se à descrição sumária de cada impacto.

Meio Físico

Impactos nos Recursos Hídricos Superficiais

- 1.01 - Aumento da turbidez dos cursos d'água
- 1.02 - Assoreamento dos cursos d'água
- 1.03 - Alteração do risco de contaminação das drenagens

Impactos nos Recursos Hídricos Subterrâneos

- 2.01 - Alteração do risco de contaminação de águas subterrâneas

Impactos no Solo

- 3.01 - Alteração do relevo, instabilidade de encostas e indução de processos erosivos
- 3.02 - Alteração do risco de contaminação do solo

Impactos na Qualidade do Ar

- 4.01 - Ressuspensão de poeira
- 4.02 - Alteração na qualidade do ar por emissões atmosféricas de fontes móveis

Meio Biótico

Vegetação

- 5.01 – Redução da cobertura vegetal

Fauna

- 6.01 - Afugentamento de fauna durante a construção
- 6.02 - Aumento do risco de acidentes com avifauna durante a operação
- 6.03 - Risco de aumento da caça durante as obras

Meio Socioeconômico

Impactos na Infraestrutura Local

- 7.01 - Desvios e/ou Interrupções de Tráfego para Travessia de Rodovias, Ferrovias ou Vias Locais
- 7.02 - Utilização de Rodovias ou Vias Locais por Veículos a Serviço das Obras
- 7.03 - Melhoria das Vias Existentes
- 7.04 – Apropriação da Capacidade Local de Disposição de Resíduos Sólidos

- 7.05 - Aumento da Oferta de Energia e Reforço no Sistema de Transmissão
- 7.06 - Interferência com Planos de Expansão de Redes de Infraestrutura Urbana

Impactos nas Atividades Econômicas

- 8.01 - Perda de Produção Agrícola
- 8.02 - Geração de Empregos Diretos e Indiretos Durante a Construção
- 8.03 - Geração de Empregos Diretos e Indiretos Durante a Operação
- 8.04 - Interferência com Direitos Minerários já Concedidos ou em Concessão
- 8.05 - Imposição de Faixa de Restrição à Ocupação do Solo
- 8.06 - Aumento no Nível de Arrecadação Pública

Impactos na Qualidade de Vida da População da Área de Influência Direta

- 9.01 - Relocação de Moradias, Atividades Econômicas e Benfeitorias
- 9.02 - Geração de Ruído Durante a Construção
- 9.03 - Geração de Ruído Durante a Operação
- 9.04 - Alterações na Paisagem
- 9.05 - Efeitos Induzidos por Campos Eletromagnéticos
- 9.06 - Aumento do Consumo de Bens e Serviços em Comunidades Lindeiras
- 9.07 - Risco de Conflito entre a Mão-de-Obra Contratada e a População Local
- 9.08 - Risco de Acidentes de Trabalho
- 9.09 - Aumento na Demanda por Infraestrutura de Saúde Durante a Construção
- 9.10 - Risco de Introdução de Doenças Contagiosas Durante a Construção

Impactos sobre Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico

- 10.01 - Risco de Danos ao Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico

Impactos sobre Populações Tradicionais e Áreas Legalmente Protegidas

- 11.01 – Aumento do Risco de Interferência com Comunidades Tradicionais
- 11.02 – Aumento do Risco de Interferência sobre áreas legalmente protegidas

A descrição de cada um dos impactos, apresentada na sequência, inclui uma especificação de como são geradas as condições especiais consideradas relevantes e, quando pertinente, os principais pontos críticos ao longo do traçado. A descrição inclui, ainda, parâmetros quantitativos sempre que relevantes à compreensão e caracterização do impacto.

Meio Físico

Impactos nos recursos hídricos superficiais

1.01

Aumento da turbidez dos cursos d'água

A alteração na turbidez das águas de drenagens naturais depende das características do material sujeito à erosão, do material sedimentar carregado para as drenagens, da quantidade de sedimento carregado e das características das drenagens (gradiente

energético, padrão morfológico e vazão) e da suscetibilidade à ocorrência de erosões dos terrenos expostos. Estes fatores serão responsáveis por controlar intensidade, distribuição espacial e permanência temporal das alterações de turbidez.

Em princípio todos os subtrechos de drenagem imediatamente a jusante das obras apresentam potencial de sofrer esse impacto, porém normalmente com pequena intensidade, abrangência espacial reduzida, plenamente reversível após o término das ações impactantes e de baixa persistência temporal. Este potencial aumenta para as ações que envolvem a abertura de acessos, além da execução de fundações para implantação de torres em áreas de Planícies Fluviais, porém sem potencial de atingir níveis críticos, desde que aplicadas medidas mitigadoras para prevenção de erosões e retenção de sedimentos.

Ressalta-se que não há torres locadas em APP, conforme pode ser observado na Figura 8.2.3.1.2.a, inserida na Seção 8.2.3.1.2.

1.02

Assoreamento dos cursos d'água

A avaliação sobre as ações que desencadeiam o aumento de turbidez também é válida para o assoreamento das drenagens, porém com algumas diferenças quanto à dinâmica dos processos e seus efeitos, sendo este último associado ao aumento do volume de material que se acumula no canal ou na planície de inundação devido à saturação da capacidade de transporte de sedimentos, podendo, em níveis críticos, modificar e/ou estrangular a seção da drenagem alterando sua dinâmica fluvial.

A escavação das fundações apresenta baixo potencial impactante por serem espaçadas ao longo do trecho e por movimentarem pequena quantidade de material, exceto quando executadas em áreas de Planícies Fluviais, para as quais devem ser adotados procedimentos construtivos adequados e medidas de controle ambiental.

Nas aberturas de novos acessos, o potencial também se eleva, sendo que seus efeitos dependerão da concepção dos projetos, do planejamento da obra, da vulnerabilidade dos terrenos e das medidas preventivas e corretivas a serem aplicadas. É importante enfatizar, no entanto, que para a LT em questão, estima-se que serão poucos os casos em que haverá necessidade de abertura de novos acessos, já que o entorno do traçado, em toda a sua extensão, é relativamente bem servido de caminhos existentes.

No caso da ocorrência desse impacto, a tendência dos cursos d'água afetados é recuperar o seu perfil de equilíbrio após o término do afluxo de sedimentos, com o material acumulado no leito sendo gradativamente carreado para trechos a jusante, caracterizando, assim, um processo de longa duração. Pode-se estabelecer uma relação direta entre a intensidade do impacto e sua recuperação, sendo esta última mais longa nas situações críticas.

Pelas características apresentadas, depreende-se que a intensidade desse processo será pequena, desde que sejam aplicadas as medidas mitigadoras indicadas, sendo reversível

por processos naturais. Apenas em casos muito críticos ou, ainda, em razão da depreciação pontual de alguma captação de água, devem ser realizadas ações corretivas destinadas a remover material do leito e restituir a morfologia original.

Conclui-se, a partir do exposto, que o efetivo assoreamento de cursos d'água é um impacto potencial de possível ocorrência, porém passível de mitigação quando aplicadas medidas preventivas adequadas.

1.03

Alteração do risco de contaminação das drenagens

São poucas as atividades inerentes à implantação do empreendimento em questão que podem ocasionar alteração da qualidade das águas, sendo algumas de caráter contínuo durante a fase de construção e outras apenas devido a eventuais acidentes nas frentes de obra.

Os procedimentos adotados na operação de equipamentos da fase de execução das obras podem ser responsáveis por cargas difusas, as quais, atingindo os corpos receptores, estariam comprometendo a qualidade da água dos mesmos. Neste contexto, destacam-se, principalmente, derrames localizados de óleos, graxas e combustíveis, decorrentes de pequenos vazamentos durante o funcionamento de veículos ou do maquinário empregado nas atividades normais de terraplenagem para abertura de caminhos de serviço e execução das fundações, transporte de materiais e/ou montagem das torres e manutenção rotineira e reparação emergencial.

Os derrames localizados de óleos, graxas ou combustíveis estão vinculados a condições inadequadas de manutenção ou manipulação desses elementos ou a eventos acidentais. Como medida mitigadora será realizada manutenção preventiva de equipamentos e veículos, em postos e oficinas mecânicas da região.

Nos casos de derramamento no solo, devem ser adotadas medidas corretivas, como aplicação de produtos especiais para a absorção do contaminante, retirada do solo contaminado e destinação destes materiais para locais licenciados e adequados ao recebimento de resíduos Classe I, conforme especificado na NBR 10.004/04.

Impactos nos recursos hídricos subterrâneos

2.01

Alteração do risco de contaminação de águas subterrâneas

Este impacto está estreitamente relacionado ao Impacto 1.03 no que concerne às causas de ambos. O funcionamento de máquinas, equipamentos e veículos de porte em praticamente todas as etapas produtivas e de implantação da LT implicam na possibilidade de vazamentos e derrames de óleos, graxas e combustíveis.

Ainda que pontual e de magnitude reduzida pelos procedimentos de manutenção e controle preconizados neste relatório, os eventuais descartes desses produtos podem

causar contaminações de pouca expressividade e localizadas, nos solos e águas subterrâneas.

Ressalta-se que a manutenção e a lavagem de equipamentos não ocorrerão nos canteiros de obras, e sim, em postos e oficinas da região.

Além disso, deve-se considerar a possibilidade de eventuais vazamentos provocados pelo mau funcionamento de fossas sépticas, caso os locais dos canteiros não estejam servidos por rede pública de coleta de esgoto. Neste caso, a correta adoção dos padrões estabelecidos pela Norma NBR 7.229, ABNT (1993), bem como dos procedimentos de manutenção e limpeza, descritos entre outros, no conjunto de medidas de controle de poluição, organização e limpeza, as quais tendem a reduzir significativamente seu risco de ocorrência.

Impactos no solo

3.01

Alteração do relevo, instabilidade de encostas e indução de processos erosivos

Com base na tipologia, na Dinâmica Superficial e nas Fragilidades dos terrenos Colinosos com Morrotes interceptados pela LT 500 kV Recife II - Suape II foi feita uma análise do traçado, que esta apresentada na **Tabela 9.3.a**.

Tabela 9.3.a

Dinâmica Superficial e Fragilidades dos Terrenos Colinosos com Morrotes Interceptados pela LT 500 kV Recife II - Suape II

Terrenos	Dinâmica Superficial e Fragilidades
COLINOSOS COM MORROTES	• Erosão laminar e em sulcos, ocasional a frequente de média intensidade • Movimento de massa tipo: escorregamento planar e rastejo ocasional a frequente e de baixa intensidade • Erosão em sulcos controlada pela direção de xistosidade • Dificuldade de compactação causada pelas micas e pelo silte • Possibilidade de recalques diferenciais em fundações estruturais implantadas sobre matacões • Baixa aderência dos solos superficiais argilosos

O traçado proposto para a linha de transmissão interceptará canais fluviais afluentes das bacias dos rios Jaboatão e Pirapama e suas respectivas APPs. No entanto não haverá interferências com essas drenagens, visto que o projeto otimizado não prevê a locação de torres em APPs.

Devido às características do empreendimento e dos terrenos interceptados pode-se considerar a possibilidade de que os terrenos Colinosos com Morrotes venham a apresentar alguma dificuldade para a implantação das obras, mas que deverão ser localizadas e de pequena magnitude.

As interferências nos terrenos Colinosos com morrotes podem vir a favorecer a ocorrência de pequenos escorregamentos e de processos de erosão laminar em sulcos, bem como assoreamento de canais fluviais, próximos aos locais de movimentação de solo.

A presença ocasional de afloramentos rochosos pode representar problemas localizados para a execução das fundações das torres e problemas de estabilidade e trafegabilidade nas estradas de serviço.

No domínio morfoclimático tropical úmido a recuperação e abertura de estradas de acesso e escavação de fundações devem ocorrer no período de estiagem e serem precedidas da remoção e acúmulo do solo orgânico, com serrapilheira e banco de sementes, para ser utilizado na recomposição dos terrenos imediatamente após o encerramento das obras.

Os sistemas de proteção de áreas expostas devem ser adotados, sempre que necessário, para evitar o desencadeamento e evolução de qualquer processo erosivo, visto a erodibilidade Ligeira a Moderada dos solos superficiais.

Caso sejam implantados, os sistemas de drenagem das estradas de serviço devem ser adequadamente dimensionados, levando-se em conta a instalação de caixas para retenção do escoamento pluvial e dos solos erodidos, antes que eles alcancem as drenagens e provoquem assoreamento de canais e nascentes. Esses sistemas devem ser periodicamente monitorados, para o controle de sua eficiência e complementação de medidas caso se torne necessário.

3.02

Alteração do risco de contaminação do solo

Aplica-se, neste caso, a mesma avaliação apresentada anteriormente com relação aos Impactos 1.03 e 2.01 (Contaminação das drenagens e das águas subterrâneas).

Qualidade do ar

4.01

Ressuspensão de poeira

A emissão de material particulado (poeira) durante a implantação da LT é decorrente das seguintes atividades: movimentação de terra, circulação de veículos sobre estradas não pavimentadas e transporte de material. A ressuspensão de poeira poderá ocorrer, ainda, como decorrência das atividades de limpeza do terreno, execução das fundações e implantação das vias de acesso.

Trata-se, porém, de impacto temporário e de curta duração, que deverá ocorrer somente quando essas atividades forem desenvolvidas durante períodos suficientemente prolongados e combinados à escassez de chuvas. Em qualquer caso, o impacto é de fácil

mitigação por meio da umectação periódica do solo exposto durante a execução das obras.

Ainda, considerando que não haverá necessidade de terraplenagem e/ou de supressão de vegetação para implantação da LT, a emissão de poeira ocorrerá apenas pontualmente e não interferirá com a vegetação e a fauna.

4.02

Alteração na qualidade do ar por emissões atmosféricas de fontes móveis

Este impacto é decorrente da utilização de veículos e equipamentos (geradores, tratores, retroescavadeiras, bate-estacas, etc) movidos a combustíveis fósseis (diesel e gasolina), seja nos canteiros de obras, seja no transporte de materiais ao longo das vias que atendem às obras. A combustão de derivados de hidrocarbonetos gera emissões de óxidos de enxofre e nitrogênio e dióxido e monóxido de carbono. Neste caso, o potencial de impacto relaciona-se às condições de manutenção desses elementos, determinando efeitos negativos sobre a qualidade do ar local. Destaca-se que este impacto tem abrangência e duração bastante reduzidas em virtude nas ações de manutenção preventiva da frota.

Meio Biótico

Impactos na vegetação

5.01

Redução da Cobertura Vegetal

A LT 500 kV Recife II – Suape II será implantada em áreas fortemente antropizadas, conforme apresentado no diagnóstico da AID e, apesar de atravessar alguns fragmentos de vegetação de porte florestal, não interferirá nos mesmos. Também não é prevista a necessidade de supressão de vegetação para implantação de acessos.

A Tabela 8.2.3.1.5.a apresentada na Seção 8.2.3.1.5, mostra a quantificação da vegetação e/ou uso do solo existente ao longo da faixa de servidão, com 60,0 metros de largura.

Ressalta-se, novamente, que o quantitativo constante na referida tabela não corresponde a áreas de supressão e sim a áreas de vegetação existente na faixa de servidão.

Do total de 91 torres projetadas, apenas 2 se encontram em área com vegetação em estágio pioneiro de regeneração, sendo as demais localizadas em áreas de agricultura e solo exposto. Portanto, será necessária a supressão de 1.800 m² de vegetação pioneira, sendo 900 m² para cada uma das duas torres (34-1 e 34-2).

Ressalta-se que esses serviços somente serão realizados após obtenção da Autorização de Supressão de Vegetação (ASV), junto à CPRH.

Impactos na fauna

6.01

Afugentamento de Fauna Durante a Construção

A fragmentação e a eliminação de habitats são os maiores impactos relacionados à perda da biodiversidade em formações florestais. Em geral, a expansão urbana promove a perda de habitats silvestres, a degradação de áreas, a redução de biodiversidade, podendo acarretar ainda, na diminuição da diversidade alfa.

No entanto, o traçado da LT se encontra em áreas fragmentadas e ambientes antrópicos. Assim, esse impacto já é visível ao longo do traçado e ocorreu há tempos na região e, portanto, os impactos indiretos advindos da implantação da LT não devem potencializar os impactos negativos já existentes.

Conforme vistoria em campo, as áreas florestadas já se encontram fragmentadas, e tal fragmentação resultou em variações populacionais silvestres, consolidando em diferenças de riqueza, abundância e diversidade (conforme detectado no Levantamento Primário da Fauna). Ainda, não está prevista supressão da vegetação nativa, eliminando dessa forma, tal impacto.

Entretanto, durante a construção do empreendimento pode ocorrer o afugentamento de fauna, devido ao aumento da atividade humana, decorrente da presença de trabalhadores envolvidos na implantação do Empreendimento. O ruído gerado pela movimentação das máquinas e pela própria circulação do pessoal das obras poderá atuar como indutor de deslocamento de diversas espécies do entorno da área diretamente afetada para regiões adjacentes, podendo aumentar o risco de atropelamentos da fauna silvestre.

Esse processo poderá alterar também os hábitos das espécies, gerando mudança nos padrões de ocupação dos microambientes disponíveis. Entretanto, a intensidade antrópica, decorrente de ações de abertura de acessos, de limpeza da faixa de servidão, de implantação de canteiros de obra e de obras de terraplenagem têm caráter transitório e a própria vagilidade das espécies silvestres possibilitará a reocupação da maior parte do ambiente após a conclusão da obra.

6.02

Aumento do Risco de Acidentes com Avifauna Durante a Operação

Os impactos previstos para o grupo das Aves, especificamente durante a etapa de operação do empreendimento é o aumento de riscos de colisão com os cabos suspensos e as torres de transmissão de energia elétrica. Devido ao distanciamento entre os cabos, não se espera que os espécimes de aves sejam eletrocutados, já que para isso seria necessário o contato entre os dois elementos condutores que permite a circulação da corrente elétrica através das asas.

A colisão de aves nos cabos suspensos decorre do fato do cabo não ser visto pela ave, devido às condições de visibilidade reduzida, por exemplo, nevoeiro; pelo reduzido

calibre do cabo (ALONSO *et al.*, 1994) ou pela localização do cabo suspenso e torre em áreas congregatórias de aves (ninhais) (ICNB, 2010).

As potenciais colisões sobre populações de aves são poucos conhecidas, sendo os reflexos de tal impacto remotamente considerados. No entanto, estudos realizados em outras regiões como a Europa, América do Norte, África e até mesmo na Venezuela indicam que aves de grande porte (aves de rapina, garças, ciconídeos, falconiformes, etc.), devido às características do voo, são as mais vulneráveis a colisões com linhas de transmissão.

Portanto, o que deve ser considerado para evitar a colisão de aves em cabos suspensos e torres é a implantação de sinalizadores e a atenção à localização de torres em paisagens com relevo acidentado, já que dependendo do local da instalação dessas estruturas, pode aumentar a frequência de acidentes e óbitos. Segundo MATHIASSEN (1999), o número de acidentes com as aves em LTs tem relação sazonal, onde a maior parte das mortes ocorre em épocas de migração (primavera a outono).

Embora torres de energia ofereçam oportunidade de repouso e possível nidificação para algumas espécies de aves (NEGRO, 1999), não se espera que esse benefício possa contribuir com o aumento das populacionais, já que as aves poderão eventualmente colidir com as torres (ICNB, 2010).

6.03

Risco de Aumento da Caça durante as obras

O aumento de trabalhadores nas áreas de intervenção pode contribuir para o aumento da pressão da caça. Apesar de muitos animais terem plasticidade ecológica que lhes garante boa tolerância à antropização muitos podem ter suas populações reduzidas devido ao aumento da pressão da caça local.

Espécies visadas para fins alimentares como tatus (*Dasypus novemcinctus*, *Euphractus sexcinctus*) e tinamídeos (*Crypturellus tataupa*, *Crypturellus parvirostris*, *Nothura boraquira*, *Nothura maculosa*), além de animais visados para fins de domesticação como *Sporophila albogularis*, *Sporophila nigricollis*, *Aratinga cactorum*, *Aratinga jandaya*, *Forpus xanthopterygius*, entre outras, podem sofrer com a pressão da caça durante a fase de construção.

Para que este aspecto seja minimizado, serão transmitidas aos trabalhadores instruções quanto às proibições de caça e das implicações legais de tais atos. As informações estarão necessariamente incluídas em módulos de educação ambiental, que farão parte do treinamento de segurança e saúde do trabalho. A eficácia do treinamento será verificada em campo e os atos de caça por trabalhadores serão reprimidos de acordo com a gravidade e/ou efetividade do ato.

Meio Socioeconômico

Impactos na Infraestrutura Local

Nesta seção busca-se apontar as interferências do traçado sobre infraestruturas implantadas na região. Para tanto, são consideradas as infraestruturas de transportes, saneamento básico e energia. Convém ressaltar que algumas infraestruturas são citadas para análise, mesmo sem serem interceptadas pela LT, pois entende-se que é adequado apresentar suas distâncias em relação à mesma para esclarecimentos sobre essa não interferência.

7.01 Desvios e/ou Interrupções de Tráfego para Travessia de Rodovias, Ferrovias ou Vias Locais

O lançamento dos cabos, nos pontos em que a LT intercepta rodovias e estradas vicinais, ou mesmo estradas de serviço, poderá afetar os fluxos veiculares, principalmente em trechos localizados nos cruzamentos rodoviários com maior fluxo.

A interrupção de uso da rede viária local durante o período das obras constitui um impacto localizado na infraestrutura viária. Trata-se de um impacto provisório que pode vir a alterar temporária e localmente o tráfego em algumas vias.

O sistema viário regional compreende tanto rodovias de maior tráfego, quanto estradas rurais não pavimentadas. No caso de algumas rodovias verifica-se volume de tráfego alto e constante. Estas são de importância significativa para a economia regional, já que constituem a principal via de integração entre os polos regionais do interior do Estado e a zona metropolitana de Recife.

No caso das estradas vicinais, a maioria possui pequeno volume de tráfego, servindo apenas a algumas comunidades mais afastadas ou a sedes isoladas de fazendas. O impacto antecipado sobre estas vias é, portanto, menor.

Serão atravessadas pelo empreendimento a rodovia federal BR-101 e as rodovias estaduais PE-037 e PE-042.

7.02 Utilização de Rodovias ou Vias Locais por Veículos a Serviço das Obras

O uso de trechos de vias locais para a realização das obras de implantação da LT e sua posterior manutenção, notadamente das vias não pavimentadas, deverá alterar as condições de manutenção dos trechos envolvidos, exigindo obras de melhoria dos acessos. A utilização dos acessos não pavimentados e sua consequente manutenção oferece risco de suspensão de poeiras e de carreamento de material para os corpos d'água conforme relatado nos Impactos 1.01, 1.02 e 1.03.

A utilização das vias locais pode implicar, ainda, no aumento do tráfego em vias atualmente pouco utilizadas, o que pode oferecer risco de acidentes com veículos e

pedestres. Este impacto será minimizado através do uso de sinalização adequada e utilização das vias dentro de um limite adequado de velocidade.

7.03 Melhoria das Vias Existentes

A implantação do empreendimento demanda o uso de veículos pesados, para transporte de materiais e de pessoal, bem como outros veículos leves, também para transporte de pessoal. Desta forma, poderá haver demanda por melhorias nas vias existentes, uma vez que, com suas atuais condições de manutenção e estado de conservação, o aumento do tráfego pode resultar em danos às mesmas e, conseqüentemente, ao tráfego. Portanto, onde necessário será negociada a implantação das melhorias necessárias junto aos órgãos responsáveis pela manutenção destas vias que são: DNIT, DER-PE e Prefeituras Municipais.

Estas melhorias visam adequar a sinalização ao maior tráfego de veículos, sobretudo de veículos pesados, e melhorar as condições dos pavimentos, posto que a maior parte destas vias não possui cobertura asfáltica ou equivalente.

Trata-se de um impacto positivo, de grande magnitude para o sistema viário da região, uma vez que atualmente estas vias apresentam, mesmo que pontualmente, em alguns casos, condições inadequadas de manutenção e conservação. Assim, acredita-se que se essa ação se concretizar, resultará em melhorias para a população local, que terá suas condições de mobilidade ampliadas.

7.04 Sobrecarga Provisória sobre a Capacidade Local de Disposição de Resíduos Sólidos

A introdução de um novo contingente populacional e de novas atividades associadas à construção da LT resulta na geração de resíduos sólidos domésticos e industriais (óleo usado, panos, filtros e EPIs contaminados com óleo, resíduos de concreto, embalagens contaminadas, etc.) em quantidades maiores do que as habitualmente geradas nos municípios.

7.05 Aumento da Oferta de Energia e Reforço no Sistema de Transmissão

Conforme mencionado anteriormente, a implantação e operação da LT 500 kV Recife II – Suape II possibilitará a expansão do sistema que supre o Complexo Industrial e Portuário de Suape e o funcionamento de uma refinaria de petróleo e de um estaleiro.

Trata-se do principal impacto vinculado ao empreendimento, de caráter positivo e permanente, e justificativa principal da implantação deste empreendimento. Não são antecipados impactos negativos sobre o abastecimento local durante nenhuma fase do projeto.

7.06 Interferência com Planos de Expansão de Redes de Infraestrutura Urbana

Ao longo do seu traçado, a LT intercepta algumas áreas ocupadas por núcleos urbanos,

para os quais poderá constituir, futuramente, uma barreira física à expansão das redes de infraestrutura urbana.

Para minimizar o impacto de interferência sobre planos de expansão urbana é necessário que o município tome conhecimento do empreendimento. Para tanto, foi solicitada às prefeituras dos municípios atravessados pela LT, uma certidão atestando que a localização do empreendimento está em conformidade com as leis municipais de Uso e Ocupação do Solo. Cabe registrar somente a possibilidade de que eventual adequação de planos de expansão resulte em custos maiores. Trata-se, em todo caso, de um impacto de fácil mitigação.

Mesmo considerando-se que os municípios interceptados pelo traçado possuem distritos, vilas, povoados ou outro tipo de localidade rural, foi possível a minimização da interferência, promovendo o máximo afastamento possível destas localidades.

Impactos nas Atividades Econômicas

8.01 Perda de Produção Agrícola

A instituição da faixa de servidão da LT implicará na perda de área agrícola ao longo do traçado. Entretanto, a perda de produção será irreversível somente nas áreas onde serão implantadas as torres. Na faixa de domínio será proibida apenas a manutenção de culturas que utilizem fogo, ou aquelas cuja altura das plantações extrapolem a distância de segurança até os cabos condutores.

Cabe lembrar que, do total de 91 torres, 84 se encontram em áreas de cultivo agrícola, sendo necessária a limpeza de 900 m² para cada praça de trabalho.

Quando analisado no âmbito da AII ou no nível de perda de produção regional, esse impacto é mínimo. Entretanto, quando analisado no contexto individualizado de cada propriedade afetada, esse impacto adquire intensidade maior. Neste contexto, cabe mencionar que esse impacto é convenientemente mitigado pelas indenizações de áreas afetadas e produções renunciadas conforme o estipulado na legislação aplicável.

8.02 Geração de Empregos Diretos e Indiretos Durante a Construção

Este impacto refere-se aos efeitos gerados pela mobilização do contingente de mão-de-obra para a implantação da LT. Conforme mencionado anteriormente, para implantação do empreendimento estima-se que serão necessários aproximadamente 282 trabalhadores diretos no mês de pico, com massa salarial proporcional. Do total de trabalhadores, cerca de 40% será mão-de-obra não especializada, a ser contratada nos municípios da AII. A magnitude deste impacto, apesar de sua diluição sobre a economia regional, sempre se mostra benéfica.

8.03 Geração de Empregos Diretos e Indiretos Durante a Operação

Não está prevista a geração de emprego de funcionários para operação e manutenção da

LT 500 kV Recife II – Suape II, uma vez que a Chesf já conta com equipes regionais em número suficiente para tais serviços.

8.04 Interferência com Direitos Minerários já Concedidos ou em Concessão

Em consulta ao DNPM foram identificados 8 processos de solicitação ou concessão de direito de lavra atravessados pelo traçado da LT, sendo 7 referentes a Requerimento de Pesquisa e 1 referente a disponibilidade. Os Requerimentos de Pesquisa, quanto à substância pesquisada, referem-se a 3 processos de pesquisa de argila e 4 processo de pesquisa de granito.

Ressalta-se que a interferência das atividades minerais com o traçado da LT é muito pequena, devendo afetar exclusivamente a faixa de servidão e, mesmo assim de maneira bastante localizada. Não devem, portanto, ser recomendadas paralisações generalizadas dos processos minerários, atentando-se apenas para controle e restrição das atividades de escavação, detonação e operação de equipamentos junto à futura linha. Recomenda-se que concessões de exploração mineral futura excluam a faixa de servidão da LT.

8.05 Imposição de Faixa de Restrição à Ocupação do Solo

A implantação de uma LT necessariamente impõe restrições ao uso e a ocupação do solo, por conta da implantação da faixa de servidão necessária à manutenção do sistema. No caso em questão, a faixa de servidão terá largura total de 60 m.

A restrição de uso é parcial e resulta em restrições para a construção de edificações e manutenção de cultura de espécies arbóreas e de espécies cujo manejo resulte em risco à LT, como a cultura de cana-de-açúcar, para a qual uma das técnicas utilizadas é a queimada.

8.06 Aumento no Nível de Arrecadação Pública

Este impacto refere-se ao aumento das arrecadações decorrentes da implantação do empreendimento, quando os municípios apresentarão aumento na arrecadação de ISS (Imposto Sobre Serviços), pago em obras de construção civil. Cabe lembrar que o ISS é pago onde a obra é realizada e não no município sede da empresa construtora, como outros impostos. Os municípios serão beneficiados e, portanto, trata-se de impacto positivo.

Impactos na Qualidade de Vida da População da Área de Influência Direta

9.01 Relocação de Moradias, Atividades Econômicas e Benfeitorias

A faixa de servidão terá largura total de 60 metros. Os usos preponderantes nestas áreas são rurais, fato explicado pelo padrão de ocupação regional e por um dos critérios adotados na seleção das alternativas de traçado ter sido a minimização de interferências com áreas de ocupação urbana e benfeitorias rurais.

Após a realização do Cadastro Físico das propriedades interceptadas pela faixa de servidão, serão delimitadas as áreas a serem desapropriadas através de emissão de Decreto de Utilidade Pública. Conforme apresentado na **Seção 6.1.1.12** deste relatório, a Legislação Federal assegura os direitos de uma avaliação justa e uma desapropriação que indenize os proprietários pelo valor de mercado de suas propriedades.

Os levantamentos cadastrais, com a identificação dos proprietários e delimitação final dos polígonos de desapropriação, ocorrerão paralelamente ao detalhamento do projeto e permitirão estabelecer com precisão o número de afetados e as áreas a serem desapropriadas.

Não está prevista a necessidade de relocação de moradias.

9.02 Geração de Ruído e Vibrações Durante a Construção

Este impacto, resultante de diversas atividades das obras, poderá ter efeitos sobre a qualidade de vida da população adjacente às áreas de intervenção apenas nos locais onde houver agrupamentos urbanos próximos.

Considerando que as torres serão implantadas com vãos médios de 480 metros, e que a construção das torres não será simultânea, e sim sequencial, a perturbação será temporária e restrita às áreas próximas às praças de trabalho. Também é importante ressaltar que as obras somente ocorrerão no período diurno.

9.03 Geração de Ruído e Vibrações Durante a Operação

Em função do Efeito Corona, a operação de linhas de transmissão produz um ruído de faixa ampla, sons usualmente descritos como zumbidos, estalidos ou assovios. Embora raramente tenha intensidade ou volume suficiente para causar desconforto e provocar reclamações da população lindeira, trata-se de impacto a ser considerado. No caso do ruído audível provocado por linhas de transmissão, os níveis de referência usualmente aceitos para diferentes reações de seres humanos são os seguintes:

- Ruído baixo, sem reclamações: 52 db (A);
- Ruído moderado, algumas reclamações: 52 a 58 db (A);
- Ruído alto, muitas reclamações: acima de 58 db (A).

O ruído comumente audível no limite de faixas de servidão de linhas de transmissão em operação é inferior à 54 dB(A), portanto, não se espera que a operação da LT proposta gere desconforto acústico à população que reside nas proximidades dos limites da futura faixa de servidão.

As vibrações nos cabos da LT, originadas pela ação de ventos, podem ser divididas em dois tipos principais: as vibrações eólicas, de alta frequência (10 a 120Hz) e baixa amplitude, as oscilações de subvão, de frequência mais baixa (0,5 a 10Hz) e maior amplitude.

A LT será provida de um sistema de amortecimento de vibrações eólicas com o objetivo de dissipar a energia introduzida pelo vento no sistema de cabos, reduzindo desta forma a amplitude de vibração das ondas estacionárias.

Dessa forma, não se espera que a operação da LT gere desconforto à população lindeira, no que se refere a vibrações.

9.04 Alterações na Paisagem

A seleção do traçado para a LT buscou evitar a interceptação de ocupações rurais e centros urbanos.

De modo geral, a região onde será implantado o empreendimento apresenta-se bastante antropizada, com predomínio de culturas agrícolas e pastagens, com presença de remanescentes florestais apenas nas drenagens. Desta forma, verifica-se que o impacto de alteração da paisagem será bastante reduzido, posto que as alterações impostas à paisagem serão de fácil assimilação pela população local.

Visando minimizar os efeitos deste impacto, foram adotadas decisões de localização de traçado que minimizassem as travessias em área de acesso restrito, que exijam a abertura de caminhos de acesso.

9.05 Efeitos Induzidos por Campos Eletromagnéticos

Um aspecto que tem sido monitorado e estudado em relação a Linhas de Transmissão diz respeito à influência dos campos eletromagnéticos (CEM) sobre a saúde da população lindeira, ou seja, da interação entre os campos eletromagnéticos de frequências extremamente baixas e os sistemas biológicos. Estudos conduzidos até o presente não apontaram nenhuma evidência conclusiva de correlação entre campos eletromagnéticos e problemas de saúde. Do ponto de vista da experiência internacional, tem sido adotado o conceito denominado de “*prudential avoidance*” (MORGAN, 1994), ou seja, o conjunto de atitudes voltadas para evitar a exposição desnecessária aos CEM. As medidas aceitas internacionalmente, no escopo do conceito de “*prudential avoidance*”, incluem a observância de distância de segurança de áreas com população durante a fase de concepção e detalhamento de traçado, além do controle dos níveis de exposição, assegurados pela implantação da faixa de servidão da LT.

9.06 Aumento do Consumo de Bens e Serviços em Comunidades Lindeiras

O início das obras provocará a chegada, nos municípios interceptados pela LT, de um contingente estimado em cerca de 170 trabalhadores, somados à mão-de-obra empregada indiretamente. Os operários ficarão instalados em residências alugadas nos municípios com sedes mais próximas ao traçado.

A instalação deste contingente populacional nos municípios pode resultar no aumento do consumo de bens e serviços. Entre os principais bens materiais a serem consumidos estão os bens de consumo, tais como alimentos e eletrodomésticos portáteis.

Já para o caso dos serviços estima-se aumento na demanda por serviços bancários, de distribuição de energia, de saneamento básico e de saúde, o que pode resultar em pressão sobre a oferta destes serviços, o que causaria transtornos à população por conta de interrupções ou perda na qualidade dos serviços prestados. Ainda que causem estes transtornos à população local, o aumento na demanda induz à adequação e melhoria da oferta, movimentando as economias locais, especialmente durante o período de instalação. Este impacto é benéfico, embora de abrangência e duração restritas.

9.07 Risco de Conflito entre a Mão-de-Obra Contratada e a População Local

A inserção de uma população estranha dentro de uma comunidade pode resultar em conflitos com a população local, por conta do estranhamento resultante dos conflitos entre costumes. A adoção de mão-de-obra local, sempre que possível, visa reduzir o risco de conflitos entre estes grupos. No entanto, embora a maioria do contingente de trabalhadores (sobretudo aquele composto pelos trabalhadores menos especializados) seja recrutada nas próprias comunidades onde as obras serão executadas, haverá a necessidade de contratação de trabalhadores de outras regiões. Assim, considerando ainda o estabelecimento de normas de conduta rígidas impostas pelas construtoras a serem contratadas para execução da obra, o risco de ocorrência deste impacto pode ser considerado pequeno, porém, não deve ser desprezado.

9.08 Risco de Acidentes de Trabalho

A implantação de empreendimentos deste tipo e porte requerem o desenvolvimento de ações de alto risco de acidentes, como escavações, trabalhos em altura e eletrificação, entre outras ações de risco. Desta forma o risco inerente a estas ações deve ser considerado como um risco de impacto, pois haverá exposição de trabalhadores aos mesmos.

Para que tais riscos sejam evitados, além do atendimento aos requisitos impostos pela Legislação Trabalhista (Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho), serão implantados programas de treinamento e fiscalização de pessoal.

9.09 Aumento na Demanda por Infraestrutura de Saúde Durante a Construção

O impacto descrito acima aponta o risco de acidentes de trabalho como potencial impacto à região. Em sua descrição também é citado o fato de que tais riscos são inerentes a este tipo de obra. Porém, passa a tomar outra magnitude se acidentes que eventualmente aconteçam possam ser atendidos pela infraestrutura de saúde existente atualmente nos municípios abrangidos pela AII do empreendimento.

O canteiro de obras contará com instalações ambulatoriais, conforme exigido pela legislação vigente. No entanto, estes ambulatorios não possuem estrutura suficiente para o atendimento de todos os casos que podem ocorrer na obra e, assim, poderá ser gerada uma demanda adicional pela infraestrutura de saúde instalada dos municípios

envolvidos, ou mesmo em âmbito estadual, considerando-se uma eventual necessidade de mais leitos hospitalares.

Este impacto é restrito à fase de implantação e deve se concentrar nas cidades de maior porte e que dispõem de hospitais maiores e de abrangência regional.

9.10 Risco de Introdução de Doenças Contagiosas Durante a Construção

Como já destacado, as obras de implantação da LT constituem-se como polos geradores de empregos, provocando inclusive o deslocamento de contingente populacional de uma região para outra. As alterações populacionais acarretam dois fatores que podem resultar no risco de introdução de doenças contagiosas:

- Os operários vindos de outras localidades e que eventualmente sejam afetados, ou que sejam portadores assintomáticos de algumas afecções, podem agir como vetores, considerando-se principalmente as doenças de veiculação hídrica e aquelas transmitidas por insetos vetores (mosquitos, moscas e barbeiros);
- Uma eventual sobrecarga nos sistemas de saneamento pode resultar em aumento da incidência de doenças de veiculação hídrica.

Durante a fase de obras não são esperadas variações bruscas no número de afecções transmitidas por vetores ou naquelas de veiculação hídrica. Os esforços mais importantes devem ser concentrados na prevenção de doenças sexualmente transmissíveis. Este impacto é restrito à fase de implantação, e pode ser minimizado com a aplicação de programas preventivos de saúde, a serem incluídos nos procedimentos de medicina do trabalho.

Impactos sobre Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico

10.01 Risco de Danos ao Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico

Por impactos da implantação sobre os recursos arqueológicos, entende-se qualquer alteração que uma obra projetada possa vir a causar sobre os bens arqueológicos e seu contexto ambiental, impedindo que o legado das gerações passadas seja usufruído pelas gerações presentes e futuras.

Os elementos de significância cultural que podem vir a ser impactados são os sítios arqueológicos, pré-coloniais ou históricos, que podem ocorrer na área onde está projetada a LT.

O impacto previsto em decorrência da implantação do empreendimento é o risco de destruição total ou parcial, de sítios de interesse arqueológico, como decorrência das obras, que levem à depredação ou à desestruturação espacial e estratigráfica.

Trata-se de um impacto negativo, cuja intensidade pode variar de baixa a alta, na dependência do grau de significância cultural e científica do bem em risco, e que pode ser prevenido de forma bastante eficiente através de prospecções arqueológicas

intensivas, que resultem em registro acurado da localização e limites dos sítios em risco.

Impactos sobre Populações Tradicionais

11.01 Aumento do Risco de Interferência com Comunidades Tradicionais

No diagnóstico ambiental elaborado para este estudo, e mais especificamente na **Seção 8.3.9**, avaliou-se a presença de comunidades tradicionais nas áreas de influência do empreendimento.

De acordo com levantamento verifica-se que o empreendimento não atravessará Terras Indígenas, sendo que a mais próxima se encontra a cerca de 100 km de distância, não havendo, portanto, interferência com essas comunidades.

Como apresentado na **Seção 8.3.9.2** deste documento, em levantamento junto ao banco de dados da Fundação Palmares foram identificadas duas comunidades quilombolas inseridas na AII da LT, apresentadas na **Tabela 9.3.c** a seguir.

Tabela 9.3.c

Comunidades quilombolas nos municípios da AII

Estado	Município	Comunidade Quilombola	Data de Publicação
PE	Cabo de Santo Agostinho	Onze Negras	19/08/2005
PE	Cabo de Santo Agostinho	Engenho Trapiche	20/01/2006

Fonte: Fundação Cultural Palmares.

De uma maneira geral, os impactos sobre estas comunidades tradicionais referem-se à circulação de trabalhadores nas proximidades durante a construção e os possíveis riscos desta circulação, como: conflitos, acesso a bebidas alcoólicas, prostituição e transmissão de doenças. Outro risco potencial relativo às comunidades quilombolas refere-se a conflitos fundiários devido à implantação do empreendimento. A especulação sobre terras a serem desapropriadas pode gerar este tipo de pressão a estas populações.

11.02 Aumento do Risco de Interferência sobre Áreas Legalmente Protegidas

Apesar do traçado da linha ter sido escolhido de forma a interferir o mínimo possível com áreas legalmente protegidas, tais como áreas de preservação permanente (APPs) e unidades de conservação (UCs), o traçado se encontra na Zona de Amortecimento de 2 km (Resolução N° 428/2010) das Reservas Ecológicas Mata do Sistema Gurjau e Mata de Caraúna, e atravessa uma Área de Proteção dos Mananciais por aproximadamente 27,4 km.

Considerando o caráter linear das obras, e a curta duração das atividades para implantação das estruturas da LT, não são esperados impactos significativos nas UCs, desde que adotados os procedimentos construtivos adequados.

10.0

Medidas de Controle e Programas de Acompanhamento e Monitoramento dos Impactos

As medidas de prevenção, mitigação e/ou compensação de impactos ambientais potenciais decorrentes da implantação e operação da LT 500 kV Recife II – Suape II foram reunidas em 19 Programas Ambientais, de forma a permitir a sua implementação e gestão ao longo das etapas de planejamento, construção e operação do empreendimento.

Este conjunto de programas, e as suas respectivas medidas, são abrangentes e garantem que todos os impactos diretos e indiretos do empreendimento serão, de alguma forma, preventivamente evitados, mitigados e/ou compensados. Isto pode ser verificado na **Matriz 10.0.a** que apresenta a relação entre as medidas propostas e os impactos ambientais identificados no capítulo anterior.

