
CENTRAIS ELÉTRICAS DO PARÁ S.A.

Linha de Distribuição em 138 kV entre a SE Parada do Bento – SE Portel – SE Breves e Linhas de Distribuição Rural em 34,5 kV entre SE Portel – SE Melgaço, SE Breves – SE Curralinho e SE Portel – SE Bagre, no Estado do Pará

Relatório Ambiental Simplificado - RAS

Volume II - Capítulo 5.3 ao 8.0

Dezembro de 2009



JGP

**Consultoria e
Participações Ltda.**

Rua Américo Brasiliense, 615 - São Paulo
CEP 04715-003 - Fone / Fax 5546-0733
e-mail: jgp@jgpconsultoria.com.br

Linha de Distribuição em 138 kV entre a SE Parada do Bento – SE Portel – SE Breves e Linhas de Distribuição Rural em 34,5 kV entre SE Portel – SE Melgaço, SE Breves – SE Curralinho e SE Portel – SE Bagre, no Estado do Pará.

Relatório Ambiental Simplificado- RAS

Dezembro de 2009

ÍNDICE

Volume I

1.0 Objeto de Licenciamento	1
1.1 Localização	3
1.2 Justificativa do Empreendimento	6
1.3 Caracterização do Empreendedor	7
1.3.1 Histórico Profissional do Empreendedor	8
1.4 Caracterização da Empresa e da Equipe Responsável pelo RAS	8
1.4.1 Histórico Profissional da Empresa Responsável pelo RAS	8
1.4.2 Equipe Técnica	10
2.0 Avaliação de Alternativas de Traçado	11
2.1 Metodologia	11
2.2 Definição do Corredor para o Estudo das Alternativas de Traçado	12
2.2.1 Descrição dos Corredores para o Estudo da Diretriz Preferencial de Traçado	12
2.3 Definição da Diretriz Preferencial de Traçado	14
2.4 Estudo e Comparação das Variantes da Diretriz Preferencial de Traçado	18
2.4.1 Comparação das Alternativas / Variantes de Traçado	19
3.0 Caracterização do Empreendimento	22
3.1 Características Técnicas das Linhas de Transmissão	22
3.1.1 Faixa de Servidão	24
3.1.2 Torres e Tipos de Fundação	25
3.1.3 Cabos, Isoladores e Fio Contrapeso	30
3.1.4 Número de Circuitos e Fases	30
3.1.5 Distâncias de Segurança	30
3.1.6 Distância Mínima dos Cabos ao Solo e Espaçamento Vertical Mínimo em Relação a Obstáculos	30
3.1.7 Otimização do Traçado	31
3.1.8 Cruzamentos com Interferências	31
3.1.9 Características Técnicas das Subestações	32
3.2 Áreas de Apoio	33

3.2.1 Canteiros de Obra	33
3.2.2 Áreas de Empréstimo e Bota-fora	37
3.3 Condicionantes Logísticas	37
3.4 Cronograma	38
3.5 Mão-de-Obra	38
3.6 Insumos.....	38
3.7 Investimentos.....	39
3.8 Principais Procedimentos Executivos.....	39
3.8.1 Serviços Preliminares	40
3.8.2 Obras Civas	43
3.8.3 Montagens Eletromecânicas	49
3.8.4 Desmobilização e Recuperação de Frentes de Obra.....	50
3.8.5 Operação e Manutenção	50
4.0 Marco Institucional e Legal Pertinente ao Empreendimento	50
4.1 Marco Institucional.....	50
4.1.1 Setor de Energia Elétrica	51
4.1.2 Meio Ambiente	52
4.1.2.1 Licenciamento Ambiental.....	52
4.1.2.2 Recursos Hídricos.....	54
4.1.2.3 Proteção Recursos Florestais	55
4.1.2.4 Patrimônio Arqueológico e Cultural.....	55
4.1.2.5 Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional	56
4.2 Marco Legal.....	57
4.2.1 Setor Elétrico	57
4.2.2 Servidão Administrativa – Linhas de Distribuição	58
4.2.3 Legislação Ambiental	61
4.2.3.1 Legislação de Licenciamento Ambiental	61
4.2.3.2 Legislação de Delimitação de Áreas de Preservação Permanente	63
4.2.3.3 Legislação de Proteção de Vegetação Nativa.....	65
4.2.3.4 Legislação de Proteção aos Recursos Hídricos	69
4.2.3.5 Legislação Relativa ao Uso e Ocupação do Solo da Área de Influência Direta	72
4.2.3.6 Legislação Relativa a Desapropriação ou Instituição de Servidão por Utilidade Pública	78
4.2.3.7 Legislação Relativa ao Patrimônio Histórico, Cultural, Paisagístico, Arqueológico, Espeleológico e Paleontológico.....	79
4.2.3.8 Legislação Relativa a Populações Tradicionais.....	81
4.2.3.9 Legislação Aplicável aos Processos de Construção e/ou Operação das LTs e SEs.....	83
4.2.3.9.1 Qualidade do Ar.....	83
4.2.3.9.2 Disposição de Resíduos Sólidos e Contaminação do Solo.....	83
4.2.3.9.3 Níveis de Ruído de Obra	85
4.2.3.10 Legislação de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional	86
4.2.3.10.1 Ruído Ocupacional	87
4.2.3.10.2 Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho.....	87
4.2.3.10.3 Avaliação do Potencial Malarígeno.....	89

4.2.3.10.4 Transporte de Produtos Perigosos	89
4.2.3.10.5 Produtos Controlados (Inclusive Explosivos)	91
5.0 Diagnóstico Ambiental	91
5.1 Definição das Áreas de Influência do Empreendimento	91
5.2 Diagnóstico Ambiental da Área de Influência Indireta (AII).....	93
5.2.1 Meio Físico	93
5.2.1.1 Clima	93
5.2.1.2 Substrato Rochoso e Cobertura Detrítica	114
5.2.1.3 Relevô	122
5.2.1.4 Solos	129
5.2.1.5 Recursos Hídricos.....	136
5.2.2 Meio Biótico	154
5.2.2.1 Vegetação na AII.....	154
5.2.2.2 Fauna Regional	177
5.2.3 Meio Antrópico	179
5.2.3.1 Perfil Demográfico e Social	182
5.2.3.2 Economia Regional.....	208
5.2.3.3 Infraestrutura Física e Social	231
5.2.3.4 Organização Regional.....	246
5.2.4 Áreas Protegidas	251
5.2.4.1 Unidades de Conservação.....	251
5.2.4.2 Terras Indígenas e Quilombolas	251

Volume II

5.3 Diagnóstico Ambiental da Área de Influência Direta (AID).....	1
5.3.1 Meio Físico	1
5.3.1.1 Terrenos	1
5.3.2 Meio Biótico	6
5.3.2.1 Caracterização da Vegetação na AID	6
5.3.2.2 Fitossociologia das Formações Florestais Inventariadas	46
5.3.2.3 Levantamento Florístico	56
5.3.2.4 Fauna Potencialmente Associada	60
5.3.3 Meio Antrópico	91
5.3.3.1 Uso e ocupação do solo	91
5.3.3.2 Empreendimentos Co-localizados na AID	99
5.3.4 Patrimônio Arqueológico	102
5.3.5 Recursos Minerais e Direitos Minerários	103
5.4 Diagnóstico Ambiental da Área Diretamente Afetada (ADA).....	104
5.4.1 Aspectos da Dinâmica Superficial e Alterações Decorrentes da Implantação do Empreendimento.....	104
5.4.1.1 Drenagens Naturais e Áreas de Preservação Permanente (APPs).....	104
5.4.1.2 Interferências da LT sobre a cobertura vegetal e uso do solo	112
5.4.1.3 Comunidades Interceptadas ou Tangenciadas pelo Traçado da LT	113
5.4.1.4 Interferências com Infraestruturas Existentes.....	116

6.0 Avaliação Preliminar do Impacto Ambiental do Empreendimento	116
6.1 Referencial Metodológico Geral	116
6.2 Identificação de Ações Impactantes	118
6.3 Identificação de Componentes Ambientais Passíveis de Impacto.....	126
6.4 Identificação de Impactos Potencialmente Decorrentes	136
6.5 Programas Ambientais e Medidas Mitigadoras Propostas	158
7.0 Conclusões	193
8.0 Bibliografia.....	194

Volume II

ANEXOS

- Anexo 1 - Consultas à Órgãos e Entidades**
- Anexo 2 - Certidões Municipais**
- Anexo 3 - Diagnóstico Arqueológico**
- Anexo 4 - Termo de Referência (Ofício N° 247/CLA/DCQA/2008)**
- Anexo 5 - Registros Fotográficos**
- Anexo 6 - Levantamentos Fitossociológico e Florístico**
- Anexo 7 - Layouts Subestações**
- Anexo 8 - Cadastro IBAMA e SEMA-PA**

5.3

Diagnóstico Ambiental da Área de Influência Direta (AID)

5.3.1

Meio Físico

5.3.1.1

Terrenos

Com base nas características dos tipos de relevo, dos atributos geológicos e pedológicos, foi feita uma análise integradas das principais características do meio físico na AID, onde foram diferenciados e delimitados tres (3) unidades de terrenos, denominadas de: Planícies e Terraços, Planícies de inundação e Planície com alagadiços e campos.

Nessa análise se avaliou de modo integrado as informações sobre o substrato rochoso, o relevo, a cobertura detritica e a dinâmica superficial, e se estabeleceu às potencialidades e fragilidades das diferentes unidades de terrenos. Os atributos dessas unidades estão sumariados na **Tabela 5.3.1.1.a** e sua distribuição é apresentada na **Figura 5.3.1.1.a - Mapa dos Tipos de Terreno ao longo da AID da LT Marajó**.

Tabela 5.3.1.1.a

Unidades de Terrenos que ocorrem na Área de Influência Direta da LT Marajó

Unidade de Terreno (Altitude)	Relevo	Substrato rochoso e cobertura detritica	Solos
1 Planícies e Terraços (15 – 70 m)	Terraço e Planície fluvial	Areia fina a média argilosa, por vezes grossa e conglomerática e com pelitos bioturbados (Seqüência inferior); areia fina a média bem selecionada, friáveis e semiconsolidados (Seqüência superior/Sedimentos Pós-Barreiras)	LATOSSOLO AMARELO textura média + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO + PLINTOSSOLO HÁPLICO + GLEISSOLO HÁPLICO textura argilosa.
2 Planície com alagadiços e campos (5 a 25 m)	Planície alagadiça Planície com campo	Areias finas, silte e argila, e matéria orgânica, dispostos em camadas plano paralelas, e com cascalhos na base, formados por seixos pequenos de quartzo, sub-arredondado.	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO + PLINTOSSOLO HÁPLICO textura indiscriminada + GLEISSOLO HÁPLICO textura indiscriminada
3 Planície de inundação (2 a 10 m)	Planície de inundação com ação de maré	Argila e silte rica em matéria orgânica de cor cinza escuro a negra com eventuais níveis de areia muito fina a fina, camadas de cascalho em arranjos diversos, geralmente com plintita.	GLEISSOLO HÁPLICO textura indiscriminada + NEOSSOLO FLÚVICO textura indiscriminada + PLINTOSSOLO HÁPLICO textura indiscriminada.

Planícies e Terraços

Essa unidade de terreno descrita na **Tabela 5.3.1.1.b** e mostrada nas **Fotos 01 a 30**, é formada por dois tipos de relevo os Terraços e as Planícies fluviais que constituem a unidade de relevo Leque Aluvial do Tocantins.

Essa unidade de terreno caracteriza-se por ser formada em sua maior parte por Sedimentos Pós-Barreiras, que sustenta relevo suave ondulado mais elevado, onde predominam LATOSSOLO AMARELO textura média, NEOSSOLO QUARTZARÊNICO e PLINTOSSOLO HÁPLICO textura indiscriminada, e extensas áreas de relevo plano e baixos onde ocorre também GLEISSOLO HÁPLICO textura argilosa.

Esses terrenos planos não mais atingidos pelas cheias de “inverno”, quando nas margens dos rios formam margens elevadas de 1,5 a 4 m, nas Planícies fluviais, e de 15 a 20 m nos Terraços. Essas margens quando sustentadas por sedimentos argilo-siltosos com plintita são abruptas e íngremes.

Esses terrenos com baixa susceptibilidade a interferências antrópicas apresentam processos de erosão laminar, em sulcos, ocasionais e de baixa intensidade nos solos arenosos, e alagamentos sazonais devido à dificuldade de escoamento da águas pluviais nas áreas muito planas.

A unidade de terreno Planícies e Terraços compreende a maior parte da AID do empreendimento ocorrendo em trechos das linhas Parada do Bento – Portel, Portel – Melgaço, Portel – Bagre, Portel -Breves e Breves- Curralinhos.

Planícies com Alagadiços e Campos

A unidade de terreno Planície com Alagadiços e Campos, descrita na **Tabela 5.3.1.1.d**, e mostrada nas **Fotos 31 a 60**, é formada por dois tipos de relevo: Planícies com alagadiços e Planícies com campos, predominam na unidade de relevo Leque Aluvial do Tocantins e ocorre de modo restrito na unidade de relevo Tabuleiros do Baixo Rio Amazonas (Depressão do Amazonas).

A Planície com Alagadiços e Campos ocorre em áreas mais rebaixadas sobre os terrenos Planícies e Terraços, e é constituída essencialmente por areia fina a média e silte (Sedimentos Pós-Barreiras) que da origem a NEOSSOLO QUARTZARÊNICO, PLINTOSSOLO HÁPLICO e GLEISSOLO HÁPLICO ambos de textura indiscriminada. Esses terrenos associam-se com vegetação de campo constituído por gramíneas, ciperáceas, buritiranas e cerrado.

Esses terrenos planos de modo geral apresentam inundações periódicas durante a época das chuvas ocorrendo áreas com alagadiços permanentes com lamina de água de pequena profundidade. Os processos de erosão laminar e em sulcos são ocasional e de média intensidade ocorrendo nos solos arenosos principalmente próximos aos canais

fluviais. A presença de nível freático elevado ou aflorante tornam esses terrenos muito suscetíveis à contaminação.

A unidade de terreno Planície com Alagadiços e Campos ocorre em vários trechos da AID do empreendimento em trechos das linhas Parada do Bento – Portel, Portel – Melgaço, Portel – Bagre, Portel -Breves e Breves- Curralinhos.