A relação dos Programas Ambientais e das medidas que os compõem é consolidada a seguir:

P1. Programa de Otimização Ambiental do Projeto de Engenharia

M.01.01 - Ajuste Ambiental do Traçado e Perfil da LT

M.01.02 - Estudos de Otimização Ambiental de Caminhos de Serviço

P2. Plano Ambiental da Construção (PAC)

M.02.01 - Elaboração das Instruções de Controle Ambiental e Incorporação de suas medidas nos Procedimentos Construtivos

M.02.02 - Inclusão das Instruções de Controle Ambiental nos Editais de Contratação de Obra

P3. Programa de Planejamento e Gestão Ambiental da Fase de Construção

M.03.01 - Controle da liberação das frentes de obra

M.03.02 - Programação Conjunta das Atividades da Obra

M.03.03 - Coordenação Geral dos Programas Ambientais e Supervisão Ambiental das Obras

P4. Programa de Capacitação Ambiental da Mão-de-Obra das Construtoras Contratadas

M.04.01 - Treinamento Ambiental da Mão-de-obra

M.04.02 - Treinamento em Saúde Ocupacional e Segurança do Trabalho

P5. Programa de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional Durante a Construção

M 05.01 - Gestão de segurança do trabalho e saúde ocupacional

P6. Programa de Comunicação Social

M.06.01 - Divulgação Prévia da Implantação do Empreendimento e do Processo de Licenciamento

M.06.02 - Divulgação Dirigida Vinculada ao Processo de Estabelecimento da Faixa de Servidão

M.06.03 - Divulgação Local da Evolução de Frentes de Obra e Interferências com a População

M.06.04 - Atendimento a Consultas e Reclamações

P7. Programa de Educação Ambiental

M.07.01 – Realização de oficinas de aprendizagem

P8. Programa para Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações

M 08.01 - Realização do Cadastro Físico de Propriedades

M 08.02 - Realização do Cadastro Social

M 08.03 - Valoração e Indenização de Propriedades e Benfeitorias

P9. Programa de Gestão de Interferências com Processos Minerários

M.09.01 - Gestão de Interferências com Processos Minerários e Atividades de Mineração

P10. Programa de Gestão de Interferências com a Infraestrutura Física

M.10.01 – Adequação e Aprovação de Travessias de Rodovias e Outras Infraestruturas

P11. Programa de Conservação da Fauna

M.11.01 - Prevenção de Acidentes com a Fauna

M.11.02 – implantação de Sinalizadores nos Cabos da LT

P12 - Programa de Prospecção, Resgate e Preservação do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural

M.12.01 - Prospecção Arqueológica

M.12.02 - Resgate e/ou Delimitação dos Sítios Arqueológicos Identificados

P13. Programa de Atendimento a Emergências Ambientais

M.13.01- Plano de Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Construção

P14. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

M.14.01 – Recuperação de áreas impactadas

P15. Programa de Gestão Socioambiental da Operação

M.15.01 - Acompanhamento do cumprimento de todas as exigências vinculadas à licença de operação

M.15.02 - Manutenção e controle de erosão em caminhos de serviço

M.15.03 - Proteção da faixa de servidão M.15.04 - Plano de Ação de Emergência para a Fase de Operação

Matriz 10.0.a
Cruzamento de Impactos por Medidas Mitigatórias

	P1			P2		P3		P4		P5	P6			P7	P8		P9	P10	P11		P12		P13	P14	P15							
	M.01.01	M.01.02	M.01.03	M.02.01	M.02.02	M.03.01	M.03.02	M.03.03	M.04.01	M.04.02	M.05.01	M.06.01	M.06.02	M.06.03	M.06.04	M.07.01	M.08.01	M.08.02	M.08.03	M.09.01	M.10.01	M.11.01	M.11.02	M.12.01	M.12.02	M.13.01	M.14.01	M.15.01	M.15.02	M.15.03	M.15.04	
1. Recursos Hídricos Superficiais																																
1.01 - Aumento da turbidez dos cursos d'água	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																x	x	x	x	x		
1.02 - Assoreamento dos cursos d'água	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																x	x	x	x	x		
1.03 - Alteração do risco de contaminação das drenagens	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																x	x	x	x	x		
2. Recursos Hídricos Subterrâneos																																
2.01 - Alteração do risco de contaminação de águas subterrâneas				x	x	x	x	x	x																	x	x	x		x	x	
3. Relevo e Solos (Terrenos)																																
3.01 - Alteração do relevo, instabilização de encostas e indução de processos erosivos	x	x	x	x	x	x	x	x	x						x											x	x	x	x	x		
3.02 - Alteração do risco de contaminação do solo		x		x	x			x			x				x											x	x	x	x	x	x	
4. Qualidade do Ar																																
4.01 - Ressuspensão de poeira	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				x	x											x		x		x	
4.02 - Alteração na qualidade do ar por emissões atmosféricas de fontes móveis	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				x	x											x		x		x	
5. Impactos na Vegetação																																
5.01 - Redução da cobertura vegetal	x	x	x	x	x	x	x	x	x																	x	x	x	x			
6. Impactos na Fauna																																
6.01 - Afugentamento de fauna durante a construção	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						x				x	x					
6.02 - Aumento do risco de acidentes com avifauna durante a operação	x																						x				x	x		x	x	
6.03 - Risco de aumento da caça durante as obras				x	x	x	x	x	x	x	x											x										
7. Infraestrutura física																																
7.01 - Desvios e/ou interrupções de tráfego para travessia de rodovias ou vias locais	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x		x					x						
7.02 - Utilização de rodovias ou vias locais por veículos a serviço das obras				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x											x						
7.03 - Melhoria de vias existentes																																
7.04 - Apropriação da capacidade local de disposição de resíduos sólidos				x	x			x	x			x	x	x	x																	
7.05 - Aumento da oferta de energia e reforço no sistema de transmissão																																
7.06 - Interferência com planos de expansão de redes de infraestrutura urbana	x								x			x	x	x	x						x											
8. Atividades Econômicas																																
8.01 - Perda de produção agrícola	x	x										x	x	x	x		x	x	x													
8.02 - Geração de empregos diretos e indiretos durante a construção																																
8.03 - Geração de empregos diretos e indiretos durante a operação																																
8.04 - Interferência com direitos minerários já concedidos ou em concessão	x											x	x	x	x				x	x												
8.05 - Imposição de faixa de restrição à ocupação do solo	x											x	x	x	x		x	x	x	x	x						x		x			
8.06 - Aumento do nível de arrecadação pública																																
9. Qualidade de Vida da População da Área de Influência Direta																																
9.01 - Relocação de moradias, atividades econômicas e benfeitorias	x	x		x	x	x	x	x				x	x	x	x		x	x	x													
9.02 - Geração de ruído durante a construção	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																	
9.03 - Geração de ruído durante a operação	x																															
9.04 - Alterações na paisagem	x	x	x																									x		x		
9.05 - Efeitos induzidos por campos eletromagnéticos	x																										x	x		x		
9.06 - Aumento do consumo de bens e serviços em comunidades lindeiras																																
9.07 - Risco de conflito entre a mão-de-obra contratada e a população local								x	x			x	x	x	x	x																
9.08 - Risco de acidentes de trabalho				x	x			x	x	x	x				x																	
9.09 - Aumento na demanda por infraestrutura de saúde durante a construção									x	x	x				x																	
9.10 - Risco de Introdução de doenças contagiosas durante a construção								x	x	x	x				x																	
10. Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico																																
10.01 - Risco de danos ao patrimônio histórico, cultural e arqueológico	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x								x	x							
11. Áreas Protegidas e Populações Tradicionais																																
11.01 - Aumento do Risco de interferências com comunidades tradicionais	x	x		x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x												x				
11.02 - Aumento do Risco de Interferência sobre Áreas Legalmente Protegidas	x	x		x	x	x			x				x									x	x			x	x	x			x	
LEGENDA: Responsável pela Medida: Empreendedor Construtora Contratada Equipe de Gestão Ambiental Contratada Construtora Contratada + Empreendedor Impactos: Positivos Indica que o impacto (linha) será mitigado e/ou compensado com a medida (coluna)																																

- **P1. PROGRAMA DE OTIMIZAÇÃO AMBIENTAL DO PROJETO DE ENGENHARIA**
M.01.01 – Detalhamento do Projeto Executivo
M.01.02 - Estudos de Otimização Ambiental de Caminhos de Serviço
M.01.03 - Diretrizes e Estudos para Minimização da Necessidade de Supressão de Vegetação Nativa no Interior da Faixa de Servidão
- **P2. PLANO AMBIENTAL DA CONSTRUÇÃO (PAC)**
M.02.01 - Elaboração das Instruções de Controle Ambiental e Incorporação de suas medidas nos Procedimentos Construtivos
M.02.02 - Inclusão das Instruções de Controle Ambiental nos Editais de Contratação de Obra
- **P3. PROGRAMA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL DA FASE DE CONSTRUÇÃO**
M.03.01 - Controle da liberação das frentes de obra
M.03.02 - Programação Conjunta das Atividades da Obra
M.03.03 - Coordenação Geral dos Programas Ambientais e Supervisão Ambiental das Obras
- **P4. PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO AMBIENTAL DA MÃO-DE-OBRA DAS CONSTRUTORAS CONTRATADAS**
M.04.01 - Treinamento Ambiental da Mão-de-obra
M.04.02 - Treinamento em Saúde Ocupacional e Segurança do Trabalho
- **P5. PROGRAMA DE SEGURANÇA DO TRABALHO E SAÚDE OCUPACIONAL DURANTE A CONSTRUÇÃO**
M.05.01 - Gestão de segurança do trabalho e saúde ocupacional
- **P6. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL**
M.06.01 - Divulgação Prévia da Implantação do Empreendimento e do Processo de Licenciamento
M.06.02 - Divulgação Dirigida Vinculada ao Processo de Estabelecimento da Faixa de Servidão
M.06.03 - Divulgação Local da Evolução de Frentes de Obra e Interferências com a População
M.06.04 - Atendimento a Consultas e Reclamações
- **P7. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**
M.07.01 – Realização de oficinas de aprendizagem
- **P8. PROGRAMA PARA ESTABELECIMENTO DA FAIXA DE SERVIDÃO ADMINISTRATIVA E DE INDENIZAÇÕES**
M.08.01 - Realização do Cadastro Físico de Propriedades
M.08.02 - Realização do Cadastro Social
M.08.03 - Valoração e Indenização de Propriedades e Benfeitorias
- **P9. PROGRAMA DE GESTÃO DE INTERFERÊNCIAS COM PROCESSOS MINERÁRIOS**
M.09.01 - Gestão de Interferências com Processos Minerários e Atividades de Mineração
- **P10. PROGRAMA DE GESTÃO DE INTERFERÊNCIAS COM A INFRAESTRUTURA FÍSICA**
M.10.01 – Adequação e Aprovação de Travessias de Rodovias e Outras Infraestruturas
- **P11. PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FAUNA**
M.11.01 - Prevenção de Acidentes com a Fauna
M.11.02 – implantação de Sinalizadores nos Cabos da LT
- **P12 - PROGRAMA DE PROSPECÇÃO, RESGATE E PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO, E CULTURAL**
M.12.01 - Prospecção Arqueológica
M.12.02 - Resgate e/ou Delimitação dos Sítios Arqueológicos Identificados
- **P13. PROGRAMA DE ATENDIMENTO A EMERGÊNCIAS AMBIENTAIS**
M.13.01- Plano de Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Construção
- **P14. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS**
M.14.01 – Recuperação de áreas impactadas
- P15. PROGRAMA DE GESTÃO SOCIOAMBIENTAL DA OPERAÇÃO**
M.15.01 - Acompanhamento do cumprimento de todas as exigências vinculadas à licena de operação
M.15.02 - Manutenção e controle de erosão em caminhos de serviço
M.15.03 - Proteção da faixa de servidão
M.15.04 - Plano de Ação de Emergência para a Fase de Operação

As medidas integrantes de cada um dos Programas Ambientais são descritas de forma individualizada nesta Seção. O detalhamento dos programas em nível executivo ocorrerá na fase seguinte do processo de licenciamento ambiental, no Projeto Básico Ambiental (PBA), que será encaminhado à CPRH como parte da documentação necessária à expedição da Licença Ambiental de Instalação, ou seja, antes das obras.

Os Programas Ambientais propostos são descritos com as respectivas medidas preventivas, mitigadoras ou compensatórias.

Em atendimento ao item 3.11 do TR 15/12 foram incluídos em cada programa proposto os custos totais aproximados para sua implantação. Tais custos foram preliminarmente estimados pressupondo um cronograma de obras de 8 meses.

P1. Programa de Otimização Ambiental do Projeto de Engenharia

A. Objetivos

O Programa de Adequação do Projeto de Engenharia objetiva, através de soluções e ajustes de projeto, minimizar os impactos ambientais inerentes à construção e operação da LT 500 kV Recife II – Suape II.

Como o processo de desenvolvimento do projeto executivo é contínuo e extremamente dinâmico, que se prolongará durante grande parte da fase de construção, torna-se necessária a operacionalização de procedimentos e metodologias para sistematizar a incorporação de variáveis ambientais, garantindo que as implicações ambientais de decisões de engenharia sejam sempre avaliadas e que a minimização de impactos seja sempre priorizada, não somente na fase de detalhamento do Projeto Executivo, mas também em cada instância em que for necessário realizar modificações e/ou revisões do mesmo.

B. Justificativas

A indicação de traçado e da locação das estruturas foi embasada no diagnóstico elaborado e no estabelecimento da diretriz geral de traçado. No entanto, o detalhamento do projeto eletromecânico, com o levantamento topográfico e cadastral de interferências, tornará possível a incorporação de eventuais ajustes de projeto ou mesmo de procedimentos construtivos que minimizem as interferências identificadas.

C. Metas

Realizar ajustes do projeto de engenharia sob a ótica ambiental, garantindo que no processo de detalhamento entre a Licença Prévia e a Licença de Instalação sejam incorporadas modificações que representem adequação ambiental com relação ao previsto no RAS.

D. Metodologia

As medidas previstas para otimização ambiental do projeto de engenharia da LT são indicadas a seguir:

M.01.01 – Detalhamento do Projeto Executivo

O detalhamento do projeto executivo de engenharia poderá, conforme o caso, alterar pontualmente o traçado proposto, ou a localização das torres, visando reduzir ou mesmo evitar impactos ou interferências.

Isto levará em conta principalmente a minimização da necessidade de construção de novos trechos de caminhos de serviço para acessar as praças de trabalho, devido ao fato de que esta intervenção pode acarretar impactos ambientais maiores até do que os da linha de transmissão propriamente ditos.

M.01.02 - Estudos de Otimização Ambiental de Caminhos de Serviço

A abertura de caminhos de serviço pode resultar em impactos ambientais potenciais significativos, sendo, portanto, fundamental minimizar a necessidade de implantação de novos acessos e, nos locais onde os mesmos são inevitáveis, otimizar ambientalmente o seu traçado. Assim, o planejamento da obra privilegiará a utilização de caminhos existentes, mesmo quando isto implique em percursos de acesso de maior extensão.

Todos os caminhos de serviço a serem construídos pela empresa construtora deverão ser objeto de estudos de alternativas de traçado, e os projetos de engenharia submetidos previamente à análise e aprovação da Chesf.

Para otimização do traçado de caminhos de serviço serão considerados os seguintes critérios:

- Minimização das interferências com fragmentos florestais;
- Minimização dos percursos sobre encostas ou relevos acidentados;
- Minimização da intensidade de terraplenagem;
- Possibilidade de balanceamento dos volumes de corte e aterro;
- Minimização da necessidade de escavação em materiais de 3ª categoria;
- Minimização das interceptações da rede de drenagem natural e áreas de proteção dos mananciais.

Cumprе salientar que a região atravessada pela LT apresenta um sistema viário de considerável capilaridade, formado não só por rodovias federais e estaduais pavimentadas, mas também por uma densa rede de estradas rurais que permitem o acesso viário estratégico ao longo da linha.

E. Público-alvo

São considerados como público-alvo do presente Programa a empresa construtora, a

CPRH enquanto órgão licenciador e as propriedades rurais interceptadas pela LT, que terão a intensidade dos impactos da implantação do empreendimento reduzidos.

F. Indicadores de Desempenho

Podem ser considerados indicadores de desempenho do presente Programa os quantitativos de edificações, benfeitorias e de áreas em APP que efetivamente sofrerão intervenção e o percentual em relação aos valores inicialmente previstos.

G. Cronograma de Execução

O Programa de Otimização Ambiental do Projeto de Engenharia inclui a realização de diversos estudos no decorrer do detalhamento do projeto. Tais estudos vêm sendo efetuados na medida em que são cumpridas as etapas de detalhamento do projeto, desde o nível do projeto funcional até o nível executivo.

H. Responsáveis

A responsabilidade pelo desenvolvimento do Programa de Otimização Ambiental do Projeto de Engenharia é integralmente da Chesf, que poderá contar com empresas especializadas.

I. Interrelação com Outros Programas

Este Programa se relaciona de maneira indireta com todos os programas propostos, uma vez que busca evitar ou minimizar impactos.

J. Custo Total Estimado

Não há custo adicional para implementação deste programa. O projeto de engenharia foi concebido e se encontra em detalhamento com assessoria do setor de meio ambiente da Chesf e de empresa de consultoria ambiental contratada para o licenciamento ambiental do empreendimento (JGP Consultoria e Participações Ltda.).

P2. Plano Ambiental da Construção (PAC)

A. Objetivos

O Plano Ambiental para a Construção (PAC) é de responsabilidade da Chesf, e tem como objetivo central a prevenção e controle dos impactos potenciais associados à fase construtiva do empreendimento.

O Plano Ambiental para a Construção tem função normativa. Nele se consolidam todas as medidas preventivas, mitigadoras e corretivas que deverão ser adotadas pela(s) construtora(s) durante as obras. Essas medidas serão objeto de detalhamento e complementação na fase de obtenção da Licença de Instalação (LI) e da elaboração do

Plano Básico Ambiental (PBA), quando estarão disponíveis informações mais detalhadas sobre o projeto de engenharia e os procedimentos executivos especiais. As medidas serão continuamente aprimoradas durante o processo de construção, com base nas situações verificadas e nas soluções adotadas caso a caso. Assim, os objetivos principais do PAC são os seguintes:

- Fornecer elementos técnicos visando a execução das obras com o menor impacto ambiental possível;
- Dar força contratual a todas as exigências relativas à mitigação do impacto ambiental das obras e/ou à sua remediação nos casos de impactos que ocorram apesar da mitigação;
- Facilitar, mediante a consolidação em Instruções de Controle Ambiental segundo cada tipo de frente de obra e/ou área de intervenção, o processo de controle ambiental das obras;
- Padronizar as normas e critérios de qualidade ambiental dos procedimentos construtivos a serem exigidos da construtora contratada para execução da obra;
- Fixar critérios ambientais de seleção de localização para as áreas de apoio.

B. Justificativas

As obras necessárias à implantação do empreendimento apresentam potencial para impactar os componentes ambientais dos meios físico, biótico e socioeconômico das áreas de influência de formas adversas, caso os procedimentos construtivos não sejam adaptados para incorporar as medidas preventivas e mitigadoras pertinentes.

A execução das medidas preventivas e mitigadoras é de fundamental importância na estratégia de minimização dos impactos ambientais associados ao empreendimento.

C. Metas

São metas do Plano Ambiental para a Construção:

- Estabelecer detalhadamente as medidas de controle ambiental que serão executadas pelas empresas construtoras e por suas contratadas nas frentes de obra e na implantação e utilização de áreas de apoio e caminhos de serviço, possibilitando a minimização dos impactos ambientais da fase construtiva do empreendimento.
- Garantir, nos contratos, a inclusão das medidas ambientais que devem ser observadas e cumpridas durante as atividades de obras.

D. Metodologia

As medidas serão organizadas na forma de Instruções de Controle Ambiental (ICA), as quais devem compor um *checklist* ou manual com todas as medidas de controle ambiental a serem adotadas nas frentes de obra, canteiros de obra, áreas de apoio e caminhos de serviço, servindo assim como ferramenta à efetiva minimização dos impactos ambientais.

A plena observância da adoção de todas as Instruções Controle Ambiental por parte das construtoras/empreiteiras será verificada por uma sistemática de supervisão e monitoramento ambiental prevista no Programa de Gestão Ambiental.

As ações que integram o Plano Ambiental para a Construção são descritas a seguir.

M.02.01 - Elaboração das Instruções de Controle Ambiental e Incorporação de suas medidas nos Procedimentos Construtivos

As Instruções de Controle Ambiental (ICA) previstas para as obras da LT são as seguintes:

- ICA 01- Controle Ambiental nas Frentes de Serviço;
- ICA 02 - Implantação e Operação de Canteiros de Obras;
- ICA 03 - Gestão de Resíduos Sólidos e Líquidos da Construção;
- ICA 04 - Implantação e Operação de Caminhos de Serviços (acessos).

Todas as medidas e procedimentos serão adotados pelas empresas construtoras como parte das adequações necessárias à execução das obras. A Equipe de Gestão Ambiental fiscalizará e observará a correta implantação de todas as medidas, produzindo prova documental do fato.

As diretrizes básicas a serem consideradas na elaboração das ICAs são apresentadas a seguir, reunindo temas como a prevenção e controle da poluição nas frentes de obra, áreas de apoio, e as medidas de minimização do impacto relativo à geração de processos erosivos e de assoreamento, vinculados sobretudo aos serviços de movimentação de terra e escavações.

Controle de Poluição do Ar: Controle da Emissão de Poeira e Fumaça

A(s) construtora(s) deverá(ão) controlar as emissões decorrentes da queima de combustíveis fósseis e o nível de poeira em suspensão durante todas as etapas dos trabalhos. Os objetivos do controle são: diminuir os impactos negativos na qualidade do ar em áreas ocupadas próximas, proporcionar conforto aos trabalhadores, colaborar na manutenção da qualidade do ar e prevenir acidentes no interior das obras.

Para controle da suspensão de poeira em acessos, em épocas secas será mantida a umectação do solo, de acordo com as necessidades. Especial atenção a esta medida será verificada em vias utilizadas por veículos da obra próximas a áreas residenciais e de comunidades (igrejas e escolas). Todas as caçambas dos caminhões de transporte de terra seca ou outros materiais secos deverão ser protegidas com lonas durante o percurso.

Para minimizar as emissões de poluentes dos veículos e equipamentos, deverão ser efetuadas manutenções periódicas. O empreendedor poderá solicitar a suspensão do uso de qualquer veículo ou equipamento que apresente problemas ostensivos de

emissão (fumaça preta).

Controle de Fontes de Contaminação do Solo e das Águas Superficiais e Subsuperficiais

Diversos procedimentos preventivos serão adotados com o objetivo de evitar a contaminação do solo por óleos e graxas, oriundos da utilização de equipamentos como geradores, compressores e bombas, por produtos químicos diversos não degradáveis, e por águas residuais, incluindo efluentes domésticos (banheiros e refeitórios).

Os princípios básicos a serem observados para a prevenção da contaminação do solo e das águas são os seguintes:

- Os equipamentos devem estar em boas condições de funcionamento e não apresentar vazamentos;
- O equipamento que apresentar defeito/vazamento deve ser retirado da frente de obra; não sendo possível, devem ser providenciados dispositivos de retenção de vazamentos provisórios, mesmo que rústicos, para evitar a contaminação do solo;
- Constatada a existência de solo contaminado, devem ser adotadas as seguintes providências: eliminação da fonte de contaminação, raspagem do solo contaminado e envio do material a processador ou aterro licenciado, para recebimento de resíduos Classe I;
- Não devem ser armazenados combustíveis ou óleos lubrificantes nas frentes de obra. Preferencialmente, o abastecimento dos equipamentos deve ser realizado por caminhão-comboio;
- Os produtos químicos considerados perigosos ao meio ambiente devem ser armazenados em Área de Apoio ou Oficina. Nas frentes de obra, deve permanecer apenas uma quantidade razoável para uso imediato. Os depósitos devem permanecer em local protegido e, se considerado necessário, devem ser providenciados diques para proteção contra vazamentos;
- Todas as áreas de armazenamento de combustíveis, lubrificantes e produtos perigosos devem ser contidas, pavimentadas, ventiladas e com acesso restrito;
- O uso de produto químico considerado perigoso deve ser cuidadoso, tomando-se todas as precauções de segurança, especialmente a utilização de EPIs, e evitando a contaminação do solo e dos recursos hídricos;
- Os caminhões-betoneira nunca devem ser lavados em áreas públicas, em beiras de rios ou em propriedade de terceiros não envolvidos com a obra. A lavagem de betoneiras próxima a corpos d'água é uma ação grave e que provoca brusca modificação na qualidade da água;
- Na frente de obra, será admitida apenas a lavagem da bica dos referidos caminhões. O local de lavagem deve ser provido de caixa separadora de sólidos, e os motoristas devem ser instruídos a utilizar somente esse local;
- Deve ser evitada a permanência prolongada de empoçamentos d'água, tanto no sistema de drenagem quanto em escavações (valas, caixas e outros). As poças podem tornar-se focos de proliferação de mosquitos e outros vetores de doenças;

- As instalações sanitárias nas frentes de obra serão dimensionadas sempre em conformidade com as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho (NRs);
- Os sanitários devem apresentar boas condições de uso e em número suficiente para a quantidade de trabalhadores em cada frente (na razão de 1 sanitário para, no máximo, 20 trabalhadores). Poderão ser utilizados banheiros químicos ou fossas sépticas projetadas de acordo com a NBR 7.229/93 e a NBR 13.969/97;
- Nos canteiros de obra, caso não exista rede coletora pública, deverá ser prevista a implantação de fossas sépticas, projetadas conforme a NBR 7.229/93 e a NBR 13.969/97;
- Efluentes de refeitório deverão ser previamente tratados em caixas de separação de gordura.

Gestão de Resíduos Sólidos

A gestão de resíduos, através do manuseio, tratamento e disposição adequados dos resíduos sólidos gerados durante a construção, deverá diminuir os riscos de contaminação do solo e dos corpos d'água.

Previamente pode-se afirmar que as operações diárias dos canteiros de obras possam gerar os seguintes tipos de resíduos:

- Resíduos sólidos domésticos orgânicos;
- Resíduos sólidos de saúde provenientes dos ambulatórios dos canteiros de obras;
- Lodo de fossas sépticas ou banheiros químicos;
- Sucata metálica;
- Borra dos separadores água/óleo;
- Pilhas e baterias automotivas, a serem devolvidas para os fabricantes;
- Lâmpadas de filamento a serem destinadas para aterro;
- Lâmpadas fluorescentes de mercúrio, a serem destinadas para descontaminação em processadores especializados;
- Óleo usado;
- Materiais diversos contaminados com óleos e lubrificantes (EPIs, filtros, panos, uniformes, embalagens);
- Sucata de borracha e pneus (a serem devolvidos aos fornecedores ou destinados a coprocessamento em fornos de cimento);
- Materiais recicláveis diversos não contaminados (papel, papelão, plásticos, madeira);
- Resíduo de remoção de vegetação a ser disposto localmente.

A manutenção das condições de organização e limpeza de todas as áreas utilizadas na construção será uma responsabilidade da empresa construtora, sob fiscalização do empreendedor. A gestão dos resíduos sólidos será pautada pelos seguintes aspectos:

- Conhecimento prévio dos resíduos que serão potencialmente gerados;
- Caracterização prévia dos resíduos segundo a norma NBR 10.004, a qual

classifica os resíduos sólidos em Classes I (Perigoso), II A (Não inerte) e II B (Inerte). A classificação é feita mediante análise laboratorial e considera os riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública;

- Definição dos procedimentos de coleta seletiva, armazenamento provisório e destinação final;
- Todas as áreas de armazenamento provisório de resíduos Classes I e II A (perigosos e não inertes) devem ser contidas, pavimentadas, cobertas e com acesso controlado.

Quanto à destinação final, podem ser preliminarmente definidas as seguintes diretrizes:

- Todos os resíduos enquadrados nas Classes II A e B (inertes e não inertes) e que sejam passíveis de reciclagem ou reaproveitamento serão destinados a esse fim;
- Os resíduos perigosos e os não inertes que não possam ser reciclados serão destinados a processadores ou destinadores finais (aterro, coprocessamento em fornos de cimento ou incineração) licenciados pelos órgãos ambientais;
- Os resíduos domésticos orgânicos e lodo de fossas sépticas serão destinados a aterros municipais (sanitários ou controlados);
- Resíduos sólidos de saúde devem ser encaminhados para incineração ou desinfecção em empresas especializadas e licenciadas;
- Óleos usados devem ser encaminhados a rerrefino em processadores licenciados pelos órgãos ambientais.

O transporte dos resíduos pode ser realizado por caminhões do empreendedor ou por processadores terceirizados. Para o transporte dos resíduos perigosos, serão adotados os procedimentos especificados na legislação e normas técnicas pertinentes.

Quando da desmobilização de canteiros de obra, deverão ser implementadas ações de limpeza e remoção dos entulhos, dispondo-os em local apropriado, segundo orientação do órgão ambiental.

Será permitida a venda ou doação dos seguintes resíduos não contaminados: papéis e papelões, plásticos, vidros, sucata metálica e madeira. Os demais deverão ser dispostos conforme citado nos itens anteriores.

Liberação dos terrenos

Conforme mencionado anteriormente, não está prevista necessidade de supressão de vegetação para implantação da LT. Os serviços necessários à liberação das áreas serão realizados levando em conta as seguintes instruções:

Remoção de Cercas e Eventuais Demolições

A remoção de cercas e a demolição de muros, se necessário, devem ser realizadas tão logo estejam desembaraçados os procedimentos de negociação e indenização dos proprietários afetados. Nos trabalhos de demolição, serão adotados procedimentos de

sinalização e isolamento da área, como forma de impedir a ocorrência de acidentes. As rotas de entrada e saída de caminhões e equipamentos serão definidas com a antecedência necessária. O entulho gerado em remoções e demolições será destinado para bota-fora/aterro licenciado.

Corte de Vegetação

O corte de árvores (se necessário) será realizado por equipe especialmente treinada, que contará com encarregados, operadores de motosserra e ajudantes, todos munidos dos EPIs necessários e obrigatórios, radiocomunicadores e equipamentos e ferramentas adequados.

A equipe, obrigatoriamente, terá consigo, a todo o momento, uma cópia autenticada da Autorização de Supressão de Vegetação, inclusive com as Plantas e Perfis, indicando a intervenção liberada para a obra.

Os seguintes cuidados serão adotados como forma de proteger a vegetação remanescente:

- A supressão de vegetação, se necessária, será efetuada somente dentro dos limites e condições autorizados pelo órgão ambiental competente (CPRH);
- Os serviços de supressão de vegetação serão realizados preferencialmente com motosserra. O destocamento se limitará ao estritamente necessário, nas áreas de bases de torres e nos caminhos de serviço;
- As motosserras utilizadas devem ser licenciadas no IBAMA (Licença para Porte e Uso de Motosserra);
- Não será permitido o uso de fogo;
- A queda das árvores será orientada sempre na direção da área já desmatada, e nunca na direção do maciço florestal. Deverão ser adotados cuidados especiais ou procedimentos diferentes em trechos onde houver lateralidade com linhas de transmissão existentes, de maneira a garantir a segurança dos trabalhadores e do sistema;
- O material cortado será removido pela área de intervenção autorizada, e nunca pelo meio da vegetação remanescente;
- O material lenhoso resultante do corte será deixado no limite da faixa de servidão, à disposição do proprietário da área. O material de galhada poderá ser picotado e espalhado nas imediações, caso existam áreas com vegetação natural, ou levadas para um bota-fora vegetal previamente definido.

A faixa de servidão poderá ser dividida em três zonas de limpeza, nas quais serão adotados diferentes níveis de supressão da vegetação existente, conforme especificado a seguir:

- Zona de Limpeza Simples – toda a vegetação e arbustos são cortados a uma altura de 15cm. O corte poderá ser feito por máquinas que empreguem lâminas de corte ou segadeiras. São Zonas de Limpeza Simples: as praças de montagem de torres, as estradas de acesso e as praças de lançamento, porém restritas ao mínimo

necessário;

- Zona de Limpeza Seletiva – remoção de determinadas espécies vegetais, tipos e tamanhos de material vegetal dentro da faixa de segurança. A distância entre o cabo condutor na condição de flecha máxima e a vegetação determinará as alturas das espécies vegetais maduras escolhidas para remoção;
- Zona sem Corte – a vegetação ou árvores situadas distante do eixo da linha, em vales ou grotas excedendo os requisitos de distância mínima, deverão ser preservadas, exceto se houver necessidade de cortes devido à instalação de estradas de acesso.

Reconhecimento de Vestígios Arqueológicos

Durante as atividades de decapeamento em locais de escavação ou terraplenagem, poderão surgir materiais de interesse arqueológico, como, por exemplo, peças e pedaços de cerâmica e utensílios de pedra. Quando da ocorrência eventual de vestígios, serão adotadas as seguintes providências:

- Interrupção de qualquer tipo de atividade, especialmente de movimentação de terra e deslocamento de veículos, na área da ocorrência;
- Demarcação da área de ocorrência e informação aos trabalhadores da paralisação do trecho;
- Comunicação imediata ao empreendedor, que acionará a equipe de Arqueologia responsável.

Reconhecimento de Vestígios Paleontológicos

Durante os serviços de escavação para implantação de fundações de torres ou ainda na abertura de acessos, conforme as características das rochas que sustentam os terrenos afetados há possibilidade de ocorrências de fósseis. As equipes serão treinadas objetivando o devido reconhecimento de ocorrências de materiais dessa natureza. Assim como previsto na hipótese de ocorrência de vestígios históricos ou arqueológicos, quando da eventual observação de vestígios fossilíferos, serão adotadas as seguintes providências:

- Interrupção de qualquer tipo de atividade, especialmente de movimentação de terra e deslocamento de veículos, na área da ocorrência;
- Demarcação da área de ocorrência e informação aos trabalhadores da paralisação do trecho.

Medidas de Sinalização de Obra

A sinalização de obras compreende o conjunto de providências destinadas a alertar e prevenir os trabalhadores e a população residente, ou que eventualmente transita nos locais de execução das obras, sobre os riscos de acidentes envolvendo as atividades construtivas.

Quatro tipos de sinalização deverão ser observados pela(s) construtora(s) durante o

andamento das obras:

- Sinalização de área de restrição/vigilância patrimonial;
- Sinalização de obra (placa da obra, segurança do trabalho e indicação de direção);
- Sinalização de interferência com tráfego externo;
- Marcações ambientais nas frentes de obra.

A sinalização de cada frente de obra deverá ser cuidadosamente planejada para cada etapa dos serviços, incluindo delimitação das frentes de obra, delimitação de áreas de restrição, indicação de eixos de circulação de veículos e equipamentos e sinalização de tráfego, sinalização de identificação de instalações, sinalização de advertência de riscos (explosivos, produto inflamável, etc.) e outros aspectos pertinentes.

Cuidados especiais serão adotados em trecho onde houver algum tipo de interação com usos urbanos, estruturas físicas ou servidões existentes, em especial aquelas que permitem a passagem de pessoas, como rodovias e acessos locais.

A equipe de supervisão e monitoramento ambiental do empreendedor avaliará a sinalização de segurança do trabalho nos aspectos pertinentes a:

- Identificação de riscos (sinalização de curvas em caminhos de serviço, limites de velocidade, etc.);
- Identificação de interferências da obra com locais onde ocorre a circulação de pedestres, veículos de tração animal, equipamentos agrícolas e similares;
- Alertas sobre a necessidade de proteção ambiental, por exemplo, no relativo ao manuseio de lubrificantes, combustíveis, produtos químicos, depósitos de materiais de construção e outros.

Nos trechos de rodovias e estradas existentes a serem utilizados pelos veículos a serviço das obras, a sinalização deverá ser previamente acordada com o órgão responsável pela operação.

Controle de Erosão

Os procedimentos de controle ambiental de trabalhos de escavação e terraplenagem (no caso de implantação de acessos) incluirão a adoção de medidas preventivas, mitigadoras e corretivas que efetivamente impeçam ou minimizem ao máximo o carreamento de sedimentos em suspensão nas águas do escoamento superficial para cursos d'água. Esses procedimentos serão aplicados em qualquer setor da faixa de servidão sujeito à exposição do solo ou a serviços de movimentação de terra. As principais medidas preventivas e corretivas a serem adotadas incluirão:

- Remoção de cobertura vegetal estritamente necessária ao desenvolvimento dos trabalhos;
- Implantação de dispositivos provisórios de drenagem para diminuir os efeitos do escoamento das águas pluviais sobre áreas em solo exposto;
- Ajuste constante da orientação do escoamento sobre áreas de solo exposto, de

maneira a garantir que os fluxos se direcionem na forma prevista;

- Implantação de bacias ou outros dispositivos de retenção a jusante, de maneira a evitar o carreamento de sedimentos para os cursos d'água;
- Limpeza constante dos dispositivos de retenção de sedimentos (diques ou bacias);
- Monitoramento constante nas áreas fontes de sedimentos;
- Proteção superficial provisória das áreas de solo exposto que mostrem sinais de instabilização (forração emergencial com plástico, estabilização de sulcos com rachão ou material vegetal, etc.);
- Desassoreamento mecânico de áreas assoreadas em decorrência das obras;
- Desassoreamento manual de canais fluviais e/ou Áreas de Preservação Permanente quando a presença de vegetação ciliar impedir intervenção mecânica, resultantes das atividades das obras;
- Em função de volume relativamente reduzido de material estimado como excedente de escavação para execução das fundações das torres, prevê-se a sua disposição em área adjacente ou no interior da faixa de servidão, respeitando as características do terreno original. O material será espalhado homogeneamente, de forma a não produzir taludes ou desníveis que possam potencializar o surgimento de focos erosivos. Em casos de necessidade de substituição de solo brejoso, o material excedente deverá ser previamente seco antes da disposição final;
- A recuperação da cobertura vegetal no local, como forma de proteção superficial, deverá ser feita imediatamente após a conclusão dos trabalhos, utilizando-se a forração mais adequada;
- Serão implantados dispositivos provisórios de drenagem durante os serviços de movimentação de terra para abertura de caminhos de serviço, de forma a garantir o escoamento controlado das águas pluviais até os cursos d'água mais próximos. Os dispositivos provisórios de drenagem manterão as áreas com solo exposto permanentemente preparadas para receber chuva, minimizando a perda de solo por erosão e a deposição de material nas áreas deprimidas, topograficamente mais baixas.

A forração vegetal de todas as áreas potencialmente instáveis será considerada como parte integrante do procedimento de controle de erosão, e a sua execução deverá ser antecipada na medida do possível.

De modo a minimizar o efeito das alterações nos terrenos, a abertura de acessos para a implantação das torres deve ser feita, preferencialmente, sobre estradas ou caminhos já existentes e/ou adotando-se percursos que acompanhem, o quanto possível, o eixo da LT.

Controle do Ruído e Restrições de Horários

A execução das obras deverá atender às exigências de controle de ruído existentes na Resolução CONAMA N° 01/90. Da mesma forma, serão respeitadas as restrições de horário definidas em diplomas municipais. Em qualquer caso, na ausência de legislação municipal mais restritiva sobre o assunto, define-se o período entre as 7h e as 22h como o horário-limite para operação de máquinas e equipamentos a serviço das obras.

Planejamento do Uso Compartilhado de Vias e Estradas Locais

O planejamento das obras privilegiará, sempre que possível, o uso de estradas locais preexistentes como forma de evitar a necessidade de instalação de novos caminhos de serviço com os impactos ambientais consequentes. Em alguns casos, serão utilizadas vias municipais e outros caminhos em propriedades de terceiros ou até carreadores em áreas agrícolas. O uso dessas vias pelos veículos e equipamentos a serviço das obras será sempre precedido de acordos com as autoridades municipais pertinentes e/ou com os proprietários das áreas onde se inserem. O estado dessas vias no início das obras será documentado pela(s) construtora(s), que deverão assumir o compromisso de mantê-las em condição operacional e recuperar eventuais danos no final das obras.

Minimização dos Riscos de Acidentes com a População Local durante as Atividades de Lançamento dos Cabos

Esta medida compreende o conjunto de providências destinadas a garantir a segurança da população residente ou que transita nos locais de execução das obras sobre os eventuais riscos de acidentes envolvendo o lançamento dos cabos.

A medida aplica-se, particularmente, aos locais próximos a áreas urbanas e àqueles de cruzamento de outras estruturas físicas ou servidões. O principal risco, nesse caso, associa-se à atividade de lançamento dos cabos sobre elas. Serão adotados os seguintes procedimentos, de acordo com a situação:

- Isolamento da área a ser utilizada por equipamentos e por onde irão passar os cabos a serem lançados;
- Adoção de sinalização de segurança específica para cada frente e faixa de lançamento;
- O lançamento dos cabos será feito com a utilização de trator de esteiras somente na faixa de lançamento, de forma a evitar intervenções em áreas adicionais;
- Instalação de estruturas provisórias (torres, andaimes, escoras e outras) nos trechos de interferências com rodovias, cursos d'água, e outras linhas de transmissão de energia elétrica, de forma a garantir a segurança para usuários e instalações existentes, assim como facilitar os trabalhos das equipes de lançamento;
- As interrupções momentâneas de tráfego e de energização de linhas existentes serão realizadas sempre que necessário, de forma a eliminar os riscos de acidentes; de acordo com as recomendações dos seus responsáveis diretos e ser assistidas por eles.

M.02.02 - Inclusão das Instruções de Controle Ambiental nos Editais de Contratação de Obra

Os procedimentos de contratação das empresas construtoras serão adequados de maneira a garantir a vigência contratual de todas as medidas de controle ambiental

propostas para elas. A inclusão de informações ambientais, especialmente das Instruções de Controle Ambiental nos Documentos Contratuais de Obra, deverá garantir, de um lado, que os contratados incorporem os custos das medidas de controle ambiental em suas propostas e, do outro lado, que todas as instruções e exigências de cunho ambiental tenham força contratual.

Objetiva-se, assim, assegurar que todas as medidas mitigadoras descritas no RAS sejam rigorosamente cumpridas pelas empresas construtoras contratadas para as obras de implantação da LT, estabelecendo a clara obrigatoriedade de executá-las e evitando eventuais questionamentos durante a construção e/ou pleitos sobre aditamentos contratuais.

E. Público-Alvo

O público-alvo do Plano Ambiental para a Construção é composto pelas empresas envolvidas na construção do empreendimento e seus respectivos trabalhadores.

F. Indicadores de Desempenho e Ambientais

Considera-se como indicador de desempenho a estatística mensal de ocorrências registradas durante a etapa de construção, o que inclui Notificações de Não Conformidade e outros documentos integrantes do sistema de monitoramento e gestão ambiental das obras.

G. Cronograma de Execução

O cronograma de execução do Plano tem início com a incorporação das sugestões e/ou exigências a serem formuladas pela CPRH e a sua consolidação em Instruções de Controle Ambiental por tipo de atividade ou frente de obra.

Durante toda a etapa de construção, montagem e comissionamento da LT, essas Instruções deverão ser constantemente ajustadas e/ou aprimoradas, de maneira a incorporar medidas e/ou procedimentos de controle específicos a serem definidos em situações imprevistas e/ou em outras condições especiais que poderão ocorrer.

J. Identificação dos Responsáveis e Parceiros Institucionais

A plena observância de todas as medidas integrantes das Instruções de Controle Ambiental será de responsabilidade da construtora e terá força contratual. Para isso, as medidas citadas se configurarão em Instruções de Controle Ambiental que deverão ser incorporadas a todos os documentos contratuais firmados entre o empreendedor e as empresas contratadas para as obras.

O empreendedor, com apoio de empresas de supervisão ambiental, observará a correta implantação de todas as medidas pertinentes, produzindo prova documental do fato.

I. Interrelação com Outros Programas

O Plano Ambiental da Construção (P2) se relaciona com todos os programas propostos para a fase de implantação.

J. Custo Total Estimado

O custo estimado para implementação do PAC é de R\$ 40.000,00.

P3. Programa de Planejamento e Gestão Ambiental da Fase de Construção

A. Objetivos

O Programa de Gestão Ambiental objetiva garantir que todos os Programas Ambientais propostos neste RAS sejam desenvolvidos com observância à legislação aplicável ao empreendimento.

Objetiva ainda instituir uma estrutura eficiente de Gestão Ambiental com foco na fase de implantação, garantindo a participação coordenada de todos os atores envolvidos nos processos de licenciamento e construção e na plena execução das medidas mitigadoras e dos Programas Ambientais propostos.

B. Justificativas

O Programa de Gestão Ambiental define o escopo dos serviços para a realização do gerenciamento integrado dos Programas Ambientais constituintes deste RAS e se justifica pela necessidade de articulação entre os executores (e partes interessadas) dos diversos programas, o empreendedor e os órgãos ambientais.

O presente Programa inclui um conjunto de medidas a serem coordenadas pela Unidade de Gestão Ambiental do empreendedor, com apoio de consultorias especializadas.

O foco principal do Programa é a verificação do pleno atendimento de todas as Instruções de Controle Ambiental que integram o Plano Ambiental para a Construção, apresentado no item anterior, e a apresentação, sob a forma de relatórios trimestrais, de evidências desse atendimento.

C. Metas

A principal meta do Programa de Gestão Ambiental é o controle do cumprimento das medidas propostas nos Programas Ambientais, garantindo a implementação de ações preventivas e, se for o caso, corretivas sempre que necessário, de forma a ser assegurado o atendimento integral às Instruções de Controle Ambiental e às condicionantes das licenças ambientais.

D. Metodologia

Este Programa abrange as seguintes ações:

M.03.01 - Controle da liberação das frentes de obra

Através de planejamento adequado das obras, pretende-se evitar a abertura de frentes de trabalho antes que as condições mínimas desejáveis sejam atendidas.

A abertura de novas frentes de obras só deve ocorrer mediante atendimento das seguintes exigências:

- As áreas de apoio deverão estar devidamente licenciadas;
- Andamento da maior parte das negociações indenizatórias para estabelecimento da faixa de servidão;
- Solicitação de autorizações para as travessias de infraestruturas, ou outras pendências com potencial de afetar a forma de ataque às obras.

As Ordens de Serviço para início de obras em cada frente serão emitidas conforme prioridades bem caracterizadas, a serem definidas conjuntamente com a(s) empresa(s) construtora(s), levando em conta os aspectos de logística que permitam a sua execução.

Estabelece-se, através da presente medida, que, salvo exceção justificada e baseada em análise do risco de impactos adicionais, as Ordens de Serviço para cada trecho somente serão emitidas após equacionamento dos seguintes elementos:

- Disponibilidade do Projeto Executivo do trecho;
- Disponibilidade da Autorização de Supressão de Vegetação para o trecho (se necessária), emitida pela CPRH;
- Apresentação, pela(s) empresa(s) construtora(s), dos estudos de alternativas de traçado e projetos de engenharia de caminhos de serviço necessários no trecho, e aprovação dos mesmos pelo empreendedor;
- Obtenção de autorizações dos proprietários para implantação de caminhos de serviço, quando estes estiverem fora da faixa de servidão;
- Protocolo do pedido de autorização aos órgãos pertinentes, para as travessias de infraestruturas lineares previstas nos trechos (rodovias e outras linhas de transmissão);
- Conclusão dos trabalhos de prospecção e resgate arqueológico;
- Equacionamento das negociações para estabelecimento da faixa de servidão, ou obtenção de autorizações de entrada emitidas pelos proprietários.

A seleção de áreas de apoio e canteiros de obras ocorrerá na fase de início de construção. No entanto, outras áreas de apoio secundárias poderão ser definidas paulatinamente, ao longo do cronograma de construção.

Os critérios que nortearão a localização desses locais priorizarão a não interferência com usos adjacentes já estabelecidos. Outros critérios de localização a serem incorporados incluem:

- Inexistência de qualquer restrição de Zoneamento Municipal ao tipo de atividade proposta;
- Inexistência de necessidade de supressão de vegetação nativa ou interferência com Áreas de Preservação Permanente (APPs);
- Preferência por terrenos de baixa declividade

A estratégia de seleção de áreas de apoio visa reduzir as distâncias de transporte envolvendo o uso de vias locais. Também procurará evitar, na medida do possível, o cruzamento de rodovias pelos veículos a serviço das obras.

M.03.02 - Programação Conjunta das Atividades da Obra

O empreendedor manterá rígido controle sobre as atividades em andamento através da realização de reuniões periódicas de acompanhamento e planejamento, das quais participarão todos os envolvidos em cada trecho das obras. As reuniões se realizarão no canteiro de obra. Esse procedimento visa antecipar as informações relativas às principais ações impactantes, de maneira a orientar a programação dos trabalhos de supervisão e monitoramento ambiental e permitir a oportuna verificação e documentação das medidas de prevenção e mitigação de impactos propostas.

M.03.03 - Coordenação Geral dos Programas Ambientais e Supervisão Ambiental das Obras

A diversidade de programas e medidas ambientais a serem operacionalizadas durante a fase de construção é grande e exigirá uma coordenação centralizada. Diversas medidas serão de responsabilidade da(s) empresa(s) construtora(s). Para que o empreendedor possa supervisionar/fiscalizar a sua correta execução, são propostas duas medidas específicas:

- supervisão, monitoramento e documentação ambiental das obras;
- supervisão de medidas de segurança do trabalho e saúde ocupacional.

A coordenação dos demais programas e medidas, cuja implantação é de responsabilidade direta do empreendedor, exigirá o apoio de uma equipe de Gestão Ambiental, cujas atribuições serão as seguintes:

- programar, de maneira articulada, a execução de todas as campanhas e demais atividades integrantes dos Programas Ambientais, garantindo o cumprimento dos cronogramas a serem detalhados no PBA;
- assessorar o empreendedor no processo de seleção e contratação de empresas e/ou consultores especializados, conforme necessário para o cumprimento do escopo e das especificações técnicas de cada Programa Ambiental;
- interagir e supervisionar os trabalhos de empresas e consultores especializados que serão envolvidos na implementação dos diversos Programas Ambientais;
- estabelecer procedimentos padronizados e normas de documentação de aplicação geral, de maneira a garantir a padronização dos relatórios a serem gerados no âmbito

de cada Programa Ambiental e garantir a coerência do conjunto em termos de nível de detalhamento e estrutura analítica;

- analisar e avaliar os resultados cumulativos de cada Programa Ambiental, inclusive quanto à identificação de alterações ambientais atribuíveis às obras, solicitando a adequação de procedimentos construtivos ou outras medidas corretivas que se fizerem pertinentes;
- identificar desvios com relação ao previsto no PBA e coordenar, com o empreendedor e as empresas especializadas responsáveis por cada Programa Ambiental, as ações necessárias para corrigir o problema;
- supervisionar, monitorar e gerenciar a produção de documentos das obras quanto ao aspecto ambiental.

O monitoramento e a documentação ambiental das obras serão as principais ferramentas de Gestão Ambiental durante a fase de implantação do empreendimento. Para o desenvolvimento dos serviços de monitoramento ambiental, o empreendedor manterá equipe multidisciplinar qualificada em gerenciamento/controle ambiental, para realização de vistorias constantes em todas as frentes de obra.

Os objetivos do monitoramento são os seguintes:

- Gerenciar os impactos e/ou riscos ambientais e controlar as ações ou atividades que os geraram.
- Monitorar os impactos e as medidas mitigadoras adotadas, com ênfase nos pontos ou situações críticas em termos da vulnerabilidade dos ambientes.
- Registrar os impactos e as medidas mitigadoras adotadas através de documentos que constituam o Sistema de Registros Ambientais das obras.
- Analisar as alterações ambientais induzidas pelas obras, mediante comparações com situações preexistentes e com os impactos previstos no presente RAS, propondo medidas mitigadoras para impactos não previstos ou para situações acidentais.
- Assessorar permanentemente as empresas e equipes técnicas envolvidas no processo de execução das obras, auxiliando na definição de soluções técnicas adequadas para as situações de impactos ambientais não previstos que possam ocorrer durante os trabalhos.
- Delimitar, preliminarmente, as responsabilidades por impactos adicionais aos inicialmente previstos.
- Verificar constantemente a correta execução das ações preventivas e de mitigação de impactos preconizadas neste RAS, incluindo as Instruções de Controle Ambiental especificadas no Plano Ambiental para a Construção e nos demais documentos do processo de licenciamento ambiental, produzindo documentação técnica circunstanciada do fato.
- Operacionalizar um Procedimento de Manejo de Não Conformidades, exigindo ação corretiva quando pertinente e documentando a sua implementação.

Constituem funções complementares ao monitoramento ambiental:

- a montagem de Relatórios de Monitoramento Ambiental das Obras;

- o atendimento a terceiros (órgãos ambientais, representantes do Ministério Público, etc.), incluindo esclarecimentos, acompanhamento de vistorias, e fornecimento de documentação porventura solicitada;
- a discussão das medidas mitigadoras com vistas ao recolhimento de experiências e impressões da equipe da obra;
- a incorporação, nas Instruções de Controle Ambiental, de inovações e sugestões que tenham surgido das discussões e avaliações das medidas mitigadoras, promovendo o aprimoramento das mesmas e a melhoria contínua do desempenho ambiental da(s) instaladora(s)/construtora(s) e do empreendedor.

O Procedimento de Manejo de Não Conformidades será rigorosamente documentado, contemplando, no mínimo, os seguintes registros:

- Laudo de Vistoria, abrangendo uma lista de verificação de todas as medidas pertinentes a cada frente de obra;
- Recomendação de Ação Corretiva, constituindo solicitação de ajuste de procedimento executivo;
- Notificação de Não Conformidade, registrando falta grave e estipulando diretrizes de correção;
- Registro de Ocorrência, para efeitos de documentação de ações de responsabilidade de terceiros, fatos acidentais ou outros;
- Documentação de Ação Preventiva, para efeitos de registro das medidas preventivas efetivas e corretamente implantadas;
- Documentação de Ação Corretiva, para efeitos de registro das medidas corretivas após a sua implantação;
- Fichas de Controle de Desativação de Frentes de Obra, para verificação da efetiva conclusão de todos os procedimentos de desativação e/ou recuperação ambiental aplicáveis em cada caso;
- Supervisão de Medidas de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional.

De maneira complementar ao controle dos aspectos relativos à prevenção de impactos ambientais, o empreendedor adotará um procedimento de supervisão da correta operacionalização das medidas de segurança do trabalho e saúde ocupacional. Essa supervisão será implementada através de uma rotina de inspeções periódicas de todos os aspectos pertinentes nas frentes de obra e nos canteiros e demais áreas de apoio.

Os procedimentos operacionais a serem adotados serão os mesmos da medida de Supervisão, Monitoramento e Documentação Ambiental das Obras, podendo ser implementados pela mesma equipe. Em especial, para efeitos de racionalização, será interessante integrar as rotinas de inspeção e unificar os sistemas de manejo de Não Conformidades Ambientais e de Segurança do Trabalho.

E. Público-alvo

O público-alvo do Programa é composto pelo conjunto de empresas envolvidas na implantação do empreendimento, bem como por todos os trabalhadores envolvidos nas

obras.

F. Indicadores de Desempenho

Para a avaliação do cumprimento das metas, serão considerados os seguintes indicadores:

- Índice de Não Conformidades;
- Tempo médio de atendimento às Não Conformidades;
- Índice de recorrência.

G. Cronograma de Execução

O Programa de Gestão Ambiental será iniciado antes do início das obras, de forma a propiciar a geração do primeiro diagnóstico de situação da área a ser afetada. Permanecerá operacional durante toda a etapa de construção, sendo desativado apenas ao final das obras.

H. Responsáveis

A responsabilidade pela elaboração dos cronogramas de obras e pela busca de alternativas para localização de áreas de apoio será das construtoras. Ao empreendedor caberá a aprovação das propostas e o acompanhamento das atividades desenvolvidas pelas empresas contratadas.

As equipes fixas de monitoramento e supervisão da Unidade de Gestão Ambiental do empreendedor serão alocadas para atendimento a este Programa. Caso seja necessário, serão contratadas empresas especializadas para a execução de tarefas específicas.

I. Interrelação com Outros Programas

O presente Programa se relaciona com o Plano Ambiental da Construção (P2) e com os Programas de Comunicação Social (P6), Educação Ambiental (P7), Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações (P8), Gestão de Interferências com Processos Minerários (P9), Gestão de Interferências com a Infraestrutura Física (P10), Conservação da Fauna (P11), Prospecção, Resgate e Preservação do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural (P12), Atendimento a Emergências Ambientais (P13) e Recuperação de Áreas Degradadas (P14).

J. Custo Total Estimado

O custo total estimado para planejamento e gestão ambiental da fase de construção é de R\$ 240.000,00.

P4. Programa de Capacitação Ambiental da Mão-de-Obra das Construtoras Contratadas

A. Objetivos

O Programa de Capacitação Ambiental da Mão-de-obra das Construtoras Contratadas objetiva capacitar os empregados das construtoras e das empresas subcontratadas, de forma que todos tenham conhecimento de práticas gerais de gestão ambiental e daquelas aplicadas às suas atividades.

Objetiva também assegurar que todos os funcionários, colaboradores e prestadores de serviço das empresas contratadas e terceirizadas exerçam suas atividades adequadamente, em conformidade com as Instruções de Controle Ambiental elaboradas para a fase de construção do empreendimento.

B. Justificativas

O treinamento ambiental da mão-de-obra assegura que os trabalhadores envolvidos com a implantação da LT realizem suas atividades de acordo com procedimentos adequados, considerando cuidados com o meio ambiente, com as comunidades e com o patrimônio arqueológico.

C. Metas

Constitui meta do Programa assegurar, na fase admissional e periodicamente, o adequado treinamento e capacitação da mão-de-obra quanto aos procedimentos de controle ambiental nas frentes de obra, organização e limpeza de canteiros e frentes de obra e relações com as comunidades, dentre outros aspectos relacionados.

D. Metodologia

O Programa será desenvolvido a partir das seguintes ações:

M.04.01 - Treinamento Ambiental da Mão-de-obra

O treinamento ambiental da mão-de-obra tem como objetivo assegurar que os trabalhadores envolvidos com a construção da LT realizem suas atividades de acordo com procedimentos adequados, considerando cuidados com o meio ambiente, com as comunidades e com o patrimônio histórico e arqueológico.

Minimamente os seguintes temas serão abordados no treinamento ambiental:

- Fundamentos de legislação ambiental, com foco na delimitação de áreas de preservação e outras restrições a serem observadas;
- Cuidados com a flora, fauna e patrimônio histórico e/ou arqueológico;
- Prevenção de incêndios florestais;

- Importância da prevenção e controle de erosão, poluição e contaminação do meio ambiente;
- Destinação de resíduos sólidos;
- Instruções de Controle Ambiental;
- Procedimentos de supervisão / monitoramento ambiental;
- Código de Posturas;
- Reconhecimento de animais peçonhentos e procedimentos em caso de picadas;
- Procedimentos de acionamento em caso de acidentes ambientais.

M.04.02 - Treinamento em Saúde Ocupacional e Segurança do Trabalho

O treinamento em segurança e saúde ocupacional prevê o atendimento a todas as Normas Regulamentadoras com ênfase para os seguintes conteúdos:

- Procedimentos de trabalho seguro – Princípios gerais
- Uso de equipamentos de proteção individual
- Boas práticas de conduta em locais com risco de acidentes com animais peçonhentos
- Transporte, movimentação e manuseio de materiais e insumos em geral
- Transporte de produtos perigosos
- Transporte de pessoas
- Armazenagem e manuseio de combustíveis e inflamáveis
- Operação de máquinas e equipamentos de terraplenagem
- Execução de escavações
- Trabalho em concreto
- Trabalho em altura
- Corte de árvores
- Trabalho com risco elétrico

Durante o processo admissional, todos os trabalhadores receberão treinamento de integração em questões de segurança do trabalho. Este treinamento será ministrado em conjunto com o treinamento ambiental admissional.

Em casos de ocorrência de acidentes e/ou do lançamento de não-conformidades relativas à segurança do trabalho pela equipe de supervisão e monitoramento do empreendedor, o treinamento será reforçado, com foco nos procedimentos de trabalho seguro cuja inobservância tenha sido verificada.

E. Público-alvo

A capacitação ambiental da mão-de-obra se aplica a todos os funcionários, colaboradores e prestadores de serviço da construtora e das empresas subcontratadas.

F. Indicadores de Desempenho

Constitui indicador de desempenho o número de trabalhadores treinados, bem como o número de ocorrências, de não conformidades e acidentes ambientais ocorridos e na fase de construção do empreendimento.

G. Cronograma de Execução

O Programa de Capacitação Ambiental da Mão-de-obra das Construtoras Contratadas inicia-se com a montagem da equipe da construtora e segue até o final das obras.

H. Responsáveis

Cada empresa contratada será responsável pela capacitação de seus funcionários, através da Gerência Ambiental.

I. Interrelação com Outros Programas

O Programa de Capacitação Ambiental da Mão-de-Obra das Construtoras Contratadas se relaciona com o Plano Ambiental da Construção (P2), com o Programa de Planejamento e Gestão Ambiental da Fase de Construção (P3), com o Programa de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional Durante a Construção (P5), com o Programa de Conservação da Fauna (P11), com o Programa de Atendimento a Emergências Ambientais (P13) e com o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (P14).

J. Custo Total Estimado

O treinamento ambiental da mão-de-obra e o treinamento em saúde ocupacional e segurança do trabalho são de responsabilidade da construtora e os custos estarão inclusos no contrato. Estima-se uma verba adicional de aproximadamente R\$ 60.000,00, referente a custos de logística e reprografia.

P5. Programa de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional Durante a Construção

A. Objetivos

O Programa de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional durante a Construção objetiva garantir que as empresas contratadas estejam em conformidade com a legislação sobre segurança do trabalho e saúde ocupacional aplicável para as obras em questão, de forma a evitar ou reduzir os riscos de ocorrência de acidentes do trabalho e/ou problemas de saúde ocupacional durante a construção, possibilitando a atenuação de suas consequências.

B. Justificativas

As obras de construção civil envolvem, inerentemente, riscos aos trabalhadores envolvidos em função das peculiaridades dos trabalhos (movimentação de cargas, implantação de edificações, manuseio de materiais perigosos, entre outros).

Dessa forma, a implantação de linhas de transmissão de energia exige do empreendedor o estabelecimento de normas e procedimentos visando a manutenção de condições adequadas à saúde e segurança de todos os trabalhadores diretamente envolvidos com a implantação do empreendimento.

C. Metas

São metas inerentes ao Programa:

- Redução/minimização dos riscos de acidentes no ambiente de trabalho;
- Garantia de condições adequadas à preservação da saúde dos trabalhadores;
- Adoção de procedimentos de trabalho seguro para prevenção de acidentes e de doenças associadas ao ambiente de trabalho;
- Monitoramento das condições de saúde dos trabalhadores.

D. Metodologia

A metodologia do Programa de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional na Construção do Empreendimento inclui as seguintes medidas:

M 05.01 - Gestão de segurança do trabalho e saúde ocupacional

As medidas de controle da Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional têm por objetivo principal garantir a conformidade da(s) construtora(s) com a legislação sobre a matéria. Para tanto, a(s) mesma(s) deverá(ão) elaborar e implantar o(s) seu(s) Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), conforme consta, respectivamente, nas NR's 5, 7 e 9.

A seguir são apresentadas as normas regulamentadas pelo Ministério do Trabalho que são diretamente pertinentes às obras:

- NR 01: Disposições Gerais;
- NR 04: Trata dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho – SESMT;
- NR 05: Trata de Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA;
- NR 06: Equipamento de Proteção Individual – EPI;
- NR 07: Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO;
- NR 08: Edificações;
- NR 09: Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA;
- NR 10: Instalações e serviços em eletricidade;

- NR 11: Transporte, movimentação, armazenamento e manuseio de materiais;
- NR 12: Relativa a máquinas e equipamentos;
- NR 15: Referente às atividades e operações insalubres;
- NR 16: Concernente às atividades e operações perigosas;
- NR 17: Relativa à ergonomia;
- NR 18: Normatiza as condições e meio ambiente de trabalho na indústria de construção;
- NR 20: Líquidos combustíveis e inflamáveis;
- NR 21: Que regulamenta os 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 27: Registro profissional do Técnico de Segurança do Trabalho no Ministério do Trabalho;
- NR 28: Fiscalização e penalidades.

Além de garantir a legalidade das ações de segurança do trabalho e saúde ocupacional, a implementação desta medida visa controlar a qualidade dos ambientes de trabalho sob a ótica de higiene, saneamento e ergonomia, a segurança de todos os funcionários, assim como de transeuntes e moradores de áreas lindeiras, a prevenção de doenças infectocontagiosas, e o controle médico da saúde ocupacional.

As atividades mínimas a serem previstas incluem:

- Constituição do SESMT (Serviço Especializado de Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho);
- Constituição da CIPA;
- Elaboração do PCMSO;
- Elaboração do documento-base do PPRA.

No âmbito do SESMT será previsto:

- A atuação direta nas condições de trabalho, com o objetivo de diminuir os riscos, supervisionando a implantação das instruções contidas no documento-base do PPRA e com ênfase na questão da malária;
- Atendimento ambulatorial e emergencial para ocorrências;
- Manutenção de um serviço de remoção de pessoas acidentadas no decorrer do processo de trabalho para locais onde possam ser atendidas e medicadas adequadamente;
- Oferta de lazer;
- Treinamento para a realização de atividades específicas.

No âmbito da CIPA serão previstas as seguintes atividades:

- Eleição e renovação anual da comissão;

- Treinamento específico dos eleitos para comissão em primeiro mandato;
- Identificação dos riscos do processo de trabalho e elaboração do mapa de risco;
- Cooperação com a SESMT, na implantação e reformulação periódica do PCMSO e do PPRA;
- Solicitação, à SESMT ou à construtora, da paralisação de máquina ou setor que represente risco grave e iminente à segurança e saúde dos trabalhadores;
- Divulgação e promoção do cumprimento das NR's, bem como cláusulas de acordos e convenções coletivas de trabalho, relativas à segurança do trabalho;
- Participação, em conjunto com o SESMT ou com a construtora, da análise das causas das doenças e acidentes de trabalho, e proposição de medidas de solução dos problemas identificados;
- Requisição, à construtora, de informações sobre questões que tenham interferido na segurança e saúde dos trabalhadores;
- Requisição, à construtora, de cópias dos CAT (Comunicados de Acidentes de Trabalho) emitidos;
- Investigação de acidentes;
- Estatísticas de acidentes;
- Promoção, em conjunto com a SESMT, da Semana Interna de Prevenção de Acidentes de Trabalho (SIPAT), com periodicidade anual;
- Participação, em conjunto com a empresa, de Campanhas de Prevenção da AIDS, com periodicidade anual.

No âmbito do PCMSO será previsto:

- Realização dos exames médicos obrigatórios: admissional, periódico, de retorno ao trabalho, de mudança de função e demissional;
- Acompanhamento de grupos de trabalhadores sujeitos a riscos específicos, conforme classificação constante da NR;
- Elaboração e guarda dos ASO (Atestados de Saúde Ocupacional);
- Elaboração do Relatório Anual, incluindo o planejamento para o próximo ano;
- Solicitações de afastamento do trabalhador e emissão dos CAT (Comunicados de Acidentes de Trabalho);
- Manutenção de equipamentos, materiais e pessoas aptas para a prestação de primeiros socorros, considerando as características das atividades desenvolvidas.

No âmbito do PPRA serão previstas as seguintes etapas:

- Antecipação e reconhecimento dos riscos;
- Estabelecimento de prioridades e metas de avaliação e controle;
- Avaliação dos riscos e da exposição dos trabalhadores;
- Implantação de medidas de controle e avaliação de sua eficácia;
- Monitoramento da exposição aos riscos;
- Registro e divulgação dos dados.

O PPRA deverá considerar todas as situações de risco inerentes às obras e às condições geográficas locais. Dentre as atividades de risco, merecem ser destacadas as seguintes,

para as quais a(s) empresa(s) construtora(s) deverão definir *Procedimentos de Trabalho Seguro*:

- Transporte, movimentação e manuseio de materiais e insumos;
- Transporte e utilização de explosivos (se houver);
- Transporte de produtos perigosos;
- Transporte de pessoas;
- Armazenagem e manuseio de combustíveis e inflamáveis;
- Operação de máquinas e equipamentos de terraplenagem;
- Execução de escavações;
- Trabalho em concreto;
- Trabalho em altura;
- Corte de árvores;
- Trabalho com risco elétrico.

E. Público-alvo

O público-alvo do Programa de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional Durante a Construção é constituídos pelas construtoras e por seus trabalhadores.

F. Indicadores de Desempenho

São considerados indicadores de desempenho do Programa:

- Percentual de acidentes ocorridos no ambiente de trabalho;
- Número de casos de doenças infectocontagiosas entre os trabalhadores das obras e;
- Número de notificações de Não-Conformidades decorrentes da inobservância de algum dos Procedimentos de Trabalho Seguro.

G. Cronograma de Execução

O programa deve entrar em vigência desde as primeiras etapas de implantação (limpeza da área), de forma que sejam implementadas ações preventivas ou medidas de controle, e será mantido durante todo o período de implantação.

H. Responsáveis

A responsabilidade pela garantia da segurança de trabalho e saúde ocupacional é compartilhada pelo empreendedor, pelas construtoras/instaladoras e pelos trabalhadores.

I. Interrelação com Outros Programas

O presente Programa se relaciona com o Plano Ambiental da Construção (P2) e com os Programas de Planejamento e Gestão Ambiental da Fase de Construção (P3) e de Capacitação Ambiental da Mão-de-Obra das Construtoras Contratadas (P4).

J. Custo Total Estimado

O custo para gestão de segurança do trabalho e saúde ocupacional está incluso no custo total previsto para implementação do Programa de Planejamento e Gestão Ambiental da Fase de Construção (P3).

P6. Programa de Comunicação Social

A. Objetivos

O Programa de Comunicação Social objetiva minimizar eventuais impactos sociais da etapa de construção que podem afetar as comunidades próximas ao empreendimento, incluindo a população residente em áreas diretamente afetadas pelas obras e aquela residente nas áreas limdeiras à faixa de servidão.

Mais especificamente o Programa objetiva:

- Divulgar com total transparência, tanto junto aos colaboradores internos quanto ao público externo, os impactos potenciais do Empreendimento;
- Instaurar um procedimento de recebimento e resposta a consultas e/ou reclamações;
- Apoiar outros Programas Ambientais nas suas necessidades de comunicação social;
- Informar a população sobre os procedimentos de operação do Empreendimento.

B. Justificativas

O Programa de Comunicação social permitirá a interação entre todos os atores sociais envolvidos nas fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento, de maneira a reduzir impactos e conflitos potenciais identificados para o traçado recomendado para a linha.

C. Metas

São metas do Programa de Comunicação Social:

- Realizar campanhas de divulgação prévias e durante as obras, com foco na descrição das obras e na programação de abertura de novas frentes;
- Manter plenamente operacional o sistema de atendimento a consultas e reclamações;
- Encaminhar ao empreendedor, dentro das 48 horas após recebimento, todas as reclamações recebidas por danos em propriedades de terceiros, para verificar que o mérito das mesmas seja justamente avaliado pela construtora responsável;

D. Metodologia

O Programa de Comunicação Social será implementado durante a fase de planejamento e de construção, e envolverá as medidas destinadas a prestar esclarecimentos à população local, primeiramente sobre as características das obras, e em um segundo

momento, sobre os procedimentos de operação da LT.

As diversas ações de divulgação e comunicação social a serem desenvolvidas pelo empreendedor foram agrupadas nas seguintes medidas:

M.06.01 - Divulgação Prévia da Implantação do Empreendimento e do Processo de Licenciamento

A divulgação prévia durante a fase de planejamento (pré-construtiva) terá como objetivo fornecer à população informações a respeito do empreendimento, por meio de ações de difusão ampla e de abrangência dirigida. Nessa fase, as informações divulgadas estarão focadas nas características da obra, interferências que podem ser esperadas, aspectos de segurança, cronograma, esclarecimentos quanto às áreas diretamente afetadas, procedimentos para estabelecimento da faixa de servidão administrativa e indenização dos proprietários afetados, impactos na economia local e previsão de ocupação de mão-de-obra.

O empreendedor deverá estabelecer, na medida do possível, um relacionamento de confiança com as comunidades a serem afetadas de maneira mais direta. Para tanto, manterá equipe para o atendimento especializado aos representantes dos meios de comunicação interessados no projeto. Além disto, serão fornecidos boletins informativos para estes profissionais, além de materiais institucionais e banco de imagens.

A responsabilidade pelo programa nessa fase, em razão do seu caráter eminentemente corporativo e abrangente, será do empreendedor. A equipe responsável será conduzida por profissionais da área social (sociólogos ou antropólogos, com apoio de assistentes sociais, conforme necessário), e com participação de especialistas em comunicação para as ações voltadas à mídia.

M.06.02 - Divulgação Dirigida Vinculada ao Processo de Estabelecimento da Faixa de Servidão

O empreendedor contatará os proprietários afetados e apresentará o projeto, explicando a sua importância no contexto do Sistema Interligado Nacional (SIN), descrevendo e justificando o traçado selecionado e apresentando os cronograma de obra e de estabelecimento da faixa de servidão, indicando claramente as datas em que o apresentará suas propostas de compra, as datas limite para negociação amigável e o cronograma previsto para as desapropriações eventualmente necessárias.

Será explicada a metodologia de avaliação adotada, tanto no que se refere ao valor da terra nua quanto à valorização de benfeitorias, sempre com referência às normas técnicas aplicáveis (NBR 14.653/2004 – Avaliação de Bens, Série 1 a 4).

Os procedimentos, tanto em casos de negociação amigável quanto em casos de desapropriação, também serão detalhadamente explicados. Isto incluirá a descrição de procedimentos em casos de propriedades em litígio ou propriedades com titulação

imperfeita.

As medidas de apoio para substituição de benfeitorias serão descritas, caso seja prevista a sua efetivação no traçado, em função dos tipos de ocupação e benfeitoria a ser afetada. Essas medidas devem estar incluídas no Programa para Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações.

M.06.03 - Divulgação Local da Evolução de Frentes de Obra e Interferências com a População

Durante a fase de construção, a gestão das relações com a comunidade nas frentes de obra será de responsabilidade direta da(s) empresa(s) construtora(s), com supervisão do empreendedor representado pela equipe de supervisão e monitoramento ambiental. Serão divulgados aspectos técnicos e programáticos sobre a implantação do empreendimento, informações sobre as medidas de controle de impacto e outros aspectos exigíveis das construtoras, além do esclarecimento de dúvidas das comunidades diretamente afetadas pelas frentes de obra.

As ações de divulgação geral, previstas na medida anterior, terão continuidade durante a fase de construção, sob responsabilidade direta do empreendedor.

As atividades de divulgação local a serem realizadas pela(s) construtora(s) no âmbito desta medida incluirão, no mínimo:

- Divulgação da abertura de frentes de obra e das interferências com distribuição de panfletos, afixação de cartazes e contatos diretos com a população vizinha;
- Divulgação prévia dos programas de uso de vias e acessos locais e alterações na circulação, utilizando os mesmos instrumentos citados anteriormente, com orientação para circulação de veículos e pedestres;
- Divulgação prévia do uso de explosivos (caso necessário) e coordenação de atividades de evacuação;
- Divulgação sobre interrupções programadas no fornecimento de serviços públicos;
- Divulgação sobre a programação e avanço das frentes de trabalho e início de atividades em novos locais;
- Divulgação sobre as necessidades de mão-de-obra e procedimentos de recrutamento.

Em todas as frentes de obra, as construtoras deverão contar com um responsável pelo fornecimento de informações à população. Dependendo das orientações fornecidas pelo empreendedor, algumas consultas poderão ser respondidas diretamente e outras deverão ser encaminhadas ao mesmo para análise e resposta, de acordo com o procedimento estabelecido em M.06.04 - Atendimento a Consultas e Reclamações.

M.06.04 - Atendimento a Consultas e Reclamações

A Chesf já conta com um sistema abrangente de atendimento a consultas e reclamações, que inclui um endereço convencional para envio de correspondência, números de telefone para atendimento imediato, um endereço eletrônico para recebimento de

demandas, consultas, reclamações e sugestões, além de disponibilizar atendimento pessoalmente, com agendamento prévio.

Complementarmente, no canteiro de obras será disponibilizado ao público um livro de consultas, reclamações e sugestões, que serão respondidas prontamente. As estatísticas consolidadas de consultas e reclamações serão periodicamente analisadas pelo empreendedor e, quando forem verificados problemas de desinformação, os responsáveis pela elaboração de conteúdos para divulgação serão acionados, de forma a adequar os mesmos.

E. Público-alvo

O público-alvo do Programa são as comunidades afetadas pelo traçado da LT e empregados das empresas construtoras.

F. Indicadores de Desempenho e Ambientais

São indicadores de desempenho do Programa de Comunicação Social:

- Surgimento de impactos associados à falta de comunicação adequada;
- Número de reclamações recebidas;
- Tempo decorrido entre as reclamações e as respostas aos reclamantes.

G. Cronograma de Execução

A divulgação prévia do empreendimento e do processo de licenciamento será feita durante as fases de preparação e implantação do empreendimento. O atendimento a consultas e reclamações será realizado durante toda a etapa de obra.

H. Responsáveis

A responsabilidade pelo presente programa será do empreendedor. Durante a execução das campanhas de divulgação local, algumas ações serão de responsabilidade da construtora, como colocação de placas e/ou faixas em pontos estratégicos.

I. Interrelação com Outros Programas

O programa de Comunicação Social apoia todos os Programas em suas atividades de comunicação, e relaciona-se principalmente com os programas de Educação Ambiental (P7) e de Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações (P8).

J. Custo Total Estimado

O custo estimado para implementação do Programa de Comunicação Social é de R\$ 140.000,00.

P7. Programa de Educação Ambiental

A. Objetivos

O Programa de Educação Ambiental objetiva incorporar a educação no processo da gestão ambiental do projeto, tendo por base a promoção de reflexões a respeito do empreendimento e de sua inserção local e regional.

B. Justificativas

A introdução de uma nova situação dada pela construção da LT e suas potenciais interferências no cotidiano dos moradores conduz à oportunidade para tratar os temas socioambientais vinculados ao empreendimento.

Com essa linha de pensamento, o Programa de Educação Ambiental deverá ser implementado durante a fase de construção, e envolverá as medidas destinadas à sensibilização e à transmissão de conhecimento sobre o meio ambiente, visando à transformação de atitudes e a introdução de valores ambientais e de questões associadas à convivência segura com o futuro empreendimento.

C. Metas

Constitui meta do Programa de Educação Ambiental a realização de 1 oficina em cada comunidade alvo (Loteamento Antônio Dourado Neto, em Ipojuca, e Jaboatão dos Guararapes).

D. Metodologia

M.07.01 – Realização de oficinas de aprendizagem

Serão realizadas 2 (duas) oficinas de aprendizagem e treinamento com educadores e representantes do Loteamento Antônio Dourado Neto, em Ipojuca, e de Jaboatão dos Guararapes, sendo 1 (uma) oficina em cada comunidade. Estas comunidades foram escolhidas devido a sua proximidade com a AID, entretanto, nenhuma delas encontra-se dentro da AID.

E. Público-alvo

O público-alvo do Programa é composto por estudantes do ensino fundamental, professores, coordenadores pedagógicos e pais de alunos.

F. Indicadores de Desempenho e Ambientais

Será considerado como indicador básico do Programa de Educação Ambiental o número de participantes das oficinas.



G. Cronograma de Execução

O Programa de Educação Ambiental será desenvolvido durante a fase de Obras.

H. Responsáveis

A responsabilidade pelo desenvolvimento do Programa é do Empreendedor.

I. Interrelação com Outros Programas

O Programa de Educação Ambiental tem relação com todos os demais Programas, mas essa relação é muito mais acentuada com o Programa de Comunicação Social (P6), visando a um trabalho conjunto de divulgação das ações referentes à educação ambiental.

J. Custo Total Estimado

O custo para realização das 2 (duas) oficinas previstas é de aproximadamente R\$ 60.000,00.

P8. Programa para Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações

A. Objetivos

Através do Programa para Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações objetiva-se executar todas as atividades necessárias à liberação das áreas para a implantação da LT, privilegiando mecanismos de negociação, com base em critérios de avaliação justos para as indenizações da população e atividades econômicas afetadas.

B. Justificativas

O presente Programa se justifica pela necessidade de agrupar todas as ações necessárias à liberação da faixa de servidão para as obras, incluindo o contato com os proprietários, o cadastramento de propriedades e pessoas afetadas, a valoração de imóveis e benfeitorias, o fechamento de acordos indenizatórios, o estabelecimento de contratos e outros procedimentos legais para inscrição da servidão de passagem.

C. Metas

O Programa tem como meta a liberação da faixa de servidão através da realização de acordos para obtenção da permissão de passagem em áreas particulares, de forma a reduzir ao máximo os eventuais prejuízos decorrentes do estabelecimento da faixa de servidão.

D. Metodologia

O Programa para Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações agrupa todas as ações necessárias à liberação da faixa de servidão para as obras, incluindo o contato com os proprietários, o cadastramento das propriedades e das pessoas afetadas, a valoração de imóveis e benfeitorias, o fechamento de acordos indenizatórios (seja amigavelmente ou via desapropriação), e o estabelecimento de contratos e outros procedimentos legais para inscrição da servidão de passagem. Essas ações são descritas a seguir, agrupadas em quatro medidas.

As ações necessárias ao estabelecimento da faixa de servidão incluem:

- M 08.01 - Realização do Cadastro Físico de Propriedades
- M 08.02 - Realização do Cadastro Social
- M 08.03 - Valoração e Indenização de Propriedades e Benfeitorias

M 08.01 - Realização do Cadastro Físico de Propriedades

Os proprietários ao longo da faixa de servidão que serão afetados pela constituição da mesma, serão contatados preliminarmente para os esclarecimentos pertinentes e para obter a necessária autorização de acesso às propriedades. Esse contato inicial será realizado por equipe devidamente treinada, com apoio de folhetos e/ou cartilhas explicativas segundo pertinente.

Todas as propriedades a serem afetadas serão objeto de um Cadastro Físico, que quantificará a área total a ser afetada pela faixa de servidão, assim como todas as benfeitorias existentes nela, incluindo construções, instalações, cercas e mourões, além de culturas temporárias e permanentes. O nível de detalhamento das informações cadastrais será o necessário para viabilizar a avaliação das propriedades de acordo com o estipulado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, através das seguintes normas:

- NBR-14.653-1/2001: Avaliação de Bens – Procedimentos Gerais;
- NBR-14.653-2/2004: Avaliação de Bens – Imóveis Urbanos;
- NBR-14.653-3/2004: Avaliação de Bens – Imóveis Rurais;
- NBR-14.653-4/2004: Avaliação de Bens – Empreendimentos.

O Cadastro Físico incluirá o levantamento da situação fundiária de cada imóvel, a ser executado a partir das informações e documentos obtidos com a citação e autorização dos proprietários, compromissários ou beneficiários de direitos de locação, arrendamento, exploração, comodato ou concessão de uso. Dependendo da natureza de cada imóvel a ser cadastrado, serão realizadas diligências junto aos Cartórios Imobiliários, Tabelionatos, Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), Serviço do Patrimônio da União (SPU), Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM), Prefeituras Municipais (Setor de Cadastro Imobiliário), Juntas Comerciais, Associações Comerciais e outras entidades.

O Cadastro Físico avaliará a regularidade legal e dominial das propriedades. As propriedades com titulação imperfeita e os casos de direitos dominiais em litígio serão claramente identificados por afetar o procedimento indenizatório.

M 08.02 - Realização do Cadastro Social

Paralelamente e em coordenação com a realização do Cadastro Físico, será realizado um Cadastro Social nos imóveis a serem afetados. Este cadastro será seletivo, sendo executado unicamente nos imóveis onde a instituição da servidão resultará em relocação de benfeitorias habitadas (moradias) ou em relocação de instalações produtivas que contribuam para o sustento de proprietários, compromissários, meeiros, arrendatários ou outros.

O objetivo do Cadastro Social é identificar e caracterizar as pessoas e/ou unidades familiares que serão afetadas em função da remoção de benfeitorias. Para instruir o processo de formatação dessas medidas, o Cadastro Social deverá incluir, no mínimo, as seguintes informações:

- Número de pessoas afetadas, incluindo posição na família (pai, filho, etc.), idade e escolaridade;
- Relação com as benfeitorias a serem removidas (proprietários, arrendatários, cedentes, etc.);
- Locais de trabalho de todos os membros da família e meios de transporte;
- Locais de estudo de todos os membros da família e meios de transporte;
- Discriminação e quantificação das fontes de renda de todos os membros da família;
- Caracterização de deficiências físicas ou outras situações a serem contempladas no planejamento de medidas de apoio.

O Cadastro Social não fornecerá informações que influenciem o processo de avaliação dos imóveis. No entanto, deverá afetar a programação dos procedimentos indenizatórios, de maneira que, nos imóveis onde serão removidas moradias ou instalações produtivas, o período transcorrido entre o pagamento da indenização e a efetiva demolição das benfeitorias seja sempre suficiente para a viabilização de sua substituição (construção ou compra) em um terceiro local.

M 08.03 - Valoração e Indenização de Propriedades e Benfeitorias

A avaliação dos imóveis atingidos pela faixa de servidão tomará por base o Cadastro Físico, aplicando os critérios definidos nas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT - para Avaliação de Bens NBR-14.653/04. De acordo com esta norma, a avaliação da terra nua deve ser realizada com base em valores de mercado, enquanto as benfeitorias devem ser avaliadas com base em custo de reposição, levando-se em conta o seu estado de manutenção e os níveis de depreciação acumulada.

As benfeitorias reprodutivas são avaliadas com base na composição individual dos custos de reprodução, contemplando os preços de materiais e mão-de-obra, acrescidos de benefício de despesas indiretas, encargos e leis sociais. Os valores das culturas

atingidas são determinados por meio do método do custo de reposição (formação da lavoura) acrescido do valor econômico da plantação (conforme NBR-14.653-3/04 – Avaliação de Bens – Imóveis Rurais).

Para determinação do valor de mercado da terra nua pretende-se utilizar, conforme previsto na NBR-14653/04, o Método Comparativo Direto de Dados de Mercado, através da investigação científica, com tratamento de dados por análise estatística inferencial por regressão linear.

A partir da obtenção do valor total dos imóveis a afetar (terra nua e benfeitorias), o valor indenizatório será determinado com base na “perda de potencial de uso” das propriedades. Esta perda poderá ser total em alguns casos (por exemplo, lotes urbanos sem possibilidade de receber edificações), mas será parcial na maior parte das vezes (por exemplo, propriedades rurais onde o plantio de algumas culturas na faixa de servidão continuará a ser viável no futuro).

A jurisprudência em casos de determinação judicial dos valores de indenização de propriedades em faixas de servidão de linhas de transmissão será consultada para estabelecer os valores a serem propostos pelo empreendedor.

Paralelamente ao processo de avaliação dos imóveis afetados, serão realizadas as reuniões públicas de que tratam a M.06.02 - Divulgação Dirigida Vinculada ao Processo de Estabelecimento da Faixa de Servidão, do P6 – Programa de Comunicação Social. A proposição de valores indenizatórios pelo empreendedor será sempre posterior a estas reuniões.

Simultaneamente ao processo de negociação e avaliação, na forma de resolução específica a ser fornecida à Chesf, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) expedirá Declaração de Utilidade Pública, que declara de utilidade pública, para fins de instituição de servidão administrativa, a área de terra necessária à implantação da LT.

Nos casos em que as negociações — que devem ocorrer de forma amigável — se esgotem, persistindo a negativa do proprietário em outorgar a servidão, será interposta ação judicial para instituição da servidão administrativa para passagem do empreendimento, só então se fazendo uso desse instrumento.

Propriedades com titulação imperfeita, mas sem problemas de questionamento da titularidade ou posse, serão avaliadas da mesma forma que as propriedades legalmente regulares e poderão ser indenizadas pelo empreendedor através do mecanismo da negociação amigável.

E. Público-alvo

Compõem o público-alvo do Programa:

- proprietários afetados pelo empreendimento;

- arrendatários, posseiros, moradores, entre outras categorias, detentores de bens afetados;
- proprietários/posseiros, identificados após realização do cadastro, e as Prefeituras Municipais.

F. Indicadores de Desempenho e Ambientais

São indicadores de desempenho do Programa:

- Comunicação prévia sobre o empreendimento à totalidade dos proprietários sobre os critérios de levantamentos, avaliações e indenizações.
- Percentual de acordo com os proprietários sobre os preços a serem aplicados como forma de indenização pela passagem da LT.

G. Cronograma de Execução

Em linhas gerais este Programa se iniciará antes do início das obras, logo após a expedição da Licença Ambiental Prévia. A avaliação dos imóveis e, conseqüentemente, a negociação e a indenização, poderão estender-se por todo o período de implantação da linha.

H. Responsáveis

O Empreendedor é responsável por este Programa.

I. Interrelação com Outros Programas

Este Programa está relacionado com o Programa de Planejamento e Gestão Ambiental da Fase de Construção (P3) e com o Programa de Comunicação Social (P6).

J. Custo Total Estimado

O custo para gestão do estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa, excluídas as indenizações, é de R\$ 225.000,00.

P9. Programa de Gestão de Interferências com Processos Minerários

A. Objetivos

O Programa de Gestão de Interferências com Processos Minerários tem por objetivo estabelecer os procedimentos necessários para evitar os conflitos entre a atividade de transmissão de energia e a pesquisa e exploração mineral nas áreas afetadas diretamente pelo empreendimento (faixa de servidão).

B. Justificativas

A implantação da faixa de servidão e das estruturas da LT interfere com as áreas de direitos minerários requeridas ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), em diferentes fases de tramitação. Por tal sobreposição é fundamental a execução de serviços de acompanhamento para eventual reordenamento das atividades minerárias.

C. Metas

A meta do Programa é efetuar ações junto ao DNPM solicitando o bloqueio de novos pedidos de pesquisa mineral na área da faixa de servidão da linha.

D. Metodologia

Os objetivos deste programa serão alcançados por meio da execução da seguinte medida:

M.09.01 - Gestão de Interferências com Processos Minerários e Atividades de Mineração

Foram identificadas, no presente RAS, 8 interferências do traçado proposto e da faixa de servidão a ser instituída com áreas requeridas para pesquisa e exploração mineral junto ao DNPM.

Reconhecidamente, a implantação de linhas de transmissão, em razão tanto da locação das torres como das atividades de operação e manutenção das linhas e de suas faixas de servidão, impõem restrições às futuras atividades minerárias nas áreas requeridas ou de interesse para a exploração dos recursos minerais.

As interferências do traçado com áreas de interesse para a exploração minerária tornam necessária a presente medida, que consistirá, inicialmente, no encaminhamento de solicitação ao DNPM, da exclusão da faixa de servidão das áreas objeto de concessão de lavra, licenciamento ou pesquisa mineral existentes ao longo do seu traçado.

Complementarmente, se solicitará também que toda a faixa de servidão seja considerada área bloqueada à continuidade dos processos em curso no âmbito do DNPM e para emissão de novos títulos minerários em geral, sejam eles pertencentes a qualquer um dos regimes de aproveitamento das substâncias minerais previstos no Código de Mineração (Decreto Lei Nº 227, de 28/02/1967).

Se necessário, serão efetuadas negociações com os detentores dos direitos minerários para áreas com jazida comprovada ou em atividade de lavra e proposição de soluções.

E. Público-alvo

O público-alvo do Programa compreende os requerentes de direitos minerários junto ao

DNPM, cujas áreas legais situam-se na faixa de servidão. Os requerentes podem se enquadrar em três categorias principais em função da fase de tramitação do processo de direito minerário no DNPM:

- solicitantes de requerimento de pesquisa ou com autorização de pesquisa mineral em vigor;
- detentores de jazida mineral comprovada (com relatório de pesquisa aprovado) e com processo de requerimento solicitando autorização para iniciar atividade de lavra.
- detentores do direito de extração do bem mineral através das seguintes modalidades: concessão de lavra, licenciamento ou registro de extração.

F. Indicadores de Desempenho e Ambientais

Como indicadores de desempenho e ambientais, podem ser considerados:

- a obtenção, no DNPM, do bloqueio para pesquisa mineral e lavra das áreas correspondentes à faixa de servidão;
- a efetividade das negociações e acordos com os requerentes de direitos minerários em áreas situadas na faixa de servidão.

G. Cronograma de Execução

O Programa será desenvolvido durante a fase de implantação do empreendimento.

H. Responsáveis

A responsabilidade de desenvolvimento do Programa é do Empreendedor.

I. Interrelação com Outros Programas

Este Programa relaciona-se com os Programas de Planejamento e Gestão Ambiental da Fase de Construção (P3), de Comunicação Social (P6) e de Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações (P8).

J. Custo Total Estimado

O custo para implementação da medida prevista é de R\$ 15.000,00.

P10. Programa de Gestão de Interferências com a Infraestrutura Física

A. Objetivos

O Programa de Gestão de Interferências com a Infraestrutura Física objetiva solucionar eventuais interferências ou impactos negativos resultantes da construção e operação da LT sobre os elementos de infraestrutura e com planos futuros de gestão territorial de âmbito municipal.

B. Justificativas

A implantação do empreendimento deverá impor restrições a projetos de expansão urbana e à algumas atividades na faixa de servidão, como a exploração minerária com uso de explosivos (já contemplada no P9. Programa de Gestão de Interferências com Processos Minerários), determinados tipos de ocupação do solo, além de interferências na infraestrutura viária durante as obras.

C. Metas

A meta central do Programa está vinculada à liberação da faixa de servidão antes do início das obras, com as devidas autorizações de concessionárias operadas de redes atravessadas pela LT.