Tabela 5.3.1.1.b

Características e atributos da unidade de terrenos Planícies e Terraços, que ocorrem ao longo da LT Marajó na margem esquerda do Rio Tocantins e nas bacias dos rios Jacundá e Camaraípe

PLANÍCIES E TERRAÇOS		
RELEVO	Terraço Inclinação: < 0,5% Elevados: 15 a 20 m acima do rio Altitudes: 30 a 60 m	Áreas planas ou onduladas, levemente inclinadas em direção ao rio. São descontínuos e apresentam bordas abruptas. Baixa densidade de drenagem.
	Planície fluvial Inclinação: < 0,2% Altitudes: 20 a 40m	Terrenos planos formados por baixos terraços não mais atingidos pelas cheias, contendo ainda brejos, alagadiços e lagos e pela planície de inundação que é alagada no período das enchentes.
SUBSTRATO ROCHOSO, SEDIMENTOS E COBERTURAS	Areia fina a média argilosa, por vezes grossa e conglomerática e com pelitos bioturbados (Seqüência inferior); areia fina a média bem selecionada, friáveis e semiconsolidados (Seqüência superior/Sedimentos Pós-Barreiras)	
UNIDADES DE SOLOS	LATOSSOLO AMARELO textura média + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO + PLINTOSSOLO HÁPLICO + GLEISSOLO HÁPLICO textura argilosa.	
DINÂMICA SUPERFICIAL	Erosão laminar, em sulcos e alagamentos sazonais são processos ocasionais e de baixa intensidade.	
POTENCIALIDADES	Áreas de baixa inclinação; Solos friáveis, com boa profundidade, moderadamente a bem drenados, retenção hídrica variável de baixa a moderada e características físicas favoráveis ao enraizamento. Predominam solos de fragilidade final moderada.	
RESTRIÇÕES	Fertilidade muito baixa, solos excessivamente ácidos, presença de impedimentos na trabalhabilidade do solo (textura e presença de petroplintita). Aptidão agrícola restrita para culturas de ciclo curto e longo em sistema de agricultura primitivo e desenvolvido Susceptibilidade a erosão laminar, em sulcos quando da remoção do solo superficial devido a obras de terraplenagem, aração ou devido a obras de drenagem de estradas que provocam a concentração do escoamento superficial e o assoreamento. Dificuldade de escoamento da águas pluviais nas áreas muito planas e alagamentos sazonais. Nível freático elevado ou aflorante.	
DIAGNÓSTICO	Terrenos planos formados por baixos terraços não mais atingidos pelas cheias, contendo ainda brejos, alagadiços e lagos e pela planície de inundação que é alagada no período das enchentes. Terreno com baixa susceptibilidade a interferências antrópica e com problemas localizados de escoamento superficial e de processos erosivos ocasionais em solos arenosos, que, no entanto precisa ser controlada devido à proximidade dos rios e de APPs.	

Tabela 5.3.1.1.c

Características e atributos dos terrenos Planícies com Alagadiços e Campos, que ocorrem ao longo da LT Marajó

PLANÍCIES COM ALAGADIÇOS E CAMPOS		
RELEVO	Planície alagadiça Inclinação: < 1% Altitudes: 5 a 10 m Planície com campo Inclinação: < 1% Altitudes: 15 a 25 m	Terrenos planos que se mantêm submerso, com lamina de água de alguns centímetros mesmo nos períodos de estiagem, formando brejos, alagadiços e lagos. Terrenos planos que são alagados apenas durante as chuvas.
SUBSTRATO ROCHOSO, SEDIMENTOS E COBERTURAS	Areia muito fina a média e silte, com eventuais níveis de argila e de cascalho, de cor bege acinzentada a cinza clara, e com matéria orgânica.	
UNIDADES DE SOLOS	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO + PLINTOSSOLO HÁPLICO textura indiscriminada + GLEISSOLO HÁPLICO textura indiscriminada.	
DINÂMICA SUPERFICIAL	Inundações sazonais nas planícies e permanentes nos alagadiços, deposição de finos e matéria orgânica por decantação durante as cheias. Erosão laminar e em sulcos ocasional e de média intensidade nos solos arenosos	
POTENCIALIDADES	Terras adequadas para pastoreio extensivo nas áreas secas Terras aptas para a utilização como abrigo e proteção da fauna e da flora silvestre e como ambiente para recreação e lazer. Predominam solos de fragilidade final moderada.	
RESTRICÇÕES	Solos de baixa fertilidade, problemas de toxidez por alumínio, baixa capacidade de retenção de umidade e de fertilizantes aplicados. Terras inaptas para culturas de ciclo curto e longo em sistema de agricultura primitivo e desenvolvido e silvicultura Solos arenosos espessos e friáveis com problema de trafegabilidade. Susceptibilidade a erosão laminar, em sulcos quando da remoção do solo superficial Freático elevado, enchentes anuais e alagadiços permanentes Áreas favoráveis ao assoreamento Áreas de Preservação Permanente (APP)	
DIAGNÓSTICO	Terreno com média susceptibilidade a interferências antrópica devido problemas de inundação, contaminação e a processos erosivos ocasionais em solos arenosos, que, no entanto precisam ser controlados devido à proximidade dos rios e de APPs.	

Planícies de Inundação

A unidade de terreno Planície de inundação, descritos na **Tabela 5.3.1.1.d**, e mostrada nas **Fotos 61 a 90**, correspondem aos terrenos mais rebaixados com áreas pantanosas e alagadiças, que ocorrem nas margens dos rios que cortam a área de estudo e formam ilhas e arquipélagos.

Esses terrenos são formados por argila e silte rica em matéria orgânica de cor cinza escuro a negra (vasa) com eventuais níveis de areia muito fina a fina, camadas de cascalho e plintita, que constituem depósitos pré-atuais dos rios Tocantins e Amazonas, sobre os quais se desenvolvem GLEISSOLO HÁPLICO, NESSOLO FLÚVICO e PLINTOSSOLO HÁPLICO todos de textura indiscriminada.

Esses terrenos sujeitos às enchentes sazonais formam extensas áreas planas, com freático elevado, que faz com que os alagadiços se mantenham inundados durante longos períodos do ano, e constituam áreas com alto risco de contaminação. Ocorre ainda nesses terrenos processos de deposição de finos por decantação, deposição em barras, erosão lateral e vertical no canal, além de pequenos solapamentos ocasionais e de baixa intensidade, na margem dos canais.

Os canais que cortam esses terrenos apresentam inundações diárias associadas ao regime de meso e macro marés, com maré de sizígias alcançando valores máximos de 3,6 a 4,7 m, nas ilhas de Mosqueiros e dos Guarás (DHN, 2001).

A presença de extensos alagadiços e áreas pantanosas constituídas por solos moles com baixa capacidade de suporte e as inundações periódicas faz com que esses terrenos apresentem alta susceptibilidade à ocupação antrópica, devendo trazer inúmeros problemas a implantação da LT Ilha do Marajó.

Tabela 5.3.1.1.d

Características e atributos dos terrenos Planícies de Inundação, que ocorrem nas margens dos principais canais fluviais a serem interceptados pela LT Marajó

PLANÍCIES DE INUNDAÇÃO		
RELEVO	Planície de inundação com ação de maré Inclinação: < 1% Altitudes: 2 a 10 m	Terreno que é alagado no período das enchentes e se caracteriza pela presença de áreas pantanosas, freático elevado, lagos, diques aluviais, barras arenosas fluviais marginais, longitudinais e transversais, praias, canais anastomosados e meandros abandonados, ilhas, canais aluviais, paranás e furos, com influência diária de marés;
SUBSTRATO ROCHOSO, SEDIMENTOS E COBERTURAS	Argila e silte rica em matéria orgânica de cor cinza escuro a negra (vasa) com eventuais níveis de areia muito fina a fina, camadas de cascalho em arranjos diversos, geralmente com plintita.	
UNIDADES DE SOLOS	GLEISSOLO HÁPLICO textura indiscriminada + NESSOLO FLÚVICO textura indiscriminada + PLINTOSSOLO HÁPLICO textura indiscriminada.	
DINÂMICA SUPERFICIAL	Deposição de finos durante as enchentes por decantação e de areias por acréscimo lateral, erosão lateral e vertical do canal. Enchentes sazonais e diárias nos canais devido ao efeito de maré	
POTENCIALIDADES	Terras aptas para a utilização como abrigo e proteção da fauna e da flora silvestre e como ambiente para recreação e lazer.	
RESTRIÇÕES	Enchentes anuais e diárias nos canais Deposição de finos durante as enchentes, erosão lateral e vertical do canal e das margens Alagadiços e solos moles com estabilidade precária das paredes de escavação, recalque de fundações, danificação das redes subterrâneas por recalque, problemas de tráfego. Predominam solos de fragilidade final alta Nível freático elevado e aflorante com alto risco de contaminação. Áreas favoráveis ao assoreamento Aptidão agrícola restrita para culturas de ciclo curto e inapto para culturas de ciclo longo, em sistema de agricultura primitivo e desenvolvido Áreas de Preservação Permanente (APP)	
DIAGNÓSTICO	Terreno com alta susceptibilidade a ocupação devido ao risco de inundação e contaminação e a presença de áreas pantanosas.	

Dinâmica superficial

Para subsidiar a análise dos terrenos afetados pelo empreendimento foi elaborada uma carta de inclinações com base no Modelo Digital de Terreno Sombreado (NASA – SRTM), com curvas interpoladas e espaçadas de 10 m.

As classes de declividade adotadas e as suas relações com a dinâmica superficial foi elaborada com base em Scholz (in Demek, 1972), IBGE (1992) e Gilsanz (1996) e estão apresentadas na **Tabela 5.3.1.1.e**.

Tabela 5.3.1.1.e

Relação entre inclinação das vertentes, processos de erosão e deposição mais frequentes. Baseado em IBGE (1992), Scholz (in Demek, 1972) e Gilsanz (1996)

Inclinação das Vertentes	Processos Dominantes	Efeitos Dominantes
Plano 0 a 2 %	Escoamento difuso muito lento a lento	Alagamentos, Erosão laminar localizados e de baixa intensidade
Suave ondulado 2 a 8%	Escoamento difuso lento a médio	Erosão laminar, em sulcos e fluvial localizada e de baixa intensidade
Suave ondulado a ondulado 8 a 15 %	Escoamento difuso é médio a rápido	Erosão laminar freqüente e de média intensidade
	Escoamento concentrado	Formação de Sulcos ou Ravinas localizados e de baixa intensidade
	Deslocamento lento de massas de solo	Rastejo de solo localizado e de baixa intensidade
Ondulado a Forte ondulado 15 a 30 %	Escoamento difuso rápido	Erosão laminar e Sulcos
	Escoamento concentrado rápido	Boçorocas localizadas
Forte Ondulado 30 a 45%	Deslocamentos lentos e rápidos de massas de solo	Rastejo e Escorregamentos
		Erosão laminar
		Boçorocas freqüentes
Montanhoso a escarpado > 45 %	Escoamento difuso muito rápido	Escorregamentos
	Escoamento concentrado muito rápido	Quedas de blocos localizadas
	Deslocamentos rápidos de massas de solo e rocha	Formação de cones de dejeção e corpos de tálus localizadas
	Escoamento concentrado e torrencial	Sulcos ou ravinas
	Deslocamentos rápidos de massas solo e rochas	Escorregamentos e queda de blocos
		Formação de cones de dejeção e corpos de tálus generalizada

A análise da inclinação das vertentes na AID da LT Ilha do Marajó evidencia o predomínio de processos de alagamento e assoreamento nos terrenos que caracterizam a região de estudo e a susceptibilidade a ocorrência de processos de erosão localizados e de baixa intensidade.

5.3.2

Meio Biótico

5.3.2.1

Caracterização da Vegetação na AID

O diagnóstico da cobertura vegetal existente na AID do Sistema de Transmissão da Ilha do Marajó e entorno foi composto pela caracterização ambiental e mapeamento da vegetação e uso do solo encontrado na faixa considerada, além dos dados primários obtidos com o inventário das formações florestais mais representativas e o levantamento florístico de todos ambientes existentes, informações coletadas durante as vistorias de campo e dados secundários provenientes de bibliografia específica da região.

Os impactos decorrentes da implantação do empreendimento sobre a cobertura vegetal, além daqueles inerentes à supressão de vegetação, serão subsidiados pelos parâmetros estabelecidos com o levantamento florístico e o inventário florestal realizados no diagnóstico da cobertura vegetal do Sistema de Transmissão da Ilha do Marajó, conforme solicitado no Termo de Referência.

Portanto, nesta Seção serão apresentadas a metodologia e resultados obtidos nos seguintes estudos:

- Mapeamento e descrição das categorias de vegetação e uso do solo da AID;
- Inventário florestal das unidades ou parcelas amostrais implantadas ao longo da AID e seu entorno; e
- Levantamento florístico do componente arbóreo e não arbóreo da AID e seu entorno.

Metodologia do Mapeamento da Cobertura Vegetal da AID

O mapeamento das formações vegetais nativas e antrópicas existentes na AID da Interligação do Sistema Isolado de Transmissão da Ilha do Marajó foi realizado através da interpretação analógica de imagens de satélite LANDSAT 5-TM (cobertura de agosto de 2008, cenas 224/61 224/62 225/61 225/62, resolução de 30 metros por pixel) na escala 1:75.000. Em virtude de muitos trechos da AID nesta imagem de satélite LANDSAT 5-TM (cobertura de agosto de 2008) estarem cobertos por nuvens e sombras, o que prejudica a interpretação e mapeamento da vegetação em demasia, também foram utilizadas nestes trechos imagens de satélite LANDSAT 5-TM com cobertura de abril de 2000, apesar da possível subestimação na identificação de áreas antropizadas e superestimação das formações nativas.

As imagens foram georreferenciadas com base na articulação das cartas 1:100.000 do DSG (Departamento do Serviço Geográfico do Exército Brasileiro).

As imagens orbitais foram selecionadas e adquiridas levando em consideração serem as mais recentes com o mínimo de cobertura de nuvens na área do projeto. Caso haja necessidade, por ocasião da solicitação da Autorização de Supressão de Vegetação (ASV), poderá ser apresentado um detalhamento do mapeamento da cobertura vegetal baseado em imagens com melhor resolução e mais recentes.

Para auxiliar na delimitação das formações vegetais nativas da AID, especialmente as formações aluviais, além das informações coletadas durante o sobrevôo, foram lançadas curvas de nível sobre as imagens de satélite utilizadas no mapeamento, compatibilizando-o com o mapeamento do Meio Físico.

As observações de campo efetuadas no sobrevôo, realizado nos dias 01 e 02 de setembro de 2009, e nas vistorias terrestres, realizadas entre os dias 7 e 20 de setembro de 2009, subsidiaram a interpretação das imagens de satélite e o mapeamento e caracterização da cobertura vegetal e uso do solo da área de interesse, inclusive de polígonos indiferenciados nas imagens de satélite utilizadas.