D. Metodologia

O Programa será desenvolvido com a seguinte medida:

M.10.01 – Adequação e Aprovação de Travessias de Rodovias e Outras Infraestruturas

As travessias de rodovias, assim como outras interferências com infraestruturas lineares, serão objeto de tratamento particular com vistas à obtenção das autorizações necessárias para a realização das mesmas. Para tanto, o Projeto Executivo deverá observar o disposto na NBR 5.422/85, e também as normas técnicas das entidades operadoras e/ou empresas concessionárias das infraestruturas a serem interceptadas.

Visando a racionalização e agilização dos procedimentos de autorização dessas travessias, o detalhamento do Projeto Executivo será acelerado nos trechos com travessias, e os protocolos dos respectivos pedidos de autorização serão antecipados, unificando travessias em um mesmo processo, na medida do possível.

E. Público-alvo

Compõe o público-alvo do Programa as concessionárias que operam redes de infraestrutura atravessadas pela LT 500 kV Recife II – Suape II.

F. Indicadores de Desempenho e Ambientais

São indicadores do desempenho do Programa:

- Obtenção de todos os documentos que liberem a faixa de servidão para o início das obras.
- Inexistência de pendências judiciais acarretadas pela interferência da linha de transmissão sobre atividades econômicas.

G. Cronograma de Execução

A regulamentação de cada uma das interferências da LT junto aos órgãos responsáveis deverá ser feita em etapa prévia ao início das obras, sendo que os documentos relacionados deverão ser obtidos ao longo da etapa de construção.

H. Responsáveis

O Empreendedor é responsável por este Programa.

I. Interrelação com Outros Programas

O presente Programa tem relação com os Programas de Planejamento e Gestão Ambiental da Fase de Construção (P3), de Comunicação Social (P6) e de Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações (P8).

J. Custo Total Estimado

O custo estimado para adequação e aprovação de travessias de rodovias e outras infraestruturas é de R\$ 20.000,00.

P11. Programa de Conservação da Fauna

A. Objetivos

O Programa de Conservação da Fauna tem como principal objetivo evitar acidentes com animais silvestres e domésticos nas frentes e canteiros de obras. Além disso, objetiva evitar colisões das aves com os cabos da linha de transmissão durante a operação.

B. Justificativas

A LT 500 kV Recife II – Suape II é proposta em região com paisagem que se encontra, fortemente antropizada. No entanto, há risco de acidentes nas frentes e canteiros de obras na eventual presença de animais nesses locais.

Durante a operação há risco de colisão da avifauna com os cabos

C. Metas

A meta central do Programa é obter índice zero de ocorrência de acidentes com a fauna durante as obras e durante a operação.

D. Metodologia

A seguir são apresentados os Procedimentos Metodológicos a serem aplicados durante a etapa de construção do empreendimento.

M.11.01 - Prevenção de Acidentes com a Fauna

Este tópico contém diretrizes ambientais a serem seguidas pelas empresas de construção e montagem que serão responsáveis pela implantação da LT, especialmente no que diz respeito à harmonização das atividades construtivas com a fauna da região. O objetivo principal é evitar acidentes com a fauna, decorrentes da presença indevida de animais nos canteiros e frentes de obra.

A Prevenção de Acidentes com a Fauna é dividida em medidas específicas de orientação aos trabalhadores quanto à proteção de áreas frequentemente associadas à ocorrência de acidentes com a fauna (valas, cavas de fundações, abrigos e ninhos situados na vegetação) e quanto aos procedimentos de trânsito de veículos e treinamento dos trabalhadores. Estas medidas são descritas na sequência.

É importante destacar que todas as medidas e cuidados que os trabalhadores deverão ter, de forma a evitar acidentes com a fauna, estarão inseridos nos programas de treinamento dos trabalhadores, a serem ministrados durante todo o período de realização das obras de implantação da LT.

Queda e Aprisionamento de Animais nas Valas Escavadas para a Fundação das Torres

Devido ao fato das atividades de montagem das ferragens e concretagem não ocorrerem imediatamente após a etapa de escavação das fundações, adotar-se-á uma medida para mitigação do impacto causado pela perda de indivíduos da mastofauna e herpetofauna por queda e aprisionamento nas valas abertas para as fundações.

De forma a evitar a queda dos animais nessas valas, que podem permanecer abertas por um curto período de tempo antes que se realizem as etapas subsequentes de finalização das fundações das torres, será previsto o cercamento no entorno de cada vala ou a cobertura da mesma com tábuas, sendo que estas proteções devem ser removidas apenas após o término da concretagem da fundação.

Interferências com Abrigos de Fauna e Ninhos

Se identificada eventual necessidade de supressão de vegetação, o desenvolvimento das atividades de implantação da LT deverá ser realizado após a avaliação criteriosa dos locais e o acompanhamento das atividades pela gerência ambiental das construtoras contratadas e pela equipe de supervisão ambiental do empreendedor. Espera-se, dessa forma, que no desenvolvimento destas atividades sejam adotados procedimentos para evitar as interferências diretas com a fauna terrestre, escansorial e répteis que utilizam o subsolo para abrigo (fossorial, semi-fossorial). Da mesma forma, antes da realização das atividades de supressão de vegetação, deverão ser realizadas vistorias com o intuito de identificar a ocorrência de ninhos utilizados na reprodução da avifauna.

Quando detectada a interferência em animais presentes nestes locais, deverá ser promovido o seu afugentamento para áreas adjacentes ou captura e translocação em áreas próximas. Nos casos de identificação de ninhos na vegetação a ser suprimida, a gerência ambiental deverá ser imediatamente informada para as providências cabíveis.

Atropelamento de Animais Silvestres

O atropelamento de animais é um problema pouco ressaltado entre as questões que envolvem a ameaça das espécies da fauna brasileira. Este é um impacto que deve ser considerado, principalmente em rodovias com maior fluxo de automóveis. Muitas espécies utilizam as estradas em seus deslocamentos diários, estando sujeitas a serem mortas por veículos motorizados.

No caso da LT em questão, será adotada uma medida para prevenção de atropelamento de animais silvestres, a ser implantada principalmente durante a construção, com ênfase em trechos onde o fluxo nas estradas será aumentado pelo tráfego decorrente dos veículos das obras.

Essa medida corresponde à instalação, onde necessário, de placas de advertência, de educação ambiental e redutores de velocidade nos locais de maior movimentação de veículos e nas áreas de maior sensibilidade ambiental. Essa sinalização será direcionada tanto aos trabalhadores envolvidos nas obras de construção quanto aos usuários das vias de circulação e, apesar de ser implantada durante as obras, poderá ser mantida após o seu término e incorporada à sinalização normal das estradas.

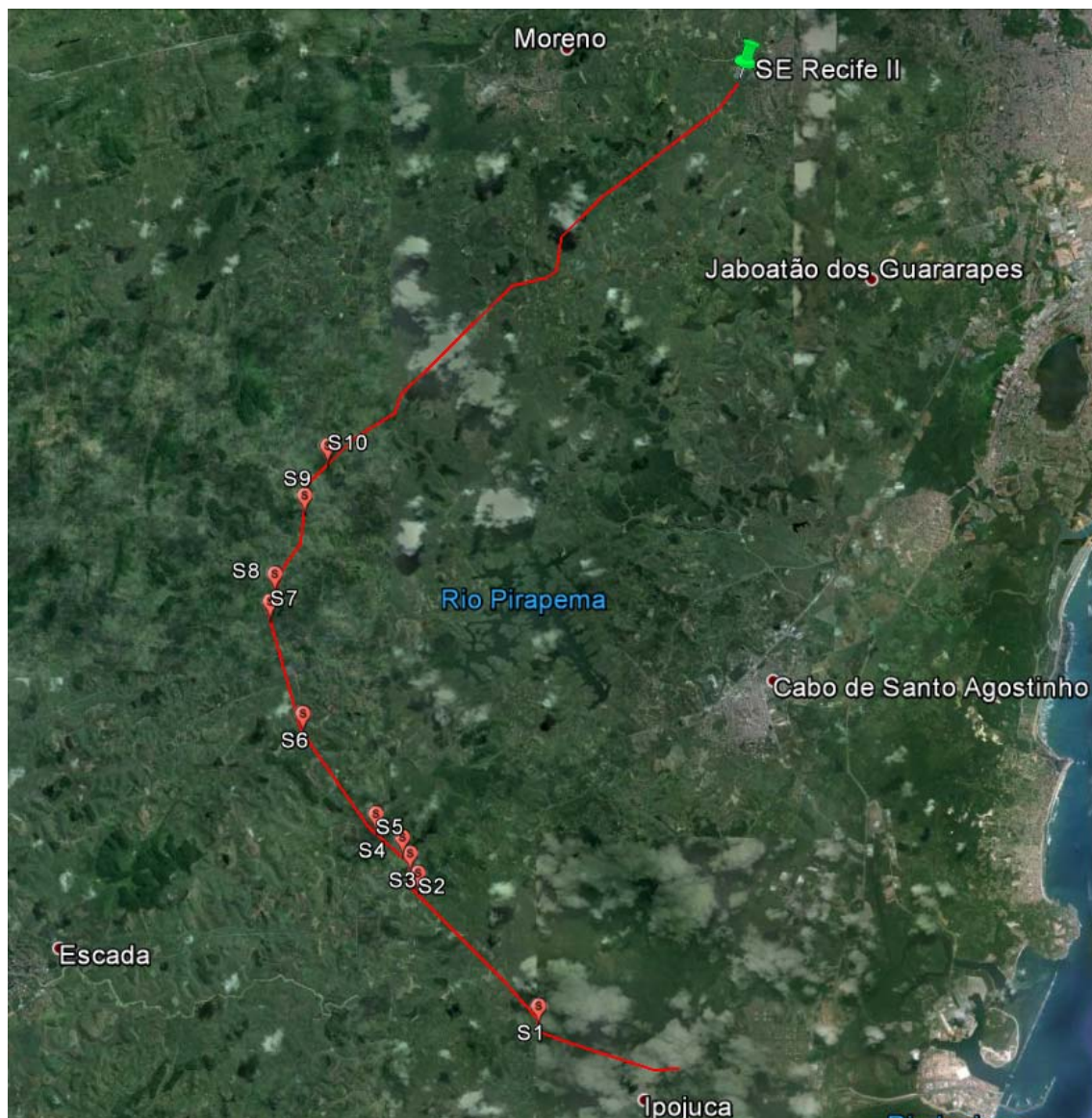
As placas conterão dizeres como os apresentados a seguir:

- “Respeite o limite de velocidade”;
- “Tenha cuidado ao trafegar nos horários de crepúsculo, quando os animais são mais ativos”;
- “Diminua a velocidade ao trafegar nas proximidades de cursos d’água”.

No caso da ocorrência de atropelamentos, os trabalhadores serão orientados a comunicar imediatamente à gerência ambiental que adotará as providências junto às equipes do Programa de Monitoramento.

M.11.02 – Implantação de Sinalizadores nos Cabos da LT

A escolha preliminar para a determinação dos sinalizadores foi baseada no tipo de matriz florestada e cursos d’água presentes na AID/ADA da LT 500 kV Recife II - Suape II. Os locais previstos para a implantação dos sinalizadores são indicados na Figura abaixo e no Quadro apresentado na sequência.



Sinalizador	Coordenadas
1	269794.23 m E / 9073284.40 m S
2	266056.26 m E / 9077291.38 m S
3	265804.10 m E / 9077888.67 m S
4	265563.16 m E / 9078373.38 m S
5	264743.19 m E / 9079078.91 m S
6	262471.88 m E / 9082107.87 m S
7	261432.76 m E / 9085507.60 m S
8	261564.63 m E / 9086346.51 m S
9	262458.62 m E / 9088743.28 m S
10	263151.87 m E / 9090259.47 m S

E. Público-alvo

A comunidade local e a comunidade científica serão as principais beneficiadas com o sucesso deste Programa.

F. Indicadores de Desempenho e Ambientais

Podem ser considerados como indicadores o número de acidentes envolvendo animais nas frentes e canteiros de obras, e o número de colisões de avifauna com os cabos durante a operação da LT.

G. Cronograma de Execução

A prevenção de acidentes com a fauna deve ocorrer ao longo de toda a etapa de construção.

Os sinalizadores deverão ser instalados antes do início da operação da LT.

H. Responsáveis

O Empreendedor é o responsável pelo desenvolvimento do Programa e pelo estabelecimento das parcerias necessárias.

I. Interrelação com Outros Programas

O presente Programa se relaciona com o Plano Ambiental da Construção (P2) e com os Programas de Planejamento e Gestão Ambiental da Fase de Construção (P3), Capacitação Ambiental da Mão-de-Obra das Construtoras Contratadas (P4), Educação Ambiental (P7) e Atendimento a Emergências Ambientais (P13).

J. Custo Total Estimado

O custo estimado para este Programa é de R\$ 60.000,00. Além disso, haverá o custo de material para implantação dos sinalizadores.

P12 - Programa de Prospecção, Resgate e Preservação do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural

A. Objetivos

Os objetivos do Programa estão vinculados à necessidade de mitigação dos impactos potenciais sobre bens de interesse arqueológicos, históricos e culturais potencialmente existentes na área de influência do empreendimento.

B. Justificativas

O desenvolvimento do Programa se justifica pela necessidade de agir preventivamente, eliminando ou minimizando os riscos de interferência com o Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural, durante as atividades de escavação e terraplenagem para implantação de acessos ou de fundações de torres.

C. Metas

São metas do Programa de Prospecção, Resgate e Preservação do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural:

- Prospectar as áreas de apoio, os acessos e as praças de trabalho (loais de implantação das torres).
- Resgatar todos os sítios arqueológicos em risco.
- Transmitir os cuidados a serem tomados em relação a bens arqueológicos a todos os profissionais-chave ligados à implantação do empreendimento.
- Envolver os docentes de todas as escolas próximas ao empreendimento nas atividades educativas acima referidas.
- Garantir a ampla divulgação e disponibilização para o público em geral dos resultados dos trabalhos, envolvendo o registro, coleta e preservação dos achados.

D. Metodologia

A realização de palestras para conscientização de trabalhadores será feita no âmbito do Programa de Capacitação Ambiental da Mão-de-obra das Construtoras Contratadas (P4). Todas as necessidades de divulgação no âmbito deste programa serão apoiadas pela equipe responsável pelo Programa de Comunicação Social (P6).

As seguintes medidas serão executadas como parte do desenvolvimento do Programa:

M.12.01 - Prospecção Arqueológica

Antes do início dos serviços de escavação e movimentação de terra, durante as etapas de limpeza de terreno, serão realizadas prospecções arqueológicas intensivas, com o objetivo de reconhecer previamente vestígios e possíveis sítios.

Trata-se da continuidade dos estudos arqueológicos integrantes do presente RAS. O Plano de Prospecção Arqueológica deverá atender ao disposto na Lei Federal Nº 3.924, de 26 de julho de 1961, que dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos, da Resolução CONAMA Nº 001/86, e a Portaria IPHAN Nº 230, de 17 de dezembro de 2002, que dispõe sobre os procedimentos de prospecção arqueológica necessários à obtenção das licenças ambientais.

As prospecções e investigações a serem realizadas serão objeto de aprovação prévia do IPHAN e terão como objetivo diminuir ou mesmo evitar a necessidade de paralisação de frentes de obras em razão de achados fortuitos durante a limpeza do terreno. Os

resultados da prospecção poderão indicar a necessidade pontual de deslocamento de torres. As atividades e resultados dessa prospecção serão consolidados em um relatório final (a ser aprovado pelo IPHAN). Uma cópia do relatório será encaminhada à CPRH.

M.12.02 - Resgate e/ou Delimitação dos Sítios Arqueológicos Identificados

Os eventuais sítios arqueológicos reconhecidos nas áreas de intervenção serão demarcados e cercados com fitas zebradas para evitar a sua alteração. Seguidamente, serão objeto de coleta micro-georreferenciada de materiais arqueológicos, geoarqueológicos e arqueométricos, conforme o projeto previamente aprovado pelo IPHAN.

As atividades de prospecção nos sítios identificados serão desenvolvidas por equipe especializada, que trabalhará de maneira intensiva, de forma a realizar o resgate em cronograma compatibilizado com as frentes de obra.

Todo o material coletado será armazenado em instituição conveniada aprovada pelo IPHAN, sob responsabilidade da equipe especializada de arqueologia. A curadoria dos materiais arqueológicos incluirá tanto o processamento das amostras geoarqueológicas e arqueométricas, como a integração dos dados resultantes.

Todas as atividades de resgate serão documentadas em relatórios parciais e em um relatório final, a ser aprovado pelo IPHAN. Constará desses relatórios a consolidação da arqueoinformação indígena e histórico-cultural da área de intervenção direta do traçado, incluindo o preenchimento dos formulários do Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA-IPHAN), o processamento dos diários de campo, das fichas de sítio e de escavação, das imagens digitais e dos mapas e plantas, integrados e gerenciados nos sistemas CAD/CAM e SIG.

Como parte do programa é prevista a divulgação dos resultados acerca do patrimônio regional, tanto arqueológico como histórico-cultural, coletados em função do projeto. Esta divulgação levará em consideração as mídias adequadas a cada segmento da sociedade regional e das comunidades locais, dentre elas:

- Palestras ao público em geral, ao público escolar e aos profissionais envolvidos nas obras de implantação;
- Comunicação multimídia;
- Exposições e mostras itinerantes;
- Publicações técnico-científicas especializadas.

A divulgação do Programa poderá servir de subsídio ao planejamento municipal e metropolitano no âmbito das políticas públicas de gestão e manejo do patrimônio arqueológico, histórico e cultural, abrangendo os municípios da Área de Influência Direta (AID) enquanto unidades geográficas de gestão patrimonial.

E. Público-alvo

Órgãos de proteção ao patrimônio cultural; comunidades do entorno do empreendimento; profissionais ligados à implantação do empreendimento; comunidade científica nacional e IPHAN.

F. Indicadores de Desempenho

São considerados indicadores de desempenho:

- aprovação do Programa pelo IPHAN;
- relação entre sítios identificados e sítios resgatados.

G. Cronograma de Execução

As atividades relativas ao Programa deverão ter início após a concessão da Licença de Prévia (LP), a fim de garantir a adequada adoção de medidas de resgate dos eventuais vestígios de sítios arqueológicos e históricos.

H. Responsáveis

A responsabilidade pelo desenvolvimento do Programa é do empreendedor, com o apoio da equipe de arqueólogos.

I. Interrelação com Outros Programas

Este Programa se relaciona com o Plano Ambiental da Construção (P2) e com os Programas de Planejamento e Gestão Ambiental da Fase de Construção (P3), e Capacitação Ambiental da Mão-de-Obra das Construtoras Contratadas (P4).

J. Custo Total Estimado

Para as prospecções arqueológicas estima-se um custo de cerca de R\$ 60.000,00. Se necessário resgate e/ou delimitação de Sítios Arqueológicos, o custo adicional será de R\$ 50.000,00 (considerando 2 sítios de pequeno porte).

P13. Programa de Atendimento a Emergências Ambientais

A. Objetivos

Os objetivos do Programa de Atendimento a Emergências Ambientais são os seguintes:

- Estabelecer procedimentos técnicos e administrativos de ações imediatas, disciplinadas e eficientes, a serem aplicados em eventuais situações emergenciais;
- Obter atuações rápidas e eficazes, visando preservar vidas, evitar ou minimizar a destruição do Empreendimento, proteger comunidades vizinhas e o meio ambiente

- da região;
- Comunicar a todos os interessados, acidentes de natureza operacional e/ou ocorrências que possam pôr em risco a população e o meio ambiente.

B. Justificativas

O conjunto de Programas Ambientais propostos prevê procedimentos para mitigar ou evitar impactos sobre o entorno do Empreendimento. Não obstante, podem surgir situações de emergência para as quais a construtora e/ou o Empreendedor deverão estar preparados para rapidamente atuar.

C. Metas

Constituem metas do Programa:

- Garantir a rapidez e a execução correta e segura do atendimento a emergências ambientais;
- Reduzir o número e a intensidade de acidentes;
- Garantir a segurança dos trabalhadores e terceiros envolvidos no atendimento às emergências.

D. Metodologia

As seguintes medidas serão executadas como parte do Programa:

M.13.01- Plano de Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Construção

Um Plano de Atendimento de Emergências Ambientais será concluído antes do início das obras, detalhando de forma clara as responsabilidades da(s) construtora(s) em situações emergenciais que acarretem significativo risco ambiental.

O Plano fornecerá diretrizes e informações para a adoção de procedimentos lógicos, técnicos e administrativos, estruturados para serem desencadeados de forma rápida em situações de emergência envolvendo risco ou impacto ambiental que poderão ocorrer durante as obras.

Para tanto o Plano incluirá:

- A descrição das hipóteses emergenciais consideradas;
- Os órgãos a serem envolvidos de acordo com cada situação;
- A sequência lógica das ações a serem executadas para cada caso;
- Os equipamentos e recursos materiais e técnicos com os quais a(s) construtora(s) deverá(ão) contar para apoiar as ações emergenciais;
- A delimitação das responsabilidades.

As hipóteses acidentais consideradas serão:

- Escorregamento de proporções significativas, com assoreamento de cursos d'água e perda de vegetação fora dos limites autorizados;
- Idem ao caso anterior, com risco para a continuidade operacional de captação de água localizada a jusante das obras;
- Vazamento de produtos perigosos sobre cursos d'água em geral;
- Idem ao caso anterior, à montante de captação de água localizada à jusante das obras;
- Acidentes envolvendo o transporte e uso de explosivos (se houver);
- Incêndios florestais nas frentes de obra.

Os órgãos a serem acionados variarão de acordo com a hipótese considerada, e serão definidos de acordo com cada caso. Contudo, dependendo das hipóteses acidentais consideradas, poderão ser acionados os seguintes elementos intervenientes:

- O empreendedor;
- A equipe de supervisão e monitoramento ambiental;
- A Defesa Civil;
- Os Corpos de Bombeiros com sede próxima ao traçado;
- O IBAMA;
- A CPRH;
- As prefeituras municipais e, quando houver, as Secretarias Municipais de Meio Ambiente.

Os procedimentos de combate a cada hipótese emergencial considerada incluirão, no mínimo:

- Avaliação prévia;
- Análise da gravidade do acidente;
- Seleção do procedimento a ser adotado;
- Sequência de acionamento - formas de comunicação;
- Medidas de estabilização e controle do acidente;
- Medidas de remediação segundo pertinente;
- Monitoramento da recuperação/estabilização.

E. Público-alvo

O Empreendedor, os trabalhadores da implantação e operação e comunidade lindeira.

F. Indicadores de Desempenho

O principal indicador de desempenho é a avaliação das respostas do Plano de Atendimento às situações de emergência.

G. Cronograma de Execução

Os Planos de Atendimento serão elaborados antes do início das obras, implantados

através de treinamentos específicos e executados no caso de ocorrências emergenciais.

H. Responsáveis

Durante as obras, a responsabilidade prática pela implementação e manutenção de medidas preventivas contra eventuais acidentes e de medidas de controle para os mesmos é da construtora a ser contratada para a realização das obras, sob supervisão do empreendedor.

I. Interrelação com Outros Programas

O presente Programa se relaciona com o Plano Ambiental da Construção (P2) e com os Programas de Planejamento e Gestão Ambiental da Fase de Construção (P3), Capacitação Ambiental da Mão-de-Obra das Construtoras Contratadas (P4) e Conservação da Fauna (P11).

J. Custo Total Estimado

Para elaboração do Plano de Atendimento a Emergências Ambientais e aquisição do material necessário para atendimento a emergências o custo previsto é de cerca de R\$ 80.000,00.

P14. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

A. Objetivos

A recuperação das áreas impactadas ou degradadas pela construção da LT tem como objetivos principais evitar o carreamento de sólidos, o surgimento de processos erosivos nas áreas trabalhadas, promover o retorno ao ciclo produtivo das áreas agrícolas e reintegrar as Áreas de Preservação Permanente (APPs) atingidas pelos acessos ou mesmo pelo traçado.

Assim, objetiva-se:

- recompor o equilíbrio em zonas desestabilizadas;
- controlar os processos erosivos gerados pelas obras e minimizar o possível carreamento de sedimentos e a degradação ambiental;
- contribuir para a reconstituição da vegetação em suas condições originais, nas áreas impactadas pelas obras;
- recompor a paisagem tanto quanto possível.

B. Justificativas

A recomposição de áreas degradadas, pós-obras, é obrigatória, necessária e de fundamental importância, pois evita que sejam instalados processos erosivos, possibilita

a retomada do uso original ou alternativo e impede que materiais poluentes, porventura descartados, possam prejudicar o meio ambiente.

C. Metas

As principais metas deste Programa são:

- reconfigurar o terreno e implantar o sistema de drenagem das áreas degradadas no menor prazo possível após a conclusão das atividades construtivas;
- revegetar eventuais taludes de corte e aterro que tenham sido executados, incluindo a disposição de um substrato compatível com o plantio, após a sua execução;
- promover e fiscalizar a “pega” das mudas e/ou germinação de sementes após a conclusão de cada fase de revegetação, quando realizada.

D. Metodologia

M.14.01 – Recuperação de áreas impactadas

Após a definição das áreas a serem recuperadas, o primeiro passo será realizar a caracterização e avaliação da cobertura vegetal natural, do tipo de solo e suas condições de fertilidade, presença de banco de sementes e remanescentes vegetais que favoreçam o início da regeneração biótica. Essa caracterização utilizará como referencial os levantamentos de dados primários e secundários coletados durante a fase de elaboração dos estudos ambientais do empreendimento.

As técnicas mais comumente empregadas na recuperação das áreas desmatadas são a regeneração natural e o plantio de sementes e mudas.

A regeneração natural consiste na recuperação de áreas degradadas através da sucessão secundária, sendo necessário apenas o abandono da área a ser restaurada para que esta, naturalmente, se desenvolva através da regeneração natural (ENGEL & PARROTTA, 2003). No entanto, para que isso ocorra, é necessário verificar a existência de certos fatores que possam atuar como barreiras para a regeneração natural, como a ausência ou a baixa disponibilidade de propágulos (sementes) para a colonização do local, a falha no recrutamento de plântulas e jovens (predação de sementes e plântulas e/ou ausência de um microclima favorável), falta de simbiontes (micorrizas e rizobactérias) e polinizadores e dispersores.

O plantio direto de sementes é considerado uma técnica versátil e pode ser usada na maioria dos locais e, principalmente, em situações onde a regeneração natural e o plantio de mudas não são viáveis (MATTEI, 1995 *apud* FERREIRA *et al.*, 2009). Essa técnica supera uma das barreiras da regeneração natural, pois os propágulos são diretamente lançados no local a ser restaurado, mas seu sucesso depende de haver condições mínimas para que ocorra o recrutamento das plântulas e dos juvenis e da manutenção das interações para a funcionalidade do ecossistema (FERREIRA *et al.*, 2009).

O plantio de mudas de espécies nativas de rápido crescimento apresenta alta eficácia na restauração, por aumentar as chances de sucesso do desenvolvimento das plântulas e diminuir a perda das sementes. Com o passar do tempo, ocorre o desenvolvimento de espécies vegetais de outros níveis de sucessão e a atração de animais frugívoros dispersores de sementes, contribuindo positivamente para o sucesso do plantio (CAVALHEIRO *et al.*, 2002).

As espécies a serem utilizadas na recuperação das áreas serão selecionadas a partir da lista de espécies de ocorrência registrada na AID do empreendimento elaborada com base no inventário florestal e levantamento florístico, realizados durante os meses de março e abril de 2012. Também serão levantados dados secundários, por meio de pesquisa bibliográfica específica da região. Outros aspectos que devem ser considerados são os seguintes:

- Limpeza geral de todos os resíduos das obras e das instalações e das benfeitorias utilizadas, salvo os materiais e benfeitorias que possam ser utilizadas pelo proprietário e estabelecidas no contrato de locação do imóvel.
- Nos locais onde forem instalados os canteiros de obras e praças de lançamento, deve-se proceder a escarificação do terreno, objetivando descompactar o solo nas áreas utilizadas pelo tráfego de veículos pesados;
- Recuperação do material orgânico (estocado no início da regularização do terreno) reestabelecendo a camada superficial das áreas impactadas.
- Amenização dos taludes.
- Adequação da rede de drenagem e proteção de taludes.
- Reafeição e sistematização do terreno.
- Incorporação de adubos e corretivos de acordo com os resultados da análise dos solos.
- Seleção e implantação da vegetação a ser utilizada, quando aplicável.

E. Público-alvo

O público-alvo deste programa abrange o empreendedor, a empreiteira responsável pelas obras, os proprietários cujas propriedades serão interceptadas pela LT ou estradas de acesso, incluindo principalmente as áreas de canteiros de obras e praças de lançamento de cabos e a população circunvizinha às Áreas de Influência do futuro empreendimento. Os órgãos governamentais, estaduais ou municipais e os órgãos ambientais também compõem o público-alvo deste Programa.

F. Indicadores de Desempenho

Os indicadores ambientais e de desempenho são:

- quantitativo de área recuperada/reabilitada;
- efetividade do processo de recuperação e reabilitação funcional da área degradada pela implantação do empreendimento;
- restabelecimento da cobertura vegetal natural nas áreas, quando necessário.

G. Cronograma de Execução

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas deverá ser implementado nas fases de implantação, desativação e operação do empreendimento.

H. Responsáveis

As construtoras serão responsáveis pelos serviços de recuperação das áreas degradadas, sobretudo no que se refere à estabilização de processos erosivos, implantação de sistemas de drenagem e configuração topográfica. A execução de plantios será apoiada pelo empreendedor.

I. Interrelação com Outros Programas

O presente Programa se relaciona com o Plano Ambiental da Construção (P2) e com os Programas de Planejamento e Gestão Ambiental da Fase de Construção (P3) e de Gestão Socioambiental da Operação (P15).

J. Custo Total Estimado

Para estimativa do custo de recuperação de áreas degradadas adotou-se o valor de R\$ 36.000,00 por hectare, de áreas externas à faixa de servidão e que venham a ser utilizadas para apoio às obras, uma vez que o interior da faixa já está contemplado no custo das obras.

P15. Programa de Gestão Socioambiental da Operação

A. Objetivos

O presente Programa tem por objetivo gerenciar os impactos ambientais decorrentes da operação do empreendimento, considerando especialmente a gestão de resíduos, a erosão nos caminhos de serviço, as condições da faixa de servidão no que diz respeito à manutenção das áreas de forração herbácea e ao controle de usos irregulares da mesma, e o ruído durante a operação.

B. Justificativas

O Programa de Gestão Socioambiental da Operação justifica-se pela necessidade de gestão dos potenciais impactos ambientais decorrentes da operação do empreendimento.

C. Metas

O Programa de Gestão Ambiental da Operação tem como meta assegurar que os impactos ambientais decorrentes da operação do empreendimento sejam adequadamente gerenciados e mitigados.

D. Metodologia

As seguintes medidas serão executadas no âmbito da gestão socioambiental da fase de operação:

M.15.01 - Acompanhamento do cumprimento de todas as exigências vinculadas à licença de operação

Conforme determina a Resolução CONAMA Nº 237/97, a Licença de Operação deverá ser requerida pelo empreendedor 120 dias antes da energização da linha de transmissão. Quando da emissão das Licenças Prévia e de Instalação, a CPRH definirá medidas e programas ambientais específicos, podendo incluir aspectos complementares ao proposto no presente RAS.

Assim que tomar conhecimento das condicionantes, o empreendedor designará um coordenador ambiental para a fase de operação. As atribuições desse coordenador serão principalmente as seguintes:

- Assessorar o empreendedor no processo de seleção e contratação de empresas e/ou consultores especializados, ou no aditamento de contratos em vigor no caso de Programas Ambientais da fase de construção que deverão ter continuidade na fase de operação;
- Acompanhar a execução de todas as campanhas e demais atividades integrantes dos Programas Ambientais da fase de operação, garantindo o cumprimento das condicionantes incluídas na Licença de Operação;
- Supervisar os trabalhos de empresas e consultores especializados envolvidos na implementação dos Programas Ambientais da operação;
- Identificar desvios com relação ao previsto na Licença de Operação e coordenar as ações necessárias para corrigi-los;
- Analisar e avaliar os resultados de cada Programa Ambiental, incluindo a verificação da sua suficiência e/ou pertinência e a condução de gestões junto à CPRH, quando se mostrar necessária a adequação do seu escopo ou especificações técnicas.

M.15.02 - Manutenção e controle de erosão em caminhos de serviço

O controle de erosão deverá ser uma atividade contínua durante a fase de operação, não somente na faixa de servidão, mas também ao longo de todos os caminhos de serviço, em especial aqueles implantados em função das obras.

Problemas de erosão poderão surgir não somente em função de situações induzidas pelos próprios caminhos de serviço, mas também em função de situações com origem em áreas lindeiras com impacto na estabilidade dos mesmos.

Neste contexto, é importante ressaltar algumas situações diferenciadas quanto à distribuição de responsabilidades pela manutenção de caminhos de serviço.

A responsabilidade pela manutenção de caminhos no interior da faixa de servidão será única e exclusivamente da Chesf. Esse também será o caso nos caminhos de serviço fora da faixa de servidão (em áreas de terceiros) que foram implantados em função da implantação da LT, não se descartando, no entanto, a possibilidade de compartilhamento das responsabilidades de manutenção quando a utilização do caminho não for exclusivamente do empreendedor.

Finalmente, a responsabilidade de manutenção de alguns caminhos de serviço pré-existent em áreas de terceiros lindeiras à faixa de servidão, utilizados (e em alguns casos melhorados) durante as obras e que devem continuar a ser utilizados para a manutenção da LT, mas que são utilizados frequentemente por seus proprietários e/ou por terceiros, deverá a princípio continuar com estes, não se descartando acordos operacionais que comprometam ao empreendedor, devido à necessidade imperativa do mesmo em contar com esses caminhos em condições operacionais.

Em função do exposto, as equipes de manutenção realizarão vistorias periódicas em todos os caminhos de serviço necessários à manutenção do sistema. A programação destas vistorias será ajustada, sempre que necessário, levando em conta a ocorrência de chuvas de grande intensidade ao longo de determinados subtrechos e eventuais comunicações sobre processos erosivos recebidas de proprietários lindeiros.

Durante essas vistorias, todos os processos erosivos incipientes serão identificados e imediatamente estabilizados de maneira provisória. Essas intervenções poderão incluir a execução de pequenas obras como o desvio do escoamento de água sobre as áreas instabilizadas, a colocação de pedra rachão no curso preferencial das águas, serviços de estabilização em sacaria ou trabalhos similares. Intervenções mais definitivas para estabilização/recuperação das erosões serão programados por trecho, no âmbito do programa geral de manutenção da linha, sempre levando em consideração o ciclo hidrológico anual.

M.15.03 - Proteção da faixa de servidão

As atividades admitidas no interior da faixa de servidão limitam-se ao plantio de algumas culturas temporárias, podendo-se admitir culturas permanentes de baixa altura (soja, algodão e café, por exemplo). Culturas sujeitas ao uso de fogo (cana-de-açúcar), reflorestamentos, assim como qualquer instalação física (construção ou equipamento) não são admitidas (incluindo pivôs de irrigação).

Todas as inspeções da faixa de servidão, realizadas por qualquer membro da equipe do empreendedor, incluirão verificação de eventuais atividades ou usos irregulares no interior da faixa. Os procedimentos de notificação ao responsável (proprietário lindeiro ou outros) serão definidos caso a caso.

Em função do traçado e características do uso do solo no entorno, não se esperam problemas de pressão antrópica que possam resultar em invasões irregulares da faixa de servidão. Sem prejuízo disto, qualquer situação que exija a remoção de famílias ou

pessoas carentes será sempre conduzida com participação das prefeituras locais e autoridades, segundo pertinente.

M.15.04 - Plano de Ação de Emergência para a Fase de Operação

O Plano de Ação de Emergência para a fase de operação terá a mesma estrutura e metodologia daquele desenvolvido para a fase de construção. As hipóteses acidentais a serem consideradas, no entanto, serão diferentes, sendo que, nesta fase, incluirão:

- Processo erosivo com risco iminente para alguma das torres;
- Queda de condutor em áreas com uso lindeiro ou infraestrutura interceptada;
- Vazamento de produtos perigosos em geral;
- Incêndios florestais na faixa de servidão ou área lindeira.

E. Público-alvo

Trabalhadores da operação e manutenção da LT, Prefeituras Municipais e comunidade do entorno da faixa de servidão.

F. Indicadores de Desempenho

Um conjunto amplo de informações podem servir como indicadores de desempenho do Programa, incluindo estatística de acidentes de trabalho, de atendimento à informações e reclamações, número de passivos ambientais, entre outros.

G. Cronograma de Execução

O Programa será desenvolvido durante toda a fase de operação do empreendimento.

H. Responsáveis

O responsável pela execução do Programa é a Chesf.

I. Interrelação com Outros Programas

O presente Programa se relaciona com os Programas de Atendimento a Emergências Ambientais (P13) e de Recuperação de Áreas Degradadas (P14).

J. Custo Total Estimado

O custo anual para gestão socioambiental da operação será de aproximadamente R\$ 260.000,00.

11.0

Prognóstico

A análise integrada e a avaliação de impactos consideram os seguintes cenários:

- Não implantação do empreendimento;
- Implantação e operação do empreendimento, com a implementação das medidas e programas ambientais e os reflexos sobre os meios físico, biótico e socioeconômico e no desenvolvimento da região, considerando suas relações com outros empreendimentos existentes ou em fase de planejamento.

11.1

Não Implantação do Projeto

O Plano Decenal de Expansão de Energia - PDE 2011/2020 apresenta as projeções de consumo, de carga de energia e de demanda do Sistema Interligado Nacional (SIN) e, de acordo com os resultados, a demanda em 2020 na região do Nordeste terá um crescimento de aproximadamente 57% em relação ao ano de 2011, sendo que no estado de Pernambuco se localiza um dos três maiores centros de consumo dessa região.

Existe a perspectiva de um substancial acréscimo na demanda prevista para a área do Complexo Industrial e Portuário de Suape, em função dos empreendimentos em construção na região com previsão de entrada em operação em curto prazo, com destaque para a implantação de uma refinaria de petróleo e do estaleiro Atlântico Sul.

A implantação da LT Recife II – Suape II é parte das obras necessárias para atendimento ao aumento da demanda na região, e aparece também no PDE 2013/2022 como uma das obras mais importantes para o período, com data de início de operação prevista ainda para 2014.

A não implantação do conjunto de infraestrutura, do qual faz parte a LT proposta, limitaria a capacidade de crescimento econômico e a atração de novos investimentos na região, uma vez que a oferta de energia elétrica não supriria a demanda.

11.2

Implantação do Projeto com a Implementação das Medidas e Programas Ambientais

A implementação do projeto, com a adoção das medidas e programas ambientais resultou na elaboração de uma avaliação ambiental integrada apresentada a seguir, através da consolidação da avaliação ambiental para cada componente dos meios físico, biótico e socioeconômico.

A análise baseia-se na consideração simultânea dos efeitos esperados de todos os impactos potenciais e das medidas preventivas, mitigadoras e compensatórias propostas. Apresenta-se aqui a avaliação de ganhos e/ou perdas ambientais derivados da implantação e operação da LT proposta.

O procedimento de análise considera, de um lado, as ações impactantes e os impactos potencialmente decorrentes, e pressupõe, de outro lado, a aplicação de todas as medidas preventivas, mitigadoras e/ou compensatórias propostas.

Os impactos resultantes, isto é, decorrentes da implantação do empreendimento e da aplicação das medidas cabíveis, são qualificados e, quando possível e pertinente, quantificados. O resultado é um balanço positivo ou negativo dos impactos resultantes por componente ambiental. A qualificação ou quantificação dos impactos resultantes levou em consideração os seguintes atributos básicos:

- **Efeito (positivo ou negativo):** Característica do Impacto quanto aos seus efeitos benéficos ou adversos aos fatores ambientais.
- **Direcionalidade (meio físico, meio biótico ou meio socioeconômico):** Característica do impacto quanto ao componente do meio ambiente que recebe seu efeito.
- **Natureza (direto ou indireto):** Distingue se o impacto resultadiretamente de uma ação do empreendimento ou se o impacto se dá secundariamente à ação.
- **Periodicidade (temporário, cíclico ou permanente):** traduz a frequência esperada de ocorrência do impacto na fase analisada.
- **Fase (planejamento, implantação ou operação):** fase de ocorrência do impacto.
- **Temporalidade (imediato, curto prazo, médio prazo ou longo prazo):** Traduz a duração do efeito do impacto no ambiente, considerando, de acordo com a Resolução Consema-PE nº 04/2010: imediato – de 0 a 5 anos; curto prazo – de 5 a 10 anos; médio prazo – de 10 a 20 anos; e longo prazo – acima de 20 anos.
- **Abrangência (local, restrito, regional ou global):** Traduz a dimensão geográfica do efeito do impacto, considerando as áreas de influência: local – o impacto tem efeito apenas na ADA; restrito – o impacto tem efeito na AID; regional – o impacto tem efeito na AII; e global – o impacto tem efeito além da AII.
- **Reversibilidade (Reversível ou Irreversível):** Traduz a capacidade do ambiente de retornar ou não à sua condição original após cessada a ação impactante. Os impactos negativos reversíveis poderão ser evitados ou mitigados, os impactos negativos irreversíveis serão compensados.
- **Probabilidade de Ocorrência (certo, provável ou remoto):** Avalia a probabilidade de ocorrência do impacto.
- **Magnitude (baixa, média ou alta):** Traduz a intensidade do efeito do impacto no meio ambiente, considerando a expressividade do efeito, as medidas necessárias para seu controle, a necessidade de compensação ambiental, entre outros fatores.
- **Importância (baixa, moderada ou alta):** Traduz a importância do impacto em função de todos os outros critérios avaliados.

Para cada impacto resultante foi elaborada uma Matriz de Consolidação específica, onde aparecem as listas das ações impactantes e das medidas aplicáveis, e os atributos acima descritos. Os textos de avaliação foram agregados por componente, sendo que os resultados obtidos são simulações da aplicação das medidas previstas.

Após a avaliação do impacto resultante sobre cada componente ambiental afetado, desenvolve-se, na **Seção 12.0 (Conclusões)**, uma síntese global da avaliação ambiental da implantação do empreendimento.

Impactos Resultantes nos Componentes do Meio Físico

Recursos hídricos superficiais

Os impactos potenciais sobre os recursos hídricos superficiais identificados na **Seção 9.3** são os seguintes:

- 1.01 - Aumento da turbidez dos cursos d'água;
- 1.02 - Assoreamento dos cursos d'água;
- 1.03 - Alteração do risco de contaminação das drenagens.

Os Impactos 1.01 e 1.02 vinculam-se principalmente à etapa de construção, podendo ocorrer de maneira muito pontual e limitada durante a operação, em caso de surgimento de processos erosivos após a conclusão das obras.

O Impacto 1.03 pode ocorrer tanto durante a construção como durante a operação. Trata-se de risco associado a eventuais acidentes com derramamento de produtos perigosos ou combustíveis e óleos dos veículos e máquinas utilizadas na construção e posterior manutenção da LT.

Conforme analisado na caracterização de impactos, os processos de aumento da turbidez e assoreamento (Impactos 1.01 e 1.02) podem ser desencadeados pela exposição da superfície de terrenos suscetíveis à erosão durante todas as atividades das obras que envolvam a movimentação de solo. Desta forma, todos os canais que drenam áreas atravessadas pela LT, são, a princípio, suscetíveis ao assoreamento e ao aumento da turbidez.

Ambos os impactos serão mitigados e controlados principalmente por medidas que compõem os Plano Ambiental da Construção (P2) e o Programa de Planejamento e Gestão Ambiental da Etapa Fase de Construção (P3). Não menos relevantes são as medidas que compõem o Programa de Otimização Ambiental do Projeto de Engenharia (P1), através do qual serão efetuados os ajustes finos no traçado, evitando eventuais interferências com fragmentos de vegetação com limpeza do terreno, além do adequado planejamento da abertura de caminhos de serviço (Medida M.01.02), o qual reduzirá as interferências sobre os terrenos e o potencial de impacto sobre os recursos hídricos superficiais durante a fase de implantação do empreendimento.

O aumento da turbidez dos cursos d'água induzido pelas obras é totalmente reversível a partir da eliminação das fontes de geração de sedimentos. Em termos da dinâmica do processo, pode haver uma defasagem entre a abertura dos acessos e limpeza do terreno e o período de ocorrência da turbidez, com possível variação de intensidade em função do ciclo pluviométrico e com maior percepção após chuvas prolongadas.

Considerando a eliminação das fontes de carreamento, quer pela adoção de medidas preventivas ou corretivas ou pelo encerramento das obras e recuperação da AID, a reversão do impacto ocorrerá imediatamente. Nesse aspecto, embora de efeito negativo, o aumento da turbidez constitui impacto temporário, reversível e de baixa magnitude.

Em relação ao impacto 1.02 (Assoreamento dos cursos d'água), tendo em vista o porte das intervenções necessárias à implantação da LT, além das características dos corpos d'água, dos terrenos afetados e da correta aplicação das medidas de prevenção e controle de erosão e de monitoramento ambiental, pode-se afirmar que o assoreamento deve se constituir em impacto de baixa magnitude durante a fase de construção, restrito espacialmente à AID.

Caso ocorram situações de assoreamento significativo deverão ser adotadas ações corretivas imediatas para remover os solos carregados, restituindo as feições naturais dos canais fluviais afetados.

O risco de contaminação das águas superficiais será alterado durante a fase de obras (Impacto 1.03). Os riscos de contaminação decorrentes de vazamentos serão administrados por meio do Plano Ambiental da Construção (P2), do Programa de Planejamento e Gestão Ambiental da Etapa de Construção (P3), do Programa de Capacitação Ambiental da Mão-de-Obra das Construtoras Contratadas (P4) e do Programa de Atendimento a Emergências Ambientais (P.13).

Estes programas incluem medidas preventivas de treinamento de mão-de-obra e manutenção de equipamentos, além do acompanhamento da qualidade da água dos canais atravessados pela LT, quando necessário.

Qualquer impacto significativo que porventura ocorra durante a implantação ou operação do empreendimento, a despeito das medidas de prevenção, será imediatamente corrigido. Os procedimentos de controle ambiental estabelecidos para as obras, inclusive no que concerne à sua desativação, não admitem a permanência de passivos ambientais.

Para o ecossistema aquático e as respectivas comunidades aquáticas, os impactos 1.01 (aumento da turbidez) e 1.02 (Assoreamento dos cursos d'água), relacionam-se, principalmente, à fase de implantação. O impacto da alteração de turbidez sobre a comunidade íctica, por exemplo, pode ocorrer somente se os peixes não tiverem a opção de se afastar dos locais afetados, com excesso de turbidez. Para comunidade de zooplâncton, por sua vez, é sabido que os Cladóceros/calanóidas e os Copépodos/calanóidas são essencialmente filtradores de algas e, às vezes, utilizam os Detritos. O alimento destes copépodos inclui cladóceros, larvas de dípteros e oligoquetas. Assim, é importante que a qualidade de água se mantenha durante a implantação e operação. A este respeito, é ressaltado que as medidas que integram o Programa de Otimização do Projeto de Engenharia (M.01.01; M.01.02), o Plano Ambiental da Construção (M.02.01), Programa de Planejamento e Gestão Ambiental da Fase de Construção (M.03.01; M.03.02; M.03.03), Programa de Capacitação Ambiental da Mão de obra das Construtoras Contratadas (M.04.01) e Programa 13 (M.13.01)

devem assegurar a baixa magnitude e duração do impacto de Redução da qualidade do habitat para o ecossistema aquático como um todo.

Durante a fase de operação, a implementação dos Programas 14 (Programa de Recuperação de Áreas Degradadas) e 15 (Programa de Gestão Sociopatrimonial da Operação) também assegurarão a proteção dos ecossistemas aquáticos e consequentemente das comunidades nele presentes. Seja para a primeira situação (implantação) ou para a segunda (operação), as alterações de turbidez e da quantidade dos sólidos em suspensão serão temporárias, provisórias e de rápida reversão.

A seguir são apresentadas as Matrizes que consolidam a análise dos impactos resultantes sobre os Recursos Hídricos Superficiais.

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO																																																																											
Direcionalidade: Meio Físico Recursos Hídricos Superficiais	Impacto: 1.01 Aumento da turbidez dos cursos d'água																																																																										
Ações com Potencial Impactante A.2.02 Implantação de instalações administrativas e/ou industriais provisórias A.3.01 Remoção da Vegetação e Limpeza do Terreno A.3.02 Abertura de Caminhos de Serviço A.3.04 Execução das Fundações A.4.01 Desativação de acessos e instalações provisórias Programas e Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias P1. Programa de Otimização Ambiental do Projeto de Engenharia - M.01.01 - Ajuste Ambiental do Traçado e Perfil da LT - M.01.02 - Estudos de Otimização Ambiental de Caminhos de Serviço - M.01.03 - Diretrizes e Estudos para Minimização da Necessidade de Supressão de Vegetação Nativa no Interior da Faixa de Servidão P2. Plano Ambiental da Construção (PAC) - M.02.01 - Elaboração das Instruções de Controle Ambiental e Incorporação de suas medidas nos Procedimentos Construtivos - M.02.02 - Inclusão das Instruções de Controle Ambiental nos Editais de Contratação de Obra P3. Programa de Planejamento e Gestão Ambiental da Fase de Construção - M.03.01 - Controle da liberação das frentes de obra - M.03.02 - Programação Conjunta das Atividades da Obra - M.03.03 - Coordenação Geral dos Programas Ambientais e Supervisão Ambiental das Obras P4. Programa de Capacitação Ambiental da Mão-De-Obra das Construtoras Contratadas - M.04.01 - Treinamento Ambiental da Mão-de-obra P13. Programa de Atendimento a Emergências Ambientais - M.13.01 - Plano de Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Construção P14. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - M.14.01 - Recuperação de áreas impactadas P15. Programa de Gestão Socioambiental da Operação - M.15.01 - Acompanhamento do cumprimento de todas as exigências vinculadas à licença de operação - M.15.02 - Manutenção e controle de erosão em caminhos de serviço - M.15.03 - Proteção da faixa de servidão	Atributos dos impactos após execução de medidas + - <table> <tr> <td>Efeito</td><td> </td></tr> <tr> <td>Natureza</td><td></td></tr> <tr> <td>Direta</td><td> </td></tr> <tr> <td>Indireta</td><td> </td></tr> <tr> <td>Periodicidade</td><td></td></tr> <tr> <td>Temporário</td><td> </td></tr> <tr> <td>Cíclico</td><td> </td></tr> <tr> <td>Permanente</td><td> </td></tr> <tr> <td>Temporalidade (Duração)</td><td></td></tr> <tr> <td>Imediato (0 a 5 anos)</td><td> </td></tr> <tr> <td>Curto Prazo (5 a 10 anos)</td><td> </td></tr> <tr> <td>Médio Prazo (10 a 20 anos)</td><td> </td></tr> <tr> <td>Longo Prazo (acima de 20 anos)</td><td> </td></tr> <tr> <td>Abrangência</td><td></td></tr> <tr> <td>Local</td><td> </td></tr> <tr> <td>Restrito</td><td> </td></tr> <tr> <td>Regional</td><td> </td></tr> <tr> <td>Global</td><td> </td></tr> <tr> <td>Reversibilidade</td><td></td></tr> <tr> <td>Reversível</td><td> </td></tr> <tr> <td>Irreversível</td><td> </td></tr> <tr> <td>Fase de Ocorrência</td><td></td></tr> <tr> <td>Planejamento</td><td> </td></tr> <tr> <td>Implantação</td><td> </td></tr> <tr> <td>Operação</td><td> </td></tr> <tr> <td>Probabilidade de Ocorrência</td><td></td></tr> <tr> <td>Certo</td><td> </td></tr> <tr> <td>Provável</td><td> </td></tr> <tr> <td>Remoto</td><td> </td></tr> <tr> <td>Magnitude</td><td></td></tr> <tr> <td>Baixa</td><td> </td></tr> <tr> <td>Média</td><td> </td></tr> <tr> <td>Alta</td><td> </td></tr> <tr> <td>Importância</td><td></td></tr> <tr> <td>Baixa</td><td> </td></tr> <tr> <td>Moderada</td><td> </td></tr> <tr> <td>Alta</td><td> </td></tr> </table>	Efeito		Natureza		Direta		Indireta		Periodicidade		Temporário		Cíclico		Permanente		Temporalidade (Duração)		Imediato (0 a 5 anos)		Curto Prazo (5 a 10 anos)		Médio Prazo (10 a 20 anos)		Longo Prazo (acima de 20 anos)		Abrangência		Local		Restrito		Regional		Global		Reversibilidade		Reversível		Irreversível		Fase de Ocorrência		Planejamento		Implantação		Operação		Probabilidade de Ocorrência		Certo		Provável		Remoto		Magnitude		Baixa		Média		Alta		Importância		Baixa		Moderada		Alta	
Efeito																																																																											
Natureza																																																																											
Direta																																																																											
Indireta																																																																											
Periodicidade																																																																											
Temporário																																																																											
Cíclico																																																																											
Permanente																																																																											
Temporalidade (Duração)																																																																											
Imediato (0 a 5 anos)																																																																											
Curto Prazo (5 a 10 anos)																																																																											
Médio Prazo (10 a 20 anos)																																																																											
Longo Prazo (acima de 20 anos)																																																																											
Abrangência																																																																											
Local																																																																											
Restrito																																																																											
Regional																																																																											
Global																																																																											
Reversibilidade																																																																											
Reversível																																																																											
Irreversível																																																																											
Fase de Ocorrência																																																																											
Planejamento																																																																											
Implantação																																																																											
Operação																																																																											
Probabilidade de Ocorrência																																																																											
Certo																																																																											
Provável																																																																											
Remoto																																																																											
Magnitude																																																																											
Baixa																																																																											
Média																																																																											
Alta																																																																											
Importância																																																																											
Baixa																																																																											
Moderada																																																																											
Alta																																																																											

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO	
Direcionalidade: Meio Físico Recursos Hídricos Superficiais	Impacto: 1.02 Assoreamento dos cursos d'água
Ações com Potencial Impactante A.2.02 Implantação de instalações administrativas e/ou industriais provisórias A.3.01 Remoção da Vegetação e Limpeza do Terreno A.3.02 Abertura de Caminhos de Serviço A.3.04 Execução das Fundações A.4.01 Desativação de acessos e instalações provisórias Programas e Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias P1. Programa de Otimização Ambiental do Projeto de Engenharia - M.01.01 - Ajuste Ambiental do Traçado e Perfil da LT - M.01.02 - Estudos de Otimização Ambiental de Caminhos de Serviço - M.01.03 - Diretrizes e Estudos para Minimização da Necessidade de Supressão de Vegetação Nativa no Interior da Faixa de Servidão P2. Plano Ambiental da Construção (PAC) - M.02.01 - Elaboração das Instruções de Controle Ambiental e Incorporação de suas medidas nos Procedimentos Construtivos - M.02.02 - Inclusão das Instruções de Controle Ambiental nos Editais de Contratação de Obra P3. Programa de Planejamento e Gestão Ambiental da Fase de Construção - M.03.01 - Controle da liberação das frentes de obra - M.03.02 - Programação Conjunta das Atividades da Obra - M.03.03 - Coordenação Geral dos Programas Ambientais e Supervisão Ambiental das Obras P4. Programa de Capacitação Ambiental da Mão-De-Obra das Construtoras Contratadas - M.04.01 - Treinamento Ambiental da Mão-de-obra P6. Programa de Comunicação Social - M.06.04 - Atendimento a Consultas e Reclamações P13. Programa de Atendimento a Emergências Ambientais - M.13.01 - Plano de Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Construção P14. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - M.14.01 - Recuperação de áreas impactadas P15. Programa de Gestão Socioambiental da Operação - M.15.01 - Acompanhamento do cumprimento de todas as exigências vinculadas à licença de operação - M.15.02 - Manutenção e controle de erosão em caminhos de serviço - M.15.03 - Proteção da faixa de servidão	Atributos dos impactos após execução de medidas + - Efeito Natureza Direta Indireta Periodicidade Temporário Cíclico Permanente Temporalidade (Duração) Imediato (0 a 5 anos) Curto Prazo (5 a 10 anos) Médio Prazo (10 a 20 anos) Longo Prazo (acima de 20 anos) Abrangência Local Restrito Regional Global Reversibilidade Reversível Irreversível Fase de Ocorrência Planejamento Implantação Operação Probabilidade de Ocorrência Certo Provável Remoto Magnitude Baixa Média Alta Importância Baixa Moderada Alta

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO	
Direcionalidade: Meio Físico Recursos Hídricos Superficiais	Impacto: 1.03 Alteração do risco de contaminação das drenagens
Ações com Potencial Impactante A.2.02 Implantação de instalações administrativas e/ou industriais provisórias A.3.02 Abertura de Caminhos de Serviço A.3.03 Fluxos de Veículos, Materiais, Equipamentos e Trabalhadores para as Frentes de Obra A.3.05 Montagem das Torres A.3.06 Lançamento dos Cabos A.3.07 Operação das Áreas de Apoio B.01 Operação da LT B.02 Manutenção Rotineira e Reparação Emergencial do Sistema Programas e Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias P1. Programa de Otimização Ambiental do Projeto de Engenharia - M.01.01 - Ajuste Ambiental do Traçado e Perfil da LT - M.01.02 - Estudos de Otimização Ambiental de Caminhos de Serviço - M.01.03 - Diretrizes e Estudos para Minimização da Necessidade de Supressão de Vegetação Nativa no Interior da Faixa de Servidão P2. Plano Ambiental da Construção (PAC) - M.02.01 - Elaboração das Instruções de Controle Ambiental e Incorporação de suas medidas nos Procedimentos Construtivos - M.02.02 - Inclusão das Instruções de Controle Ambiental nos Editais de Contratação de Obra P3. Programa de Planejamento e Gestão Ambiental da Fase de Construção - M.03.01 - Controle da liberação das frentes de obra - M.03.02 - Programação Conjunta das Atividades da Obra - M.03.03 - Coordenação Geral dos Programas Ambientais e Supervisão Ambiental das Obras P4. Programa de Capacitação Ambiental da Mão-De-Obra das Construtoras Contratadas - M.04.01 - Treinamento Ambiental da Mão-de-obra P5. Programa de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional Durante a Construção - M.05.01 - Gestão de segurança do trabalho e saúde ocupacional P6. Programa de Comunicação Social - M.06.04 - Atendimento a Consultas e Reclamações P13. Programa de Atendimento a Emergências Ambientais - M.13.01 - Plano de Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Construção P14. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - M.14.01 - Recuperação de áreas impactadas P15. Programa de Gestão Socioambiental da Operação - M.15.01 - Acompanhamento do cumprimento de todas as exigências vinculadas à licença de operação - M.15.02 - Manutenção e controle de erosão em caminhos de serviço - M.15.03 - Proteção da faixa de servidão	Atributos dos impactos após execução de medidas + - Efeito Natureza Direta Indireta Periodicidade Temporário Cíclico Permanente Temporalidade (Duração) Imediato (0 a 5 anos) Curto Prazo (5 a 10 anos) Médio Prazo (10 a 20 anos) Longo Prazo (acima de 20 anos) Abrangência Local Restrito Regional Global Reversibilidade Reversível Irreversível Fase de Ocorrência Planejamento Implantação Operação Probabilidade de Ocorrência Certo Provável Remoto Magnitude Baixa Média Alta Importância Baixa Moderada Alta

Recursos hídricos subterrâneos

Espera-se como impacto potencial sobre os recursos hídricos subterrâneos apenas a alteração do risco de contaminação em decorrência das obras e da operação do empreendimento (Impacto 2.01).

Durante a implantação e operação da LT a contaminação dos sistemas aquíferos é uma possibilidade muito remota, uma vez que os cenários para que a mesma ocorra são muito específicos como, por exemplo, um acidente com derramamento de produto perigoso seguido por infiltração do líquido no solo até pelo menos até o nível do lençol freático sem a adoção das necessárias medidas corretivas, incluindo a remoção do solo contaminado.

Nessa perspectiva, trata-se de um risco considerado muito baixo. A efetiva prevenção de acidentes e vazamentos de qualquer natureza será efetuada por um conjunto de medidas propostas tanto para a fase de construção quando de operação, entre as quais o Programa de Otimização Ambiental do Projeto de Engenharia (P1), o Plano Ambiental da Construção (P2), os Programas de Planejamento e Gestão Ambiental da Fase de Construção (P.3), de Capacitação Ambiental da Mão-De-Obra das Construtoras Contratadas (P.4), de Atendimento a Emergências Ambientais (P.13), de Recuperação de Áreas Degradadas (P.14) e de Gestão Socioambiental da Operação (P.15).

A seguir é apresentada a Matriz que consolida a análise do impacto resultante sobre os Recursos Hídricos Subterrâneos.

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO																																																									
Direcionalidade: Meio Físico Recursos Hídricos Subterrâneos	Impacto: 2.01 Alteração do Risco de Contaminação de Águas Subterrâneas																																																								
Ações com Potencial Impactante A.2.02 Implantação de instalações administrativas e/ou industriais provisórias A.3.04 Execução das Fundações A.3.07 Operação das Áreas de Apoio B.01 Operação da LT B.02 Manutenção Rotineira e Reparação Emergencial do Sistema Programas e Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias P2. Plano Ambiental da Construção (PAC) - M.02.01 - Elaboração das Instruções de Controle Ambiental e Incorporação de suas medidas nos Procedimentos Construtivos - M.02.02 - Inclusão das Instruções de Controle Ambiental nos Editais de Contratação de Obra P3. Programa de Planejamento e Gestão Ambiental da Fase de Construção - M.03.01 - Controle da liberação das frentes de obra - M.03.02 - Programação Conjunta das Atividades da Obra - M.03.03 - Coordenação Geral dos Programas Ambientais e Supervisão Ambiental das Obras P4. Programa de Capacitação Ambiental da Mão-De-Obra das Construtoras Contratadas - M.04.01 - Treinamento Ambiental da Mão-de-obra P13. Programa de Atendimento a Emergências Ambientais - M.13.01 - Plano de Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Construção P14. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - M.14.01 - Recuperação de áreas impactadas P15. Programa de Gestão Socioambiental da Operação - M.15.01 - Acompanhamento do cumprimento de todas as exigências vinculadas à licença de operação - M.15.03 - Proteção da faixa de servidão - M.15.04 - Plano de Ação de Emergência para a Fase de Operação	Atributos dos impactos após execução de medidas + - Efeito <table><tr><td></td><td></td></tr></table> Natureza Direta <table><tr><td></td><td></td></tr></table> Indireta <table><tr><td></td><td></td></tr></table> Periodicidade Temporário <table><tr><td></td><td></td></tr></table> Cíclico <table><tr><td></td><td></td></tr></table> Permanente <table><tr><td></td><td></td></tr></table> Temporalidade (Duração) Imediato (0 a 5 anos) <table><tr><td></td><td></td></tr></table> Curto Prazo (5 a 10 anos) <table><tr><td></td><td></td></tr></table> Médio Prazo (10 a 20 anos) <table><tr><td></td><td></td></tr></table> Longo Prazo (acima de 20 anos) <table><tr><td></td><td></td></tr></table> Abrangência Local <table><tr><td></td><td></td></tr></table> Restrito <table><tr><td></td><td></td></tr></table> Regional <table><tr><td></td><td></td></tr></table> Global <table><tr><td></td><td></td></tr></table> Reversibilidade Reversível <table><tr><td></td><td></td></tr></table> Irreversível <table><tr><td></td><td></td></tr></table> Fase de Ocorrência Planejamento <table><tr><td></td><td></td></tr></table> Implantação <table><tr><td></td><td></td></tr></table> Operação <table><tr><td></td><td></td></tr></table> Probabilidade de Ocorrência Certo <table><tr><td></td><td></td></tr></table> Provável <table><tr><td></td><td></td></tr></table> Remoto <table><tr><td></td><td></td></tr></table> Magnitude Baixa <table><tr><td></td><td></td></tr></table> Média <table><tr><td></td><td></td></tr></table> Alta <table><tr><td></td><td></td></tr></table> Importância Baixa <table><tr><td></td><td></td></tr></table> Moderada <table><tr><td></td><td></td></tr></table> Alta <table><tr><td></td><td></td></tr></table>																																																								

Solos

Os impactos potenciais identificados sobre os solos são os seguintes:

- 3.01 - Alteração do relevo, instabilidade de encostas e indução de processos erosivos
- 3.02 - Alteração do risco de contaminação do solo

O Impacto 3.01, de efeito negativo, tem ocorrência potencialmente relacionada à terraplenagem para implantação de caminhos de serviço e às escavações necessárias para a implantação das torres. A remoção da vegetação necessária nestes casos também pode contribuir para a instabilidade, através da exposição do solo. Há que se observar, nesse contexto, que o processo de seleção do traçado e a otimização do Projeto Executivo (P.01) já contribuem de forma significativa para a mitigação deste impacto. O estudo de traçado procurou evitar, sempre que possível, os relevos mais acidentados, além de priorizar áreas dotadas de acessos consolidados.

A intensidade deste impacto deve ser entendida como a composição dos fatores referentes à extensão e dimensão da movimentação de terra (terraplanagens e escavações) e das fragilidades naturais dos terrenos, sendo que a suscetibilidade à erosão é apenas um destes fatores. É necessário lembrar que a suscetibilidade a erosão, neste caso, deve ser entendida de maneira também ampla, ou seja, incluindo as feições de erosão pluvial e os movimentos gravitacionais de massa.

Admitindo-se a correta adoção das medidas mitigadoras preconizadas, qualifica-se este impacto como de baixa intensidade, abrangência geográfica no nível da AID, totalmente reversível, de indução imediata e permanência curta.

Para a mitigação destes impactos será implementado o Programa de Otimização Ambiental do Projeto Executivo (P.01), que inclui o ajuste do traçado e a seleção dos locais mais adequados para implantação dos caminhos de serviço eventualmente necessários, além de medidas para controle das áreas de supressão de vegetação. Além destas medidas, o Programa de Otimização Ambiental do Projeto de Engenharia (P1), o Plano Ambiental da Construção (P2), o Programa de Planejamento e Gestão Ambiental da Fase de Construção (P3), o Programa de Capacitação Ambiental da Mão-De-Obra das Construtoras Contratadas (P4), o Programa de Comunicação Social (P6), o Programa de Atendimento a Emergências Ambientais (P13), o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (P14) e o Programa de Gestão Socioambiental da Operação (P15), contribuem para a efetiva prevenção, controle contínuo e recuperação dos processos erosivos que eventualmente venham a ocorrer.

O Impacto 3.02, referente ao risco de contaminação do solo, tem as mesmas origens descritas para os impactos potenciais de contaminação de águas superficiais e subterrâneas, ou seja, vazamentos ocasionais de produtos perigosos. O potencial de impacto existe caso estes eventos ocorram e caso não sejam adotadas as medidas corretivas necessárias, incluindo a remoção do solo contaminado. Em qualquer hipótese, o volume do vazamento é pequeno.

Trata-se de risco com impactos potenciais bastante localizados e probabilidade baixa. A sua efetiva mitigação (ou eliminação) será garantida por um conjunto de medidas propostas tanto para a fase de construção quanto de operação, similares às aquelas já mencionadas para o controle do risco de contaminação de águas superficiais.

A seguir são apresentadas as Matrizes que consolidam a análise dos impactos resultantes sobre o componente Solos.

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO																																																																																																																				
Direcionalidade: Meio Físico Solos		Impacto: 3.01 Alteração do relevo, instabilidade de encostas e indução de processos erosivos																																																																																																																		
Ações com Potencial Impactante A.2.02 Implantação de instalações administrativas e/ou industriais provisórias A.3.01 Remoção da Vegetação e Limpeza do Terreno A.3.02 Abertura de Caminhos de Serviço A.3.04 Execução das Fundações A.4.01 Desativação de Acessos e instalações provisórias		Atributos dos impactos após execução de medidas																																																																																																																		
Programas e Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias P1. Programa de Otimização Ambiental do Projeto de Engenharia • M.01.01 - Ajuste Ambiental do Traçado e Perfil da LT • M.01.02 - Estudos de Otimização Ambiental de Caminhos de Serviço • M.01.03 - Diretrizes e Estudos para Minimização da Necessidade de Supressão de Vegetação Nativa no Interior da Faixa de Servidão P2. Plano Ambiental da Construção (PAC) • M.02.01 - Elaboração das Instruções de Controle Ambiental e Incorporação de suas medidas nos Procedimentos Construtivos • M.02.02 - Inclusão das Instruções de Controle Ambiental nos Editais de Contratação de Obra P3. Programa de Planejamento e Gestão Ambiental da Fase de Construção • M.03.01 - Controle da liberação das frentes de obra • M.03.02 - Programação Conjunta das Atividades da Obra • M.03.03 - Coordenação Geral dos Programas Ambientais e Supervisão Ambiental das Obras P4. Programa de Capacitação Ambiental da Mão-De-Obra das Construtoras Contratadas • M.04.01 - Treinamento Ambiental da Mão-de-obra P6. Programa de Comunicação Social • M.06.04 - Atendimento a Consultas e Reclamações P13. Programa de Atendimento a Emergências Ambientais • M.13.01- Plano de Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Construção P14. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas • M.14.01 – Recuperação de áreas impactadas P15. Programa de Gestão Socioambiental da Operação • M.15.01 - Acompanhamento do cumprimento de todas as exigências vinculadas à licença de operação • M.15.02 - Manutenção e controle de erosão em caminhos de serviço • M.15.03 - Proteção da faixa de servidão		<table><tr><td></td><td>+</td><td>-</td></tr><tr><td>Efeito</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Natureza</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Direta</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Indireta</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Periodicidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Temporário</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Cíclico</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Permanente</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Temporalidade (Duração)</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Imediato (0 a 5 anos)</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Curto Prazo (5 a 10 anos)</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Médio Prazo (10 a 20 anos)</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Longo Prazo (acima de 20 anos)</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Abrangência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Local</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Restrito</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Regional</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Global</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Reversibilidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Reversível</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Irreversível</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Fase de Ocorrência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Planejamento</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Implantação</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Operação</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Probabilidade de Ocorrência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Certo</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Provável</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Remoto</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Magnitude</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Baixa</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Média</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Alta</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Importância</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Baixa</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Moderada</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Alta</td><td>☐</td><td>☐</td></tr></table>		+	-	Efeito	☐	☒	Natureza			Direta	☐	☒	Indireta	☐	☐	Periodicidade			Temporário	☐	☒	Cíclico	☐	☐	Permanente	☐	☐	Temporalidade (Duração)			Imediato (0 a 5 anos)	☐	☒	Curto Prazo (5 a 10 anos)	☐	☐	Médio Prazo (10 a 20 anos)	☐	☐	Longo Prazo (acima de 20 anos)	☐	☐	Abrangência			Local	☐	☐	Restrito	☐	☒	Regional	☐	☐	Global	☐	☐	Reversibilidade			Reversível	☐	☒	Irreversível	☐	☐	Fase de Ocorrência			Planejamento	☐	☐	Implantação	☐	☒	Operação	☐	☐	Probabilidade de Ocorrência			Certo	☐	☐	Provável	☐	☒	Remoto	☐	☐	Magnitude			Baixa	☐	☒	Média	☐	☐	Alta	☐	☐	Importância			Baixa	☐	☒	Moderada	☐	☐	Alta	☐	☐
	+	-																																																																																																																		
Efeito	☐	☒																																																																																																																		
Natureza																																																																																																																				
Direta	☐	☒																																																																																																																		
Indireta	☐	☐																																																																																																																		
Periodicidade																																																																																																																				
Temporário	☐	☒																																																																																																																		
Cíclico	☐	☐																																																																																																																		
Permanente	☐	☐																																																																																																																		
Temporalidade (Duração)																																																																																																																				
Imediato (0 a 5 anos)	☐	☒																																																																																																																		
Curto Prazo (5 a 10 anos)	☐	☐																																																																																																																		
Médio Prazo (10 a 20 anos)	☐	☐																																																																																																																		
Longo Prazo (acima de 20 anos)	☐	☐																																																																																																																		
Abrangência																																																																																																																				
Local	☐	☐																																																																																																																		
Restrito	☐	☒																																																																																																																		
Regional	☐	☐																																																																																																																		
Global	☐	☐																																																																																																																		
Reversibilidade																																																																																																																				
Reversível	☐	☒																																																																																																																		
Irreversível	☐	☐																																																																																																																		
Fase de Ocorrência																																																																																																																				
Planejamento	☐	☐																																																																																																																		
Implantação	☐	☒																																																																																																																		
Operação	☐	☐																																																																																																																		
Probabilidade de Ocorrência																																																																																																																				
Certo	☐	☐																																																																																																																		
Provável	☐	☒																																																																																																																		
Remoto	☐	☐																																																																																																																		
Magnitude																																																																																																																				
Baixa	☐	☒																																																																																																																		
Média	☐	☐																																																																																																																		
Alta	☐	☐																																																																																																																		
Importância																																																																																																																				
Baixa	☐	☒																																																																																																																		
Moderada	☐	☐																																																																																																																		
Alta	☐	☐																																																																																																																		

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO	
Direcionalidade: Meio Físico Solos	Impacto: 3.02 Alteração do risco de contaminação do solo
Ações com Potencial Impactante A.2.02 Implantação de instalações administrativas e/ou industriais provisórias A.3.04 Execução das Fundações A.3.07 Operação das Áreas de Apoio B.01 Operação da LT B.02 Manutenção rotineira e reparação emergencial do sistema Programas e Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias P1. Programa de Otimização Ambiental do Projeto de Engenharia - M.01.02 - Estudos de Otimização Ambiental de Caminhos de Serviço P2. Plano Ambiental da Construção (PAC) - M.02.01 - Elaboração das Instruções de Controle Ambiental e Incorporação de suas medidas nos Procedimentos Construtivos - M.02.02 - Inclusão das Instruções de Controle Ambiental nos Editais de Contratação de Obra P3. Programa de Planejamento e Gestão Ambiental da Fase de Construção - M.03.03 - Coordenação Geral dos Programas Ambientais e Supervisão Ambiental das Obras P5. Programa de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional Durante a Construção - M.05.01 - Gestão de segurança do trabalho e saúde ocupacional P6. Programa de Comunicação Social - M.06.04 - Atendimento a Consultas e Reclamações P13. Programa de Atendimento a Emergências Ambientais - M.13.01 - Plano de Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Construção P14. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - M.14.01 - Recuperação de áreas impactadas P15. Programa de Gestão Socioambiental da Operação - M.15.01 - Acompanhamento do cumprimento de todas as exigências vinculadas à licença de operação - M.15.02 - Manutenção e controle de erosão em caminhos de serviço - M.15.03 - Proteção da faixa de servidão - M.15.04 - Plano de Ação de Emergência para a Fase de Operação	Atributos dos impactos após execução de medidas + - Efeito Natureza Direta Indireta Periodicidade Temporário Cíclico Permanente Temporalidade (Duração) Imediato (0 a 5 anos) Curto Prazo (5 a 10 anos) Médio Prazo (10 a 20 anos) Longo Prazo (acima de 20 anos) Abrangência Local Restrito Regional Global Reversibilidade Reversível Irreversível Fase de Ocorrência Planejamento Implantação Operação Probabilidade de Ocorrência Certo Provável Remoto Magnitude Baixa Média Alta Importância Baixa Moderada Alta

Qualidade do ar

São esperados, como impactos potenciais sobre a qualidade do ar, os seguintes:

- 4.01 - Ressuspensão de poeira
- 4.02 - Alteração na qualidade do ar por emissões atmosféricas de fontes móveis

As possibilidades de impacto na qualidade do ar são pequenas, em geral restritas às áreas de movimentação de terra (ressuspensão de poeira) e circulação de veículos a serviço das obras (emissões decorrentes da queima de combustíveis fósseis), assim como no entorno das instalações industriais de apoio às obras (próprias ou de terceiros).

De qualquer maneira, considerando-se a presença exclusiva de fontes móveis, é baixo o potencial de ocorrência de impactos nesse componente, e, mesmo se ocorrerem, serão dispersos rapidamente, não havendo o risco de acúmulo de poluentes. Em todo caso, o Plano Ambiental da Construção (P2) e o Programa de Planejamento e Gestão Ambiental da Fase de Construção (P3) contemplam medidas preventivas e de controle dos impactos sobre a qualidade do ar.

Em virtude do exposto, os impactos na qualidade do ar durante a construção podem ser qualificados como de baixa intensidade e temporários. A sua abrangência geográfica é sempre restrita, correspondente à AID, ou seja, na área imediatamente limdeira às obras. A sua duração é limitada ao período de construção, sendo os efeitos totalmente reversíveis após o término das obras.

A seguir apresentam-se as Matrizes de Consolidação associadas aos impactos no componente Ar.

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO	
Direcionalidade: Meio Físico Qualidade do ar	Impacto: 4.01 Ressuspensão de Poeira
Ações com Potencial Impactante A.2.02 Implantação de instalações administrativas e/ou industriais provisórias A.3.01 Remoção da Vegetação e Limpeza do Terreno A.3.02 Abertura de Caminhos de Serviço A.3.03 Fluxos de Veículos, Materiais, Equipamentos e Trabalhadores para as Frentes de Obra A.3.04 Execução das Fundações A.4.01 Desativação de Acessos e instalações provisórias	Atributos dos impactos após execução de medidas
Programas e Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias P1. Programa de Otimização Ambiental do Projeto de Engenharia - M.01.01 - Ajuste Ambiental do Traçado e Perfil da LT - M.01.02 - Estudos de Otimização Ambiental de Caminhos de Serviço - M.01.03 - Diretrizes e Estudos para Minimização da Necessidade de Supressão de Vegetação Nativa no Interior da Faixa de Servidão P2. Plano Ambiental da Construção (PAC) - M.02.01 - Elaboração das Instruções de Controle Ambiental e Incorporação de suas medidas nos Procedimentos Construtivos - M.02.02 - Inclusão das Instruções de Controle Ambiental nos Editais de Contratação de Obra P3. Programa de Planejamento e Gestão Ambiental da Fase de Construção - M.03.01 - Controle da liberação das frentes de obra - M.03.02 - Programação Conjunta das Atividades da Obra - M.03.03 - Coordenação Geral dos Programas Ambientais e Supervisão Ambiental das Obras P4. Programa de Capacitação Ambiental da Mão-De-Obra das Construtoras Contratadas - M.04.01 - Treinamento Ambiental da Mão-de-obra - M.04.02 - Treinamento em Saúde Ocupacional e Segurança do Trabalho P5. Programa de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional Durante a Construção - M.05.01 - Gestão de segurança do trabalho e saúde ocupacional P6. Programa de Comunicação Social - M.06.04 - Atendimento a Consultas e Reclamações P7. Programa de Educação Ambiental - M.07.01 – Realização de oficinas de aprendizagem P14. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - M.14.01 – Recuperação de áreas impactadas P15. Programa de Gestão Socioambiental da Operação - M.15.02 - Manutenção e controle de erosão em caminhos de serviço - M.15.04 - Plano de Ação de Emergência para a Fase de Operação	<

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO		
Direcionalidade: Meio Físico Qualidade do ar		Impacto: 4.02 Alteração na qualidade do ar por emissões atmosféricas de fontes móveis
Ações com Potencial Impactante A.2.02 Implantação de instalações administrativas e/ou industriais provisórias A.3.01 Remoção da Vegetação e Limpeza do Terreno A.3.02 Abertura de Caminhos de Serviço A.3.03 Fluxos de Veículos, Materiais, Equipamentos e Trabalhadores para as Frentes de Obra A.3.04 Execução das Fundações A.3.06 Lançamento dos Cabos A.3.07 Operação das Áreas de Apoio		Atributos dos impactos após execução de medidas
Programas e Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias P1. Programa de Otimização Ambiental do Projeto de Engenharia - M.01.01 - Ajuste Ambiental do Traçado e Perfil da LT - M.01.02 - Estudos de Otimização Ambiental de Caminhos de Serviço - M.01.03 - Diretrizes e Estudos para Minimização da Necessidade de Supressão de Vegetação Nativa no Interior da Faixa de Servidão P2. Plano Ambiental da Construção (PAC) - M.02.01 - Elaboração das Instruções de Controle Ambiental e Incorporação de suas medidas nos Procedimentos Construtivos - M.02.02 - Inclusão das Instruções de Controle Ambiental nos Editais de Contratação de Obra P3. Programa de Planejamento e Gestão Ambiental da Fase de Construção - M.03.01 - Controle da liberação das frentes de obra - M.03.02 - Programação Conjunta das Atividades da Obra - M.03.03 - Coordenação Geral dos Programas Ambientais e Supervisão Ambiental das Obras P4. Programa de Capacitação Ambiental da Mão-De-Obra das Construtoras Contratadas - M.04.01 - Treinamento Ambiental da Mão-de-obra - M.04.02 - Treinamento em Saúde Ocupacional e Segurança do Trabalho P5. Programa de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional Durante a Construção - M.05.01 - Gestão de segurança do trabalho e saúde ocupacional P6. Programa de Comunicação Social - M.06.04 - Atendimento a Consultas e Reclamações P7. Programa de Educação Ambiental - M.07.01 - Realização de oficinas de aprendizagem P14. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - M.14.01 - Recuperação de áreas impactadas P15. Programa de Gestão Socioambiental da Operação - M.15.02 - Manutenção e controle de erosão em caminhos de serviço - M.15.04 - Plano de Ação de Emergência para a Fase de Operação		

Impactos Resultantes nos Componentes do Meio Biótico

Avaliação dos Impactos Resultantes na Cobertura vegetal

A faixa de servidão atravessa alguns pequenos fragmentos de vegetação nativa. No entanto, não está prevista a necessidade de supressão de vegetação, exceto nas áreas onde serão implantadas as torres 34-1 e 34-2, localizadas em vegetação em estágio pioneiro de regeneração. Está prevista, portanto, a necessidade de remoção de 1.800 m² dessa vegetação, sendo 900 m² para cada uma das praças de trabalho.

Este impacto poderá ser mais bem avaliado somente após o detalhamento do projeto, que deverá ser realizado para a solicitação da Licença de Instalação e eventualmente da ASV para o empreendimento. Isto porque, no presente momento, não foi definida a necessidade de algumas intervenções, como a abertura de novos acessos.

Quando da solicitação à CPRH da Autorização de Supressão de Vegetação (ASV), deverá ser proposta compensação pelo impacto.

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO																																																																																																																				
Direcionalidade: Meio Biótico Cobertura Vegetal		Impacto: 5.01 Redução da Cobertura Vegetal																																																																																																																		
Ações com Potencial Impactante A.2.02 Implantação de instalações administrativas e/ou industriais provisórias A.3.01 Remoção da Vegetação e Limpeza do Terreno A.3.02 Abertura de Caminhos de Serviço A.3.06 Lançamento dos Cabos B.02 Manutenção Rotineira e Reparação Emergencial do Sistema		Atributos dos impactos após execução de medidas																																																																																																																		
Programas e Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias P1. Programa de Otimização Ambiental do Projeto de Engenharia - M.01.01 - Ajuste Ambiental do Traçado e Perfil da LT - M.01.02 - Estudos de Otimização Ambiental de Caminhos de Serviço - M.01.03 - Diretrizes e Estudos para Minimização da Necessidade de Supressão de Vegetação Nativa no Interior da Faixa de Servidão P2. Plano Ambiental da Construção (PAC) - M.02.01 - Elaboração das Instruções de Controle Ambiental e Incorporação de suas medidas nos Procedimentos Construtivos - M.02.02 - Inclusão das Instruções de Controle Ambiental nos Editais de Contratação de Obra P3. Programa de Planejamento e Gestão Ambiental da Fase de Construção - M.03.01 - Controle da liberação das frentes de obra - M.03.02 - Programação Conjunta das Atividades da Obra - M.03.03 - Coordenação Geral dos Programas Ambientais e Supervisão Ambiental das Obras P4. Programa de Capacitação Ambiental da Mão-De-Obra das Construtoras Contratadas - M.04.01 - Treinamento Ambiental da Mão-de-obra P13. Programa de Atendimento a Emergências Ambientais - M.13.01- Plano de Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Construção P14. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - M.14.01 – Recuperação de áreas impactadas P15. Programa de Gestão Socioambiental da Operação - M.15.01 - Acompanhamento do cumprimento de todas as exigências vinculadas à licença de operação - M.15.02 - Manutenção e controle de erosão em caminhos de serviço		<table><tr><td></td><td>+</td><td>-</td></tr><tr><td>Efeito</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Natureza</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Direta</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Indireta</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Periodicidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Temporário</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Cíclico</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Permanente</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Temporalidade (Duração)</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Imediato (0 a 5 anos)</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Curto Prazo (5 a 10 anos)</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Médio Prazo (10 a 20 anos)</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Longo Prazo (acima de 20 anos)</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Abrangência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Local</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Restrito</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Regional</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Global</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Reversibilidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Reversível</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Irreversível</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Fase de Ocorrência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Planejamento</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Implantação</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Operação</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Probabilidade de Ocorrência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Certo</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Provável</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Remoto</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Magnitude</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Baixa</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Média</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Alta</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Importância</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Baixa</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Moderada</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Alta</td><td>☐</td><td>☒</td></tr></table>		+	-	Efeito	☐	☒	Natureza			Direta	☐	☒	Indireta	☐	☐	Periodicidade			Temporário	☐	☐	Cíclico	☐	☐	Permanente	☐	☒	Temporalidade (Duração)			Imediato (0 a 5 anos)	☐	☐	Curto Prazo (5 a 10 anos)	☐	☐	Médio Prazo (10 a 20 anos)	☐	☐	Longo Prazo (acima de 20 anos)	☐	☒	Abrangência			Local	☐	☒	Restrito	☐	☐	Regional	☐	☐	Global	☐	☐	Reversibilidade			Reversível	☐	☐	Irreversível	☐	☒	Fase de Ocorrência			Planejamento	☐	☐	Implantação	☐	☒	Operação	☐	☐	Probabilidade de Ocorrência			Certo	☐	☒	Provável	☐	☐	Remoto	☐	☐	Magnitude			Baixa	☐	☐	Média	☐	☒	Alta	☐	☐	Importância			Baixa	☐	☐	Moderada	☐	☐	Alta	☐	☒
	+	-																																																																																																																		
Efeito	☐	☒																																																																																																																		
Natureza																																																																																																																				
Direta	☐	☒																																																																																																																		
Indireta	☐	☐																																																																																																																		
Periodicidade																																																																																																																				
Temporário	☐	☐																																																																																																																		
Cíclico	☐	☐																																																																																																																		
Permanente	☐	☒																																																																																																																		
Temporalidade (Duração)																																																																																																																				
Imediato (0 a 5 anos)	☐	☐																																																																																																																		
Curto Prazo (5 a 10 anos)	☐	☐																																																																																																																		
Médio Prazo (10 a 20 anos)	☐	☐																																																																																																																		
Longo Prazo (acima de 20 anos)	☐	☒																																																																																																																		
Abrangência																																																																																																																				
Local	☐	☒																																																																																																																		
Restrito	☐	☐																																																																																																																		
Regional	☐	☐																																																																																																																		
Global	☐	☐																																																																																																																		
Reversibilidade																																																																																																																				
Reversível	☐	☐																																																																																																																		
Irreversível	☐	☒																																																																																																																		
Fase de Ocorrência																																																																																																																				
Planejamento	☐	☐																																																																																																																		
Implantação	☐	☒																																																																																																																		
Operação	☐	☐																																																																																																																		
Probabilidade de Ocorrência																																																																																																																				
Certo	☐	☒																																																																																																																		
Provável	☐	☐																																																																																																																		
Remoto	☐	☐																																																																																																																		
Magnitude																																																																																																																				
Baixa	☐	☐																																																																																																																		
Média	☐	☒																																																																																																																		
Alta	☐	☐																																																																																																																		
Importância																																																																																																																				
Baixa	☐	☐																																																																																																																		
Moderada	☐	☐																																																																																																																		
Alta	☐	☒																																																																																																																		

Impactos Resultantes na Fauna

Os impactos potenciais identificados sobre a fauna são os seguintes:

- 6.01 – Afugentamento de fauna durante a construção
- 6.02 - Aumento do risco de acidentes com avifauna durante a operação
- 6.03 - Risco de aumento da caça durante as obras

O Impacto 6.01 é decorrente da circulação de trabalhadores e das ações de abertura de acessos, da limpeza da área dos canteiros de obra, praças de lançamento de cabos, de obras de terraplenagem e, principalmente, da formação da faixa de servidão. No caso da LT proposta, esse impacto é reversível, de baixa a média intensidade e abrange as áreas de influência direta e indireta.

Com relação especificamente à avifauna, deve-se considerar a possível mortalidade das espécies devido à colisão com os cabos da LT. Estes acidentes são, no entanto, considerados raros, ocorrendo, em sua maior parte, com aves de grande porte, devido às características do seu voo. Os grupos de aves que podem ser potencialmente afetados pela presença dos cabos pertencem as Ordens Cathartiformes, Falconiformes, Psittaciformes, Strigiformes e Passeriformes. Foi proposta a implantação de sinalizadores nos cabos condutores para minimização deste impacto.

É possível ainda que haja alguma pressão de caça pelo contingente de trabalhadores alocados para as obras. Espécies visadas para fins alimentares como tatus (*Dasypus novemcinctus*, *Euphractus sexcinctus*) e tinamídeos (*Crypturellus tataupa*, *Crypturellus parvirostris*, *Nothura boraquira*, *Nothura maculosa*), além de animais visados para fins de domesticação como *Sporophila albogularis*, *Sporophila nigricollis*, *Aratinga cactorum*, *Aratinga jandaya*, *Forpus xanthopterygius*, entre outras, podem sofrer com a pressão da caça durante a fase de construção.

A seguir são apresentadas as Matrizes de Consolidação associadas aos impactos na Fauna.