Com a finalidade de conferir os padrões identificados nas imagens de satélite, as vistorias de campo ao longo da AID priorizaram a inspeção dos remanescentes florestais representativos das unidades de vegetação previamente identificadas. A classificação dos remanescentes naturais não visitados em campo apoiou-se em sua estreita relação

com os tipos de terreno e os padrões apresentados pelas imagens de satélite dos remanescentes visitados e nas informações coletadas no sobrevôo e em campo.

Assim, os polígonos delimitados na interpretação analógica das imagens de satélite foram classificados de acordo com o padrão fisionômico predominante, ou seja, em uma mesma mancha ou polígono podem ocorrer porções reduzidas de outras formações, indistintas na escala de 1:75.000. Desta forma, alterações fisionômicas e até mesmo diferentes formações, foram mapeadas de acordo com a fisionomia predominante no polígono considerado.

Durante o mapeamento, primeiramente procurou-se distinguir a cobertura vegetal nativa das áreas antropizadas ou com uso antrópico. Quando possível identificar nas imagens de satélite ou através das informações coletadas nas vistorias de campo, classificou-se o grau de antropização da cobertura vegetal nativa em três categorias (*Preservada*, *Alterada* e *Muito Alterada*).

As formações nativas e áreas antropizadas distinguíveis nas imagens do satélite foram classificadas em unidades de mapeamento, segundo uma adaptação da nomenclatura proposta pelo Manual Técnico de Uso da Terra (IBGE, 2006) e no Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 1992), a qual foi baseada nas categorias adotadas no Projeto RADAMBRASIL e utilizada para definir a nomenclatura do sistema de classificação fitogeográfica adotado pelo IBGE (2004a e 2006) e PROBIO (MMA, 2006). Ressalta-se que também foi considerado o grau de antropização da vegetação nativa, a fim de distinguir as formações preservadas das áreas com alguma alteração antrópica.

A descrição e caracterização das categorias de cobertura vegetal e uso do solo apoiou-se em dados primários dos levantamentos fitossociológicos e florísticos realizados na AID do empreendimento, e nas informações coletadas nas vistorias de campo.

A fim de complementar as lacunas a respeito do conhecimento acerca da cobertura vegetal e contextualizá-la em relação aos domínios fitoecológicos, também foram consultados e utilizados como referência dados secundários presentes na literatura, sobretudo os relatórios conclusivos e mapas de vegetação do Projeto RADAMBRASIL – Folha SA.22 – Belém (BRASIL, 1974), do IBGE (1992 e 2004a), do PROBIO (MMA, 2006) e do Diagnóstico Ambiental da Amazônia Legal (IBGE, 2006), bem como bibliografia específica da região em que o empreendimento está inserido.

Descrição da Cobertura Vegetal da AID

Na caracterização da cobertura vegetal e uso do solo existente na AID do empreendimento, considerou-se também o grau de antropização da vegetação nativa, conforme as categorias ou unidades de mapeamento listadas abaixo.

Vegetação nativa

1. *Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas (Db)*
 - 1.1 *Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas Preservada (Db P)*
 - 1.2 *Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas Alterada (Db A)*
 - 1.3 *Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas Muito Alterada (Db MA)*
2. *Floresta Ombrófila Densa Aluvial (Da)*
 - 2.1 *Floresta Ombrófila Densa Aluvial Preservada (Da P)*
 - 2.2 *Floresta Ombrófila Densa Aluvial Alterada (Da A)*
 - 2.3 *Floresta Ombrófila Densa Aluvial Muito Alterada (Da MA)*
3. *Mata de Galeria (MG)*
 - 3.1 *Mata de Galeria Preservada (MG P)*
 - 3.2 *Mata de Galeria Alterada (MG A)*
4. *Campinarana Arborizada Preservada (La P)*
5. *Savana Arborizada (Sa)*
 - 5.1 *Savana Arborizada Preservada (Sa P)*
 - 5.2 *Savana Arborizada Alterada (Sa A)*
6. *Contato Savana / Floresta Ombrófila (SO)*
 - 6.1 *Contato Savana / Floresta Ombrófila Preservada (SO P)*
 - 6.2 *Contato Savana / Floresta Ombrófila Alterada (SO A)*
7. *Formação Campestre Preservada (FC P) (Savana Parque, Campo Sujo e Campinarana Gramíneo-lenhosa)*
8. *Formações Pioneiras com Influência Fluvial e/ou Lacustre (Pa)*
 - 8.1 *Formação Pioneira com Influência Fluvial e/ou Lacustre - Buritizal (Pab)*
 - 8.2 *Formação Pioneira com Influência Fluvial e/ou Lacustre - Açãizal (Pae)*
 - 8.3 *Formação Pioneira com Influência Fluvial e/ou Lacustre - Arbustiva ou Herbácea (Paa-h)*

Áreas alteradas antropicamente e outros

9. *Mosaico de Vegetação Secundária (Vs)*
10. *Pecuária (Ap)*
11. *Áreas degradadas (AD)*
12. *Áreas Urbanizadas ou com Influência Urbana (Iu)*
13. *Massa d'água (MA)*

A seguir, serão descritos todos os tipos de vegetação e uso do solo que compõem cada uma das unidades de mapeamento encontradas ao longo da AID do empreendimento, através da interpretação analógica das imagens de satélite LANDSAT 5-TM. O Mapa da Cobertura Vegetal e Uso do Solo da AID; Localização das Parcelas do Inventário Florestal e Levantamento Florístico (**Figura 5.3.2.1.a**) indica a espacialização das unidades mapeadas e a posição das fotos do registro da AID, as quais foram georreferenciadas com o programa Robogeo.

O Registro Fotográfico da Cobertura Vegetal e Uso do Solo na AID (**Anexo 5**) ilustra todos os tipos de vegetação nativa e uso do solo encontrados no interior da área mapeada, em uma sequência de fotos dispostas da SE SE Curralinho até a SE Breves, da SE Breves a SE Portel, da SE Portel a SE Melgaço, do Entroncamento próximo a Portel até a SE Bagre, e do Entroncamento a SE Parada do Bento. Além disso, cada uma das categorias de mapeamento são exemplificadas com registros fotográficos em meio à sua descrição.

Vegetação nativa

O lançamento das curvas de nível sobre as imagens de satélite, as informações coletadas durante o sobrevôo e vistorias de campo, além do mapeamento das planícies de inundação do diagnóstico do Meio Físico auxiliou a delimitação das formações vegetais nativas da AID, em especial as aluviais dos principais cursos d'água. Também foi possível identificar que a grande maioria dos terrenos da AID possui altitude inferior a 50 metros, praticamente não existindo áreas com cota superior.

1. Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas (Db)

De acordo com o Mapa da Cobertura Vegetal e Uso do Solo da AID; Localização das Parcelas do Inventário Florestal e Levantamento Florístico (**Figura 5.3.2.1.a**) e os mapeamentos do PROBIO (MMA, 2006) e do Diagnóstico Ambiental da Amazônia Legal (IBGE, 2006), a Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas trata-se da formação nativa predominante em toda área de intervenção do empreendimento.

Segundo a definição adotada pelo IBGE (1992) no mapeamento da cobertura vegetal do Brasil (IBGE, 2004), a Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas ocupa os terrenos, em geral, situados pouco acima do nível do mar (de 5 a 100 m de altitude quando situadas entre 4° Lat. N e 16° Lat. S.) nas planícies formadas pelo assoreamento, devido à erosão nos relevos adjacentes.

Foram mapeadas como Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas todas as formações encontradas na AID do empreendimento com predomínio de espécies arbóreas; fisionomia florestal com dossel predominantemente descontínuo com emergentes, mas também trechos com dossel uniforme sem emergentes; presença de estratificação entre indivíduos arbóreos; e distribuídas nos terrenos não inundáveis ou raramente sujeitos a alagamentos, como nos terraços definidos no Meio Físico do presente relatório.

Portanto, trata-se das florestas densas que ocorrem nas chamadas áreas de “terra-firme” da AID, também chamadas como florestas de “terra-firme”.

As áreas de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas podem apresentar porções não mapeáveis na escala adotada (1:75.000) de matas com dossel aberto e infestação de bambus ou cipós, por vezes formando as chamadas “torres-de-cipós” sobre as copas das árvores. Tais matas com dossel aberto podem constituir a Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas, conforme definição do IBGE (1992), ou mesmo ser resultado de alterações antrópicas decorrentes da exploração de madeira ou pequenos desmatamentos em franco processo de regeneração, originados da agricultura de coivara (itinerante). Estas formações abertas ou em regeneração em meio às áreas de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, em virtude da pequena dimensão e impossibilidade de identificação nas imagens de satélite, não foram distinguidas no mapeamento.

Segundo Ribeiro et al. (1999), numa escala ainda mais detalhada, dentro do que comumente é considerado como floresta de terra-firme, podem ser reconhecidos alguns habitats definidos principalmente pelo relevo e pelo tipo de solo (concentração de areia e argila). Esses habitats são classificados em platô, vertente e baixio e possuem estrutura e florística características.

Em virtude da escala de trabalho (1:75.000) utilizada no mapeamento, nem sempre foi possível identificar um padrão que diferenciasse as florestas ciliares que ocorrem no entorno dos pequenos cursos d’água ou nas suas planícies de alagamento (planícies aluviais) das matas de terrenos secos (“terra-firme”), sendo classificadas nestes casos juntamente com a Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas.

A Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas encontrada ao longo da AID do empreendimento apresenta tanto dossel descontínuo ou irregular com emergentes como também dossel uniforme sem emergentes, talvez em função da extração comercial de madeira desde muito tempo na maioria dos trechos da AID. A altura do dossel varia entre 25 e 30 metros. Os indivíduos emergentes destacam-se sobre o dossel da mata comumente a mais de 40 metros de altura, podendo chegar a 60 metros, como a *Bertholetia excelsa* (castanheira-do-Brasil), *Manilkara huberi* (maçaranduba), *Jacaranda copaia* (pará-pará), *Tachigali myrmecophila* (tachi-preto), *Cariniana micrantha* (tauari-vermelho), *Anacardium parvifolium* (cajuí), *Caryocar glabrum* (piquiarana), *Goupia glabra* (cupiúba), *Pseudopiptadenia psilostachya* (paricá) e *Dinizia excelsa* (angelim-pedra). Há nítida estratificação dos indivíduos arbóreos, com a presença de um estrato dominante, um estrato intermediário e um estrato dominado. Os cipós são raros, mas podem ocorrer com frequência em áreas perturbadas, por vezes formando infestação sobre as árvores. As epífitas são pouco abundantes e, quando presentes, na maioria das vezes trata-se de exemplares de *Araceae*. Sempre há uma camada considerável de serrapilheira, que varia em espessura dependendo da velocidade de decomposição, no geral considerada de média a espessa. A submata tem média densidade e é constituída por espécies arbóreas com porte baixo, arbustivas e herbáceas adaptadas à sombra ou luz difusa que não é interceptada pelas copas das árvores mais altas, além de plântulas da regeneração natural.

Na submata, dentro os indivíduos arbóreos dominados, destacam-se *Gustavia elliptica* (mucurão), *Duguetia flagellaris*, *Siparuna decipiens* (capitiú-grande) e *Rinorea racemosa* (canela-de-velho). Dentre as palmeiras arborescentes da submata, destaca-se a mumbaca (*Astrocaryum gynacanthum*), e *Bactris* sp. como palmeira,s arborescente,s com estipe subterrâneo. No estrato herbáceo há predomínio de *Hypolytrum schraderianum* (navalha-de-macaco), das pteridófitas *Trichomanes* sp. e *Selaginella* sp. e da Strelitziaceae *Phenakospermum guyannense* (sororoca).

Nas parcelas do inventário locadas nas áreas de ocorrência da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas foram encontradas 163 morfo-espécies de árvores, pertencentes a 43 famílias identificadas. A área basal média foi 23,9 m²/ha e o volume total médio de 336,3 m³/ha. Dentre as espécies arbóreas encontradas destacam-se *Licania micrantha* (caipé-pintadinho), *Attalea maripa* (inajá), *Eschweilera tessmannii* (ripeiro-vermelho), *Lacmellea aculeata* (pepinorana), *Tachigali myrmecophila* (tachi-preto), *Goupia glabra* (cupiúba), *Qualea paraensis* (mandioqueira), *Parkia nitida* (faveira-benguê), *Pentaclethra macroloba* (pracaxi). As famílias com maior número de indivíduos foram Fabaceae, Chrysobalanaceae, Lecythidaceae e Arecaceae.

Em virtude das alterações antrópicas que esta formação florestal vem sofrendo há muito tempo, principalmente a exploração seletiva de madeira, durante o mapeamento procurou-se distinguir os variados níveis de alterações antrópicas da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas. A diferenciação entre estas formações se deu durante a interpretação das imagens de satélite ou através das informações coletadas no inventário florestal, nas vistorias de campo e principalmente durante o sobrevoo das alternativas de traçado, como segue:

1.1 Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas Preservada (Db P)

Foram consideradas como “Preservadas” as formações pertencentes a grandes contínuos florestais sem alterações antrópicas identificáveis, principalmente durante o sobrevôo, ou com alterações bastante pontuais e pouco significativas, que não resultaram em modificações profundas nas características da floresta, como a fisionomia predominante, estrutura, diversidade, tipo de dossel ou presença de infestação por cipós. Deste modo, encontram-se incluídas nesta categoria, por exemplo, as florestas submetidas ao extrativismo vegetal de produtos da floresta (óleos, frutos, cascas, palmitos etc.) e exploração não comercial de madeira por populações tradicionais.

As áreas ocupadas pela Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas Preservada encontram-se principalmente nas áreas de difícil acesso por terra, onde a exploração madeireira é dificultosa, como na margem esquerda do rio Jacundá, no trecho mais próximo de Parada do Bento; e entre o rio Jacundá e rio Panauba, antes de Bagre.

	
Vista aérea da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas Preservada, entre os rios Jacundá e Panauba, antes de Bagre. Notar dossel fechado.	Vista aérea da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas Preservada, cabeceira do rio Tiririca, antes de Bagre. Notar dossel contínuo e ausência de árvores emergentes.
	
Vista aérea da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas Preservada, na margem esquerda do rio Jacundá, antes de Parado do Bento. Notar dossel fechado com árvores emergentes.	Vista aérea da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas Preservada, na margem esquerda do rio Jacundá, antes de Parado do Bento. Notar dossel contínuo e ausência de árvores emergentes.

1.2 Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas Alterada (Db A)

As florestas consideradas como “Alteradas” possuem algum tipo de alteração antrópica mais intensa que ocasionaram modificações em suas características, porém ainda apresentam fisionomia e estrutura semelhantes à vegetação original, considerável diversidade de espécies, não fragmentada e boa conectividade com grandes contínuos de matas. Trata-se de florestas com alto poder de resiliência quando cessado o fator impactante, e grande importância ambiental local, por constituírem formações com características muito próximas à vegetação original ou pouco alterada e importante fonte de propágulos. Foram mapeadas nesta categoria, por exemplo, as florestas que sofreram exploração seletiva comercial de madeira, nas quais ainda podem ser identificados sinais das atividades de exploração ou manejo florestal, como acessos abertos para corte e escoamento das toras de madeiras. O mapeamento desta formação e distinção em relação às formações preservadas foi possível pela identificação durante o sobrevôo da ação de madeireiros (acessos, pátios de estocagem, presença de máquinas etc.).

Esta categoria de vegetação trata-se da mais frequente ao longo da AID do empreendimento, sendo mapeada principalmente no trecho entre as cidades de Curralinho e Breves, e entre o Entroncamento próximo à Portel e Parada do Bento.

	
Vista aérea da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas Alterada, entre os rios Japiim e Camauá, no trecho entre Curralinho e Breves. Notar dossel aberto com árvores emergentes.	Vista aérea da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas Alterada, na margem esquerda do rio Jacundá, antes de Parado do Bento. Notar estrada de madeireiro, indicando a pressão antrópica a que estas matas estão sujeitas.
	
Vista aérea da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas Alterada, entre os rios Arapijô e Curuacá, no trecho entre Curralinho e Breves, proximidades de Breves. Notar dossel aberto com árvores emergentes.	Vista aérea de carreador utilizado para escoamento da exploração de madeira, entre os rios Arapijô e Curuacá, no trecho entre Curralinho e Breves, proximidades de Breves, indicando a pressão antrópica a que estas matas estão sujeitas
	
Vista aérea da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas Alterada, entre os rios Camaraipi e Jacundá, no trecho entre o Entroncamento próximo a Portel e Parada do Bento. Notar dossel contínuo sem emergentes.	Vista aérea de pátio e carreador utilizado para escoamento da exploração de madeira, entre os rios Camaraipi e Jacundá, no trecho entre o Entroncamento próximo a Portel e Parada do Bento, indicando a pressão antrópica a que estas matas estão sujeitas.

1.3 Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas Muito Alterada (Db MA)

As florestas sujeitas a grandes alterações antrópicas, que resultaram em profundas alterações da fisionomia, estrutura e diversidade em relação à vegetação original, encontrando-se atualmente em franco processo de degradação ou regeneração retrógrada, foram categorizadas como “Muito Alterada”. Geralmente são florestas bastante fragmentadas e de tamanho reduzido, com várias porções de vegetação secundária, infestação por cipós, grande possibilidade de degradação pela passagem de fogo e com histórico de intensa exploração de seus recursos madeireiros ou não. Apesar de intensamente alteradas e reduzida diversidade de espécies, estas matas têm importante papel ambiental local pelo simples fato de constituir muitas vezes a única vegetação com porte florestal na localidade, configurando um refúgio precário de diversidade, além de funcionarem muitas vezes como corredores ecológicos entre grandes remanescentes de mata.

Esta categoria de vegetação ocorre principalmente no entorno das cidades inseridas na AID, como principalmente Curralinho, Breves e Portel.

	
Vista aérea da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas Muito Alterada, no entorno de Portel. Notar baixo porte e fragmentação da mata.	Vista aérea da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas Muito Alterada, no entorno de Breves. Notar baixo porte e fragmentação da mata, com destaque para áreas recentemente desmatadas e queimadas para implantação de cultivos agrícolas de subsistência.

2. Floresta Ombrófila Densa Aluvial (Da)

Como definido pelo IBGE (1992), as formações com fisionomia florestal densa, desenvolvidas sobre depósitos aluviais ou com alguma influência de cursos d'água e/ou frequentemente inundadas, associadas ao regime de cheias dos rios, foram mapeadas como Floresta Ombrófila Densa Aluvial, as quais também podem ser denominadas de florestas de várzea e igapó.

Segundo o IBGE (1992), trata-se de uma formação ribeirinha ou “floresta ciliar” que ocorre ao longo dos cursos de água ocupando os terraços antigos das planícies quaternárias, que não varia topograficamente e apresenta sempre ambientes repetitivos nos terraços aluviais ao longo dos cursos d'água. A Floresta Ombrófila Densa Aluvial

ocorre nas áreas quaternárias aluviais, influenciadas ou não pelas cheias dos rios (BRASIL, 1974).

Esse tipo de floresta apresenta estrutura complexa e grande número de palmeiras, como o açai (Euterpe oleracea) e a buritirana (Mauritia armata), além de outras plantas, como a Heliconia. É nesse ambiente que ocorre uma das mais valiosas e exploradas madeiras da Amazônia, a ucuúba (Virola sp.) (PARÁ, 2004).

Devido à escala de trabalho de 1:250.000 dos mapeamentos do PROBIO (MMA, 2006) e do Diagnóstico Ambiental da Amazônia Legal (IBGE, 2006), as formações da Floresta Ombrófila Densa Aluvial restringem-se às planícies aluviais dos principais e maiores cursos d'água da AID. Nas imagens de satélite utilizadas no mapeamento da AID e nas informações coletadas durante o sobrevôo foi possível identificar este tipo de formação também ao longo de outros cursos d'água menores. Apesar da escala 1:75.000 do Mapa da Cobertura Vegetal e Uso do Solo da AID; Localização das Parcelas do Inventário Florestal e Levantamento Florístico (**Figura 5.3.2.1.a**), as formações da Floresta Ombrófila Densa Aluvial mapeadas também tem distribuição bastante restrita ao longo das planícies de inundação dos cursos d'água da AID. Sua ocorrência se dá principalmente nas várzeas e ilhas do rio Pará (nas margens dos furos e rios), e distribuídas em estreitas faixas ao longo de afluentes do próprio rio Pará, como os rios Piriá, Mutuacá e Jacundá.

Provavelmente em função destas formações aluviais se desenvolverem sobre depósitos aluviais instáveis e frequentemente renovados, sempre com influência do regime de cheias dos cursos d'água próximos, portanto com problemas de aeração do solo também muito rico em matéria orgânica, ou mesmo por pressão antrópica, esta vegetação apresenta dossel mais aberto e um porte inferior às formações florestais de “terra-firme”, visto a grande renovação a que estão sujeitas e adaptabilidade necessária às espécies que aí ocorrem.

Há uma diferenciação entre as formações aluviais encontradas na AID em função do nível do terreno que se encontram, o que resulta na intensidade de alagamento a que são submetidas ao longo do ano. Nos terrenos mais baixos e sujeitos a alagamento mais intenso e duradouro ou extremamente úmido, inclusive com áreas mais baixas permanentemente alagadas, desenvolve-se uma formação florestal com dossel aberto, onde pode haver associação com Euterpe oleracea (açai), Mauritia flexuosa (buriti), Manicaria saccifera (palmeira-bussu) ou Mauritiella armata (caranã), por vezes evoluindo para populações homogêneas com monodominância de espécies adaptadas como Euterpe oleracea (açai), Mauritiella armata (caranã) ou principalmente Mauritia flexuosa (buriti), sendo mapeadas como Buritizal ou Açazal, cuja descrição se encontra mais à frente. Nos terrenos sujeitos a inundações, mas que passam parte do ano secos, as formações têm dossel um pouco mais fechado, bem menos palmeiras e um produto lenhoso superior em relação à situação descrita anteriormente.

A Floresta Ombrófila Densa Aluvial encontrada na AID possui dossel bastante irregular por natureza, e altura entre 25 e 30 metros. Apresenta árvores emergentes como Pentaclethra macroloba (pracaxi), Swartzia schomburgkii (arabá-vermelho) e

Anacardium spruceanum (cajuí). O dossel é menos compacto que a Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, permitindo maior passagem de luz direta através do dossel, resultando por vezes em emaranhados ou infestação de lianas (cipós) sobre as árvores, bambus e agrupamento de espécies heliófitas arbustivas ou arbóreas como *Cecropia* sp. (imbaúba) e *Manicaria saccifera* (palmeira-bussu), dando um aspecto de vegetação secundária a esta formação. Em virtude da intensa dinâmica do substrato das áreas em que esta formação ocorre, o processo sucessional não cessa, o que também confere um aspecto de vegetação secundária com grande concentração de espécies de rápido crescimento. Destaca-se a presença de árvores adaptadas a inundações periódicas com troncos em forma de botija (*Pachira aquatica*), raízes escora (*Cecropia* sp.) e raízes tabulares (*Swartzia schomburgkii* – arabá-vermelho). Não há estratificação bem definida nestas matas. A serrapilheira, quando existente, varia de fina a espessa e pouco decomposta, indicando a remoção periódica desta camada em virtude das inundações frequentes. Apresenta maior presença de epífitas em relação às florestas de terra-firme, com muitas bromélias. No entanto, a diversidade de espécies arbóreas é bastante inferior às florestas de terra-firme.

A submata desta formação não é densa e possui baixa concentração de indivíduos da regeneração, provavelmente devido à remoção de propágulos e mortalidade induzida pelas inundações frequentes, que selecionam as espécies realmente adaptadas a estas condições. Dentre os indivíduos arbóreos dominados, destacam-se *Carapa guianensis* (andiroba) e *Inga splendens* (ingá-açu-da-mata-de-várzea). Dentre os arbustos há destaque para *Calliandra* sp., *Maieta poeppigii* e *Piper* sp. (jaborandi). O estrato herbáceo também é extremamente pobre, também em virtude das inundações frequentes, destacando-se a erva rizomatosa *Montrichardia arborescens* (aninga).

Nas parcelas do inventário realizadas na Floresta Ombrófila Densa Aluvial, foram encontradas 56 morfo-espécies de árvores, pertencentes a 32 famílias identificadas. A área basal média foi 37,6 m²/ha e o volume total médio de 3255,0 m³/ha. Dentre as espécies arbóreas encontradas destacam-se *Euterpe oleracea* (açai), *Chrysophyllum pomiferum*, *Swartzia schomburgkii* (arabá-vermelho), *Hevea brasiliensis* (seringueira), *Oenocarpus bacaba* (bacaba), *Pentaclethra macroloba* (pracaxi), *Carapa guianensis* (andiroba), *Eschweilera pedicellata* (mata-matá), *Anacardium spruceanum* (cajuí). As famílias com maior número de indivíduos foram Fabaceae, Arecaceae, Meliaceae e Lecythidaceae.

Da mesma forma que nas áreas de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, as formações da Floresta Ombrófila Densa Aluvial apresentam variados níveis de alterações antrópicas ou em virtude de atividades antrópicas. A diferenciação entre estas formações se deu durante a interpretação das imagens de satélite ou através das informações coletadas no inventário florestal, nas vistorias de campo e principalmente durante o sobrevôo das alternativas de traçado, como segue:

2.1 Floresta Ombrófila Densa Aluvial Preservada (Da P)

Esta formação não possui alterações antrópicas evidentes ou, quando existentes, são pontuais e pouco significativas, que não resultaram em modificações profundas nas características da floresta, como a fisionomia predominante, estrutura, diversidade, tipo de dossel. As alterações antrópicas são mínimas, representadas pelo extrativismo tradicional de produtos da floresta e exploração não comercial de madeira.

As áreas ocupadas pela Floresta Ombrófila Densa Aluvial Preservada encontram-se confinadas principalmente nas margens do rio Jacundá, antes de Parada do Bento; e na ilha do Melgaço, antes da cidade de Melgaço.

	
Vista aérea da Floresta Ombrófila Densa Aluvial Preservada nas margens do rio Jacundá, no trecho entre o Entroncamento próximo a Portel e Parada do Bento. Notar dossel fechado, indicando a estabilidade do terreno e ausência de sinais de alterações antrópicas.	
	
Vista aérea da Floresta Ombrófila Densa Aluvial Preservada ao norte da lagoa Jaratuba, ilha do Melgaço, antes da cidade de Melgaço. Notar dossel fechado, porte reduzido da vegetação e ausência de sinais de alterações antrópicas.	Detalhe da Floresta Ombrófila Densa Aluvial Preservada ao norte da lagoa Jaratuba, ilha do Melgaço, antes da cidade de Melgaço. Notar dossel fechado e porte reduzido da vegetação.

2.2 Floresta Ombrófila Densa Aluvial Alterada (Da A)

As formações florestais aluviais incluídas nesta categoria apresentam algum tipo de alteração antrópica mais intensa que ocasionaram modificações em suas características, porém ainda apresentam fisionomia e estrutura semelhantes à vegetação original e considerável diversidade de espécies, portanto, com alto poder de resiliência quando

cessado o fator impactante e grande importância ambiental local de proteção das margens dos cursos d'água ou abrigo da fauna.

Ao longo da AID, as formações da Floresta Ombrófila Densa Aluvial Alterada foram mapeadas principalmente nas margens dos rios e afluentes do trecho entre Curralinho e Breves; nas margens dos furos e rios em frente a Breves; e em diversos trechos do rio Jacundá.

	
Vista aérea da Floresta Ombrófila Densa Aluvial Alterada, na margem direita do rio Campina Grande, no trecho entre Breves e Portel. Notar dossel aberto com presença intensa de cipós, inclusive sobre as copas das árvores, formando as chamadas “torres-de-cipó”.	Detalhe da Floresta Ombrófila Densa Aluvial Alterada, na margem direita do rio Campina Grande, no trecho entre Breves e Portel. Notar presença intensa de cipós e palmeiras heliófitas.
	
Vista aérea da Floresta Ombrófila Densa Aluvial Alterada, na margem direita do do furo Jangui, antes de Melgaço. Notar dossel aberto com presença de cipós e palmeiras heliófitas.	Vista aérea da Floresta Ombrófila Densa Aluvial Alterada, em igarapé na margem esquerda do rio Jacundá, no trecho entre o Entroncamento próximo a Portel e Parada do Bento. Notar sinais de alterações antrópicas.

2.3 Floresta Ombrófila Densa Aluvial Muito Alterada (Da MA)

As formações aluviais consideradas “Muito Alteradas” sofreram profundas alterações da fisionomia, estrutura e diversidade em relação à vegetação original, ou tratam-se de matas em regeneração com características mais próximas da vegetação original do que da vegetação secundária em seus estágios iniciais. Estas matas geralmente encontram-se próximas de áreas muito antropizadas ou urbanizadas, como no entorno das cidades de Curralinho, Breves e Portel.

	
Vista aérea da Floresta Ombrófila Densa Aluvial Muito Alterada, no entorno de Curralinho. Notar porte reduzido da vegetação, grande pressão antrópica do entorno e presença intensa de Euterpe oleracea (açaí), indicando provável enriquecimento por parte dos ribeirinhos.	
	
Vista aérea da Floresta Ombrófila Densa Aluvial Muito Alterada, no entorno de Bagre. Notar porte reduzido da vegetação e grande pressão antrópica do entorno.	Vista aérea da Floresta Ombrófila Densa Aluvial Muito Alterada, na margem direita do rio Camaraipi, próximo a Portel. Notar porte reduzido da vegetação e grande pressão antrópica do entorno.