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO		
Direcionalidade: Meio Biótico		Impacto: 6.01 Afugentamento de fauna durante a construção
Fauna		
Ações com Potencial Impactante		Atributos dos impactos após execução de medidas
A.2.02 Implantação de Instalações Administrativas e/ou Industriais Provisórias		
A.3.01 Remoção da Vegetação e Limpeza do Terreno		
A.3.02 Abertura de Caminhos de Serviço		
A.3.03 Fluxos de Veículos, Materiais, Equipamentos e Trabalhadores para as Frentes de Obra		
A.3.04 Execução das Fundações		
A.3.05 Montagem das Torres		
A.3.06 Lançamento dos Cabos		
A.3.07 Operação das Áreas de Apoio		
Programas e Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias		
P1. Programa de Otimização Ambiental do Projeto de Engenharia		
• M.01.01 - Ajuste Ambiental do Traçado e Perfil da LT		
• M.01.02 - Estudos de Otimização Ambiental de Caminhos de Serviço		
• M.01.03 - Diretrizes e Estudos para Minimização da Necessidade de Supressão de Vegetação Nativa no Interior da Faixa de Servidão		
P2. Plano Ambiental da Construção (PAC)		
• M.02.01 - Elaboração das Instruções de Controle Ambiental e Incorporação de suas medidas nos Procedimentos Construtivos		
• M.02.02 - Inclusão das Instruções de Controle Ambiental nos Editais de Contratação de Obra		
P3. Programa de Planejamento e Gestão Ambiental da Fase de Construção		
• M.03.01 - Controle da liberação das frentes de obra		
• M.03.02 - Programação Conjunta das Atividades da Obra		
• M.03.03 - Coordenação Geral dos Programas Ambientais e Supervisão Ambiental das Obras		
P4. Programa de Capacitação Ambiental da Mão-De-Obra das Construtoras Contratadas		
• M.04.01 - Treinamento Ambiental da Mão-de-obra		
• M.04.02 - Treinamento em Saúde Ocupacional e Segurança do Trabalho		
P5. Programa de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional Durante a Construção		
• M.05.01 - Gestão de segurança do trabalho e saúde ocupacional		
P6. Programa de Comunicação Social		
• M.06.01 - Divulgação Prévia da Implantação do Empreendimento e do Processo de Licenciamento		
• M.06.02 - Divulgação Dirigida Vinculada ao Processo de Estabelecimento da Faixa de Servidão		
• M.06.03 - Divulgação Local da Evolução de Frentes de Obra e Interferências com a População		
• M.06.04 - Atendimento a Consultas e Reclamações		
P7. Programa de Educação Ambiental		
• M.07.01 – Realização de oficinas de aprendizagem		
P11. Programa de Conservação da Fauna		
• M.11.01 - Prevenção de Acidentes com a Fauna		
P13. Programa de Atendimento a Emergências Ambientais		
• M.13.01- Plano de Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Construção		
P14. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas		
• M.14.01 – Recuperação de áreas impactadas		

	+	-
Efeito	☐	☒
Natureza		
Direta	☐	☒
Indireta	☐	☐
Periodicidade		
Temporário	☐	☒
Cíclico	☐	☐
Permanente	☐	☐
Temporalidade (Duração)		
Imediato (0 a 5 anos)	☐	☒
Curto Prazo (5 a 10 anos)	☐	☐
Médio Prazo (10 a 20 anos)	☐	☐
Longo Prazo (acima de 20 anos)	☐	☐
Abrangência		
Local	☐	☐
Restrito	☐	☒
Regional	☐	☐
Global	☐	☐
Reversibilidade		
Reversível	☐	☒
Irreversível	☐	☐
Fase de Ocorrência		
Planejamento	☐	☐
Implantação	☐	☒
Operação	☐	☐
Probabilidade de Ocorrência		
Certo	☐	☐
Provável	☐	☒
Remoto	☐	☐
Magnitude		
Baixa	☐	☒
Média	☐	☐
Alta	☐	☐
Importância		
Baixa	☐	☐
Moderada	☐	☒
Alta	☐	☐

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO	
Direcionalidade: Meio Biótico Fauna	Impacto: 6.02 Aumento do risco de acidentes com avifauna
Ações com Potencial Impactante B.01 Operação da LT Programas e Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias P1. Programa de Otimização Ambiental do Projeto de Engenharia - M.01.01 - Ajuste Ambiental do Traçado e Perfil da LT P11. Programa de Conservação da Fauna - M.11.02 – Implantação de Sinalizadores nos Cabos da LT P14. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas M.14.01 – Recuperação de áreas impactadas P15. Programa de Gestão Socioambiental da Operação - M.15.01 - Acompanhamento do cumprimento de todas as exigências vinculadas à licença de operação - M.15.03 - Proteção da faixa de servidão - M.15.04 - Plano de Ação de Emergência para a Fase de Operação	Atributos dos impactos após execução de medidas + - Efeito Natureza Direta Indireta Periodicidade Temporário Cíclico Permanente Temporalidade (Duração) Imediato (0 a 5 anos) Curto Prazo (5 a 10 anos) Médio Prazo (10 a 20 anos) Longo Prazo (acima de 20 anos) Abrangência Local Restrito Regional Global Reversibilidade Reversível Irreversível Fase de Ocorrência Planejamento Implantação Operação Probabilidade de Ocorrência Certo Provável Remoto Magnitude Baixa Média Alta Importância Baixa Moderada Alta

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO																																																																											
Direcionalidade: Meio Biótico Fauna	Impacto: 6.03 Risco de aumento da caça durante as obras																																																																										
Ações com Potencial Impactante A.2.02 Implantação de Instalações Administrativas e/ou Industriais Provisórias A.3.01 Remoção da Vegetação e Limpeza do Terreno A.3.02 Abertura de Caminhos de Serviço A.3.03 Fluxos de Veículos, Materiais, Equipamentos e Trabalhadores para as Frentes de Obra A.3.04 Execução das Fundações A.3.05 Montagem das Torres A.3.06 Lançamento dos Cabos A.3.07 Operação das Áreas de Apoio A.4.01 Desativação de Acessos e instalações provisórias Programas e Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias P2. Plano Ambiental da Construção (PAC) • M.02.01 - Elaboração das Instruções de Controle Ambiental e Incorporação de suas medidas nos Procedimentos Construtivos • M.02.02 - Inclusão das Instruções de Controle Ambiental nos Editais de Contratação de Obra P3. Programa de Planejamento e Gestão Ambiental da Fase de Construção • M.03.01 - Controle da liberação das frentes de obra • M.03.02 - Programação Conjunta das Atividades da Obra • M.03.03 - Coordenação Geral dos Programas Ambientais e Supervisão Ambiental das Obras P4. Programa de Capacitação Ambiental da Mão-De-Obra das Construtoras Contratadas • M.04.01 - Treinamento Ambiental da Mão-de-obra • M.04.02 - Treinamento em Saúde Ocupacional e Segurança do Trabalho P5. Programa de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional Durante a Construção • M.05.01 - Gestão de segurança do trabalho e saúde ocupacional P11. Programa de Conservação da Fauna • M.11.01 - Prevenção de Acidentes com a Fauna	Atributos dos impactos após execução de medidas + - <table> <tr> <td>Efeito</td><td> </td></tr> <tr> <td>Natureza</td><td></td></tr> <tr> <td>Direta</td><td> </td></tr> <tr> <td>Indireta</td><td> </td></tr> <tr> <td>Periodicidade</td><td></td></tr> <tr> <td>Temporário</td><td> </td></tr> <tr> <td>Cíclico</td><td> </td></tr> <tr> <td>Permanente</td><td> </td></tr> <tr> <td>Temporalidade (Duração)</td><td></td></tr> <tr> <td>Imediato (0 a 5 anos)</td><td> </td></tr> <tr> <td>Curto Prazo (5 a 10 anos)</td><td> </td></tr> <tr> <td>Médio Prazo (10 a 20 anos)</td><td> </td></tr> <tr> <td>Longo Prazo (acima de 20 anos)</td><td> </td></tr> <tr> <td>Abrangência</td><td></td></tr> <tr> <td>Local</td><td> </td></tr> <tr> <td>Restrito</td><td> </td></tr> <tr> <td>Regional</td><td> </td></tr> <tr> <td>Global</td><td> </td></tr> <tr> <td>Reversibilidade</td><td></td></tr> <tr> <td>Reversível</td><td> </td></tr> <tr> <td>Irreversível</td><td> </td></tr> <tr> <td>Fase de Ocorrência</td><td></td></tr> <tr> <td>Planejamento</td><td> </td></tr> <tr> <td>Implantação</td><td> </td></tr> <tr> <td>Operação</td><td> </td></tr> <tr> <td>Probabilidade de Ocorrência</td><td></td></tr> <tr> <td>Certo</td><td> </td></tr> <tr> <td>Provável</td><td> </td></tr> <tr> <td>Remoto</td><td> </td></tr> <tr> <td>Magnitude</td><td></td></tr> <tr> <td>Baixa</td><td> </td></tr> <tr> <td>Média</td><td> </td></tr> <tr> <td>Alta</td><td> </td></tr> <tr> <td>Importância</td><td></td></tr> <tr> <td>Baixa</td><td> </td></tr> <tr> <td>Moderada</td><td> </td></tr> <tr> <td>Alta</td><td> </td></tr> </table>	Efeito		Natureza		Direta		Indireta		Periodicidade		Temporário		Cíclico		Permanente		Temporalidade (Duração)		Imediato (0 a 5 anos)		Curto Prazo (5 a 10 anos)		Médio Prazo (10 a 20 anos)		Longo Prazo (acima de 20 anos)		Abrangência		Local		Restrito		Regional		Global		Reversibilidade		Reversível		Irreversível		Fase de Ocorrência		Planejamento		Implantação		Operação		Probabilidade de Ocorrência		Certo		Provável		Remoto		Magnitude		Baixa		Média		Alta		Importância		Baixa		Moderada		Alta	
Efeito																																																																											
Natureza																																																																											
Direta																																																																											
Indireta																																																																											
Periodicidade																																																																											
Temporário																																																																											
Cíclico																																																																											
Permanente																																																																											
Temporalidade (Duração)																																																																											
Imediato (0 a 5 anos)																																																																											
Curto Prazo (5 a 10 anos)																																																																											
Médio Prazo (10 a 20 anos)																																																																											
Longo Prazo (acima de 20 anos)																																																																											
Abrangência																																																																											
Local																																																																											
Restrito																																																																											
Regional																																																																											
Global																																																																											
Reversibilidade																																																																											
Reversível																																																																											
Irreversível																																																																											
Fase de Ocorrência																																																																											
Planejamento																																																																											
Implantação																																																																											
Operação																																																																											
Probabilidade de Ocorrência																																																																											
Certo																																																																											
Provável																																																																											
Remoto																																																																											
Magnitude																																																																											
Baixa																																																																											
Média																																																																											
Alta																																																																											
Importância																																																																											
Baixa																																																																											
Moderada																																																																											
Alta																																																																											

Impactos Resultantes nos Componentes do Meio Socioeconômico

Infraestrutura Local

Foram identificados os seguintes impactos potenciais sobre a infraestrutura física e social:

- 7.01 Desvios e/ou Interrupções de Tráfego para Travessia de Rodovias, Ferrovias ou Vias Locais
- 7.02 Utilização de Rodovias ou Vias Locais por Veículos a Serviço das Obras
- 7.03 Melhoria das Vias Existentes
- 7.04 Sobrecarga Provisória sobre a Capacidade Local de Disposição de Resíduos Sólidos
- 7.05 Aumento da Oferta de Energia e Reforço no Sistema de Transmissão
- 7.06 Interferência com Planos de Expansão de Redes de Infraestrutura Urbana

O potencial positivo impactante está associado aos benefícios gerados pela operação da LT 500 kV Recife II – Suape II.

O uso da rede viária local, durante o período de obras, constitui um impacto localizado na infraestrutura viária (Impacto 7.02). As interrupções ou perturbações no tráfego ocorrerão devido à transposição de vias e também pela utilização das mesmas durante as obras (Impactos 7.01). Estes impactos são resultados não apenas da necessidade de transposição destas vias, mas também do aumento do tráfego de veículos pesados e de máquinas.

Ambas as situações são provisórias e podem alterar local e temporariamente as condições de tráfego em algumas vias. Entretanto, a sinalização correta das obras e a implantação de melhorias nas vias existentes (Impacto 7.03) minimizarão os riscos de acidentes e promoverão a ordenação do tráfego durante o período da construção.

Com relação à possível interferência com planos de expansão de redes de infraestrutura urbana (Impacto 7.06), em termos de impacto, cabe registrar somente a possibilidade de necessidade de adequação dos planos de expansão, que consequentemente resultariam em custos maiores. Trata-se, em todo caso, de um impacto de fácil mitigação, abrangência local e baixa intensidade.

Com relação à sobrecarga na capacidade local de disposição de resíduos sólidos (Impacto 7.04) nos municípios de escolhidos para abrigar os canteiros de obra, prevê-se a implantação do Plano Ambiental da Construção (P2), e do Programa de Planejamento e Gestão Ambiental da Fase de Construção (P3), como instrumento para avaliação das alternativas para a disposição dos resíduos gerados pelas obras.

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO	
Direcionalidade: Meio Socioeconômico Infraestrutura Local	Impacto: 7.01 Desvios e/ou Interrupções de Tráfego para Travessia de Rodovias ou Vias Locais
Ações com Potencial Impactante A.3.06 Lançamento dos Cabos	Atributos dos impactos após execução de medidas
Programas e Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias	
P1. Programa de Otimização Ambiental do Projeto de Engenharia	Efeito 
• M.01.01 - Ajuste Ambiental do Traçado e Perfil da LT	Natureza
• M.01.02 - Estudos de Otimização Ambiental de Caminhos de Serviço	Direta 
P2. Plano Ambiental da Construção (PAC)	Indireta 
• M.02.01 - Elaboração das Instruções de Controle Ambiental e Incorporação de suas medidas nos Procedimentos Construtivos	Periodicidade
• M.02.02 - Inclusão das Instruções de Controle Ambiental nos Editais de Contratação de Obra	Temporário 
P3. Programa de Planejamento e Gestão Ambiental da Fase de Construção	Cíclico 
• M.03.01 - Controle da liberação das frentes de obra	Permanente 
• M.03.02 - Programação Conjunta das Atividades da Obra	Temporalidade (Duração)
• M.03.03 - Coordenação Geral dos Programas Ambientais e Supervisão Ambiental das Obras	Imediato (0 a 5 anos) 
P4. Programa de Capacitação Ambiental da Mão-De-Obra das Construtoras Contratadas	Curto Prazo (5 a 10 anos) 
• M.04.01 - Treinamento Ambiental da Mão-de-obra	Médio Prazo (10 a 20 anos) 
• M.04.02 - Treinamento em Saúde Ocupacional e Segurança do Trabalho	Longo Prazo (acima de 20 anos) 
P5. Programa de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional Durante a Construção	Abrangência
• M.05.01 - Gestão de segurança do trabalho e saúde ocupacional	Local 
P6. Programa de Comunicação Social	Restrito 
• M.06.01 - Divulgação Prévia da Implantação do Empreendimento e do Processo de Licenciamento	Regional 
• M.06.02 - Divulgação Dirigida Vinculada ao Processo de Estabelecimento da Faixa de Servidão	Global 
• M.06.03 - Divulgação Local da Evolução de Frentes de Obra e Interferências com a População	Reversibilidade
• M.06.04 - Atendimento a Consultas e Reclamações	Reversível 
P8. Programa para Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações	Irreversível 
• M.08.01 - Realização do Cadastro Físico de Propriedades	Fase de Ocorrência
• M.08.02 - Realização do Cadastro Social	Planejamento 
• M.08.03 - Valoração e Indenização de Propriedades e Benfeitorias	Implantação 
P10. Programa de Gestão de Interferências com a Infraestrutura Física	Operação 
• M.10.01 - Adequação e Aprovação de Travessias de Rodovias, Ferrovias e Outras Infraestruturas	Probabilidade de Ocorrência
P13. Programa de Atendimento a Emergências Ambientais	Certo 
• M.13.01 - Plano de Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Construção	Provável 
	Remoto 
	Magnitude
	Baixa 
	Média 
	Alta 
	Importância
	Baixa 
	Moderada 
	Alta 

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO																																																																												
Direcionalidade: Meio Socioeconômico Infraestrutura Local		Impacto: 7.02 Utilização de Rodovias ou Vias Locais por Veículos a Serviço das Obras																																																																										
Ações com Potencial Impactante A.2.02 Implantação de Instalações Administrativas e/ou Industriais Provisórias A.3.02 Abertura de Caminhos de Serviço A.3.03 Fluxos de Veículos, Materiais, Equipamentos e Trabalhadores para as Frentes de Obra A.3.07 Operação das Áreas de Apoio A.4.01 Desativação de Acessos e Instalações Provisórias B.02 Manutenção Rotineira e Reparação Emergencial do Sistema		Atributos dos impactos após execução de medidas																																																																										
Programas e Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias P2. Plano Ambiental da Construção (PAC) - M.02.01 - Elaboração das Instruções de Controle Ambiental e Incorporação de suas medidas nos Procedimentos Construtivos - M.02.02 - Inclusão das Instruções de Controle Ambiental nos Editais de Contratação de Obra P3. Programa de Planejamento e Gestão Ambiental da Fase de Construção - M.03.01 - Controle da liberação das frentes de obra - M.03.02 - Programação Conjunta das Atividades da Obra - M.03.03 - Coordenação Geral dos Programas Ambientais e Supervisão Ambiental das Obras P4. Programa de Capacitação Ambiental da Mão-De-Obra das Construtoras Contratadas - M.04.01 - Treinamento Ambiental da Mão-de-obra - M.04.02 - Treinamento em Saúde Ocupacional e Segurança do Trabalho P5. Programa de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional Durante a Construção - M.05.01 - Gestão de segurança do trabalho e saúde ocupacional P6. Programa de Comunicação Social - M.06.01 - Divulgação Prévia da Implantação do Empreendimento e do Processo de Licenciamento - M.06.02 - Divulgação Dirigida Vinculada ao Processo de Estabelecimento da Faixa de Servidão - M.06.03 - Divulgação Local da Evolução de Frentes de Obra e Interferências com a População - M.06.04 - Atendimento a Consultas e Reclamações P13. Programa de Atendimento a Emergências Ambientais - M.13.01- Plano de Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Construção		+ - <table><tr><td>Efeito</td><td> </td></tr><tr><td>Natureza</td><td></td></tr><tr><td>Direta</td><td> </td></tr><tr><td>Indireta</td><td> </td></tr><tr><td>Periodicidade</td><td></td></tr><tr><td>Temporário</td><td> </td></tr><tr><td>Cíclico</td><td> </td></tr><tr><td>Permanente</td><td> </td></tr><tr><td>Temporalidade (Duração)</td><td></td></tr><tr><td>Imediato (0 a 5 anos)</td><td> </td></tr><tr><td>Curto Prazo (5 a 10 anos)</td><td> </td></tr><tr><td>Médio Prazo (10 a 20 anos)</td><td> </td></tr><tr><td>Longo Prazo (acima de 20 anos)</td><td> </td></tr><tr><td>Abrangência</td><td></td></tr><tr><td>Local</td><td> </td></tr><tr><td>Restrito</td><td> </td></tr><tr><td>Regional</td><td> </td></tr><tr><td>Global</td><td> </td></tr><tr><td>Reversibilidade</td><td></td></tr><tr><td>Reversível</td><td> </td></tr><tr><td>Irreversível</td><td> </td></tr><tr><td>Fase de Ocorrência</td><td></td></tr><tr><td>Planejamento</td><td> </td></tr><tr><td>Implantação</td><td> </td></tr><tr><td>Operação</td><td> </td></tr><tr><td>Probabilidade de Ocorrência</td><td></td></tr><tr><td>Certo</td><td> </td></tr><tr><td>Provável</td><td> </td></tr><tr><td>Remoto</td><td> </td></tr><tr><td>Magnitude</td><td></td></tr><tr><td>Baixa</td><td> </td></tr><tr><td>Média</td><td> </td></tr><tr><td>Alta</td><td> </td></tr><tr><td>Importância</td><td></td></tr><tr><td>Baixa</td><td> </td></tr><tr><td>Moderada</td><td> </td></tr><tr><td>Alta</td><td> </td></tr></table>	Efeito		Natureza		Direta		Indireta		Periodicidade		Temporário		Cíclico		Permanente		Temporalidade (Duração)		Imediato (0 a 5 anos)		Curto Prazo (5 a 10 anos)		Médio Prazo (10 a 20 anos)		Longo Prazo (acima de 20 anos)		Abrangência		Local		Restrito		Regional		Global		Reversibilidade		Reversível		Irreversível		Fase de Ocorrência		Planejamento		Implantação		Operação		Probabilidade de Ocorrência		Certo		Provável		Remoto		Magnitude		Baixa		Média		Alta		Importância		Baixa		Moderada		Alta	
Efeito																																																																												
Natureza																																																																												
Direta																																																																												
Indireta																																																																												
Periodicidade																																																																												
Temporário																																																																												
Cíclico																																																																												
Permanente																																																																												
Temporalidade (Duração)																																																																												
Imediato (0 a 5 anos)																																																																												
Curto Prazo (5 a 10 anos)																																																																												
Médio Prazo (10 a 20 anos)																																																																												
Longo Prazo (acima de 20 anos)																																																																												
Abrangência																																																																												
Local																																																																												
Restrito																																																																												
Regional																																																																												
Global																																																																												
Reversibilidade																																																																												
Reversível																																																																												
Irreversível																																																																												
Fase de Ocorrência																																																																												
Planejamento																																																																												
Implantação																																																																												
Operação																																																																												
Probabilidade de Ocorrência																																																																												
Certo																																																																												
Provável																																																																												
Remoto																																																																												
Magnitude																																																																												
Baixa																																																																												
Média																																																																												
Alta																																																																												
Importância																																																																												
Baixa																																																																												
Moderada																																																																												
Alta																																																																												

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO	
Direcionalidade: Meio Socioeconômico Infraestrutura Local	Impacto: 7.03 Melhoria das Vias Existentes
Ações com Potencial Impactante A.3.02 Abertura de Caminhos de Serviço Programas e Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias P1. Programa de Otimização Ambiental do Projeto de Engenharia • M.01.02 - Estudos de Otimização Ambiental de Caminhos de Serviço P15. Programa de Gestão Socioambiental da Operação • M.15.02 - Manutenção e controle de erosão em caminhos de serviço	Atributos dos impactos após execução de medidas + - Efeito Natureza Direta Indireta Periodicidade Temporário Cíclico Permanente Temporalidade (Duração) Imediato (0 a 5 anos) Curto Prazo (5 a 10 anos) Médio Prazo (10 a 20 anos) Longo Prazo (acima de 20 anos) Abrangência Local Restrito Regional Global Reversibilidade Reversível Irreversível Fase de Ocorrência Planejamento Implantação Operação Probabilidade de Ocorrência Certo Provável Remoto Magnitude Baixa Média Alta Importância Baixa Moderada Alta

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO	
Direcionalidade: Meio Socioeconômico Infraestrutura Local	Impacto: 7.04 Sobrecarga Provisória sobre a Capacidade Local de Disposição de Resíduos Sólidos
Ações com Potencial Impactante A.2.02 Implantação de Instalações Administrativas e/ou Industriais Provisórias A.3.07 Operação das Áreas de Apoio Programas e Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias P2. Plano Ambiental da Construção (PAC) • M.02.01 - Elaboração das Instruções de Controle Ambiental e Incorporação de suas medidas nos Procedimentos Construtivos • M.02.02 - Inclusão das Instruções de Controle Ambiental nos Editais de Contratação de Obra P3. Programa de Planejamento e Gestão Ambiental da Fase de Construção • M.03.03 - Coordenação Geral dos Programas Ambientais e Supervisão Ambiental das Obras P4. Programa de Capacitação Ambiental da Mão-De-Obra das Construtoras Contratadas • M.04.01 - Treinamento Ambiental da Mão-de-obra P6. Programa de Comunicação Social • M.06.01 - Divulgação Prévia da Implantação do Empreendimento e do Processo de Licenciamento • M.06.02 - Divulgação Dirigida Vinculada ao Processo de Estabelecimento da Faixa de Servidão • M.06.03 - Divulgação Local da Evolução de Frentes de Obra e Interferências com a População • M.06.04 - Atendimento a Consultas e Reclamações	Atributos dos impactos após execução de medidas + - Efeito Natureza Direta Indireta Periodicidade Temporário Cíclico Permanente Temporalidade (Duração) Imediato (0 a 5 anos) Curto Prazo (5 a 10 anos) Médio Prazo (10 a 20 anos) Longo Prazo (acima de 20 anos) Abrangência Local Restrito Regional Global Reversibilidade Reversível Irreversível Fase de Ocorrência Planejamento Implantação Operação Probabilidade de Ocorrência Certo Provável Remoto Magnitude Baixa Média Alta Importância Baixa Moderada Alta

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO		
Direcionalidade: Meio Socioeconômico Infraestrutura Local	Impacto: 7.05 Aumento da Oferta de Energia e Reforço no Sistema de Transmissão	
Ações com Potencial Impactante B.01 Operação da LT	Atributos dos impactos após execução de medidas	
		+ -
	Efeito	
	Natureza	
	Direta	
	Indireta	
	Periodicidade	
	Temporário	
	Cíclico	
	Permanente	
	Temporalidade (Duração)	
	Imediato (0 a 5 anos)	
	Curto Prazo (5 a 10 anos)	
	Médio Prazo (10 a 20 anos)	
	Longo Prazo (acima de 20 anos)	
	Abrangência	
	Local	
	Restrito	
	Regional	
	Global	
	Reversibilidade	
	Reversível	
	Irreversível	
	Fase de Ocorrência	
	Planejamento	
	Implantação	
	Operação	
Probabilidade de Ocorrência		
Certo		
Provável		
Remoto		
Magnitude		
Baixa		
Média		
Alta		
Importância		
Baixa		
Moderada		
Alta		

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO	
Direcionalidade: Meio Socioeconômico Infraestrutura Local	Impacto: 7.06 Interferência com Planos de Expansão de Redes de Infraestrutura Urbana
Ações com Potencial Impactante B.01 Operação da LT Programas e Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias P1. Programa de Otimização Ambiental do Projeto de Engenharia - M.01.01 - Ajuste Ambiental do Traçado e Perfil da LT P4. Programa de Capacitação Ambiental da Mão-De-Obra das Construtoras Contratadas - M.04.01 - Treinamento Ambiental da Mão-de-obra P6. Programa de Comunicação Social - M.06.01 - Divulgação Prévia da Implantação do Empreendimento e do Processo de Licenciamento - M.06.02 - Divulgação Dirigida Vinculada ao Processo de Estabelecimento da Faixa de Servidão - M.06.03 - Divulgação Local da Evolução de Frentes de Obra e Interferências com a População - M.06.04 - Atendimento a Consultas e Reclamações P10. Programa de Gestão de Interferências com a Infraestrutura Física - M.10.01 - Adequação e Aprovação de Travessias de Rodovias, Ferrovias e Outras Infraestruturas	Atributos dos impactos após execução de medidas + - Efeito Natureza Direta Indireta Periodicidade Temporário Cíclico Permanente Temporalidade (Duração) Imediato (0 a 5 anos) Curto Prazo (5 a 10 anos) Médio Prazo (10 a 20 anos) Longo Prazo (acima de 20 anos) Abrangência Local Restrito Regional Global Reversibilidade Reversível Irreversível Fase de Ocorrência Planejamento Implantação Operação Probabilidade de Ocorrência Certo Provável Remoto Magnitude Baixa Média Alta Importância Baixa Moderada Alta

Atividades Econômicas

Foram identificados os seguintes impactos potenciais em atividades econômicas:

- 8.01 Perda de Produção Agrícola
- 8.02 Geração de Empregos Diretos e Indiretos Durante a Construção
- 8.03 Geração de Empregos Diretos e Indiretos Durante a Operação
- 8.04 Interferência com Direitos Minerários já Concedidos ou em Concessão
- 8.05 Imposição de Faixa de Restrição à Ocupação do Solo
- 8.06 Aumento no Nível de Arrecadação Pública

Estima-se que a perda de produção agrícola (Impacto 8.01) seja um impacto de magnitude muito baixa, irreversível somente nas áreas utilizadas para implantação das torres. A implementação da LT resultará em maior impacto ao longo das plantações de cana-de-açúcar, onde geralmente é utilizado fogo. Neste local haverá maior impacto, também, por imposição de faixa de restrição à ocupação do solo (Impacto 8.05), que possui caráter permanente.

Quando analisado no âmbito da AII ou considerando a perda de produção regional, esse impacto é desprezível. Entretanto, quando analisado na escala de cada uma das propriedades afetadas, esse impacto adquire intensidade maior. Neste contexto, cabe mencionar que esse impacto é convenientemente mitigado pelas indenizações de áreas afetadas e produções renunciadas conforme o estipulado na legislação aplicável.

Os impactos de geração de empregos diretos e indiretos durante a construção e a operação (Impactos 8.02 e 8.03) são positivos. Estima-se que a mão-de-obra necessária no pico de maior intensidade das obras será da ordem de 282 homens. Em princípio, tanto os funcionários contratados para a implantação, quanto os remanescentes da operação representam um impacto de natureza bastante reduzida em relação ao mercado de trabalho regional, fato que não diminui seu valor frente aos mercados de trabalho locais.

Com relação às interferências em áreas de direito minerário já concedido ou em concessão (Impacto 8.04), ocorrerão exclusivamente na faixa de servidão da LT e, mesmo assim, de maneira bastante pontual. Não serão, portanto, recomendadas paralisações generalizadas dos processos minerários, atentando-se apenas para o controle e restrição das atividades de escavação, detonação e operação de equipamentos junto à futura linha.

Por fim, em relação às atividades econômicas, ressalta-se o aumento do nível de arrecadação pública (Impacto 8.06), previsto para as fases de implantação e operação do empreendimento. Trata-se de um impacto positivo, de longa duração, que pode ser otimizado com o desenvolvimento das ações dos demais programas.

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO		
Direcionalidade: Meio Socioeconômico Atividades Econômicas		Impacto: 8.01Perda de Produção Agrícola
Ações com Potencial Impactante A.2.03 Negociação com os Proprietários e Liberação da Faixa de Servidão A.3.01 Remoção da Vegetação e Limpeza do Terreno B.02 Manutenção Rotineira e Reparação Emergencial do Sistema		Atributos dos impactos após execução de medidas
Programas e Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias P1. Programa de Otimização Ambiental do Projeto de Engenharia - M.01.01 - Ajuste Ambiental do Traçado e Perfil da LT - M.01.02 - Estudos de Otimização Ambiental de Caminhos de Serviço P6. Programa de Comunicação Social - M.06.01 - Divulgação Prévia da Implantação do Empreendimento e do Processo de Licenciamento - M.06.02 - Divulgação Dirigida Vinculada ao Processo de Estabelecimento da Faixa de Servidão - M.06.03 - Divulgação Local da Evolução de Frentes de Obra e Interferências com a População - M.06.04 - Atendimento a Consultas e Reclamações P8. Programa para Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações - M 08.01 - Realização do Cadastro Físico de Propriedades - M 08.02 - Realização do Cadastro Social - M 08.03 - Valoração e Indenização de Propriedades e Benfeitorias		

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO		
Direcionalidade: Meio Socioeconômico Atividades Econômicas	Impacto: 8.02 Geração de Empregos Diretos e Indiretos Durante a Construção	
Ações com Potencial Impactante A.1.02 - Estruturação Operacional Inicial A.2.01 - Recrutamento e Contratação de Mão-de-Obra	Atributos dos impactos após execução de medidas	
		+ -
	Efeito	
	Natureza	
	Direta	
	Indireta	
	Periodicidade	
	Temporário	
	Cíclico	
	Permanente	
	Temporalidade (Duração)	
	Imediato (0 a 5 anos)	
	Curto Prazo (5 a 10 anos)	
	Médio Prazo (10 a 20 anos)	
	Longo Prazo (acima de 20 anos)	
	Abrangência	
	Local	
	Restrito	
	Regional	
	Global	
	Reversibilidade	
	Reversível	
	Irreversível	
	Fase de Ocorrência	
	Planejamento	
	Implantação	
	Operação	
	Probabilidade de Ocorrência	
	Certo	
	Provável	
Remoto		
Magnitude		
Baixa		
Média		
Alta		
Importância		
Baixa		
Moderada		
Alta		

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO		
Direcionalidade: Meio Socioeconômico Atividades Econômicas	Impacto: 8.03 Geração de Empregos Diretos e Indiretos Durante a Operação	
Ações com Potencial Impactante B.02 Manutenção Rotineira e Reparação Emergencial do Sistema	Atributos dos impactos após execução de medidas	
		+ -
	Efeito	
	Natureza	
	Direta	
	Indireta	
	Periodicidade	
	Temporário	
	Cíclico	
	Permanente	
	Temporalidade (Duração)	
	Imediato (0 a 5 anos)	
	Curto Prazo (5 a 10 anos)	
	Médio Prazo (10 a 20 anos)	
	Longo Prazo (acima de 20 anos)	
	Abrangência	
	Local	
	Restrito	
	Regional	
	Global	
	Reversibilidade	
	Reversível	
	Irreversível	
	Fase de Ocorrência	
	Planejamento	
	Implantação	
	Operação	
Probabilidade de Ocorrência		
Certo		
Provável		
Remoto		
Magnitude		
Baixa		
Média		
Alta		
Importância		
Baixa		
Moderada		
Alta		

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO		
Direcionalidade: Meio Socioeconômico Atividades Econômicas		Impacto: 8.04 Interferência com Direitos Minerários já Concedidos ou em Concessão
Ações com Potencial Impactante A.2.03 - Negociação com os Proprietários e Liberação da Faixa de Servidão B.1.02 - Remoção da Vegetação e Limpeza do Terreno		Atributos dos impactos após execução de medidas
Programas e Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias P1. Programa de Otimização Ambiental do Projeto de Engenharia - M.01.01 - Ajuste Ambiental do Traçado e Perfil da LT P6. Programa de Comunicação Social - M.06.01 - Divulgação Prévia da Implantação do Empreendimento e do Processo de Licenciamento - M.06.02 - Divulgação Dirigida Vinculada ao Processo de Estabelecimento da Faixa de Servidão - M.06.03 - Divulgação Local da Evolução de Frentes de Obra e Interferências com a População - M.06.04 - Atendimento a Consultas e Reclamações P8. Programa para Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações - M.08.03 - Valoração e Indenização de Propriedades e Benfeitorias P9. Programa de Gestão de Interferências com Processos Minerários - M.09.01 - Gestão de Interferências com Processos Minerários e Atividades de Mineração		

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO																																																																																																																				
Direcionalidade: Meio Socioeconômico Atividades Econômicas		Impacto: 8.05 Imposição de Faixa de Restrição à Ocupação do Solo																																																																																																																		
Ações com Potencial Impactante A.2.03 - Negociação com os Proprietários e Posseiros e Liberação da Faixa de Servidão B.01 - Operação da LT		Atributos dos impactos após execução de medidas																																																																																																																		
Programas e Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias P1. Programa de Otimização Ambiental do Projeto de Engenharia - M.01.01 - Ajuste Ambiental do Traçado e Perfil da LT P6. Programa de Comunicação Social - M.06.01 - Divulgação Prévia da Implantação do Empreendimento e do Processo de Licenciamento - M.06.02 - Divulgação Dirigida Vinculada ao Processo de Estabelecimento da Faixa de Servidão - M.06.03 - Divulgação Local da Evolução de Frentes de Obra e Interferências com a População - M.06.04 - Atendimento a Consultas e Reclamações P8. Programa para Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações - M.08.01 - Realização do Cadastro Físico de Propriedades - M.08.02 - Realização do Cadastro Social - M.08.03 - Valoração e Indenização de Propriedades e Benfeitorias P9. Programa de Gestão de Interferências com Processos Minerários - M.09.01 - Gestão de Interferências com Processos Minerários e Atividades de Mineração P10. Programa de Gestão de Interferências com a Infraestrutura Física - M.10.01 - Adequação e Aprovação de Travessias de Rodovias, Ferrovias e Outras Infraestruturas P15. Programa de Gestão Socioambiental da Operação - M.15.01 - Acompanhamento do cumprimento de todas as exigências vinculadas à licença de operação - M.15.03 - Proteção da faixa de servidão		<table><tr><td></td><td>+</td><td>-</td></tr><tr><td>Efeito</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Natureza</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Direta</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Indireta</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Periodicidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Temporário</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Cíclico</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Permanente</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Temporalidade (Duração)</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Imediato (0 a 5 anos)</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Curto Prazo (5 a 10 anos)</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Médio Prazo (10 a 20 anos)</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Longo Prazo (acima de 20 anos)</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Abrangência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Local</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Restrito</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Regional</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Global</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Reversibilidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Reversível</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Irreversível</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Fase de Ocorrência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Planejamento</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Implantação</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Operação</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Probabilidade de Ocorrência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Certo</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Provável</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Remoto</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Magnitude</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Baixa</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Média</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Alta</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Importância</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Baixa</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Moderada</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Alta</td><td>☐</td><td>☐</td></tr></table>		+	-	Efeito	☐	☒	Natureza			Direta	☐	☒	Indireta	☐	☐	Periodicidade			Temporário	☐	☐	Cíclico	☐	☐	Permanente	☐	☒	Temporalidade (Duração)			Imediato (0 a 5 anos)	☐	☐	Curto Prazo (5 a 10 anos)	☐	☐	Médio Prazo (10 a 20 anos)	☐	☐	Longo Prazo (acima de 20 anos)	☐	☒	Abrangência			Local	☐	☒	Restrito	☐	☐	Regional	☐	☐	Global	☐	☐	Reversibilidade			Reversível	☐	☐	Irreversível	☐	☒	Fase de Ocorrência			Planejamento	☐	☐	Implantação	☐	☒	Operação	☐	☒	Probabilidade de Ocorrência			Certo	☐	☒	Provável	☐	☐	Remoto	☐	☐	Magnitude			Baixa	☐	☒	Média	☐	☐	Alta	☐	☐	Importância			Baixa	☐	☐	Moderada	☐	☒	Alta	☐	☐
	+	-																																																																																																																		
Efeito	☐	☒																																																																																																																		
Natureza																																																																																																																				
Direta	☐	☒																																																																																																																		
Indireta	☐	☐																																																																																																																		
Periodicidade																																																																																																																				
Temporário	☐	☐																																																																																																																		
Cíclico	☐	☐																																																																																																																		
Permanente	☐	☒																																																																																																																		
Temporalidade (Duração)																																																																																																																				
Imediato (0 a 5 anos)	☐	☐																																																																																																																		
Curto Prazo (5 a 10 anos)	☐	☐																																																																																																																		
Médio Prazo (10 a 20 anos)	☐	☐																																																																																																																		
Longo Prazo (acima de 20 anos)	☐	☒																																																																																																																		
Abrangência																																																																																																																				
Local	☐	☒																																																																																																																		
Restrito	☐	☐																																																																																																																		
Regional	☐	☐																																																																																																																		
Global	☐	☐																																																																																																																		
Reversibilidade																																																																																																																				
Reversível	☐	☐																																																																																																																		
Irreversível	☐	☒																																																																																																																		
Fase de Ocorrência																																																																																																																				
Planejamento	☐	☐																																																																																																																		
Implantação	☐	☒																																																																																																																		
Operação	☐	☒																																																																																																																		
Probabilidade de Ocorrência																																																																																																																				
Certo	☐	☒																																																																																																																		
Provável	☐	☐																																																																																																																		
Remoto	☐	☐																																																																																																																		
Magnitude																																																																																																																				
Baixa	☐	☒																																																																																																																		
Média	☐	☐																																																																																																																		
Alta	☐	☐																																																																																																																		
Importância																																																																																																																				
Baixa	☐	☐																																																																																																																		
Moderada	☐	☒																																																																																																																		
Alta	☐	☐																																																																																																																		

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO		
Direcionalidade: Meio Socioeconômico Atividades Econômicas	Impacto: 8.06 Aumento no Nível de Arrecadação Pública	
Ações com Potencial Impactante A.1.02 Estruturação Operacional Inicial A.2.02 Implantação de Instalações Administrativas e/ou Industriais Provisórias A.3.07 Operação das Áreas de Apoio B.01 - Operação da LT	Atributos dos impactos após execução de medidas	
		+ -
	Efeito	
	Natureza	
	Direta	
	Indireta	
	Periodicidade	
	Temporário	
	Cíclico	
	Permanente	
	Temporalidade (Duração)	
	Imediato (0 a 5 anos)	
	Curto Prazo (5 a 10 anos)	
	Médio Prazo (10 a 20 anos)	
	Longo Prazo (acima de 20 anos)	
	Abrangência	
	Local	
	Restrito	
	Regional	
	Global	
	Reversibilidade	
	Reversível	
	Irreversível	
	Fase de Ocorrência	
	Planejamento	
	Implantação	
	Operação	
Probabilidade de Ocorrência		
Certo		
Provável		
Remoto		
Magnitude		
Baixa		
Média		
Alta		
Importância		
Baixa		
Moderada		
Alta		

Qualidade de Vida da População da Área de Influência Direta

Foram identificados os seguintes impactos potenciais sobre a qualidade de vida da população da área de influência direta:

- 9.01 Relocação de Moradias, Atividades Econômicas e Benfeitorias
- 9.02 Geração de Ruído Durante a Construção
- 9.03 Geração de Ruído Durante a Operação
- 9.04 Alterações na Paisagem
- 9.05 Efeitos Induzidos por Campos Eletromagnéticos
- 9.06 Aumento do Consumo de Bens e Serviços em Comunidades Lindeiras
- 9.07 Risco de Conflito entre a Mão-de-Obra Contratada e a População Local
- 9.08 Risco de Acidentes de Trabalho
- 9.09 Aumento na Demanda por Infraestrutura de Saúde Durante a Construção
- 9.10 Risco de Introdução de Doenças Contagiosas Durante a Construção

A faixa de servidão a ser desapropriada para implantação da LT está estimada em 264 ha, sujeitos a futuras variações e ajustes, principalmente em função do detalhamento de projeto. Os usos preponderantes são rurais, e após a realização do Cadastro Físico será possível identificar a existência de afetados e as áreas com necessidade de desapropriação. Caso existam tais interferências, mesmo com a adequação do traçado, estas se caracterizarão como impactos (Impacto 9.01) de natureza negativa e irreversível. Este tipo de impacto, no entanto, pode ser mitigado com a aplicação das medidas estabelecidas em lei para relocação de propriedades, benfeitorias e pela indenização pela perda das mesmas, a serem organizadas no âmbito do Programa para Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações.

A geração de ruído e vibração durante a construção e operação da LT (Impactos 9.02 e 9.03) constitui-se em impacto de abrangência e duração bastante restritas que não deverá causar incômodo à população da AID.

Com relação às alterações na paisagem (Impacto 9.04), apesar de existirem linhas de transmissão na região, trata-se de impacto irreversível.

Quanto aos efeitos induzidos por campos eletromagnéticos (Impacto 9.05), os estudos conduzidos até o presente momento não apontam nenhuma evidência conclusiva de correlação entre os mesmos e problemas de saúde.

O início das obras acarretará a chegada de um contingente de trabalhadores estimado em cerca de 282 trabalhadores nos meses de pico das obras. Os operários ficarão instalados em residências alugadas nos municípios com sedes mais próximas ao traçado. A instalação deste contingente populacional ou mesmo sua passagem pelos municípios interceptados pode resultar no aumento do consumo de bens e serviços (Impacto 9.06), movimentando as economias locais, especialmente durante o período de instalação. Este impacto é benéfico, embora de abrangência e duração restritas.

Este mesmo contingente populacional pode incluir pessoas não pertencentes às

comunidades locais, o que pode representar um risco potencial de conflito entre estes grupos (Impacto 9.07). Além disso, esse mesmo contingente populacional pode apresentar risco de introdução de doenças contagiosas durante a construção (Impacto 9.10). No entanto, tais riscos são praticamente desprezíveis, considerando-se que, com exceção da mão-de-obra especializada, os demais operários serão recrutados localmente. Destaca-se ainda que dentro dos Programas de Capacitação Ambiental da Mão-de-Obra das Construtoras Contratadas (P4) e de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional Durante a Construção (P5) estão previstas ações de educação e boas práticas de conduta com relação aos demais funcionários e à comunidade em geral.

Estes programas citados acima atendem, ainda, aos requisitos impostos pela legislação trabalhista (Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho), como forma de prevenção aos danos à saúde do trabalhador. No entanto, o início das obras acarreta o risco ocupacional inerente às atividades que serão realizadas (Impacto 9.08), com destaque para as escavações, o trabalho em altura e a eletrificação, que correspondem a ações de alto risco de acidentes. Desta forma o risco inerente a estas ações deve ser considerado como um risco de impacto, pois, haverá exposição de trabalhadores aos mesmos.

Por sua vez estes possíveis impactos relacionados à saúde dos trabalhadores e à saúde das comunidades a partir do contato com os trabalhadores, poderão provocar aumento na demanda por infraestrutura de saúde durante a construção (Impacto 9.09).