3. Mata de Galeria (MG)

Trata-se da vegetação florestal que acompanha os rios de pequeno porte e córregos, formando corredores fechados (galerias) sobre curso d'água, podendo ser inundável ou não. Geralmente localiza-se nos fundos dos vales ou nas cabeceiras de drenagem. Essa fisionomia é perenifólia, não apresentando caducifolia durante a estação seca. Quase sempre é circundada por faixas de vegetação não florestal em ambas as margens, e em geral ocorre uma transição brusca com formações savânicas e campestres. A transição é quase imperceptível quando ocorre com Matas Ciliares, Matas Secas ou mesmo Cerradões (RIBEIRO & WALTER, 1998).

A altura média do estrato arbóreo varia entre 20 e 30 metros, apresentando uma superposição de copas que fornecem cobertura arbórea de 70 a 95 %. No seu interior a umidade relativa é alta mesmo na época mais seca do ano. A presença de árvores com pequenas sapopemas ou saliências nas raízes é frequente, principalmente nos locais úmidos (RIBEIRO & WALTER, 1998).

Devido à escala de trabalho, nos mapeamentos do Projeto RADAM (BRASIL, 1974), PROBIO (MMA, 2006) e IBGE (2006), esta formação foi mapeada em conjunto com a Savana Arborizada ou a Savana Parque, as quais receberam a indicação da presença ou não de mata de galeria.

As Matas de Galeria ocorrem na AID do empreendimento estão sempre associadas às categorias de Formações Campestres ou Savanas Arborizadas, e, quando possível, foram mapeadas separadamente destas.

Em virtude das variadas intensidades de pressão ou alteração antrópica, foram criadas duas categorias de mapeamento para as Matas de Galeria ocorrentes na AID.

3.1 Mata de Galeria Preservada (MG P)

As formações florestais mapeadas como Matas de Galeria Preservadas situam-se distantes de áreas sob forte pressão antrópica e não apresentam sinais de possíveis intervenções.

São de difícil ocorrência ao longo da AID. Sua distribuição se dá principalmente em áreas de difícil acesso e distantes de áreas antropizadas, como nas proximidades do rio Jaguarajó, perto do rio Jacundá, no trecho entre Portel e Bagre; e no trecho entre o Entroncamento próximo a Portel e Parada do Bento.

	
Vista aérea de uma Mata de Galeria Preservada em meio às Formações Campestres, nas proximidades do rio Jaguarajó, perto do rio Jacundá, no trecho entre Portel e Bagre.	Vista aérea de uma Mata de Galeria Preservada em meio às Formações Campestres, no trecho entre o Entroncamento próximo a Portel e Parada do Bento.

3.2 Mata de Galeria Alterada (MG A)

As Matas de Galeria Alteradas situam-se nas proximidades de áreas sob forte pressão antrópica ou apresentam sinais alterações antrópicas diretas, como pequenos desmatamentos para implantação de cultivos agrícolas de subsistência, passagem de fogo, espécies introduzidas como a mangueira (*Mangifera indica*), sinais de caça, lixo etc. Nas parcelas do inventário florestal nesta formação as espécies mais comuns foram *Sclerolobium micropetalum* (tachi-preto), *Miconia burchellii* e *Inga alba* (ingai).

Ao longo da AID, as Matas de Galeria Alteradas são de ocorrência mais comum, distribuindo-se nas áreas próximas às cidades, ocupações humanas ou áreas sob influência do uso antrópico, como no entorno de Portel e Curralinho.

	
Vista aérea de uma Mata de Galeria Alterada em meio às Formações Campestres, nas proximidades de Curralinho. Notar sinais de pressão antrópica (estrada e área roçada).	Vista aérea de uma Mata de Galeria Alterada em meio às Formações Campestres, nas proximidades de Portel. Notar sinais de pressão antrópica (estrada e área roçada).

4. Campinarana Arborizada Preservada (La P)

Segundo o IBGE (1992), as Campinaranas Arborizadas ocorrem nos solos hidromórficos e areias quartzosas das planícies aluviais. A predominância na sua composição florística é de ecótipos raquíticos amazônicos, em muitos casos as mesmas espécies que atingem porte alto na Floresta Ombrófila, com ervas recobrimdo parte do solo. Ocupa áreas tabulares arenosas, bastante lixiviadas pelas chuvas, além de grandes depressões fechadas, em geral circulares, suficientemente encharcadas no período chuvoso e com influência dos grandes rios que cortam a região, em todas as direções.

As Campinaranas encontradas na AID do empreendimento são formações arbustivas ou arbóreas baixas (menos de 4 metros de altura) e finas, de aspecto raquítico ou atrofiado e distribuição adensada, dando um aspecto de vegetação de “paliteiro”. Desenvolvem-se sobre depósitos ou acúmulos arenosos extremamente pobres em nutrientes, lixiviados e com alguma influência das cheias no período chuvoso. Sua ocorrência se dá em pequenas depressões em meio às áreas com Floresta Ombrófila ou formações florestais de transição, onde há problemas de escoamento da água com o afloramento do lençol freático em determinadas épocas do ano, devido à presença de cursos d’água nas proximidades e a própria deficiência dos canais de drenagem destas áreas.

Dada sua proximidade com formações florestais mais desenvolvidas e com porte florestal alto, como a Floresta Ombrófila Densa, o fator determinante das características desta vegetação é provavelmente mais hidrológico do que edáfico e climático, visto o frequente encharcamento destas áreas e pouca variação do solo em relação às áreas florestadas adjacentes. Portanto estas formações constituem um refúgio vegetacional, conforme definição do IBGE (1992).

Devido à escala de trabalho, esta formação não foi encontrada nos mapeamentos do Projeto RADAM (BRASIL, 1974), PROBIO (MMA, 2006) e IBGE (2006), ocorrendo apenas na AII.

Em virtude das Campinaranas Arborizadas estarem sempre em locais de difícil acesso, tanto via fluvial como por terra, e constituir um terreno impróprio para o uso antrópico, apresentam-se praticamente originais e sem alterações detectáveis na escala trabalhada.

A distribuição destas formações na AID é bastante limitada, encontrando-se nas áreas depressidas e com drenagem deficitária, sempre em meio às formações florestais, do trecho entre o Entroncamento próximo a Portel e Parada do Bento.

	
Vista aérea da Campinarana Arborizada Preservada em uma depressão do terreno, em meio à Floresta Ombrófila Densa, no trecho entre Entroncamento próximo a Portel e Parada do Bento. Notar porte inferior em relação à Floresta Ombrófila Densa.	Vista aérea da Campinarana Arborizada Preservada em uma depressão do terreno, em meio às formações florestais de Contato Savana / Floresta Ombrófila, no trecho entre Entroncamento próximo a Portel e Parada do Bento. Notar porte arbustivo e espaçamento entre indivíduos.
	
Vista aérea da Campinarana Arborizada Preservada em uma depressão do terreno, em meio à Floresta Ombrófila Densa, em local fora da AID, no trecho entre Entroncamento próximo a Portel e Parada do Bento. Notar porte inferior em relação à Floresta Ombrófila Densa.	Detalhe de Campinarana Arborizada Preservada em uma depressão do terreno, em meio à Floresta Ombrófila Densa, em local fora da AID, no trecho entre Entroncamento próximo a Portel e Parada do Bento. Notar pequeno produto lenhoso com árvores finas e atrofiadas, distribuídas com certo espaçamento, solo encharcado e parcialmente recoberto por gramíneas.

5. Savana Arborizada (Sa)

Apesar de estar inserida no Bioma Amazônico, a AID apresenta formações tipicamente savânicas. Trata-se da Savana Arborizada, Cerrado Sentido Restrito ou Cerrado Típico na definição de Ribeiro e Walter (1998). Esta Savana Arborizada encontrada na AID trata-se de um exemplo das chamadas Savanas Amazônicas.

Segundo definições constantes no Projeto RADAM (BRASIL, 1974) para esta região, o cerrado é caracterizado, sobretudo por árvores tortuosas, de grandes folhas raramente decíduais, bem como por formas biológicas adaptadas aos solos deficientes, profundos e aluminizados.

No entanto, as Savanas encontradas na AID aparentemente não estão associadas aos solos profundos e aluminizados, mas sim às Planícies com Alagadiços e Campos do mapeamento do Meio Físico do empreendimento, onde também ocorrem Formações Campestres. Tratam-se de áreas levemente deprimidas, que formam manchas de variados tamanhos e cercadas por áreas de florestas de transição de terrenos pouco mais elevados, onde o solo é extremamente arenoso ou com fração considerada de silte. As Savanas quase sempre estão associadas às Formações Campestres, onde os indivíduos atrofiados e tortuosos são escassos ou mesmo ausentes.

Embora ocorra um terreno extremamente plano, há canais naturais que drenam estas Savanas até os grandes rios, os quais barram o escoamento de água nas frequentes cheias anuais, causando uma leve inundação, apesar do substrato arenoso ou siltoso, indicando também uma possível elevação do lençol freático. Em alguns destes canais naturais que drenam estas áreas e que possuem umidade superior, ocorrem formações com fisionomia florestal mapeadas, quando possível, como Matas de Galeria. Nas áreas um pouco mais deprimidas e que permanecem mais tempo úmidas, geralmente nas cabeceiras das Matas de Galeria, podem ocorrer agrupamentos de *Mauritiella armata* (buritirana).

De fato, segundo definições constantes no Projeto RADAM (BRASIL, 1974), dentro da classe de formação cerrado, fazendo parte da paisagem regional, encontram-se não raras vezes, serpenteando os talvegues dos vales, por onde correm perenes cursos d'água, refúgios florestais autóctones, cujas espécies arbóreas relativamente altas e finas formam densas galerias.

Esta vegetação apresenta fisionomia típica de cerrado, com uma forração herbácea contínua e entremeada por indivíduos atrofiados e tortuosos de arvoretas e árvores baixas (menos de 4 metros de altura), com ramificações irregulares e retorcidas, distribuídos esparsamente em variadas densidades, e geralmente com evidências de queimadas. Os troncos das plantas lenhosas em geral possuem cascas com cortiça grossa, fendida ou sulcada, como adaptação a passagem frequente do fogo de origem natural ou antrópico. As folhas em geral são rígidas e coriáceas. O estrato herbáceo é constituído principalmente por gramíneas nativas. Dentre as árvores destaca-se a presença de *Buchenavia guianensis*, *Chromolucuma rubriflora* e *Vitex polygama* var. *bakeri*.

As Savanas encontradas na AID do empreendimento encontram-se em sua maior parte aparentemente preservadas. No entanto, ocorrem Savanas alteradas antropicamente. A diferenciação entre estas formações se deu durante o sobrevôo das alternativas de traçado, como segue:

5.1 Savana Arborizada Preservada (Sa P)

As áreas com Savana Arborizada Preservada predominam dentre esta formação na AID do empreendimento. Apresentam fisionomia e características de seu estado original ou com alterações insignificantes, como a presença de estradas e cercas de propriedades rurais. Em alguns locais ocorrem sinais de passagem de fogo, podendo ser de origem natural ou mesmo antrópica, mas que não propiciam alterações significativas em sua estrutura, visto que a mesma é formada por espécies resistentes ao fogo. Mesma nas áreas com presença humana nas proximidades notam-se poucas alterações antrópicas, visto que a própria distribuição esparsa das árvores e arvoretas não impede ou dificultam a utilização destas áreas como pastagens.

Os estudos de BASTOS (1984) nas proximidades da cidade de Joanes/PA indicaram que nesta vegetação ocorrem principalmente *Curatella americana* (caimbé), *Hancornia speciosa* (mangaba), *Salvertia convallariaedora* e *Byrsonima crassifolia* (muruci).

Ao longo da AID sua distribuição se dá sempre em associação com as Formações Campestres, por vezes em manchas não mapeáveis na escala de trabalho sendo que a área mais extensa encontra-se na margem direita do rio Campina Grande; além de pequenas áreas no trecho antes de Portel; e nas proximidades do rio Jaguarajó, perto do rio Jacundá, no trecho entre Portel e Bagre.

	
Vista aérea da Savana Arborizada Preservada, nas proximidades de Curralinho.	Vista aérea de formação de Savana Arborizada Preservada, no trecho entre a margem direita do rio Campina Grande e a cidade de Portel. Notar árvores e arvoretas esparsas, além do estrato herbáceo constituído principalmente por gramíneas. Podem ser notadas também algumas áreas queimadas que não ocasionaram alterações significativas na vegetação.

	
Vista aérea de formação de Savana Arborizada Preservada, no trecho entre a margem direita do rio Campina Grande e a cidade de Portel. Notar existência de caminhos, os quais não causam alterações significativas na vegetação. Destacam-se as formações florestais de Contato Savana / Floresta Ombrófila, ao fundo.	Vista aérea de formação de Savana Arborizada Preservada, no trecho entre a margem direita do rio Campina Grande e a cidade de Portel. Notar existência de cercas de propriedades rurais, os quais não causam alterações significativas na vegetação. Destaca-se a formação florestal de Contato Savana / Floresta Ombrófila, ao fundo.

5.2 Savana Arborizada Alterada (Sa A)

As áreas que apresentam sinais de intervenções antrópicas, suficientes para alterar a fisionomia ou mesmo a estrutura de formações da Savana Arborizada, como no caso de uso constante do fogo para a renovação de pastagens ou remoção de árvores para o aumento das áreas de pastoreio, foram mapeadas como Savana Arborizada Alterada.

	
Vista aérea da Savana Arborizada Alterada, nas proximidades de Curralinho. Notar queimadas, provocadas por moradores locais, causando alterações na estrutura da vegetação.	Vista aérea da Savana Arborizada Alterada, nas proximidades de Curralinho. Notar queimadas, provocadas por moradores locais, causando alterações na estrutura da vegetação.

6. Contato Savana / Floresta Ombrófila (SO)

As formações florestais em tensão ecológica ou de contato entre a Savana ou Formações Campestres com a Floresta Ombrófila Densa foram classificadas como Contato Savana / Floresta Ombrófila.

Estas formações de Contato Savana / Floresta Ombrófila são encontradas no entorno das manchas de Savanas ou das Formações Campestres, constituindo uma interface com a Floresta Ombrófila Densa. Desenvolvem-se sobre terrenos levemente mais elevados em relação aos terrenos deprimidos das Savanas ou das Formações Campestres, e mais deprimidos em relação às áreas de Floresta Ombrófila Densa. Portanto, estas formações de transição estão menos sujeitas aos alagamentos sazonais anuais que as Savanas ou das Formações Campestres. O solo é extremamente arenoso ou com fração considerada de silte, como nas Savanas ou Formações Campestres, mas com teor de matéria orgânica superior em função da presença da floresta.

Também foram mapeadas como Contato Savana / Floresta Ombrófila manchas de vegetação que ocorrem em meio às Savanas e Formações Campestres, as quais se assemelham a pequenos “capões” ou ilhas de vegetação com variados tamanhos e fisionomias que vão do arbustivo até o florestal baixo. Como as matas de transição que cercam os campos, parte destes “capões” ocorrem em terrenos levemente mais altos, com maior possibilidade de acúmulo de matéria orgânica, justamente pela presença da floresta, e inundação pouco menor, o bastante para propiciar o desenvolvimento de espécies com maior porte que constituem uma formação florestal de transição destes campos com a Floresta Ombrófila de áreas mais distantes. Também ocorrem “capões” em áreas mais deprimidas e com maior umidade durante um período maior do ano em relação às Savanas e Formações Campestres, onde podem ocorrer agrupamentos de *Mauritiella armata* (buritirana).

BASTOS (1984) também encontrou nos campos próximos à cidade de Joanes/PA uma vegetação arbórea vivendo em consorciação com a vegetação rasteira, interrompida em alguns pontos por ilhas de matas que possuem vegetação diferente da campestre.

Os estudos de BASTOS (1984) nestas ilhas de matas indicaram que a maioria dos componentes possuem CAP entre 15 a 30 cm e presença das espécies *Tapirira guianensis*, *Croton matourensis*, *Vismia guianensis* e *Byrsonima chrysophylla*. Também observou-se a presença de poucos indivíduos com altura inferior a 2 metros, provavelmente devido a frequente presença de pessoas que as destroem quando utilizam as ilhas para descansar do intenso calor do campo.

É praticamente inviável descrever áreas de Tensão Ecológica de forma objetiva, visto que constituem espaços em que duas unidades ecossistêmicas se encontram e têm transformadas suas naturezas, de modo que uma eventualmente deixa de existir e a outra predomina. Entretanto, esta situação pode não ocorrer necessariamente. De forma geral, as áreas de tensão são representadas por mosaicos vegetacionais com composições florísticas, fitossociológicas e edáficas variáveis, tanto em escala local como regional.

No entanto, as formações de Contato Savana / Floresta Ombrófila encontradas e inventariadas na AID, que circundam as Savanas e Formações Campestres, apresentam em sua maior parte fisionomia florestal de porte médio a alto (aproximadamente 15 metros de altura), porém com altura inferior às áreas de Floresta Ombrófila Densa do entorno. O dossel geralmente é contínuo, denso e sem emergentes. Apenas nas áreas que já houve exploração de madeira o dossel mostra-se mais aberto que as áreas originais.

As espécies arbóreas são as mesmas da Floresta Ombrófila Densa, no entanto com porte (altura e diâmetro) inferior, indicando algum estresse que limita o desenvolvimento das mesmas. Provavelmente esta limitação tem origem na mesma área de umidade excessiva em determinados períodos do ano e estresse hídrico em outras.

Nas parcelas do inventário realizadas nas formações de Contato Savana / Floresta Ombrófila, foram encontradas 70 morfo-espécies de árvores, pertencentes a 33 famílias identificadas. A área basal média foi 23,3 m²/ha e o volume total médio de 1156,0 m³/ha. Dentre as espécies arbóreas encontradas destacam-se *Cybianthus* sp., *Trichilia schomburgkii*, *Aspidosperma nitidum* (carapanaúba), *Dimorphandra coccinea* (faveira), *Simarouba amara* (marupá), *Attalea maripa* (inajá), *Ecclinusa guianensis* (abiurana-bacuri), *Couepia robusta* (pajurá), *Licania canescens* (caipé), *Tovomita amazonica*, *Hebepetalum humiriifolium*. As famílias com maior número de indivíduos foram Fabaceae, Meliaceae, Chrysobalanaceae e Arecaceae.

As formações de Contato Savana / Floresta Ombrófila concentram-se ao longo da AID do empreendimento exatamente onde ocorrem as Savanas e Formações Campestres, principalmente no trecho entre a cidade de Curalinho e antes do rio Piriá; no trecho entre a margem direita do rio Campina Grande e a cidade de Portel; e no trecho antes da cidade de Portel.

Em virtude dos variados níveis de pressão antrópica que as formações de Contato Savana / Floresta Ombrófila encontradas ao longo da AID estão sujeitas, foram criadas duas categorias para diferenciar as matas alteradas das matas com pouca ou nenhuma alteração antrópica. Como nas categorias descritas anteriormente, a diferenciação entre estas formações se deu durante a interpretação das imagens de satélite ou através das informações coletadas no inventário florestal, nas vistorias de campo e principalmente durante o sobrevôo das alternativas de traçado, como segue:

6.1 Contato Savana / Floresta Ombrófila Preservada (SO P)

Nesta categoria foram incluídas as formações distantes de áreas antropizadas e que não possuem alterações antrópicas evidentes ou, quando existentes, são pontuais e pouco significativas, que não resultaram em modificações profundas nas características da floresta, como a fisionomia predominante, estrutura, diversidade, tipo de dossel. As alterações antrópicas são mínimas, representadas pelo extrativismo tradicional de produtos da floresta e exploração não comercial de madeira.

Sua distribuição ao longo da AID do empreendimento se dá nas áreas de difícil acesso por terra, já que as mesmas encontram-se distantes de cursos d'água navegáveis, e longe de área antropizadas, indicando que dificilmente há pressão antrópica sobre estas matas, como nas proximidades do rio Jaguarajó, perto do rio Jacundá, no trecho entre Portel e Bagre; e nas proximidades da margem esquerda do rio Jaguarajó, no trecho entre Breves e Portel.

	
Vista aérea de formação de Contato Savana / Floresta Ombrófila, ao lado de Savana, no trecho entre a margem direita do rio Campina Grande e a cidade de Portel. Notar fisionomia florestal e dossel contínuo sem emergentes.	Vista aérea de formação de Contato Savana / Floresta Ombrófila, ao lado de Savana, no trecho entre a margem direita do rio Campina Grande e a cidade de Portel. Notar fisionomia florestal e dossel contínuo sem emergentes.
	
Vista aérea de formação de Contato Savana / Floresta Ombrófila Preservada, ao lado de Formação Campestre, nas proximidades do rio Jaguarajó, perto do rio Jacundá, no trecho entre Portel e Bagre.	Vista aérea de formação de Contato Savana / Floresta Ombrófila Preservada, ao lado de Formação Campestre e Mata de Galeria, nas proximidades do rio Jaguarajó, perto do rio Jacundá, no trecho entre Portel e Bagre.
	
Vista aérea de “capão” isolado em meio à Formação Campestre, mapeado como Contato Savana / Floresta Ombrófila Preservada, nas proximidades de Currallinho. Notar fisionomia florestal baixa.	Vista aérea de formação de Contato Savana / Floresta Ombrófila Preservada, ao lado de Formação Campestre, nas proximidades do rio Jaguarajó, perto do rio Jacundá, no trecho entre Portel e Bagre.

6.2 Contato Savana / Floresta Ombrófila Alterada (SO A)

As formações incluídas nesta categoria encontram-se ao lado ou nas proximidades de áreas antropizadas (usos agropastoris ou vegetação secundária), indicando que há algum tipo de pressão ou alteração antrópica mais intensa, ou com facilidade de acesso por terra, indicando a provável exploração comercial de madeira. Estas situações ocasionaram modificações nas características destas matas, porém estas ainda apresentam fisionomia e estrutura semelhantes à vegetação original e considerável diversidade de espécies, portanto, com alto poder de resiliência quando cessado o fator impactante e grande importância ambiental local ou abrigo da fauna.

Sua distribuição ao longo da AID do empreendimento se dá nas proximidades de Curralinho; nas proximidades da margem esquerda do rio Jaguarajó, no trecho entre Breves e Portel; e no trecho antes de Portel.

	
Vista aérea de formação de Contato Savana / Floresta Ombrófila Alterada pela exploração de madeira, ao lado de Formação Campestre, nas proximidades de Curralinho. Notar fisionomia florestal e dossel contínuo sem emergentes.	Vista de formação de Contato Savana / Floresta Ombrófila Alterada pela exploração de madeira ao lado de Formação Campestre, nas proximidades de Curralinho. Notar fisionomia florestal com cerca de 15 metros de altura e indivíduos de <i>Mauritiella armata</i> (buritirana).
	
Detalhe de tora abandonada na formação de Contato Savana / Floresta Ombrófila Alterada, indicando a atividade de exploração madeireira nestas matas, nas proximidades de Curralinho.	Vista do interior da formação de Contato Savana / Floresta Ombrófila Alterada pela exploração de madeira, nas proximidades de Curralinho. Notar que são raras as árvores com grandes diâmetro e altura, além de carreador utilizado na exploração de madeira.

	
Vista aérea de área desmatada de formação de Contato Savana / Floresta Ombrófila Alterada, o que indica a pressão antrópica sobre estas matas, no trecho antes de Portel. Notar fisionomia florestal, altura mediana da mata e dossel contínuo sem emergentes.	Vista aérea de formação de Contato Savana / Floresta Ombrófila Alterada, ao lado de Formação Campestre, no trecho antes de Portel. Notar fisionomia florestal e dossel contínuo sem emergentes.

7. Formação Campestre Preservada (FC P) (Savana Parque, Campo Sujo e Campinarana Gramíneo-lenhosa)

As áreas aqui chamadas de Formações Campestres distribuem-se na maioria das Planícies com Alagadiços e Campos do mapeamento do Meio Físico do empreendimento, já que neste tipo de terreno também foram incluídas as Savanas e as Formações Pioneiras com Influência Fluvial e/ou Lacustre – Arbustiva ou Herbácea.

Estas Formações Campestres ocorrem em áreas levemente deprimidas que formam manchas de variados tamanhos e cercadas por áreas de florestas de transição de terrenos pouco mais elevados, onde o solo é extremamente arenoso ou com fração considerada de silte. Apresentam fisionomia de campo com predomínio de espécies herbáceas gramíneas, onde tem aspecto de uma Savana Parque, mas podem ocorrer arbustos ou mesmo indivíduos atrofiados e tortuosos de espécies da Savana distribuídos em variadas densidades, propiciando um aspecto de Campo Sujo ou da Campinarana Gramíneo-lenhosa. A densidade de indivíduos arbóreos pode chegar a tal ponto que permite classificar estes trechos como Savanas.

Como descrito anteriormente nas Savanas, há canais naturais que drenam estes campos até os grandes rios, os quais barram o escoamento de água nas frequentes cheias anuais, causando uma leve inundação nos campos, apesar do substrato arenoso ou siltoso, indicando também uma possível elevação do lençol freático e talvez a origem da existência destas formações. Em alguns destes canais naturais que drenam estes campos e que possuem umidade superior, podem ocorrer formações com fisionomia florestal mapeadas, quando possível, como Matas de Galeria. Nas áreas um pouco mais deprimidas e que permanecem mais tempo úmidas, geralmente nas cabeceiras das Matas de Galeria, podem ocorrer agrupamentos de *Mauritiella armata* (buritirana).

Em meio a estas Formações Campestres ocorrem pequenos “capões” ou ilhas de vegetação com variados tamanhos e fisionomias que vão do arbustivo até o florestal baixo. Em virtude da escala adotada (1:75.000), nem sempre foi possível mapear estes

“capões” e as Matas de Galeria, sendo considerados em conjunto com as Formações Campestres.

BASTOS (1984) também encontrou nos campos próximos à cidade de Joanes/PA uma vegetação arbórea vivendo em consorciação com a vegetação rasteira, interrompida em alguns pontos por ilhas de matas que possuem vegetação diferente da campestre.

A existência destas Formações Campestres e o aparentemente lento avanço das formações florestais de transição sobre as mesmas podem indicar um ambiente extremamente difícil de colonização por espécies florestais, visto que estas devem ser adaptadas tanto a um período de déficit hídrico com substrato seco como a um período de inundação.

Apesar de algumas poucas intervenções antrópicas, como a existência de estradas, caminhos ou cercas de propriedades, estas Formações Campestres encontradas na AID apresentam-se praticamente preservadas em seu estado original.

Estas formações foram definidas pelo Projeto RADAM (BRASIL, 1974) como os “Campos de Marajó” e outras áreas ao longo de grandes rios que apresentam problemas de hidromorfismo, ambas sob influência aluvial.

Estes campos gramíneos, mantidos pelas cheias periódicas dos rios que divagam por numerosos cursos d’água temporários, controlados pelas altas marés que barram as águas dos maiores rios em suas embocaduras, estão, pela colmatagem em lençol, sendo substituídos pela vegetação lenhosa já desenvolvida nas partes ligeiramente mais elevadas (BRASIL, 1974).

Estes formações campestres ou campos arenosos encontram-se nas áreas deprimidas alagadas periodicamente e apresentam-se dominados pelas gramíneas dos gêneros *Panicum* e *Paspalum*, além de *Araceae* e *Cyperaceae*, e raros agrupamentos de buriti (BRASIL, 1974).

Os estudos de BASTOS (1984) nos campos próximos à cidade de Joanes/PA indicaram a presença de 54 espécies distribuídas em 15 famílias, com predomínio de *Gramineae*, *Leguminosae*, *Rubiaceae* e *Cyperaceae*. Dentre as espécies mais comuns destacaram-se *Trachypogon plumosus*, *Axonopus canescens*, *Andropogon leucostachyus*, *Axonopus purpusii*, *Leptocoryphum lanatum*, *Cassia cultrifolia*, *Cassia hispidula*, *Ichthyothere cunabi* e *Stylosanthes guianensis*. Entre as espécies arbóreas que vivem esparsas no meio da vegetação rasteira destacam-se *Curatella americana* (caimbé), *Hancornia speciosa* (mangaba), *Salvertia convallariaedora* e *Byrsonima crassifolia* (muruci).

Vale ser ressaltado que no mapeamento do presente relatório as Formações Campestres foram distinguidas da Formação Pioneira com Influência Fluvial e/ou Lacustre – Arbustiva ou Herbácea, de ocorrência em áreas inundáveis permanentemente ou na maior parte do ano, como descrito na próxima categoria de vegetação.

Ao longo da AID do empreendimento, as maiores Formações Campestres ocorrem principalmente no trecho entre a cidade de Curralinho e antes do rio Piriá; no trecho entre a margem direita do rio Campina Grande e a cidade de Portel; e no trecho antes da cidade de Portel

	
Vista aérea de Formação Campestre nas proximidades de Curralinho. Notar fisionomia de campo com dominância de herbáceas, alguns arbustos e agrupamentos de <i>Mauritiella armata</i> (buritirana). Ao fundo, destaca-se formação florestal de transição com a Floresta Ombrófila.	Vista aérea de Formação Campestre nas proximidades de Curralinho. Destaca-se população de <i>Mauritiella armata</i> (buritirana) na cabeceira de uma Mata de Galeria e formação florestal de transição com a Floresta Ombrófila, ao fundo.
	