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO																																																																																																																				
Direcionalidade: Meio Socioeconômico Qualidade de Vida da População da Área de Influência Direta		Impacto: 9.01 Relocação de Moradias, Atividades Econômicas e Benfeitorias																																																																																																																		
Ações com Potencial Impactante A.3.01 Remoção da Vegetação e Limpeza do Terreno A.3.02 Abertura de Caminhos de Serviço		Atributos dos impactos após execução de medidas																																																																																																																		
Programas e Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias P1. Programa de Otimização Ambiental do Projeto de Engenharia - M.01.01 - Ajuste Ambiental do Traçado e Perfil da LT - M.01.02 - Estudos de Otimização Ambiental de Caminhos de Serviço P2. Plano Ambiental da Construção (PAC) - M.02.01 - Elaboração das Instruções de Controle Ambiental e Incorporação de suas medidas nos Procedimentos Construtivos - M.02.02 - Inclusão das Instruções de Controle Ambiental nos Editais de Contratação de Obra P3. Programa de Planejamento e Gestão Ambiental da Fase de Construção - M.03.01 - Controle da liberação das frentes de obra - M.03.02 - Programação Conjunta das Atividades da Obra - M.03.03 - Coordenação Geral dos Programas Ambientais e Supervisão Ambiental das Obras P6. Programa de Comunicação Social - M.06.01 - Divulgação Prévia da Implantação do Empreendimento e do Processo de Licenciamento - M.06.02 - Divulgação Dirigida Vinculada ao Processo de Estabelecimento da Faixa de Servidão - M.06.03 - Divulgação Local da Evolução de Frentes de Obra e Interferências com a População - M.06.04 - Atendimento a Consultas e Reclamações P8. Programa para Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações - M.08.01 - Realização do Cadastro Físico de Propriedades - M.08.02 - Realização do Cadastro Social - M.08.03 - Valoração e Indenização de Propriedades e Benfeitorias		<table><tr><td></td><td>+</td><td>-</td></tr><tr><td>Efeito</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Natureza</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Direta</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Indireta</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Periodicidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Temporário</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Cíclico</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Permanente</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Temporalidade (Duração)</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Imediato (0 a 5 anos)</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Curto Prazo (5 a 10 anos)</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Médio Prazo (10 a 20 anos)</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Longo Prazo (acima de 20 anos)</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Abrangência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Local</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Restrito</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Regional</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Global</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Reversibilidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Reversível</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Irreversível</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Fase de Ocorrência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Planejamento</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Implantação</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Operação</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Probabilidade de Ocorrência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Certo</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Provável</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Remoto</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Magnitude</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Baixa</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Média</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Alta</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Importância</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Baixa</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Moderada</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Alta</td><td>☐</td><td>☐</td></tr></table>		+	-	Efeito	☐	☒	Natureza			Direta	☐	☒	Indireta	☐	☐	Periodicidade			Temporário	☐	☐	Cíclico	☐	☐	Permanente	☐	☒	Temporalidade (Duração)			Imediato (0 a 5 anos)	☐	☐	Curto Prazo (5 a 10 anos)	☐	☐	Médio Prazo (10 a 20 anos)	☐	☐	Longo Prazo (acima de 20 anos)	☐	☒	Abrangência			Local	☐	☒	Restrito	☐	☐	Regional	☐	☐	Global	☐	☐	Reversibilidade			Reversível	☐	☐	Irreversível	☐	☒	Fase de Ocorrência			Planejamento	☐	☐	Implantação	☐	☒	Operação	☐	☐	Probabilidade de Ocorrência			Certo	☐	☐	Provável	☐	☒	Remoto	☐	☐	Magnitude			Baixa	☐	☐	Média	☐	☒	Alta	☐	☐	Importância			Baixa	☐	☒	Moderada	☐	☐	Alta	☐	☐
	+	-																																																																																																																		
Efeito	☐	☒																																																																																																																		
Natureza																																																																																																																				
Direta	☐	☒																																																																																																																		
Indireta	☐	☐																																																																																																																		
Periodicidade																																																																																																																				
Temporário	☐	☐																																																																																																																		
Cíclico	☐	☐																																																																																																																		
Permanente	☐	☒																																																																																																																		
Temporalidade (Duração)																																																																																																																				
Imediato (0 a 5 anos)	☐	☐																																																																																																																		
Curto Prazo (5 a 10 anos)	☐	☐																																																																																																																		
Médio Prazo (10 a 20 anos)	☐	☐																																																																																																																		
Longo Prazo (acima de 20 anos)	☐	☒																																																																																																																		
Abrangência																																																																																																																				
Local	☐	☒																																																																																																																		
Restrito	☐	☐																																																																																																																		
Regional	☐	☐																																																																																																																		
Global	☐	☐																																																																																																																		
Reversibilidade																																																																																																																				
Reversível	☐	☐																																																																																																																		
Irreversível	☐	☒																																																																																																																		
Fase de Ocorrência																																																																																																																				
Planejamento	☐	☐																																																																																																																		
Implantação	☐	☒																																																																																																																		
Operação	☐	☐																																																																																																																		
Probabilidade de Ocorrência																																																																																																																				
Certo	☐	☐																																																																																																																		
Provável	☐	☒																																																																																																																		
Remoto	☐	☐																																																																																																																		
Magnitude																																																																																																																				
Baixa	☐	☐																																																																																																																		
Média	☐	☒																																																																																																																		
Alta	☐	☐																																																																																																																		
Importância																																																																																																																				
Baixa	☐	☒																																																																																																																		
Moderada	☐	☐																																																																																																																		
Alta	☐	☐																																																																																																																		

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Direcionalidade: Meio Socioeconômico Qualidade de Vida da População da Área de Influência Direta	Impacto: 9.02 Geração de Ruído Durante a Construção																																																																																																																		
Ações com Potencial Impactante A.2.02 - Implantação de Instalações Administrativas e/ou Industriais Provisórias A.3.01 Remoção da Vegetação e Limpeza do Terreno A.3.02 Abertura de Caminhos de Serviço A.3.03 Fluxos de Veículos, Materiais, Equipamentos e Trabalhadores para as Frentes de Obra A.3.04 Execução das Fundações A.3.05 Montagem das Torres A.3.06 Lançamento dos Cabos A.3.07 Operação das Áreas de Apoio	Atributos dos impactos após execução de medidas																																																																																																																		
Programas e Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias P1. Programa de Otimização Ambiental do Projeto de Engenharia - M.01.01 - Ajuste Ambiental do Traçado e Perfil da LT - M.01.02 - Estudos de Otimização Ambiental de Caminhos de Serviço P2. Plano Ambiental da Construção (PAC) - M.02.01 - Elaboração das Instruções de Controle Ambiental e Incorporação de suas medidas nos Procedimentos Construtivos - M.02.02 - Inclusão das Instruções de Controle Ambiental nos Editais de Contratação de Obra P3. Programa de Planejamento e Gestão Ambiental da Fase de Construção - M.03.01 - Controle da liberação das frentes de obra - M.03.02 - Programação Conjunta das Atividades da Obra - M.03.03 - Coordenação Geral dos Programas Ambientais e Supervisão Ambiental das Obras P4. Programa de Capacitação Ambiental da Mão-De-Obra das Construtoras Contratadas - M.04.01 - Treinamento Ambiental da Mão-de-obra - M.04.02 - Treinamento em Saúde Ocupacional e Segurança do Trabalho P5. Programa de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional Durante a Construção - M.05.01 - Gestão de segurança do trabalho e saúde ocupacional P6. Programa de Comunicação Social - M.06.01 - Divulgação Prévia da Implantação do Empreendimento e do Processo de Licenciamento - M.06.02 - Divulgação Dirigida Vinculada ao Processo de Estabelecimento da Faixa de Servidão - M.06.03 - Divulgação Local da Evolução de Frentes de Obra e Interferências com a População - M.06.04 - Atendimento a Consultas e Reclamações	<table><tr><td></td><td>+</td><td>-</td></tr><tr><td>Efeito</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Natureza</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Direta</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Indireta</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Periodicidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Temporário</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Cíclico</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Permanente</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Temporalidade (Duração)</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Imediato (0 a 5 anos)</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Curto Prazo (5 a 10 anos)</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Médio Prazo (10 a 20 anos)</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Longo Prazo (acima de 20 anos)</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Abrangência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Local</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Restrito</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Regional</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Global</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Reversibilidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Reversível</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Irreversível</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Fase de Ocorrência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Planejamento</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Implantação</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Operação</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Probabilidade de Ocorrência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Certo</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Provável</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Remoto</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Magnitude</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Baixa</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Média</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Alta</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Importância</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Baixa</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Moderada</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Alta</td><td>☐</td><td>☐</td></tr></table>		+	-	Efeito	☐	☒	Natureza			Direta	☐	☒	Indireta	☐	☐	Periodicidade			Temporário	☐	☒	Cíclico	☐	☐	Permanente	☐	☐	Temporalidade (Duração)			Imediato (0 a 5 anos)	☐	☒	Curto Prazo (5 a 10 anos)	☐	☐	Médio Prazo (10 a 20 anos)	☐	☐	Longo Prazo (acima de 20 anos)	☐	☐	Abrangência			Local	☐	☐	Restrito	☐	☒	Regional	☐	☐	Global	☐	☐	Reversibilidade			Reversível	☐	☒	Irreversível	☐	☐	Fase de Ocorrência			Planejamento	☐	☐	Implantação	☐	☒	Operação	☐	☐	Probabilidade de Ocorrência			Certo	☐	☒	Provável	☐	☐	Remoto	☐	☐	Magnitude			Baixa	☐	☒	Média	☐	☐	Alta	☐	☐	Importância			Baixa	☐	☒	Moderada	☐	☐	Alta	☐	☐
	+	-																																																																																																																	
Efeito	☐	☒																																																																																																																	
Natureza																																																																																																																			
Direta	☐	☒																																																																																																																	
Indireta	☐	☐																																																																																																																	
Periodicidade																																																																																																																			
Temporário	☐	☒																																																																																																																	
Cíclico	☐	☐																																																																																																																	
Permanente	☐	☐																																																																																																																	
Temporalidade (Duração)																																																																																																																			
Imediato (0 a 5 anos)	☐	☒																																																																																																																	
Curto Prazo (5 a 10 anos)	☐	☐																																																																																																																	
Médio Prazo (10 a 20 anos)	☐	☐																																																																																																																	
Longo Prazo (acima de 20 anos)	☐	☐																																																																																																																	
Abrangência																																																																																																																			
Local	☐	☐																																																																																																																	
Restrito	☐	☒																																																																																																																	
Regional	☐	☐																																																																																																																	
Global	☐	☐																																																																																																																	
Reversibilidade																																																																																																																			
Reversível	☐	☒																																																																																																																	
Irreversível	☐	☐																																																																																																																	
Fase de Ocorrência																																																																																																																			
Planejamento	☐	☐																																																																																																																	
Implantação	☐	☒																																																																																																																	
Operação	☐	☐																																																																																																																	
Probabilidade de Ocorrência																																																																																																																			
Certo	☐	☒																																																																																																																	
Provável	☐	☐																																																																																																																	
Remoto	☐	☐																																																																																																																	
Magnitude																																																																																																																			
Baixa	☐	☒																																																																																																																	
Média	☐	☐																																																																																																																	
Alta	☐	☐																																																																																																																	
Importância																																																																																																																			
Baixa	☐	☒																																																																																																																	
Moderada	☐	☐																																																																																																																	
Alta	☐	☐																																																																																																																	

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO		
Direcionalidade: Meio Socioeconômico Qualidade de Vida da População da Área de Influência Direta		Impacto: 9.03 Geração de Ruído Durante a Operação
Ações com Potencial Impactante B.01 Operação da LT B.02 Manutenção Rotineira e Reparação Emergencial do Sistema		Atributos dos impactos após execução de medidas
Programas e Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias P1. Programa de Otimização Ambiental do Projeto de Engenharia - M.01.01 - Ajuste Ambiental do Traçado e Perfil da LT P15. Programa de Gestão Socioambiental da Operação - M.15.01 - Acompanhamento do cumprimento de todas as exigências vinculadas à licença de operação		
		</

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO																																																																											
Direcionalidade: Meio Socioeconômico Qualidade de Vida da População da Área de Influência Direta	Impacto: 9.04 Alterações na Paisagem																																																																										
Ações com Potencial Impactante A.2.02 Implantação de Instalações Administrativas e/ou Industriais A.3.01 Remoção da Vegetação e Limpeza do Terreno A.3.02 Abertura de Caminhos de Serviço A.3.03 Fluxos de Veículos, Materiais, Equipamentos e Trabalhadores para as Frentes de Obra A.3.04 Execução das Fundações A.3.05 Montagem das Torres A.3.07 Operação das Áreas de Apoio A.4.01 Desativação de Acessos e Instalações Provisórias Programas e Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias P1. Programa de Otimização Ambiental do Projeto de Engenharia - M.01.01 - Ajuste Ambiental do Traçado e Perfil da LT - M.01.02 - Estudos de Otimização Ambiental de Caminhos de Serviço - M.01.03 - Diretrizes e Estudos para Minimização da Necessidade de Supressão de Vegetação Nativa no Interior da Faixa de Servidão P14. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - M.14.01 – Recuperação de áreas impactadas P15. Programa de Gestão Socioambiental da Operação - M.15.01 - Acompanhamento do cumprimento de todas as exigências vinculadas à licença de operação - M.15.03 - Proteção da faixa de servidão	Atributos dos impactos após execução de medidas + - <table> <tr> <td>Efeito</td><td> </td></tr> <tr> <td>Natureza</td><td></td></tr> <tr> <td>Direta</td><td> </td></tr> <tr> <td>Indireta</td><td> </td></tr> <tr> <td>Periodicidade</td><td></td></tr> <tr> <td>Temporário</td><td> </td></tr> <tr> <td>Cíclico</td><td> </td></tr> <tr> <td>Permanente</td><td> </td></tr> <tr> <td>Temporalidade (Duração)</td><td></td></tr> <tr> <td>Imediato (0 a 5 anos)</td><td> </td></tr> <tr> <td>Curto Prazo (5 a 10 anos)</td><td> </td></tr> <tr> <td>Médio Prazo (10 a 20 anos)</td><td> </td></tr> <tr> <td>Longo Prazo (acima de 20 anos)</td><td> </td></tr> <tr> <td>Abrangência</td><td></td></tr> <tr> <td>Local</td><td> </td></tr> <tr> <td>Restrito</td><td> </td></tr> <tr> <td>Regional</td><td> </td></tr> <tr> <td>Global</td><td> </td></tr> <tr> <td>Reversibilidade</td><td></td></tr> <tr> <td>Reversível</td><td> </td></tr> <tr> <td>Irreversível</td><td> </td></tr> <tr> <td>Fase de Ocorrência</td><td></td></tr> <tr> <td>Planejamento</td><td> </td></tr> <tr> <td>Implantação</td><td> </td></tr> <tr> <td>Operação</td><td> </td></tr> <tr> <td>Probabilidade de Ocorrência</td><td></td></tr> <tr> <td>Certo</td><td> </td></tr> <tr> <td>Provável</td><td> </td></tr> <tr> <td>Remoto</td><td> </td></tr> <tr> <td>Magnitude</td><td></td></tr> <tr> <td>Baixa</td><td> </td></tr> <tr> <td>Média</td><td> </td></tr> <tr> <td>Alta</td><td> </td></tr> <tr> <td>Importância</td><td></td></tr> <tr> <td>Baixa</td><td> </td></tr> <tr> <td>Moderada</td><td> </td></tr> <tr> <td>Alta</td><td> </td></tr> </table>	Efeito		Natureza		Direta		Indireta		Periodicidade		Temporário		Cíclico		Permanente		Temporalidade (Duração)		Imediato (0 a 5 anos)		Curto Prazo (5 a 10 anos)		Médio Prazo (10 a 20 anos)		Longo Prazo (acima de 20 anos)		Abrangência		Local		Restrito		Regional		Global		Reversibilidade		Reversível		Irreversível		Fase de Ocorrência		Planejamento		Implantação		Operação		Probabilidade de Ocorrência		Certo		Provável		Remoto		Magnitude		Baixa		Média		Alta		Importância		Baixa		Moderada		Alta	
Efeito																																																																											
Natureza																																																																											
Direta																																																																											
Indireta																																																																											
Periodicidade																																																																											
Temporário																																																																											
Cíclico																																																																											
Permanente																																																																											
Temporalidade (Duração)																																																																											
Imediato (0 a 5 anos)																																																																											
Curto Prazo (5 a 10 anos)																																																																											
Médio Prazo (10 a 20 anos)																																																																											
Longo Prazo (acima de 20 anos)																																																																											
Abrangência																																																																											
Local																																																																											
Restrito																																																																											
Regional																																																																											
Global																																																																											
Reversibilidade																																																																											
Reversível																																																																											
Irreversível																																																																											
Fase de Ocorrência																																																																											
Planejamento																																																																											
Implantação																																																																											
Operação																																																																											
Probabilidade de Ocorrência																																																																											
Certo																																																																											
Provável																																																																											
Remoto																																																																											
Magnitude																																																																											
Baixa																																																																											
Média																																																																											
Alta																																																																											
Importância																																																																											
Baixa																																																																											
Moderada																																																																											
Alta																																																																											

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO	
Direcionalidade: Meio Socioeconômico Qualidade de Vida da População da Área de Influência Direta	Impacto: 9.05 Efeitos Induzidos por Campos Eletromagnéticos
Ações com Potencial Impactante B.01 - Operação da LT	Atributos dos impactos após execução de medidas
Programas e Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias P1. Programa de Otimização Ambiental do Projeto de Engenharia • M.01.01 - Ajuste Ambiental do Traçado e Perfil da LT P15. Programa de Gestão Socioambiental da Operação • M.15.01 - Acompanhamento do cumprimento de todas as exigências vinculadas à licença de operação	+ - Efeito
	Natureza
	Direta
	Indireta
	Periodicidade
	Temporário
	Cíclico
	Permanente
	Temporalidade (Duração)
	Imediato (0 a 5 anos)
	Curto Prazo (5 a 10 anos)
	Médio Prazo (10 a 20 anos)
	Longo Prazo (acima de 20 anos)
	Abrangência
	Local
	Restrito
	Regional
	Global
	Reversibilidade
	Reversível
	Irreversível
	Fase de Ocorrência
	Planejamento
	Implantação
	Operação
	Probabilidade de Ocorrência
	Certo
	Provável
	Remoto
	Magnitude
	Baixa
	Média
	Alta
	Importância
	Baixa
	Moderada
	Alta

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO		
Direcionalidade: Meio Socioeconômico	Impacto: 9.06 Aumento do Consumo de Bens e Serviços em Comunidades Lindeiras	
Qualidade de Vida da População da Área de Influência Direta		
Ações com Potencial Impactante	Atributos dos impactos após execução de medidas	
A.1.02 Estruturação Operacional Inicial		
A.2.01 Recrutamento e Contratação de Mão-de-Obra		
A.2.02 Implantação de Instalações Administrativas e/ou Industriais Provisórias		
A.2.03 Negociação com os Proprietários e Posseiros e Liberação da Faixa de Servidão		
A.3.03 Fluxos de Veículos, Materiais, Equipamentos e Trabalhadores para as frentes de obra		
A.3.07 Operação das Áreas de Apoio		
B.02 Manutenção Rotineira e Reparação Emergencial do Sistema		
	Efeito	+ -
	Natureza	
	Direta	
	Indireta	
	Periodicidade	
	Temporário	
	Cíclico	
	Permanente	
	Temporalidade (Duração)	
	Imediato (0 a 5 anos)	
	Curto Prazo (5 a 10 anos)	
	Médio Prazo (10 a 20 anos)	
	Longo Prazo (acima de 20 anos)	
	Abrangência	
	Local	
	Restrito	
	Regional	
	Global	
	Reversibilidade	
	Reversível	
	Irreversível	
	Fase de Ocorrência	
	Planejamento	
	Implantação	
	Operação	
	Probabilidade de Ocorrência	
	Certo	
	Provável	
	Remoto	
	Magnitude	
	Baixa	
	Média	
	Alta	
	Importância	
	Baixa	
	Moderada	
	Alta	

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO																																																																																																																				
Direcionalidade: Meio Socioeconômico Qualidade de Vida da População da Área de Influência Direta		Impacto: 9.07 Risco de Conflito entre a Mão-de-Obra Contratada e a População Local																																																																																																																		
Ações com Potencial Impactante A.1.01 Divulgação das Obras de Implantação do Empreendimento A.2.01 Recrutamento e Contratação de Mão-de-Obra B.02 Manutenção Rotineira e Reparação Emergencial do Sistema		Atributos dos impactos após execução de medidas <table><tr><td></td><td>+</td><td>-</td></tr><tr><td>Efeito</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Natureza</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Direta</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Indireta</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Periodicidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Temporário</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Cíclico</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Permanente</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Temporalidade (Duração)</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Imediato (0 a 5 anos)</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Curto Prazo (5 a 10 anos)</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Médio Prazo (10 a 20 anos)</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Longo Prazo (acima de 20 anos)</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Abrangência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Local</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Restrito</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Regional</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Global</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Reversibilidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Reversível</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Irreversível</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Fase de Ocorrência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Planejamento</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Implantação</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Operação</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Probabilidade de Ocorrência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Certo</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Provável</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Remoto</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Magnitude</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Baixa</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Média</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Alta</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Importância</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Baixa</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Moderada</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Alta</td><td>☐</td><td>☐</td></tr></table>		+	-	Efeito	☐	☒	Natureza			Direta	☐	☒	Indireta	☐	☐	Periodicidade			Temporário	☐	☒	Cíclico	☐	☐	Permanente	☐	☐	Temporalidade (Duração)			Imediato (0 a 5 anos)	☐	☒	Curto Prazo (5 a 10 anos)	☐	☐	Médio Prazo (10 a 20 anos)	☐	☐	Longo Prazo (acima de 20 anos)	☐	☐	Abrangência			Local	☐	☐	Restrito	☐	☒	Regional	☐	☒	Global	☐	☐	Reversibilidade			Reversível	☐	☒	Irreversível	☐	☐	Fase de Ocorrência			Planejamento	☐	☐	Implantação	☐	☒	Operação	☐	☒	Probabilidade de Ocorrência			Certo	☐	☐	Provável	☐	☒	Remoto	☐	☐	Magnitude			Baixa	☐	☒	Média	☐	☐	Alta	☐	☐	Importância			Baixa	☐	☒	Moderada	☐	☐	Alta	☐	☐
	+		-																																																																																																																	
Efeito	☐	☒																																																																																																																		
Natureza																																																																																																																				
Direta	☐	☒																																																																																																																		
Indireta	☐	☐																																																																																																																		
Periodicidade																																																																																																																				
Temporário	☐	☒																																																																																																																		
Cíclico	☐	☐																																																																																																																		
Permanente	☐	☐																																																																																																																		
Temporalidade (Duração)																																																																																																																				
Imediato (0 a 5 anos)	☐	☒																																																																																																																		
Curto Prazo (5 a 10 anos)	☐	☐																																																																																																																		
Médio Prazo (10 a 20 anos)	☐	☐																																																																																																																		
Longo Prazo (acima de 20 anos)	☐	☐																																																																																																																		
Abrangência																																																																																																																				
Local	☐	☐																																																																																																																		
Restrito	☐	☒																																																																																																																		
Regional	☐	☒																																																																																																																		
Global	☐	☐																																																																																																																		
Reversibilidade																																																																																																																				
Reversível	☐	☒																																																																																																																		
Irreversível	☐	☐																																																																																																																		
Fase de Ocorrência																																																																																																																				
Planejamento	☐	☐																																																																																																																		
Implantação	☐	☒																																																																																																																		
Operação	☐	☒																																																																																																																		
Probabilidade de Ocorrência																																																																																																																				
Certo	☐	☐																																																																																																																		
Provável	☐	☒																																																																																																																		
Remoto	☐	☐																																																																																																																		
Magnitude																																																																																																																				
Baixa	☐	☒																																																																																																																		
Média	☐	☐																																																																																																																		
Alta	☐	☐																																																																																																																		
Importância																																																																																																																				
Baixa	☐	☒																																																																																																																		
Moderada	☐	☐																																																																																																																		
Alta	☐	☐																																																																																																																		
Programas e Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias P3. Programa de Planejamento e Gestão Ambiental da Fase de Construção • M.03.03 - Coordenação Geral dos Programas Ambientais e Supervisão Ambiental das Obras P4. Programa de Capacitação Ambiental da Mão-De-Obra das Construtoras Contratadas • M.04.01 - Treinamento Ambiental da Mão-de-obra P6. Programa de Comunicação Social • M.06.01 - Divulgação Prévia da Implantação do Empreendimento e do Processo de Licenciamento • M.06.02 - Divulgação Dirigida Vinculada ao Processo de Estabelecimento da Faixa de Servidão • M.06.03 - Divulgação Local da Evolução de Frentes de Obra e Interferências com a População • M.06.04 - Atendimento a Consultas e Reclamações P7. Programa de Educação Ambiental • M.07.01 – Realização de oficinas de aprendizagem																																																																																																																				

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO	
Direcionalidade: Meio Socioeconômico Qualidade de Vida da População da Área de Influência Direta	Impacto: 9.08 Risco de Acidentes de Trabalho
Ações com Potencial Impactante A.2.02 Implantação de Instalações Administrativas e/ou Industriais Provisórias A.3.01 Remoção da Vegetação e Limpeza do Terreno A.3.02 Abertura de Caminhos de Serviço A.3.04 Execução das Fundações A.3.06 Lançamento dos Cabos A.3.07 Operação das Áreas de Apoio A.4.01 Desativação de Acessos e Instalações Provisórias B.02 Manutenção Rotineira e Reparação Emergencial do Sistema Programas e Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias P2. Plano Ambiental da Construção (PAC) • M.02.01 - Elaboração das Instruções de Controle Ambiental e Incorporação de suas medidas nos Procedimentos Construtivos • M.02.02 - Inclusão das Instruções de Controle Ambiental nos Editais de Contratação de Obra P3. Programa de Planejamento e Gestão Ambiental da Fase de Construção • M.03.03 - Coordenação Geral dos Programas Ambientais e Supervisão Ambiental das Obras P4. Programa de Capacitação Ambiental da Mão-De-Obra das Construtoras Contratadas • M.04.01 - Treinamento Ambiental da Mão-de-obra • M.04.02 - Treinamento em Saúde Ocupacional e Segurança do Trabalho P5. Programa de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional Durante a Construção • M.05.01 - Gestão de segurança do trabalho e saúde ocupacional P6. Programa de Comunicação Social • M.06.04 - Atendimento a Consultas e Reclamações	Atributos dos impactos após execução de medidas + - Efeito Natureza Direta Indireta Periodicidade Temporário Cíclico Permanente Temporalidade (Duração) Imediato (0 a 5 anos) Curto Prazo (5 a 10 anos) Médio Prazo (10 a 20 anos) Longo Prazo (acima de 20 anos) Abrangência Local Restrito Regional Global Reversibilidade Reversível Irreversível Fase de Ocorrência Planejamento Implantação Operação Probabilidade de Ocorrência Certo Provável Remoto Magnitude Baixa Média Alta Importância Baixa Moderada Alta

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO	
Direcionalidade: Meio Socioeconômico Qualidade de Vida da População da Área de Influência Direta	Impacto: 9.09 Aumento na Demanda por Infraestrutura de Saúde Durante a Construção
Ações com Potencial Impactante A.2.01 Recrutamento e Contratação de Mão-de-Obra B.02 Manutenção Rotineira e Reparação Emergencial do Sistema Programas e Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias P4. Programa de Capacitação Ambiental da Mão-De-Obra das Construtoras Contratadas - M.04.01 - Treinamento Ambiental da Mão-de-obra - M.04.02 - Treinamento em Saúde Ocupacional e Segurança do Trabalho P5. Programa de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional Durante a Construção - M.05.01 - Gestão de segurança do trabalho e saúde ocupacional P6. Programa de Comunicação Social - M.06.04 - Atendimento a Consultas e Reclamações	Atributos dos impactos após execução de medidas + - Efeito Natureza Direta Indireta Periodicidade Temporário Cíclico Permanente Temporalidade (Duração) Imediato (0 a 5 anos) Curto Prazo (5 a 10 anos) Médio Prazo (10 a 20 anos) Longo Prazo (acima de 20 anos) Abrangência Local Restrito Regional Global Reversibilidade Reversível Irreversível Fase de Ocorrência Planejamento Implantação Operação Probabilidade de Ocorrência Certo Provável Remoto Magnitude Baixa Média Alta Importância Baixa Moderada Alta

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO																																																																																																																				
Direcionalidade: Meio Socioeconômico Qualidade de Vida da População da Área de Influência Direta		Impacto: 9.10 Risco de Introdução de Doenças Contagiosas Durante a Construção																																																																																																																		
Ações com Potencial Impactante A.2.01 Recrutamento e Contratação de Mão-de-Obra B.02 Manutenção Rotineira e Reparação Emergencial do Sistema		Atributos dos impactos após execução de medidas																																																																																																																		
Programas e Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias P3. Programa de Planejamento e Gestão Ambiental da Fase de Construção - M.03.03 - Coordenação Geral dos Programas Ambientais e Supervisão Ambiental das Obras P4. Programa de Capacitação Ambiental da Mão-De-Obra das Construtoras Contratadas - M.04.01 - Treinamento Ambiental da Mão-de-obra - M.04.02 - Treinamento em Saúde Ocupacional e Segurança do Trabalho P5. Programa de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional Durante a Construção - M.05.01 - Gestão de segurança do trabalho e saúde ocupacional P6. Programa de Comunicação Social - M.06.04 - Atendimento a Consultas e Reclamações		<table><tr><td></td><td>+</td><td>-</td></tr><tr><td>Efeito</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Natureza</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Direta</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Indireta</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Periodicidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Temporário</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Cíclico</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Permanente</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Temporalidade (Duração)</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Imediato (0 a 5 anos)</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Curto Prazo (5 a 10 anos)</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Médio Prazo (10 a 20 anos)</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Longo Prazo (acima de 20 anos)</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Abrangência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Local</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Restrito</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Regional</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Global</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Reversibilidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Reversível</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Irreversível</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Fase de Ocorrência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Planejamento</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Implantação</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Operação</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Probabilidade de Ocorrência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Certo</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Provável</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Remoto</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Magnitude</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Baixa</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Média</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Alta</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Importância</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Baixa</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>Moderada</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>Alta</td><td>☐</td><td>☐</td></tr></table>		+	-	Efeito	☐	☒	Natureza			Direta	☐	☐	Indireta	☐	☒	Periodicidade			Temporário	☐	☒	Cíclico	☐	☐	Permanente	☐	☐	Temporalidade (Duração)			Imediato (0 a 5 anos)	☐	☒	Curto Prazo (5 a 10 anos)	☐	☐	Médio Prazo (10 a 20 anos)	☐	☐	Longo Prazo (acima de 20 anos)	☐	☐	Abrangência			Local	☐	☐	Restrito	☐	☒	Regional	☐	☒	Global	☐	☐	Reversibilidade			Reversível	☐	☒	Irreversível	☐	☐	Fase de Ocorrência			Planejamento	☐	☐	Implantação	☐	☒	Operação	☐	☒	Probabilidade de Ocorrência			Certo	☐	☐	Provável	☐	☒	Remoto	☐	☐	Magnitude			Baixa	☐	☒	Média	☐	☐	Alta	☐	☐	Importância			Baixa	☐	☒	Moderada	☐	☐	Alta	☐	☐
	+	-																																																																																																																		
Efeito	☐	☒																																																																																																																		
Natureza																																																																																																																				
Direta	☐	☐																																																																																																																		
Indireta	☐	☒																																																																																																																		
Periodicidade																																																																																																																				
Temporário	☐	☒																																																																																																																		
Cíclico	☐	☐																																																																																																																		
Permanente	☐	☐																																																																																																																		
Temporalidade (Duração)																																																																																																																				
Imediato (0 a 5 anos)	☐	☒																																																																																																																		
Curto Prazo (5 a 10 anos)	☐	☐																																																																																																																		
Médio Prazo (10 a 20 anos)	☐	☐																																																																																																																		
Longo Prazo (acima de 20 anos)	☐	☐																																																																																																																		
Abrangência																																																																																																																				
Local	☐	☐																																																																																																																		
Restrito	☐	☒																																																																																																																		
Regional	☐	☒																																																																																																																		
Global	☐	☐																																																																																																																		
Reversibilidade																																																																																																																				
Reversível	☐	☒																																																																																																																		
Irreversível	☐	☐																																																																																																																		
Fase de Ocorrência																																																																																																																				
Planejamento	☐	☐																																																																																																																		
Implantação	☐	☒																																																																																																																		
Operação	☐	☒																																																																																																																		
Probabilidade de Ocorrência																																																																																																																				
Certo	☐	☐																																																																																																																		
Provável	☐	☒																																																																																																																		
Remoto	☐	☐																																																																																																																		
Magnitude																																																																																																																				
Baixa	☐	☒																																																																																																																		
Média	☐	☐																																																																																																																		
Alta	☐	☐																																																																																																																		
Importância																																																																																																																				
Baixa	☐	☒																																																																																																																		
Moderada	☐	☐																																																																																																																		
Alta	☐	☐																																																																																																																		

Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico

Foi identificado o seguinte impacto potencial sobre o patrimônio histórico, cultural e arqueológico:

- 10.01 - Risco de Danos ao Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico

A implantação do empreendimento acarreta a necessidade de movimentação de solo, fundamentalmente atrelada ao risco de perda ou danificação de patrimônio histórico, cultural e arqueológico.

A hipótese de perda de patrimônio arqueológico sempre representa um impacto ambiental negativo e irreversível, uma vez que a identificação de sítios nas áreas das torres pode implicar na remoção do material para pesquisa. Durante a fase de prospecção arqueológica poderá ser identificada necessidade de adequação do projeto (deslocamento de torres) para evitar a interferência com sítios eventualmente encontrados. Assim, assegura-se a total mitigação do impacto através da identificação e preservação *ex situ*, dos materiais que porventura venham a ser encontrados na AID, notadamente nas praças de trabalho.

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO	
Direcionalidade: Meio Socioeconômico Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico	Impacto: 10.01 Risco de Danos ao Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico
Ações com Potencial Impactante A.2.02 Implantação de Instalações Administrativas e/ou Industriais Provisórias A.3.01 Remoção da Vegetação e Limpeza do Terreno A.3.02 Abertura de Caminhos de Serviço A.3.04 Execução das Fundações Programas e Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias P1. Programa de Otimização Ambiental do Projeto de Engenharia - M.01.01 - Ajuste Ambiental do Traçado e Perfil da LT - M.01.02 - Estudos de Otimização Ambiental de Caminhos de Serviço P2. Plano Ambiental da Construção (PAC) - M.02.01 - Elaboração das Instruções de Controle Ambiental e Incorporação de suas medidas nos Procedimentos Construtivos - M.02.02 - Inclusão das Instruções de Controle Ambiental nos Editais de Contratação de Obra P3. Programa de Planejamento e Gestão Ambiental da Fase de Construção - M.03.01 - Controle da liberação das frentes de obra - M.03.02 - Programação Conjunta das Atividades da Obra - M.03.03 - Coordenação Geral dos Programas Ambientais e Supervisão Ambiental das Obras P4. Programa de Capacitação Ambiental da Mão-De-Obra das Construtoras Contratadas - M.04.01 - Treinamento Ambiental da Mão-de-obra P6. Programa de Comunicação Social - M.06.01 - Divulgação Prévia da Implantação do Empreendimento e do Processo de Licenciamento - M.06.02 - Divulgação Dirigida Vinculada ao Processo de Estabelecimento da Faixa de Servidão - M.06.03 - Divulgação Local da Evolução de Frentes de Obra e Interferências com a População - M.06.04 - Atendimento a Consultas e Reclamações P7. Programa de Educação Ambiental - M.07.01 - Realização de oficinas de aprendizagem P12 - Programa de Prospecção, Resgate e Preservação do Patrimônio Arqueológico, Histórico, Cultural - M.12.01 - Prospecção Arqueológica - M.12.02 - Resgate e/ou Delimitação dos Sítios Arqueológicos Identificados	Atributos dos impactos após execução de medidas + - Efeito Natureza Direta Indireta Periodicidade Temporário Cíclico Permanente Temporalidade (Duração) Imediato (0 a 5 anos) Curto Prazo (5 a 10 anos) Médio Prazo (10 a 20 anos) Longo Prazo (acima de 20 anos) Abrangência Local Restrito Regional Global Reversibilidade Reversível Irreversível Fase de Ocorrência Planejamento Implantação Operação Probabilidade de Ocorrência Certo Provável Remoto Magnitude Baixa Média Alta Importância Baixa Moderada Alta

Impactos sobre Áreas Legalmente Protegidas e Populações Tradicionais

Foram identificados como impacto potencial o Aumento do Risco de Interferência com Comunidades Tradicionais (Impacto 11.01), e as Aumento do Risco de Interferências sobre Áreas Legalmente Protegidas (11.02).

A LT 500 kV Recife II – Suape II não atravessa e não se encontram em área de influência de nenhuma Terra Indígena.

Quanto às Comunidades Quilombolas, o município de Cabo de Santo Agostinho abriga as Comunidades Onze Negras e Engenho Trapiche, estando estas a mais de 5 km de distância do traçado da LT.

De uma maneira geral, os impactos sobre estas comunidades tradicionais associam-se à circulação de trabalhadores nas proximidades durante a construção e os possíveis riscos desta circulação, como: conflitos, acesso a bebidas alcoólicas, prostituição e transmissão de doenças. Outro risco potencial relativo às comunidades quilombolas refere-se a conflitos fundiários devido à implantação do empreendimento. A especulação sobre terras a serem desapropriadas pode gerar este tipo de pressão a estas populações.

Este impacto poderá ser minimizado com as diversas ações propostas, como o Treinamento Ambiental da Mão de Obra (M.04.01).

O traçado atravessa uma Área de Proteção dos Mananciais (APM). Convém ressaltar, porém, que eventuais interferências nestas áreas encontram-se totalmente amparadas pela legislação vigente, uma vez que se trata de obra de interesse público e que o traçado proposto se apresenta como a melhor alternativa do ponto de vista ambiental.

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO	
Direcionalidade: Meio Socioeconômico Áreas Legalmente Protegidas e Populações Tradicionais	Impacto: 11.01 Aumento do Risco de Interferência com Comunidades Tradicionais
Ações com Potencial Impactante A.1.01 - Divulgação das Obras de Implantação do Empreendimento A.2.01 - Recrutamento e Contratação de Mão-de-Obra A.2.02 Implantação de Instalações Administrativas e/ou Industriais Provisórias A.2.03 Negociação com os Proprietários e Liberação da Faixa de Servidão A.3.03 Fluxos de Veículos, Materiais, Equipamentos e Trabalhadores para as frentes de obra A.3.01 Remoção da Vegetação e Limpeza do Terreno A.3.02 Abertura de Caminhos de Serviço B.02 Manutenção Rotineira e Reparação Emergencial do Sistema Programas e Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias P1. Programa de Otimização Ambiental do Projeto de Engenharia - M.01.01 - Ajuste Ambiental do Traçado e Perfil da LT - M.01.02 - Estudos de Otimização Ambiental de Caminhos de Serviço P2. Plano Ambiental da Construção (PAC) - M.02.01 - Elaboração das Instruções de Controle Ambiental e Incorporação de suas medidas nos Procedimentos Construtivos - M.02.02 - Inclusão das Instruções de Controle Ambiental nos Editais de Contratação de Obra P3. Programa de Planejamento e Gestão Ambiental da Fase de Construção - M.03.01 - Controle da liberação das frentes de obra - M.03.02 - Programação Conjunta das Atividades da Obra - M.03.03 - Coordenação Geral dos Programas Ambientais e Supervisão Ambiental das Obras P4. Programa de Capacitação Ambiental da Mão-De-Obra das Construtoras Contratadas - M.04.01 - Treinamento Ambiental da Mão-de-obra - M.04.02 - Treinamento em Saúde Ocupacional e Segurança do Trabalho P6. Programa de Comunicação Social - M.06.01 - Divulgação Prévia da Implantação da LT e do Processo de Licenciamento - M.06.02 - Divulgação Dirigida Vinculada ao Processo de Estabelecimento da Faixa de Servidão - M.06.03 - Divulgação Local da Evolução de Frentes de Obra e Interferências com a População - M.06.04 - Atendimento a Consultas e Reclamações P7. Programa de Educação Ambiental - M.07.01 - Realização de oficinas de aprendizagem	Atributos dos impactos após execução de medidas + - Efeito   Natureza Direta   Indireta   Periodicidade Temporário   Cíclico   Permanente   Temporalidade (Duração) Imediato (0 a 5 anos)   Curto Prazo (5 a 10 anos)   Médio Prazo (10 a 20 anos)   Longo Prazo (acima de 20 anos)   Abrangência Local   Restrito   Regional   Global   Reversibilidade Reversível   Irreversível   Fase de Ocorrência Planejamento   Implantação   Operação   Probabilidade de Ocorrência Certo   Provável   Remoto   Magnitude Baixa   Média   Alta   Importância Baixa   Moderada   Alta  

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO		
Direcionalidade: Meio Socioeconômico Áreas Legalmente Protegidas e Populações Tradicionais		Impacto: 11.02 Aumento do Risco de Interferências sobre Áreas Legalmente Protegidas
Ações com Potencial Impactante A.2.03 Negociação com os Proprietários e Liberação da Faixa de Servidão A.3.01 Remoção da Vegetação e Limpeza do Terreno A.3.02 Abertura de Caminhos de Serviço B.02 Manutenção Rotineira e Reparação Emergencial do Sistema		Atributos dos impactos após execução de medidas
		</

12.0

Conclusões

Os diversos levantamentos e análises ambientais desenvolvidos para a LT Recife II - Suape II, consolidados no presente RAS, interferiram de maneira determinante na concepção do traçado e na locação das torres, conforme evidenciado no esforço de identificação de alternativas de traçado e na comparação criteriosa das mesmas sob a ótica de um conjunto diversificado e multicriterial de aspectos ambientais. A elaboração do projeto executivo será norteadas pelas recomendações aqui apresentadas, de modo a assegurar a viabilidade ambiental do empreendimento como um todo.

O resultado desse esforço é um projeto ambientalmente otimizado, cujo traçado minimiza os impactos nos meios físico, biótico e socioambiental. Os programas e medidas ambientais propostos para a implantação da LT maximizam a otimização ambiental do projeto através de estratégias de prevenção, mitigação e/ou compensação.

As avaliações ambientais consolidadas para cada componente ambiental, apresentadas na Seção 10.2 deste relatório, demonstram que o arcabouço de programas e medidas proposto terá o efeito de neutralizar parte significativa dos aspectos potencialmente negativos do projeto, de maneira que, a médio ou longo prazo, os impactos globais resultantes sobre todos os componentes ambientais afetados sejam muito reduzidos.

No que diz respeito aos impactos resultantes no meio físico, observa-se que os mais significativos ocorrerão na fase de construção, notadamente relacionados à instauração de processos erosivos pontuais, com consequências indiretas no assoreamento e aumento de turbidez de cursos d'água a jusante. No entanto, não são esperadas grandes movimentações de terra para a implantação das torres, além das mesmas serem pontuais, com pequenas quantidades de material sedimentar de escavação. Além disso, ressalta-se que os eventuais impactos decorrentes das atividades de terraplenagem cessam imediatamente após o término das obras, não havendo risco de persistência dos mesmos durante a operação da LT. Na formulação dos programas e medidas ambientais para a fase de construção foram propostas medidas abrangentes que asseguram a mitigação dos mesmos e sua redução a níveis mínimos. A avaliação dos impactos no meio físico conclui, portanto, que a sua intensidade dependerá principalmente do rigor com que sejam implementadas as medidas propostas e da eficácia de todo o sistema de gestão ambiental para a fase de construção.

Ainda com respeito ao meio físico, foi identificado um conjunto de impactos para a fase de construção e operação correspondente ao risco de contaminação do solo, dos cursos d'água ou do lençol freático, em virtude de eventos acidentais envolvendo vazamentos de combustíveis ou lubrificantes dos veículos e equipamentos utilizados para a construção e manutenção do empreendimento. O Programa de Planejamento e Gestão Ambiental da Fase de Construção (P3) prevê ações de manutenção preventiva para estes equipamentos, assim, caso venham a ocorrer vazamentos, estes terão proporções muito pequenas e serão prontamente remediados mediante a adoção das medidas corretivas de contenção, remoção e destinação dos contaminantes.

Os impactos sobre a qualidade do ar durante a construção e operação estão restritos às emissões de fontes móveis e à ressuspensão de poeiras. Ambos os impactos têm ocorrência pontual e intensidade baixa.

Verificou-se que os impactos sobre a flora serão bastante reduzidos, uma vez que do total de 91 torres previstas no projeto, 82 foram locadas em áreas de agricultura cíclica, 2 em agricultura perene, 5 em solo exposto e apenas 2 (Torres 34-1 e 34-2) em Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio pioneiro de regeneração.

Quanto à fauna, as atividades relacionadas às obras poderão potencializar os impactos negativos sobre a fauna silvestre, aumentando os registros de atropelamentos e os riscos de caça durante a construção, além da possibilidade de colisão de aves com os cabos condutores durante a operação do empreendimento.

Os programas de controle ambiental da obra, associados aos programas de treinamento e educação ambiental dos trabalhadores contratados reduzirão estes impactos a níveis muito baixos e pouco significativos. Quanto ao risco de colisão da avifauna com os cabos condutores da LT, foi proposta a implantação de sinalizadores.

Os impactos resultantes no meio socioeconômico serão, em geral, pouco significativos, com destaque apenas para a imposição de restrições ao uso das áreas destinadas à faixa de servidão. O aumento do risco de interferência com zonas de amortecimento de Unidades de Conservação é, no caso em questão, de pequena intensidade e magnitude, e será adequadamente mitigado e/ou compensado.

Esperam-se impactos regionais permanentes e positivos, representados pela possibilidade de reforço no sistema de transmissão da região e aumento de sua confiabilidade.

São esperados impactos negativos pontuais e de curta duração relacionados tanto à utilização do sistema viário local durante as obras quanto à interrupção de tráfego para cruzamento de vias pela LT. A interrupção de tráfego nas vias transpostas, se ocorrer, será de curta duração, necessária somente para a passagem e soerguimento dos cabos.

Considerando o diagnóstico apresentado, não são esperadas interferências em planos de expansão de utilidades e infraestrutura urbana, áreas agrícolas irrigadas por pivôs e áreas ocupadas e com necessidade de relocação. Durante a fase de detalhamento de projeto e durante a realização do Cadastro Físico das propriedades afetadas pelo estabelecimento da faixa de servidão, serão cadastradas eventuais novas interferências, além das benfeitorias existentes e que porventura não tenham sido identificadas no diagnóstico. Com relação ao patrimônio histórico, cultural, arqueológico será avaliada a eventual necessidade de deslocamento de torres, caso as prospecções indiquem a presença de algum sítio.

Com relação à disposição de resíduos sólidos, espera-se um impacto de baixa intensidade considerando-se os resíduos domésticos, que serão encaminhados aos locais de disposição dos municípios da AII, ou a aterros municipais. Destaca-se, no entanto,

que o impacto global de geração de resíduos será efetivamente mitigado pela segregação dos resíduos perigosos (NBR 10.004 - Classe I) para destinação final a processadores licenciados.

A implantação da faixa de servidão, com largura de 60,0 m, implica na restrição do uso desta área para qualquer atividade, com exceção de culturas agrícolas de pequeno porte que não utilizem fogo como forma de manejo, e pastagens. Serão impostas restrições à ocupação humana e a edificações em geral, incluindo benfeitorias agrícolas como pivôs de irrigação, silos e granjas.

Com relação à qualidade de vida da população do entorno, destaca-se a geração de ruído durante a construção, e também os possíveis efeitos induzidos por campos eletromagnéticos. Apesar da difusão espacial das frentes de obra, o ruído de construção é um impacto de baixa magnitude, visto que atinge uma baixa densidade populacional no entorno das obras, e pelas medidas de controle que preveem a realização das obras apenas no período diurno. Os níveis de ruído esperados para a operação da LT são baixos, da ordem de 54 dB(A) no limite da faixa de servidão, ou seja, a manutenção dessa faixa deve se mostrar suficiente para mitigar o incômodo causado pelo ruído de operação. O mesmo comentário se aplica aos potenciais efeitos induzidos por campos eletromagnéticos.

As alterações na paisagem são permanentes, considerando-se a linha e as torres como novos elementos a serem inseridos. Destaca-se, no entanto, que a paisagem já se encontra bastante alterada originalmente, sendo composta predominantemente por áreas antropizadas inclusive com a presença de outras linhas de transmissão no entorno.

Com relação ao afluxo de mão-de-obra, foram identificados impactos associados à maior demanda sobre as infraestruturas regionais decorrentes da chegada de 170 funcionários. Este impacto é de baixa intensidade uma vez que as contratações serão diluídas ao longo dos 11 meses de duração das obras, além do fato dos operários poderem ser alojados em diferentes municípios, a serem definidos posteriormente, em função da logística de implantação da LT. O mesmo comentário vale para a utilização da infraestrutura de saúde e para o aumento de consumo de bens e serviços nas áreas lindeiras às obras.

Ainda sobre este aspecto, destaca-se um potencial risco de conflito entre a população local e a mão-de-obra vinda de outros municípios, assim como um risco de introdução de endemias e doenças infectocontagiosas e sexualmente transmissíveis. Ambos são controláveis através de ações de treinamento específico a ser fornecido para os contratados durante toda a obra, e através das ações previstas no Programa de Saúde Pública (P14). O risco de acidentes de trabalho, tanto na construção quanto na operação, será mitigado através dos Programas de Capacitação Ambiental da Mão-de-Obra das Construtoras Contratadas e de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional, além de ações de educação e boas práticas de conduta com relação aos demais funcionários e a comunidade em geral.

Com base no exposto, confirma-se que nenhum dos componentes ambientais a serem impactados sofrerá impactos permanentes e irreversíveis que afetem a sustentabilidade ambiental, ou que possam, de alguma maneira, provocar o questionamento da viabilidade ambiental da implantação da linha de transmissão proposta. Muitos dos componentes ambientais afetados negativamente, o serão de forma temporária e com previsão de reversibilidade. Os impactos permanentes, por sua vez, serão de intensidade reduzida, não comprometendo a qualidade ambiental da área de influência.

Em parte significativa dos casos, os impactos negativos manifestam-se de maneira mais intensa na fase de construção e suas causas se encerram assim que cessarem as ações impactantes, de modo que, considerando a adoção e correta implantação das medidas de controle propostas, o balanço ambiental da implantação da LT 500 kV Recife II – Suape II é positivo.

Dentre os componentes a serem impactados de maneira mais intensa, merece destaque a restrição de uso das propriedades na área de implantação da faixa de servidão. Ainda assim, o impacto é passível de compensação através da adoção de medidas indenizatórias para os proprietários das áreas afetadas. Em contrapartida, destacam-se os benefícios do aumento na confiabilidade do sistema de transmissão de energia da região, assegurando que o balanço socioambiental geral da implantação seja amplamente positivo.

13.0

Referências Bibliográficas

AB'SABER, A.N. - 1970 - Províncias geológicas e domínios morfo-climáticos no Brasil. Geomorfologia. São Paulo, nº 20.

AB'SABER, A. N, - 1973. A organização natural das paisagens inter e subtropicais brasileiras. Geomorfologia, Instituto de Geografia, São Paulo, USP, 41,

AB'SABER, A. **Os domínios da natureza no Brasil – potencialidades paisagísticas.** 5ª edição. Ateliê Editorial. São Paulo, 2008. 159 p.

ALMEIDA, FFM. , HASUI,Y., BRITO NEVES, B.B., E FUCK, R.A. 1977 – Províncias Estruturais Brasileiras. In Simpósio de Geologia do Nordeste, 8. Campina Grande, 1977. Separata, p. 363 – 391.

ALVES, M. A. S. 2007. **Sistemas de migrações de aves em ambientes terrestres do Brasil: exemplos, lacunas e propostas para o avanço do conhecimento.** Revista Brasileira de Ornitologia, nº 15(2), p.231-238.

ANDRADE-LIMA, D. **Estudos fitogeográficos de Pernambuco.** Arquivos do Instituto de Pesquisas Agronômicas, v. 5, p. 305-341, 1960.

ANDRADE-LIMA, D. **Tipos de Florestas de Pernambuco.** Anais da Associação de Geógrafos Brasileiros, v. 12, p. 69-85, 1961.

ANDRADE-LIMA, D. Present day forest refuges in Northeastern Brazil. In: PRANCE, G.T. (Ed.). **Biological Diversification in the Tropics.** Pp. 245-254. Columbia University Press. New York, 1982.

ANTAS, P. T. Z. 1984. **Migration of nearctic shorebirds (Charadriidae and Scolopacidae) in Brazil – flyways and their different seasonal use.** Wader Study Group Bulletin 39: 52 – 56.

ALVES-JÚNIOR, F. T.; BRANDÃO, C.F.L.S.; ROCHA, K.D.; SILVA, J.T; MARAGON, L.C.; FERREIRA, R.L.C. **Estrutura diamétrica e hipsométrica do componente arbóreo de um fragmento de Mata Atlântica, Recife.** Revista Cerne, v. 13, n. 1, p. 83-95, 2007.

APHA 2005 Standard methods for the examination of water and freshwater. Washington: American Public Health Association. 1286p.

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Hidroweb. Disponível em: www.hidroweb.ana.gov.br.

ANDRADE-LIMA, D. 1960. Estudos fitogeográficos de Pernambuco. Arquivo do Instituto de Pesquisas Agronômicas de Pernambuco 5:305-341.

ANDRADE-LIMA, D. 1961. Tipos de floresta de Pernambuco. Anais da Associação dos Geógrafos Brasileiros 2:69-85.

ANDRADE, Manoel Corrêa de. A Terra e o Homem no Nordeste. 2. Ed. São Paulo: Brasiliense, 1967.

ANGELIM, L. A. A. et al. 2004. Folha SB.25 – Natal. In: SCHBBENHAUS, C. et al.(eds). Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, Sistema de Informações Geográficas. Programa Geologia do Brasil. CPRM, Brasília. CR-ROM.

ANGELIM, L. A. A. e WANDERLEY, A .A. 2004. Folha SC.25 – Recife. In: SCHBBENHAUS, C. et al.(eds). Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, Sistema de Informações Geográficas. Programa Geologia do Brasil. CPRM, Brasília. CR-ROM.

ANJOS, R. S. A. Território das comunidades remanescentes de antigos quilombos no Brasil: primeira configuração espacial. 3.ed. Brasília: Mapas, 2005a. 92 p.

_____. Território das comunidades quilombolas no Brasil: segunda configuração espacial. Brasília: Mapas, 2005b. 2 Mapas. Escala 1: 6.000.000.

APG III - ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 161, p. 105-121, 2009.

ASW – Amphibian Species of the World. 2012. **American Museum of Natural History**. Disponível em <<http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>> Acesso em 11/04/2012.

AUSTIN, M.P. & COCKS, K.D. 1978. Land use on the south coast of new south wales. A study in methods of acquiring and using information to analyse regional land use options. Australia, v.1 e 2. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (General Report). Bizzi, L. A, Schobbenhaus, C., Vidotti, R. M., Gonçalves, J.B.

AYOADE, J. O. Introdução à climatologia para os trópicos. 4. ed. Bertrand Brasil: Rio de Janeiro, 1996.

AZEVEDO-JUNIOR, S. M., DIAS, M. M., LARRAZÁBAL, M. E., TELINO-JUNIOR, W. R., LYRA-NEVES, R. M., FERNANDES, C. J. G. 2001. **Recapturas e recuperações de aves migratórias no litoral de Pernambuco, Brasil**. Revista Brasileira de Ornitologia 9 (1): 33 – 42.

BECKER, M e DALPONTE, J.C. **Rastros de mamíferos silvestres Brasileiros: um guia de campo** - Brasília, DF, Ed Universidade de Brasília, 1991.

BEVANGER, K., BROSETH, H. 2001. **Bird collisions with power lines – an experiment with ptarmigan (*Lagopus spp.*)**. Biology Conservation 99: 341-346.

BIERREGAARD JR., R.O.; T.E. LOVEJOY; V. KAPO; A.A. DOS SANTOS, R.W. HUTCHINGS. 1992. **The biological dynamics of tropical rainforest fragments: a prospective comparison of fragments and continuous forest**. BioScience, Washington, 42 (11): 859-866.

BIZZI, L. A, SCHOBENHAUS, C., VIDOTTI, R. M., GONÇALVES, J.B., 2003. Geologia, tectônica e recursos minerais do Brasil : texto, mapas & SIG /– Brasília : CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2003. 692 p.

BRANCO, S.M. 1983. Poluição e morte de nossos rios. São Paulo: ASCETESB.155p.

BRASIL. 2003. **Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. Instrução Normativa nº 3**, de 27 de maio de 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº7 1.101/MS/GM, de 12 de junho de 2002. Define parâmetros de cobertura assistencial no do Sistema Único de Saúde.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria Nº 493/GM, de 10 de março de 2006. Aprova a Relação de Indicadores da Atenção Básica - 2006, cujos indicadores deverão ser pactuados entre municípios, estados e Ministério da Saúde.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria Nº 2.488, de 21 de outubro de 2011. Aprova a Política Nacional de Atenção Básica, estabelecendo a revisão de diretrizes e normas para a organização da Atenção Básica, para a Estratégia Saúde da Família (ESF) e o Programa de Agentes Comunitários de Saúde (PACS).

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Doenças infecciosas e parasitárias: Guia de bolso. 8. ed. revista. Brasília, 2010. (Textos Básicos de Saúde).

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/svs/area.cfm?id_area=604>. Acesso em: fev. 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Datasus. Cadernos de informação de Saúde. 2010. Disponível em: <<http://datasus.gov.br>>. Acesso em: fev. 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. CNES - Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil. Recursos Físicos Hospitalares. Disponível em <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0204>>. Acesso em: fev. 2012.

BRASIL. Decreto Federal Nº 4.887, de 20 de novembro de 2003. Regulamenta o procedimento para identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos de que trata o art. 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias.

BRIGANTE et al. Caracterização Física, Química e Biológica da Água do Rio Mogi-Guaçu. In: Limnologia Fluvial - um Estudo no Rio Mogi-guaçu - Brigante, Janete; Espindola, Evaldo Luiz Gaeta; (eds). São Carlos: RiMa, 2003.

BRITO, D. V. & BOCCHIGLIERI, A., 2012. **Comunidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) no Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco, Sergipe, nordeste do Brasil**. Biota Neotropica 12(3): 254-262.

BROOKS, T.M.; R.A. MITTERMEIER; C.G. MITTERMEIER; G.A.B. DA FONSECA; A.B. RYLANDS; W.R. KONSTANT; P. FLICK; J. PILGRIM; S. OLDFIELD ; G. MANGIN , C. HILTON-TAYLOR. 2002. **Habitat loss and extinction in the hotspots of biodiversity**. Conservation Biology, Montpellier, 16 (4): 909-920.

BROWER, J.E.; ZAR, J.H. **Field & laboratory methods for general ecology**. Dudaque, W.C. Brown Publishers, 1984. 226 p.

BROWN, K, JR. 1982. Biogeografia e conservação das florestas atlântica e amazônica brasileiras. pp. 85-92. In: Anais Seminário Impacto Ambiental em Áreas de Trópico Úmido: a Experiência da CVRD, Rio de Janeiro.

BROWN, W. M., DREWIEN, R. C., BIZEAU, E. G. 1987. **Mortality of cranes and waterfowl from powerline collisions in the San Luis Valley, Colorado**. Pp. 128-136. In: LEWIS, J. C. Proceeding of the crane workshop. Grand Island, Nebraska.

BURGOS, K ; GUARANA, C. F. R. . 2010. *Bonito Pernambuco História e Ecologia / Levantamento da Fauna em Bonito*. Recife - Pernambuco: CEPE - Companhia Editora de Pernambuco, 1, 241 p.

BURNHAM, K.P. & OVERTON, W.S. 1978. **Estimation of the size of a closed population when capture probabilities vary among animals**. Biometrika, 65: 623-633.

BURNHAM, K.P. & OVERTON, W.S. 1979. **Robust estimation of population size when capture probabilities vary among animals**. Ecology, 60: 927-936.

CÂMARA, I.G. Brief history of conservation in the Atlantic forest. In: GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I.G. (Eds.). **The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, threats, and outlook**. Pp. 31-42. Center for Applied Biodiversity Science e Island Press. Washington D.C., 2003.

CAMPOS, J. O (1988) – Primeiro Relato do Comitê de Estudos Geotécnicos de Rochas Sedimentares. São Paulo, ABGE, 160 p.il. (ARTIGO TÉCNICO 15).

CAPOBIANCO, J. P. (Org.). 2001. **Dossiê Mata Atlântica: Projeto de monitoramento participativo da Mata Atlântica**. RMA/ISA/SNE, Brasília, 15p.

CARMIGNOTTO, A. P. **Pequenos mamíferos terrestres do bioma Cerrado: padrões faunísticos locais e regionais**. 2004. Tese (Doutorado) - Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, 2004.

CBRO - Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Lista das aves do Brasil**. 2009. Disponível em: <<http://www.cbro.org.br/index>>. Acesso em: março 2012.

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Significado ambiental e sanitário das variáveis de qualidade das águas e dos sedimentos e metodologias analíticas e de amostragem. Qualidade das Águas Interiores no estado de São Paulo. 2009.43p.

CHAO, A. 1984. **Non-parametric estimation of the number of classes in a population**. Scandinavian Journal of Statistics, 11: 265-270.

CHAO, A. 1987. **Estimating the population size for capture-recapture data with unequal catchability**. Biometrics, 43: 783-791.

CHAO A, RL CHAZDON, RK COLWELL & TJ SHEN. 2005. **A new statistical approach for assessing similarity of species composition with incidence and abundance data**. Ecology Letters 8: 148-159.

CIENTEC – Consultoria e Desenvolvimento de Sistemas. **Mata Nativa 2: Programa**. CIENTEC. Viçosa, 2006.

CITES. 2014. Appendices I, II and III. **Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora**, 2014. Disponível em www.cites.org

COIMBRA-FILHO, A.F. & CÂMARA, I.G. 1996. *Os limites originais do Bioma Mata Atlântica na região Nordeste do Brasil*. FBCN, Rio de Janeiro.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. Qualidade das águas interiores no estado de São Paulo. Série Relatórios. Apêndice A. 2009. 43p.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução 357/05. 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, e dá outras providências. Publicada no DOU nº 053, de 18/03/2005, p. 58-63, 2005.

CONSPLAN. 2009. Relatório de Caracterização e Análise Socioambiental (Relatório R3) para Linhas de Transmissão Luiz Gonzaga - Garanhuns, Garanhuns - Pau Ferro e Pau Ferro - Seccionamento LT Angelim - Recife II. Empresa de Pesquisa Energética/EPE. 219p.

COOKE, R.U. & DOORNKAMP, J.C. 1990. Geomorphology in enviromental management- a new introduction. Oxford University Press. Great Britain, 2 ed. 415 p.

COSTA, J.C.A. **Fixação de carbono e produção de biomassa pela cupiúva (*Tapirira guianensis* Aubl.), em um fragmento manejado de Mata Atlântica, município de Goiana - PE.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 2004. 119 p.

COSTA-JÚNIOR, R.F.; FERREIRA, R.L.C.; RODAL, M.J.N.; FELICIANO, A.L.P.; MARANGON, L.C.; SILVA, W.C. **Florística arbórea de um fragmento de Floresta Atlântica em Catende, Pernambuco – Nordeste do Brasil.** Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v. 2, n. 4, p. 297-302, 2007.

CPRH – Companhia Pernambucana de Recursos Hídricos. 2012. **Mamíferos de Pernambuco.** Disponível em www.cprh.pe.gov.br/perfis_ambientais/mamiferos_pernambuco/39751%3B37289%3B1808%3B0%3B0.asp Acesso em 01/03/2012.

CPRH – Companhia Pernambucana de Recursos Hídricos. 2012. **Estratégia para Criação e Implantação de Conselhos Gestores das Unidades de Conservação (UCs) de Pernambuco.** Recife. 9 p.

CPTEC/INPE – CENTRO DE PREVISÃO DE TEMPO E ESTUDOS CLIMÁTICOS – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (2012) Banco de Dados Meteorológicos. Disponível em: <http://satelite.cptec.inpe.br/PCD/>. Acesso em: 03/2012.

CRACRAFT, J. 1985. **Historical biogeography and patterns of differentiation within the south American avifauna: Areas of endemism.** 49-84p. In: BUCKLEY, P. A.; FOSTER, E. S. MORTON,; RIDGELY, R.; BUCKLEY, F. G. (orgs). Neotropical Ornithology. Allen Press. Kansas. 1041p.

CRUZ, M. A. O. M. *et al.* 2005. Diversidade de mamíferos em áreas prioritárias para conservação da Caatinga. Capítulo 5 In: Araújo, F. S.; RODA, M. J. & BARBOSA, M. R. V. (Orgs). Análise das variações da biodiversidade do bioma caatinga: Suporte e estratégias regionais de conservação. MMA, Brasília, Brasil, p.203-226.

DANTAS, S.M.; PEREIRA, G.A.; FARIAS, G.B.; BRITO, M.T.; PERIQUITO, M.C.; PACHECO, G.L. & VASCONCELOS, E.S.T. **Registros relevantes de aves para o estado de Pernambuco, Brasil.** Revista Brasileira de Ornitologia 15 (1) 113-115 março de 2007.

DELGADO, I.M. *et al.* 2003 – Geotectônica do Escudo Atlântico (In BIZZI, L. A, SCHOBENHAUS, C., VIDOTTI, R. M., GONÇALVES, J.B., 2003. Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil: texto, mapas &SIG /– Brasília: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2003. 692 p. (Capítulo V).

EMBRAPA. 2009. Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar. Celso Vainer Manzatto (Org.). Rio de Janeiro. Embrapa Solos.

EMMONS, L. H. & FEER, F. **Neotropical rainforest mammals: A field guide. 2d ed. Chicago: University of Chicago Press. 1997.**

ESTEVEZ, F.A. 1998. Fundamentos da limnologia. 2a ed. Rio de Janeiro, Interciências, 602p.

FARIAS, G.B.; BRITO, M.T. & PACHECO, G.L. **Registros Ornitológicos de Pernambuco.** OAP. Observadores de Aves de Pernambuco. 2002.

FARIAS, G.B.; ALVES, A.G.C. & SILVA, A.C.B.L. **Riqueza de aves em cinco fragmentos de Floresta Atlântica na Zona da Mata Norte de Pernambuco, Brasil.** Biotemas, 20 (4): 111-122, dezembro de 2007.

FARIAS, G.B. **Avifauna em quatro áreas de caatinga *strictu sensu* no centro-oeste de Pernambuco, Brasil.** Revista Brasileira de Ornitologia 15 (1) 53-60 março de 2007.

FEITOSA, A.A.N. **Diversidade de espécies florestais arbóreas associadas ao solo em topossequência de fragmento de Mata Atlântica de Pernambuco.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2004.

FERREIRA, L.V. **O uso do conceito de ecorregiões na escolha de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade.** 52º Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Brasília/DF, 2000.

FILHO, H. O.; LIMA, I. P. & FOGAÇA, F. N. O., 2007. **Subfamília Carrollinae, In: Morcegos do Brasil,** Reis, N. R. dos; Peracchi, A. L.; Pedro, W. A. & Lima, I. P de (Eds.). Londrina.

FILHO, G.A.P. & MONTINGELLI, G.G. **Check list of snakes from the Brejos de Altitude of Paraíba and Pernambuco, Brazil.** Biota neotropica. Vol. 11. Número 3. 2011.

FISHER, R.A., CORBET, A.S. & WILLIAMS, C.B. 1943. **The relation between the number of species and the number of individuals in a random sample of an animal population.** Journal of Animal Ecology 12:42-58.

FONSECA, G. A.; HERRMANN, B. G.; LEITE, Y. L. R.; MITTERMEIER, R. A.; RYLANDS, A. B. & PATTON, J. L. 1996. **Lista anotada dos mamíferos do Brasil.** Occasional Papers in Conservation Biology, 4: 1-38.

FREITAS, M. A. & SILVA, T. F. S. 2007. **A herpetofauna das caatingas e áreas de altitudes do nordeste brasileiro.** Manuais de campo USEB, Guia ilustrado, 388p., Pelotas – USEB.

FUNDAÇÃO APOLÔNIO SALLES – FADURPE. **Diagnóstico Socioambiental do Refúgio de Vida Silvestre Matas do Sistema Gurjaú.** Recife, 2004.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA - IBGE 1993. Mapas de Unidades de Relevo do Brasil. Escala 1: 5.000.000.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA - IBGE 2006. Mapas de Unidades de Relevo do Brasil. Escala 1: 5.000.000.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica e ecossistemas associados no período de 1995–2000**. Fundação SOS Mata Atlântica e INPE. São Paulo, 2001.

GADELHA, J. R.; MELO, E. R. A. & PONTES, A. R. M. 2009. Efeito do tamanho e forma de fragmentos de Mata Atlântica do centro de endemismo Pernambuco sobre as comunidades remanescentes de mamíferos de médio e grande porte. *Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil*, 13 a 17 de Setembro, São Lourenço - MG.

GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I.G. (Eds.). **Mata Atlântica. Biodiversidade, ameaças e perspectivas**. Fundação SOS Mata Atlântica & Conservação Internacional. Belo Horizonte, 2003.

GARDA, E. C. 1996. **Atlas do meio ambiente do Brasília**: Terra Viva.

GARDELHA, J.R. & PONTES, A.R.M. **O impacto humano como determinante do declínio da comunidade de mamíferos de médio e grande porte do Centro de endemismo, Pernambuco**. Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil, 13 a 17 de Setembro de 2009, São Lourenço – MG.

GATTI, L.V. Distribuição de Metais em Testemunhos de Sedimentos de Duas Lagoas Marginais do Rio Mogi-Guaçu (E.E de Jataí, Luiz Antônio, SP.). Tese de Doutorado- São Carlos, SP.1997.

GOGLIATH, M.; RIBEIRO, L.B. & FREIRE, E.M.X. **Reptilia, Squamata, Leiosauridae, Enyalius bibronii Boulenger, 1885: Distribution extension and geographic distribution map**. Check List. Vol. 6. Issue 4. 2010.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO (SHDU/EMPLAS/IPT) 1990 - “Carta de Aptidão Física ao Assentamento Urbano - 1:50.000 - Guia de Utilização” - São Paulo. 51p.

GRESSLER, E.; PIZO, M.A.; MORELLATO, P.C. Polinização e dispersão de sementes em Myrtaceae do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 29 (4): 509-530. 2006.

GUEDES, P.G.; SILVA, S.S.P.; CAMARDELLA, A.R.; ABREU, M.F.G.; BORGES-NOJOSA, D.M.; SILVA, J.A.G. & SILVA, A.A. **Diversidade de mamíferos do Parque Nacional de Ubajara (Ceará, Brasil)**. *Mastozoología neotropical Journal of neotropical mammalogy*. 7(2):95-100. 2000.

HAFER, J. 1985. **Avian zoogeography of the neotropical lowland**. Ornithological Monographs, 36: 113-146.

HELTSHE, J. & FORRESTER, N. E. 1983. **Estimating species richness using the jackknife procedure**. Biometrics, 39: 1-11.

IAG-USP. Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo (2011) Introdução à Sismologia. XIII Escola de Verão, IAG (2011).

IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS. **Estudo de representatividade ecológica nos biomas brasileiros**. Universidade de Brasília – DF, Universidade de Uberlândia - MG, IBGE, WWF Brasil, The Nature Conservancy. 2000.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Atlas nacional do Brasil: região Nordeste**. IBGE. Rio de Janeiro, 1985.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa de Biomas do Brasil**. 1 Mapa. 3.ed. Escala 1:5.000.000. Rio de Janeiro, 2004a.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa de Vegetação do Brasil**. 1 Mapa. 3.ed. Escala 1:5.000.000. Rio de Janeiro, 2004b.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira**. 2ª ed. ver. e ampl. Manuais Técnicos em Geociências. Rio de Janeiro, RJ, 2012.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico de uso da terra**. 3. ed. Manuais Técnicos em Geociências, nº 7. Rio de Janeiro, RJ, 2013.

IBGE (2005) **Mapa de climas do Brasil na escala 1:5.000.000**. Disponível em: www.mapas.ibge.gov.br. Acesso em: 03/2012

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censos demográficos 1980, 1991, 2000 e 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: fev. 2012.

_____. Cidades. 2012. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: fev. 2012.

_____. Documentação territorial do Brasil. Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: fev. 2012.

_____. Pesquisa Pecuária Municipal. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: fev. 2012.

_____. Produção Agrícola Municipal – PAM. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: fev. 2012.

_____. Regiões de Influência das Cidades – REGIC 2007. Rio de Janeiro: IBGE, 2008. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/regic.shtm?c=6>>. Acesso em: fev. 2012.

_____. O panorama dos deslocamentos populacionais no Brasil: PNADs e Censos Demográficos. In: Reflexões sobre os Deslocamentos Populacionais no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. P.28-48. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/reflexoes_deslocamentos/default_reflexoes.shtm>. Acesso em: fev. 2012.

INMET. INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Normais climatológicas. Disponível em <http://www.inmet.gov.br/html/clima/mapas/?mapa=tmax>. Acesso em: 03/2012.

IPA – Instituto de Pesquisas Agropecuárias. 2006. **Manejo e Utilização da Palma Forrageira (Opuntia e Nopalea) em Pernambuco**. IPA, Documentos, 30, 48p.

IUCN. 2012. **IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2012.1. <www.iucnredlist.org>.

JANNUZZI, Paulo de Martino. Indicadores Sociais no Brasil – Conceitos, Fontes de Dados e Aplicações. 2. Ed. Campinas, SP: Editora Alínea, 2003.

JENKINS, A. R., SMALLIE, J. J., DIAMOND, M. 2010. **Avian collisions with power lines: a global review of causes and migration with a South African perspective**. Bird Conservation International. 1 – 16.

KAGEYAMA, P.Y. **Conservação *in situ* de recursos genéticos de plantas**. IPEF, v. 35, p. 07-37, 1987.

KINZEY, W. G. 1982. **Distribution of primates and forest refuges**. In: Biological Diversification in the Tropics. G. T. Prance (ed.). New York, Columbia University Press. p. 455-482.

KNIGHT, D.H. A phytosociological analysis of species-rich tropical forest on Barro Colorado Island, Panama. **Ecological Monographs**, v. 45, p. 259-28, 1975.

KÖPPEN, W. 1948. Climatología. **Con um estudio de los climas de la tierra**. Versión de Pedro R. Hendrichs. México. Fondo de Cultura Económica, 478p.

LACERDA, L.D. 1983. Aplicação da metodologia de abordagem pelos parâmetros críticos no estudo da poluição por metais pesados na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Inst. Biof/UFRJ. 136P. (Tese)

LAS CASAS, F.M.G. & AZEVEDO-JUNIOR, S.M. **Ocorrência de *Knipolegus nigerrimus* (Vieillot, 1818) (Aves, Tyrannidae) no Distrito do Pará, Santa Cruz do Capibaribe, Pernambuco, Brasil.** Ornithologia 3 (1):18-20, agosto 2008.

LEAL, E. S. B.; RAMALHO, D. F. DE.; MILLER, B. G.; MEDEIROS FILHO, S. A. DE.; ARAÚJO, V. M. L.; DA SILVA, L. A. M; GUERRA, D. Q. de. **Inventário da quiropteroфаuna (Mammalia: Chiroptera) do campus da Universidade Federal de Pernambuco, nordeste do Brasil.** Bol. Mus. Biol. Mello Leitão (N. Sér.) 32:53-70. Setembro de 2013

LEPSCH, I.P. Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso: 4ª aproximação. Campinas, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1983. 175p.

LIMA, A.R. & CAPOBIANCO, J.P.R. 1997. *Mata Atlântica: avanços legais e institucionais para a sua conservação.* Documentos ISA nº4, Instituto Ambiental, São Paulo.

LIMA, M.L.F.C. 1998. A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica em Pernambuco: situação atual, ações e perspectivas. Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. São Paulo. 24p.

LINS, R.C. **As áreas de exceção do agreste de Pernambuco.** Sudene. Recife, 1989.

LOPES, A. E. de V. 2008 - Mecanismos Focais e Esforços Litosféricos no Brasil. Tese de Doutorado, 117p.il. INSTITUTO DE ASTRONOMIA, GEOFÍSICA E CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS. Universidade de São Paulo

LYRA-NEVES, R.M.; DIAS, M.M.; AZEVEDO-JÚNIOR, S.M.; TELINO-JÚNIOR, W.R. & LARRAZÁBAL, M.E.L. **Comunidade de aves da Reserva Estadual de Gurjaú, Pernambuco, Brasil.** Revista Brasileira de Zoologia 21 (3): 581–592, setembro 2004.

LYRA-NEVES, R.M. **Estudo da Avifauna em quatro fragmentos de Mata Atlântica no estado de Pernambuco, Brasil.** Tese (Doutorado). São Carlos: UFSCAR, 107p. 2005.

LYRA-NEVES, R. M. & TELINO Jr, W. R. 2010. **As aves da Fazenda Tamanduá.** 1ª Edição, Avis Brasilis Editora, Vinhedo, SP, 144p.

MABBUTT, J.A. 1968. Review of concepts of land classification. In STEWARTT, G. A. ed. Land Evolution. Melbourne. Macmillan, p.11 – 28.

MAGALHÃES, V.S.; AZEVEDO-JÚNIOR, S.M.; LYRA-NEVES, R.M.; TELINO-JÚNIOR, W.R. & SOUZA, D.P. **Biologia de aves capturadas em um fragmento de Mata Atlântica, Igarassu, Pernambuco, Brasil.** Revista Brasileira de Zoologia 24 (4): 950–964, dezembro 2007.

- MAGURRAN, A.E. **Diversidad Ecológica y su Medición**. Ediciones Vedra, Espanha, 1988. 199 p.
- MANTOVANI, W. **A degradação dos biomas brasileiros**. In: Ribeiro, W.C. (Ed.). Patrimônio ambiental brasileiro. Pp. 367- 439. Editora Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.
- MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Agritempo. Disponível em: <http://www.agritempo.gov.br/modules.php?name=Mapas&estado=PE>.
- MARES, M. A.; WILLIG, M. R. & LACHER, T. E. 1985. **The Brazilian Caatinga in South American zoogeography: Tropical mammals in a dry region**. Journal of Biogeography, 12: 57-69.
- MARIZ, G. Two new species of *Tovomita* Aublet (Guttiferae) from Northeastern Brazil. **Bulletin of the Torrey Botanical Club**, v. 101 n. 6, p. 367-371, 1974.
- MARGURRAN, A. E. 1989. **Diversidad Ecológica y su Medición**. Barcelona: Vedra, 200p.
- MARTINELLI, G.; MORAES, M.A. (Orgs.). **Livro vermelho da flora do Brasil**. 1ª edição. Centro de Conservação Nacional da Flora – CNCFLORA. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2013. 1110 p.
- MARTINS, F.R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Editora da UNICAMP. Campinas, 1991. 246 p.
- MELO, A.S.; HEPP, L.U. Ferramentas estatísticas para análises de dados provenientes de biomonitoramento. **Oecologia Brasiliensis**, v. 12, p. 463-486, 2008.
- MELO, E.R.A. & PONTES A.R.M. **Efeito do tamanho e forma de fragmentos de Mata Atlântica do Centro de endemismo Pernambuco sobre as comunidades Remanescentes de mamíferos de médio e grande porte**. Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil, 13 a 17 de Setembro de 2009, São Lourenço – MG.
- MIOTO, J.A. 1993. Sismicidade e Zonas Sismogênicas do Brasil. Tese de Doutorado. Instituto de Geociências e Ciências Exatas - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2002. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga**. Universidade Federal de Pernambuco. Conservation International do Brasil e Fundação Biodiversitas, Brasília.
- MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Relatório Final Subprojeto Levantamento da Cobertura Vegetal e Uso do Solo do Bioma Caatinga**. Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira/PROBIO. Brasília. 19p. 2006.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2007a.

MOREIRA, A. A. N. 1975 – Quadros Morfoestruturais e Domínios Morfoclimáticos. Tese de Livre Docência. Universidade Federal Fluminense. Rio de Janeiro. 120 p

MORI, S. A., BOOM, B. M., PRANCE, G. T. 1981. **Distribution patterns and conservation of eastern Brazilian coastal forest tree species**. Brittonia, 33: 233-245.

MOURA, F. B. P. (Org.) **A Mata Atlântica em Alagoas**. EDUFAL, Maceió, 88p., 2006.

MOURA, A.C.A. **Primate Group Size and Abundance in the Caatinga Dry Forest, Northeastern Brazil**. Int. J Primatol. 2007.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. John Willey & Sons. New York, 1974.

MYERS, N.; R.A. MITTERMEIER; C.G. MITTERMEIER; G.A.B. DA FONSECA, J. KENT. 2000. **Biodiversity hotspots for conservation priorities**. Nature, London, 403: 853-858.

NAKAZAWA, V.A. 1994. Carta Geotécnica do Estado de São Paulo: escala 1:500.000. 1a. Ed. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1994. (Publicação IPT 2089)

OLIVEIRA, A.N.; AMARAL, I.L. Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 34, n. 1, p. 21-34, 2004.

OLIVEIRA, J. A.; GONÇALVES, P. R. & BONVICINO, C. R. 2003. **Mamíferos da Caatinga**. In: Inara R. Leal; Marcelo Tabarelli; José Maria. (Org.). Ecologia e Conservação da Caatinga. Recife: Editora da Universidade Federal de Pernambuco, p. 275-334.

OLIVEIRA, T. G. de.; DIAS, P. A.; VIEIRA, O. Q.; IBANES, D. M.; SANTOS, J. P.; PAULA, R. C. de. **Mamíferos do Cerrado norte do Brasil**. In: BARRETO, L. (Org.). Cerrado Norte do Brasil. Pelotas: Ed. USEB, 2007, 378 p.

OLMOS, F.; SILVA, W.A.G. & ALBANO, C.G. **Aves em oito áreas de caatinga no sul do Ceará e oeste de Pernambuco, nordeste do Brasil: composição, riqueza e similaridade**. Papéis Avulsos de Zoologia. MZUSP. Vol 45 (14): 179-199, 2005.

PACHECO, J.F.; NASCIMENTO, J.L.X. ; SILVEIRA, L. F. ; SOUZA, M.C. ; MARINI, M.A. ; AZEVEDO JÚNIOR, S.M. . **Aves: áreas e ações prioritárias para a conservação da Caatinga**. In: Silva, J.M.C.; Tabarelli, M.T.; Fonseca, M.T.; Lins, L.V..

(Org.). Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. 1 ed. Brasília: Editora MMA, 2004, v. 1, p. 251-262.

PARDINI, R. *et al.* 2003. Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. p. 181-201. *In*: CULLEN, L.Jr., RUDRAN, R. & VALLADARES-

PADUA, C. (Orgs.) Métodos de estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil.

PEÇANHA, M. P. Parâmetros microbiológicos da água do Ribeirão Claro (Rio Claro, São Paulo). 1993. 129 p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1993.

PEREIRA, G.A.; DANTAS, S.M. & RODA, S.A. **Aves da mata de aldeia, Camaragibe, Pernambuco.** CEPAN. Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste. Série Relatórios de Avifauna nº 6. 2005.

PEREIRA, G.A. **Aves da Mata do CIMNIC, Araçoiaba, Pernambuco, Brasil.** Relatório técnico. CEPAN. Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste. 2009.

PIELOU, E.C. **Species diversity and pattern diversity in the study of ecological succession.** Journal Theory Biology, v. 10, p. 370-383, 1966.

PIRES NETO, A.G. 1992. As abordagens sintético-histórica e analítico-dinâmica, uma proposição metodológica para a geomorfologia. Tese de Doutorado. Departamento de Geografia - Universidade de São Paulo, São Paulo. 302 p.

PONÇANO, W. L.; CARNEIRO, C. D. R.; BISTRICHI, C. A.; ALMEIDA, F. F. M. de.; PRANDINI, F. L. 1981 - Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo. São Paulo. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Monografia 5. v. 1 e 2. Escala 1:1.000.000.

PONTES, A. R. M.; BRAZIL, C. M.; NORMANDE, I. C. & PERES, P. H. A. L. Mamíferos. Capítulo 15 *In*: PÔRTO, K. C.; ALMEIDA-CORTEZ, J. S. & TABARELLI, M. (Orgs). 2005. *Diversidade Biológica e Conservação da Floresta Atlântica ao Norte do Rio São Francisco*. Ministério do Meio Ambiente, Biodiversidade, 14, 363p.

PORTO, K.C.; CABRAL, J.J.P.; TABARELLI, M. **Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação.** Biodiversidade, n. 9, p. 324, 2004.

PRADO, D.E. As caatingas da América do Sul. *In*: LEAL, I.R.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. (Eds.). **Ecologia e Conservação da Caatinga.** Ed. Universitária da UFPE, Recife, 2003. p. 3-74.

atlântica, Igarassu, PE. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v. 3, n. 1, p. 25-41, 2008.

RODA, S. A. 2003. **Aves do Centro de Endemismo Pernambuco, Composição, biogeografia e Conservação.** UFPA, Tese de Doutorado. 520p.

RODA, S.A.; PEREIRA, G.A. & DANTAS, S.M. **Aves do Engenho Jussará, Gravatá, Pernambuco.** CEPAN. Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste. Série Relatórios de Avifauna nº 8. 2005.

RODAL, M. J. N. 1992. **Fitossociologia da vegetação arbustivo-arbórea em quatro áreas de caatinga em Pernambuco.** Tese de Doutorado em Ciências Biológicas – Ecologia. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

SANTOS, E.M. & AMORIM, F.O. **Modo reprodutivo de Leptodactylus natalensis Lutz, 1930 (Amphibia, Anura, Leptodactylidae).** Rev. bras. Zoociências Juiz de Fora V. 7 Nº 1 Jun/2005 p. 39-45.

SANTOS, S.P.L. **Diversidade e distribuição temporal de anfíbios anuros na RPPN Frei Caneca, Jaqueira Pernambuco.** Universidade Federal de Pernambuco. 2009.

SAYRE, R.; ROCA, E.; SEDAGHATKISH, G.; YOUNG, B.; KEEL, S.; ROCA, R.; SHEPPARD, S. **Natureza em Foco: Avaliação Ecológica Rápida.** The Nature Conservancy. Washington, 2003.

SCHILLING, A.C.; BATISTA, J.L.F. Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em florestas tropicais. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 31, n. 1, p. 179-187, 2008.

SICK, H. 1997. **Ornitologia brasileira.** Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira.

SICK, H. 1983. **Migrações de aves na América do Sul continental.** Brasília, IBAMA

SIGRIST, T. 2009. **Avifauna Brasileira: The avis brasilis field guide to the birds of Brazil**, 1ª edição, São Paulo: Editora Avis Brasilis.

SILVA, J. M. C. da & OREN, D. 1997. **Geographic variation and conservation of the Moustached Woodcreeper (Xiphocolaptes falcirostris), an endemic and threatened species of northeastern Brazil.** Bird Conservation International, Cambridge, 7: 263-274.

SILVA, J.M.C. DA & M. TABARELLI. 2000. **Tree species impoverishment and the future flora of the Atlantic Forest of northeast Brazil.** Nature, London, 404: 72-74.

SILVA, J.M.C.; CASTELETTI, C.H.M. Status of the biodiversity of the Atlantic Forest of Brazil. In: GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I.G. (Eds.). **The Atlantic Forest of**

South America: biodiversity status, trends, and outlook. Pp. 43-59. Center for Applied Biodiversity Science e Island Press. Washington, D.C., 2003.

SILVA, J.M.C.; SOUSA, M.C.; CASTELLETTI, C.H.M. Areas of endemism for passerine birds in the Atlantic Forest. **Global Ecology and Biogeography**, v. 13, p. 85-92, 2004.

SILVA, J.M.C.; CASTELETTI, C.H.M. Estado da biodiversidade brasileira. In: GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I.G. (Eds.). **Mata Atlântica. Biodiversidade, ameaças e perspectivas.** Pp. 103-118. Fundação SOS Mata Atlântica, São Paulo. Conservação Internacional, Belo Horizonte, 2005.

SILVEIRA, L. F., STRAUBE, F. 2008. **Aves ameaçadas de extinção do Brasil.** 666p.

SMITH, E. P. & VAN BELLE, G. 1984. **Nonparametric estimation of species richness.** Biometrics, 40: 119-129.

SNE - SOCIEDADE NORDESTINA DE ECOLOGIA. **Mapas das prioridades de conservação da biodiversidade da Mata Atlântica do Nordeste.** Conservation International e Biodiversitas. Escala: 1:100.000. Recife, 1994.

SOBREVILLA, C.; BATH, P. **Evaluación Ecológica Rápida: Un manual para usuarios de América Latina y el Caribe.** The Nature Conservancy, Latin American Science Program. Preliminary Edition. Arlington, 1992. Disponível em: <https://learning.conservation.org/biosurvey/RAP/Toolkit/Pages/default.aspx>

STOTZ, S. F.; FITZPATRICK, J. W.; PARKER, T. A. III; MOSKOVITZ, D. K. 1996. **Neotropical birds: ecology and conservation.** University of Chicago Press, Chicago.

TABARELLI, M.; PINTO, L.P.; SILVA, J.M.C.; HIROTA, M.M.; BEDÊ, L.C. **Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira.** Megadiversidade, v. 1, n. 1, p. 132-138, 2005.

TABARELLI, M. & SILVA, J. M. C. **Áreas e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da caatinga.** Capítulo 20 In: Araújo, F. S.; Rodal, M. J. & Barbosa, M. R. V. (Orgs). **Análise das variações da biodiversidade do bioma caatinga: Suporte e estratégias regionais de conservação.** MMA, Brasília, Brasil, p.203-226, 2005.

TELINO-JÚNIOR, W. R., LYRA-NEVES, R. M. & NASCIMENTO, J.L. X. 2005. **Biologia e composição da avifauna em uma Reserva Particular de Patrimônio Natural da Caatinga paraibana.** Ornithologia 1(1): 49-57.

TELINO-JUNIOR, W.R.; LYRA-NEVES, R.M. & NASCIMENTO, J.L.X. **Biologia e composição da avifauna em uma Reserva Particular de Patrimônio Natural da caatinga paraibana.** Ornithologia 1(1):49-58, Junho 2005.

UCHOA NETO, C. A. M. & TABARELLI, M. 2002. Diagnóstico e estratégia de conservação do Centro de Endemismo Pernambuco. *CEPAN*, Termo de Referência nº CS FY02 / 00X, Conservation International do Brasil, Recife, Julho.

UCHOA-NETO, C, A, M. & TABARELLI, M. 2003. Prospecção de novas áreas de conservação do Centro de Endemismo Pernambuco. *CEPAN*, Recife, 18p. Fevereiro.

VELLOSO, A.L.; SAMPAIO, E.V.S.B.; PAREYN, F.G.C. **Ecorregiões: propostas para o Bioma Caatinga**. Associação de Plantas do Nordeste, Instituto de Conservação Ambiental, The Nature Conservancy do Brasil. Recife, 2002. 76 p.

VON SPERLING, M.. Introdução à qualidade das águas e o tratamento de esgotos. 2. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, 1996.

WEGE, D.C. & A.J. LONG. 1995. **Key areas for threatened birds in the neotropics**. BirdLife Conservation Series, Cambridge, 5: 75-80.

WILLIS, E.O. & Y. O NIKI. 1992. **Losses of São Paulo birds are worse in the interior than in Atlantic forests**. *Ciência e Cultura*, Campinas, 44 (5): 326-328.

ZAHER, H. **Diversidade da fauna de vertebrados terrestres do Parque Nacional da Serra das Confusões, Piauí**. Relatório Final apresentado ao IBAMA, 2002.

ZONNEVELD, I. 1992. Land evolution and landscape science. International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences (ITC). The Netherlands, 22 p.



ANEXOS



Anexo 1 – Termo de Referência



Anexo 2 – Planta e Memorial Descritivo da Linha de Transmissão



Anexo 3 – Registro Fotográfico do Meio Físico



**Anexo 4 – Mapa de Pontos de Monitoramento da Qualidade da Água e
Registros de Campo**



Anexo 5 – Registro Fotográfico Complementar dos Pontos de Coleta e Entorno



Anexo 6 – Dados Brutos do Levantamento Fitossociológico

Anexo 7 – Tabela 8.2.3.1.3.d



Anexo 8 – Registro Fotográfico Levantamento Fitossociológicos e Florístico



Anexo 9 – Registro Fotográfico da Fauna – 1ª Campanha



Anexo 10 – Registro Fotográfico da Fauna – 2ª Campanha



Anexo 11 – Portaria IPHAN N° 3, de 22 de janeiro de 2014



Anexo 12 – Cadastro Técnico Federal da Equipe