Vista da Formação Campestre nas proximidades de Curralinho. Notar fisionomia de campo com dominância de herbáceas e formação florestal de transição com a Floresta Ombrófila.	Vista aérea de Formação Campestre nas proximidades de Portel. Notar fisionomia de campo com dominância de herbáceas. Ao fundo, destaca-se formação florestal de transição com a Floresta Ombrófila.

8. Formações Pioneiras com Influência Fluvial e/ou Lacustre (Pa)

As Formações Pioneiras com Influência Fluvial e/ou Lacustre, conforme definido pelo IBGE (1992), tratam-se das comunidades vegetais das planícies aluviais que refletem os efeitos das cheias dos rios nas épocas chuvosas ou, então, das depressões alagáveis todos os anos. Portanto, inclui a vegetação que ocorre tanto nas margens sedimentares e sob influência das cheias dos rios ou pelas altas das marés, depressões formadas por prováveis meandros abandonados e nas áreas brejosas permanentemente inundadas nas cabeceiras de pequenos cursos d'água semelhantes às veredas do Bioma Cerrado, todas nas Planícies de Inundação mapeadas no Meio Físico do empreendimento.

Nestes terrenos aluvionares, conforme a quantidade de água empoçada e ainda do tempo que ela permanece na área, as comunidades vegetais vão desde a pantanosa até os terraços alagáveis temporariamente, onde, em muitas áreas, as palmeiras dos gêneros *Euterpe* e *Mauritia* se agregam, constituindo o açazal e o buritizal (IBGE, 1992). Deste modo, devido à riqueza de fisionomias encontradas na AID do empreendimento, no mapeamento foram diferenciadas três categorias de Formações Pioneiras com Influência Fluvial e/ou Lacustre, como segue:

8.1 Formação Pioneira com Influência Fluvial e/ou Lacustre - Buritizal (Pab)

Este tipo de vegetação apresenta um dossel descontínuo ou mesmo ausente, sendo dominado pela espécie *Mauritia flexuosa* (buriti), quando é denominado de Buritizal. Em certos casos também podem estar presentes outras espécies de palmeiras em pequena densidade, como *Mauritiella armata* (buritirana) (RIBEIRO & WALTER, 1998).

Os Buritizais diferenciam-se das Veredas por não apresentar necessariamente um estrato arbustivo-herbáceo associado de maneira típica. O dossel do Buritizal possui altura variável de 12 a 20 metros e forma uma cobertura quase homogênea ao longo do ano, variável de 40% a 70%. Alguns trechos podem formar um dossel contínuo com cobertura de 60% a 80%, apresentando fisionomia florestal (RIBEIRO & WALTER, 1998).

Nos mapeamentos consultados, como o Projeto RADAM (BRASIL, 1974), PROBIO (MMA, 2006) e IBGE (2006), os Buritizais foram mapeados juntamente com as formações florestais aluviais, respectivamente a Floresta Densa de Planície (aluvial) (Fdp), Floresta Ombrófila Densa Aluvial (Da) e Floresta Ombrófila Densa Aluvial com ou sem dossel emergente (Dae e Dau).

Os Buritizais encontrados na AID do empreendimento ocorrem em áreas de solos mal drenados (brejosos) ou permanentemente alagáveis nas planícies de inundação dos grandes rios, sujeitas às frequentes cheias ou sob influência das marés, e também nos terrenos deprimidos nas cabeceiras de pequenos cursos d'água, com populações homogêneas das palmeiras *Mauritia flexuosa* (buriti) ou *Mauritiella armata* (buritirana).

Na medida em que o terreno torna-se menos encharcado, em direção às áreas de terra-firme, a buriti passa a não ser mais dominante e fica associado a outras espécies florestais adaptadas às frequentes inundações ou alta umidade, onde a vegetação foi mapeada como Floresta Ombrófila Densa Aluvial, até desaparecer nas áreas mais secas. Também podem formar uma faixa de transição entre as formações pioneiras herbáceas, de áreas permanentemente alagáveis, das florestas de terra-firme, sugerindo que os Buritizais desenvolvem-se em um ambiente intermediário de encharcamento.

Na AID do empreendimento, os Buritizais mapeáveis na escala adotada (1:75.000) não têm distribuição ampla, sendo encontrados principalmente nas proximidades da cidade de Bagre, na ilha do Bom Vento, na margem esquerda do furo do Bagre; na ilha Papagaio do rio Jacundá; e nos furos em frente a Breves, como na ilha São José na

margem direita do rio Carutá Grande, ilha da Sardinha, e nas margens do rio Soiai, ilha do Coqueiro e ilha da Palheta do rio Campina Grande.

	
Vista aérea de buritizal (Formação Pioneira com Influência Fluvial e/ou Lacustre - Buritizal) nas proximidades da cidade de Bagre, na ilha do Bom Vento, na margem esquerda do furo do Bagre.	Vista aérea de buritizal (Formação Pioneira com Influência Fluvial e/ou Lacustre Buritizal) associado à Formação Pioneira com Influência Fluvial e/ou Lacustre Arbustiva, na ilha Papagaio do rio Jacundá, Bagre.
	
Vista aérea de buritizal (Formação Pioneira com Influência Fluvial e/ou Lacustre - Buritizal), na ilha da Palheta do rio Campina Grande, localizada nos furos em frente a Breves.	Vista aérea de buritizal (Formação Pioneira com Influência Fluvial e/ou Lacustre Buritizal) formando uma transição entre à Formação Pioneira com Influência Fluvial e/ou Lacustre Herbácea e formações florestais de terra-firme, nas proximidades do rio Jaguarajó, Portel.
	
Vista aérea de buritizal (Formação Pioneira com Influência Fluvial e/ou Lacustre Buritizal) formando uma transição entre à Formação Pioneira com Influência Fluvial e/ou Lacustre Arbustiva ou Herbácea e formações florestais de terra-firme, na margem esquerda da baía de Portel e proximidades do igarapé Crumucuru.	Vista aérea de buritizal (Formação Pioneira com Influência Fluvial e/ou Lacustre Buritizal) formando uma transição entre à Formação Pioneira com Influência Fluvial e/ou Lacustre Herbácea e formações florestais de terra-firme, nas proximidades da margem esquerda rio Jaguarajó, Portel.

8.2 Formação Pioneira com Influência Fluvial e/ou Lacustre - Açaizal (Pae)

Nos mesmos terrenos sujeitos a inundações ou encharcados que se desenvolvem os Buritizais, também podem ocorrer formações dominadas por palmeiras *Euterpe oleracea* (açaí).

Os Açaizais são geralmente de pequena extensão e não apresentam distribuição ampla ao longo da AID do empreendimento, estando sempre associados às ocupações humanas, o que indica uma possível interferência humana no favorecimento ou concentração e distribuição desta espécie, visto seu conhecido uso alimentício dentre as comunidades ribeirinhas. Deste modo, em virtude escala adotada (1:75.000) no presente mapeamento, estas formações são raras na paisagem e apresentam distribuição bastante pontual ao longo da AID, como no entorno de pequenas comunidades ou mesmo nas proximidades de casas de ribeirinhos.

	
Vista aérea de açaizal (Formação Pioneira com Influência Fluvial e/ou Lacustre - Açaizal) no entorno de ocupação ribeirinha, na ilha Tapajós na margem direita do rio Machacali, localizada nos furos em frente a Breves.	Vista aérea de açaizal (Formação Pioneira com Influência Fluvial e/ou Lacustre - Açaizal) no entorno de ocupação ribeirinha, na ilha Tapajós na margem direita do rio Campina Grande, localizada nos furos em frente a Breves.

8.3 Formação Pioneira com Influência Fluvial e/ou Lacustre - Arbustiva ou Herbácea (Paa-h)

Esta categoria foi adotada para mapear as formações vegetais nativas com porte herbáceo ou herbáceo-arbustivo que se desenvolvem nas planícies aluviais (margens de rios), depressões formadas por prováveis meandros abandonados e nas áreas brejosas permanentemente inundadas nas cabeceiras de pequenos cursos d'água. São áreas pedologicamente instáveis pela constante sedimentação do terreno (deposições aluviais) (BRASIL, 1974) ou rejuvenescimento do solo ribeirinho, decorrente das deposições aluviais e lacustres.

Estas formações diferenciam-se das Formações Campestres descritas anteriormente por estarem em terrenos permanentemente inundados ou encharcados, resultando em uma florística igualmente diferenciada e adaptada a este ambiente.

As formações que colonizam as áreas pedologicamente instáveis das margens de alguns grandes rios ou mesmo pequenos cursos d'água, onde há forte influência das cheias periódicas ou da maré e constante sedimentação do terreno, passando a maior parte do ano inundadas ou encharcadas, possuem fisionomia herbácea ou arbustiva com dominância de poucas espécies adaptadas a este ambiente como principalmente *Montrichardia arborescens* (aninga) e gramíneas como *Paspalum fasciculatum* (capim-mori). Esta vegetação tem caráter pioneiro na colonização das margens formadas por sedimentação, constituindo uma faixa que antecede as formações que se desenvolvem em terrenos com inundação ou encharcamento menos intenso como os Buritizais e Açazais.

Com fisionomia distinta da vegetação que se desenvolve nas margens de alguns rios, também ocorrem formações pioneiras com fisionomia predominantemente herbácea em áreas brejosas deprimidas e permanentemente inundadas ou com alta umidade nas cabeceiras dos pequenos cursos d'água, as quais podem estar associadas a agrupamentos de *Mauritia flexuosa* (buriti) ou *Mauritiella armata* (buritirana), assemelhando-se às veredas do Bioma Cerrado.

Estas formações geralmente não apresentam grandes extensões, sendo que foram mapeadas apenas pelo Diagnóstico Ambiental da Amazônia Legal (IBGE, 2006) como Formações Pioneiras com Influência Fluvial e/ou Lacustre (Pa) em áreas na margem direita do rio Anapú, nas proximidades de Portel.

	
Vista aérea da Formação Pioneira com Influência Fluvial e/ou Lacustre Arbustiva e Herbácea na planície fluvial do furo Vicência, na ilha Bom Jesus, localizada nos furos em frente a Breves. Notar gramíneas e outras espécies adaptadas ao encharcamento em ambiente quase lacustre.	Vista aérea da Formação Pioneira com Influência Fluvial e/ou Lacustre Arbustiva na margem sedimentar do furo Buiucu na ilha Santo Amaro, localizada nos furos em frente a Breves. Notar dominância de <i>Montrichardia arborescens</i> (aninga) e gramíneas como <i>Paspalum fasciculatum</i> (capim-mori), ambas adaptadas ao encharcamento.

	
Vista aérea de Formação Pioneira com Influência Fluvial e/ou Lacustre Herbácea em associada com buritizal em áreas brejosas deprimidas na cabeceira de um curso d'água, localizado na margem esquerda da baía de Portel e proximidades do igarapé Crumucuru.	Vista aérea de Formação Pioneira com Influência Fluvial e/ou Lacustre Herbácea em áreas brejosas deprimidas na cabeceira de um curso d'água, localizado na margem esquerda da baía de Portel e proximidades do igarapé Crumucuru.

Áreas alteradas antropicamente

Neste item serão descritas todas as unidades da paisagem da AID que tiveram sua cobertura vegetal original removida e encontram-se atualmente ocupadas por variadas atividades antrópicas ou estão em processo de regeneração secundária da vegetação nativa.

Nos mapeamentos do Projeto RADAMBRASIL (BRASIL, 1974) e IBGE (2004), apenas no entorno de Breves constam áreas alteradas antropicamente na AID considerada, as quais foram mapeadas respectivamente como Agropecuária (Ap) e Cobertura Vegetal Antrópica com Vegetação Secundária e Atividades Agrárias. Já nos mapeamentos do PROBIO (MMA, 2006) e IBGE (2006) são bem mais significativas que estes mapeamentos citados anteriormente, mas ainda de pouca magnitude se considerado a AID como um todo, estando concentradas principalmente no entorno de Breves, Portel e Melgaço. Para o PROBIO (MMA, 2006) as áreas alteradas antropicamente englobam a Vegetação Secundária (Vs), Agricultura (Ac), Agropecuária (Ag), Pecuária (Ap) e Influência Urbana (Iu). E no IBGE (2006) trata-se das áreas com Vegetação Secundária sem Palmeiras (Vsp), Vegetação Secundária com Palmeiras (Vss), Culturas Cíclicas (Acc), Pecuária (Ap).

No presente mapeamento da AID foram criadas quatro categorias para as áreas alteradas em decorrência de intervenções antrópicas, como apresentado a seguir.

9. Mosaico de Vegetação Secundária (Vs)

Ao longo da AID foram encontradas áreas constituídas por formações vegetais nativas em diversos estágios de regeneração secundária e áreas formando um verdadeiro mosaico de formações secundárias, podendo haver inclusive porções recentemente desmatadas ou atualmente utilizadas para pequenas pastagens ou cultivos agrícolas diversos de subsistência, constituindo a tradicional agricultura itinerante ou de coivara.

Em virtude da escala de trabalho (1:75.000), estas áreas tornaram-se indistintas nas imagens de satélite utilizadas, optando-se por englobá-las em uma categoria denominada de Mosaico de Vegetação Secundária.

A agricultura itinerante, ou coivara, já era praticada tradicionalmente pelos povos indígenas da Amazônia no cultivo da mandioca. Essa forma de agricultura arcaica acabou incorporada às técnicas das populações tradicionais caboclas e ribeirinhas para cultivo de roças de subsistência. A técnica é responsável por uma porção considerável de desmatamento nas áreas de maior adensamento populacional da Região Amazônica.

Consiste, em termos básicos, em roçar e queimar um pequeno pedaço da floresta (0,5 a 2,0 hectares) com formato quadrático, regionalmente chamada de tarefa, para estabelecimento de um plantio. Após um ou dois anos de cultivo, o terreno é abandonado à sucessão florestal e nova roça é aberta na floresta virgem. Depois de alguns anos (7, 5, ou mesmo 3 anos nas regiões mais povoadas), a cobertura florestal sucessional do roçado abandonado é novamente derrubada e queimada para um novo ciclo de cultivo. Com o passar dos tempo, os ciclos de reaproveitamento tendem a ficar longos pelo contínuo empobrecimento do terreno, e assim, áreas cada vez maiores de floresta primária tendem a ser derrubadas no acúmulo dos anos. Esse tipo de agricultura gera uma paisagem fragmentada característica, propiciando um aspecto de mosaico à vegetação nativa com áreas em diversos estágios de regeneração secundária e de diferentes idades e uns poucos remanescentes da floresta original.

Dentre os usos dados a estas áreas destacam-se as pequenas pastagens; cultivos agrícolas perenes que não exigem renovação anual (pimenta-do-reino, cupuaçu, mamão, cítricos, banana etc.); e os cultivos agrícolas cíclicos e que exigem renovação constante (mandioca, feijão, milho).

As formações vegetais secundárias são provenientes da regeneração natural de áreas alteradas antropicamente ou desmatadas no passado e que foram posteriormente abandonadas, propiciando a regeneração de uma vegetação secundária, como no caso de pastagens sem manutenção, áreas de agricultura itinerante ou de coivara, áreas degradadas no entorno de cursos d'água, ou pequenos fragmentos florestais extremamente degradados com remanescentes arbóreos testemunhos da floresta original.

Esta vegetação em regeneração apresenta fisionomia variável, desde arbustiva até florestal baixa, podendo haver testemunhos da floresta original, sendo que a composição florística e a estrutura são insignificantes se comparada às formações originais e preservadas, apresentando-se, em geral, empobrecidas, com dominância de espécies heliófitas, e com a presença de espécies invasoras e ruderais, principalmente gramíneas. É comum a dominância de uma ou poucas espécies pioneiras como *Vismia* sp. (lacre), palmeira-inajá (*Attalea maripa*), *Cecropia* sp (imbaúbas), *Casearia javitensis* (caneleira) *Siparuna decipiens* (capitiú-grande) e muitas lianas como *Dolioscarpus magnificus* (cipó-fogo), plantas escandentes e taquaras (bambus). As características florísticas e estruturais da vegetação secundária variam de acordo com o tipo, o manejo e a intensidade da intervenção antrópica, além do tempo de regeneração desta vegetação.

As formações em regeneração secundária associadas às pequenas pastagens e cultivos agrícolas de subsistência têm distribuição ampla ao longo da AID, principalmente associada ao entorno das cidades e geralmente nas áreas de terra-firme e com acesso facilitado, seja por terra ou via fluvial. Os únicos trechos onde estas áreas antropizadas são insignificantes ou mesmo ausentes são nas ilhas entre a cidade de Breves e a margem direita do rio Campina Grande, exatamente por ser uma região alagada e de difícil utilização; nas áreas de terra-firme antes da cidade de Melgaço e no trecho entre o Entroncamento próximo a Portel e Parada do Bento, por serem de difícil via terrestre e fluvial.

	
Vista aérea de mosaico de formações em regeneração secundária e pequenas áreas de cultivo agrícola de subsistência no entorno de ocupações humanas, nas proximidades da cidade de Curralinho.	Vista aérea de mosaico de formações em regeneração secundária com área recentemente roçada e queimada para implantação de agricultura de coivara, em terra-firme entre o rio Mucuta e o rio Tamaiuí, no trecho entre as cidades de Curralinho e Breves.
	
Vista aérea de antiga pastagem abandonada, propiciando a regeneração de vegetação secundária, nas proximidades da cidade de Breves.	Vista aérea de mosaico de formações em regeneração secundária com área recentemente roçada e queimada para implantação de agricultura de coivara, em terra-firme nas proximidades do rio Acuti Pereira, no trecho entre as cidades de Breves e Portel.

	
Vista aérea de mosaico de formações em regeneração secundária com área recentemente roçada e queimada para implantação de agricultura de coivara, em terra-firme nas proximidades da cidade de Melgaço.	Vista aérea de cultivo perene de pimenta-do-reino em meio ao mosaico de formações em regeneração secundária, em terra-firme nas proximidades Parada do Bento.

10. Pecuária (Ap)

Nesta categoria foram incluídas todas as áreas alteradas antropicamente para a implantação de pastagens. São áreas relativamente de pequena extensão se comparadas às pastagens de regiões tipicamente pastoris do sudeste do Pará, onde a floresta foi devastada para a formação de pastagens destinadas à criação de gado. Devido à baixa declividade do terreno, apesar da remoção da cobertura vegetal original e ausência de práticas de conservação do solo, não foram encontrados problemas de processos erosivos e assoreamento de cursos d'água nestas áreas.

Predominam nas áreas de pastagens espécies forrageiras exóticas para alimentação do gado, podendo ocorrer pequenas manchas de capoeiras de vegetação secundária nas porções abandonadas ou com falta de manutenção. Destacam-se os remanescentes arbóreos isolados ou agrupados em meio à paisagem pobre e monótona das pastagens, como principalmente a palmeira-inajá (*Attalea maripa*), estabelecidas posteriormente ao desmatamento.

Em virtude da escala de mapeamento adotada (1:75.000), as pastagens tem distribuição bastante restrita ao longo da AID, sendo encontradas principalmente em pontos específicos nas proximidades das cidades de Portel e Melgaço.

	
Vista aérea de áreas antropizadas com pastagens, nas proximidades da cidade de Portel. Notar exemplares arbóreos dispersos nas pastagens em meio às manchas de vegetação secundária.	Vista aérea de áreas antropizadas com pastagens, em meio às áreas de Formações Campestres e formações de Transição Savana/Floresta Ombrófila, nas proximidades da cidade de Portel.

11. Áreas degradadas (AD)

Foram incluídas nesta categoria ou unidade de mapeamento as áreas que apresentam drásticas alterações do terreno, provocadas pela exploração de areia (áreas de empréstimo ou jazidas). Estes locais destacam-se na paisagem pela grande degradação do solo e irregularidade do terreno, até mesmo com a presença de processos erosivos. Mesmo após o abandono das atividades em parte destas áreas, a recuperação da vegetação é dificultada pela grande compactação e ausência de camada orgânica sobre o solo, apresentando no máximo formações secundárias arbustivas.

Em virtude da escala de mapeamento adotada (1:75.000), estas áreas degradadas foram encontradas ao longo da AID apenas nas proximidades da cidade de Portel.

	
Vista aérea de áreas degradadas em jazida de areia (empréstimo), nas proximidades da cidade de Portel.	

12. Áreas Urbanizadas ou com Influência Urbana (Iu)

As áreas pertencentes ao perímetro urbano das cidades existentes ao longo da AID ou mesmo com alguma concentração de construções na sua periferia, mesmo que não residenciais como galpões, armazéns, serrarias, carvoarias etc, foram mapeadas como Áreas Urbanizadas ou com Influência Urbana. Nesta categoria, destaca-se na AID parte das cidades de Curralinho, Breves, Portel e Melgaço.

	
Vista aérea de área urbanizada da cidade de Curralinho.	Vista aérea de área urbanizada da cidade de Breves.
	
Vista aérea de área urbanizada da cidade de Portel.	Vista aérea de serraria em área sob influência urbana da cidade de Portel.
	
Vista aérea de área urbanizada da cidade de Melgaço.	Vista aérea de área urbanizada da cidade de Bagre.

13. Massa d'água (MA)

Foram incluídos nesta categoria os grandes e médios rios, igarapés, furos, lagos etc. encontrados ao longo da AID. Destacam-se os grandes rios como o rio Pará e o Camaraipi; rios de médio porte para a região, como o Jacundá, Anapú, Campina Grande, Ipiranga, Carutá Grande, Parauaú, Mutuacá, Guajará e Piriá; além dos furos em frente a Breves no rio Pará.

	
Vista aérea da massa d'água constituída pelo furo Bujuçu no rio Pará, considerado de grande porte.	Vista aérea da massa d'água constituída pelo rio Mutuacá, considerado de médio porte.
	
Vista aérea da massa d'água constituída pelo rio Japiim, considerado de pequeno porte.	Vista aérea da massa d'água constituída pelo furo Constantino, considerado de pequeno porte.

Distribuição das Tipologias Vegetais na AID

De acordo com as imagens de satélite utilizadas no mapeamento da vegetação e os mais recentes mapeamentos consultados, a cobertura vegetal nativa da AID sofreu pouca redução até o momento, apresentando grandes contínuos de matas e outras formações vegetais bastante preservadas, porém com pequenas alterações da estrutura das florestas em virtude da exploração madeireira.

A perda de cobertura florestal ocorre principalmente no entorno de alguns rios e igarapés em função de ocupações humanas tipicamente ribeirinhas, além de algumas áreas de terra-firme com pequenas pastagens e cultivos agrícolas de subsistência. No

entorno de cidades como Currálinho, Breves, Portel e Melgaço, a antropização é mais intensa com a ocorrência de fragmentação florestal em virtude de pequenos desmatamentos para implantação de pequenas pastagens e cultivos agrícolas de subsistência, porém igualmente de pequena magnitude. Os grandes desmatamentos para pastagens, como os encontrados no sudeste do Pará, são inexistentes na AID do empreendimento.

De modo geral, como pode ser visto no Mapa da Cobertura Vegetal e Uso do Solo da AID; Localização das Parcelas do Inventário Florestal e Levantamento Florístico (**Figura 5.3.2.1.a**), a cobertura vegetal nativa na AID é constituída predominantemente por grandes contínuos da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, nas áreas de terra-firme dos terraços e planícies fluviais, e a Floresta Ombrófila Densa Aluvial, nas planícies de inundação tanto dos grandes rios como demais rios, pequenos igarapés e furos. Nos locais ainda mais encharcados ou inundados destas planícies de inundação, ocorre a agregação de palmeiras, formando os Açaizais e Buritizais. Nas proximidades de Currálinho e entre a margem direita do rio Campina Grande e a região de Portel, em meio às áreas de matas, ocorrem grandes manchas de planícies levemente deprimidas e alagáveis em determinadas épocas do ano, onde desenvolvem-se Formações Campestres e pequenas manchas de Savanas Arborizadas com Matas de Galeria. Entre estas áreas de Formações Campestres ou Savanas Arborizadas e a Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas nos terrenos pouco mais altos, ocorre uma faixa de transição com uma formação de Contato Savana / Floresta Ombrófila. Com distribuição bastante limitada a algumas depressões do terreno permanentemente ou na maior parte do ano inundadas, geralmente nas cabeceiras de alguns cursos d'água, ocorre uma vegetação caracterizada como Formação Pioneira com Influência Fluvial e/ou Lacustre - Arbustiva ou Herbácea Campinarana Arborizada. Algumas destas depressões com dificuldade de escoamento, podem se desenvolver a Campinarana Arborizada.

O grau de isolamento e a intensidade da pressão antrópica, como principalmente a remoção seletiva de madeira e a realização de pequenos desmatamentos, resultaram também em variados níveis de alteração ou conservação destas formações vegetais. Deste modo, são encontradas desde formações com estrutura bastante próxima da original até formações alteradas, mas ainda com grande poder de resiliência.

Quantificação da Vegetação na AID

Conforme a **Tabela 5.3.2.1.a**, a cobertura vegetal nativa na AID (500 metros para cada lado das LT's do Sistema de Transmissão) é bastante significativa com 85,29% de sua área total, ainda não apresentando antropização como em outras regiões do Pará. As áreas antropizadas representam 12,60% da AID, representadas pelos Mosaicos de Vegetação Secundária, onde também ocorrem pequenas áreas de agricultura de subsistência e pastagens. Os 2,12% restantes são constituídos por Massa d'água (rios, igarapés etc.).

Tabela 5.3.2.1.a
Cobertura vegetal e uso do solo na AID

Tipo	Sigla	Área (km²)	% da AID
Vegetação nativa		505,3240	85,13
Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas Preservada	Db P	94,0796	15,85
Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas Alterada	Db A	93,7823	15,80
Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas Muito Alterada	Db MA	2,5318	0,43
Floresta Ombrófila Densa Aluvial Preservada	Da P	2,9198	0,49
Floresta Ombrófila Densa Aluvial Alterada	Da A	103,7158	17,47
Floresta Ombrófila Densa Aluvial Muito Alterada	Da MA	0,7087	0,12
Mata de Galeria Preservada	MG P	2,0519	0,35
Mata de Galeria Alterada	MG A	3,8990	0,66
Campinarama Arborizada Preservada	La P	1,9540	0,33
Savana Arborizada Preservada	Sa P	10,2994	1,74
Savana Arborizada Alterada	Sa A	1,8731	0,32
Contato Savana / Floresta Ombrófila Preservada	SO P	16,2974	2,75
Contato Savana / Floresta Ombrófila Alterada	SO A	97,4434	16,42
Formação Campestre Preservada	FC P	59,7377	10,06
Formação Pioneira com Influência Fluvial e/ou Lacustre - Buritizal	Pab	4,7714	0,80
Formação Pioneira com Influência Fluvial e/ou Lacustre - Açaizal	Pae	0,1006	0,02
Formação Pioneira com Influência Fluvial e/ou Lacustre - Arbustiva ou Herbácea	Paa-h	9,1581	1,54
Áreas alteradas antropicamente		75,4380	12,71
Mosaico de Vegetação Secundária	Vs	67,7139	11,41
Pecuária	Ap	2,6947	0,45
Áreas degradadas	AD	0,0802	0,01
Áreas Urbanizadas ou com Influência Urbana	Iu	4,9492	0,83
Massa d'água		12,8090	2,16
Total		593,5710	100,00

5.3.2.2

Fitossociologia das Formações Florestais Inventariadas

Nesta seção serão apresentadas de maneira sussinta a metodologia e os principais resultados do levantamento fitossociológico realizado nas parcelas ou unidades amostrais dispostas nos remanescentes florestais mais representativos da AID do projeto e seu entorno. O estudo detalhado da flora, incluindo os levantamentos fitossociológicos e florísticos, consta no **Anexo 6** (Levantamento Fitossociológico e Florístico) do presente relatório.

A realização do inventário florestal contribuiu com 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 florestais, e subsidiará a quantificação do volume de material lenhoso a ser gerado com a supressão de vegetação por ocasião do pedido de

Autorização de Supressão de Vegetação (ASV), além do futuro monitoramento ambiental após a implantação do empreendimento.

Metodologia do Levantamento Fitossociológico

A seguir serão brevemente descritos os principais procedimentos utilizados para seleção dos locais do inventário florestal, coleta de dados e cálculos dos parâmetros estatísticos e volumétricos das formações florestais nativas ou em regeneração inventariadas na AID da Interligação do Sistema Isolado de Transmissão da Ilha do Marajó e seu entorno. Para maior detalhamento sobre a metodologia empregada consultar o **Anexo 6** (Levantamento Fitossociológico e Florístico).

Seleção das áreas de estudo

O inventário florestal contemplou as mais significativas formações florestais nativas ou em regeneração existentes na AID, conforme apresentado no Mapa da Cobertura Vegetal e Uso do Solo da AID; Localização das Parcelas do Inventário Florestal e Levantamento Florístico (**Figura 5.3.2.1.a**), além de áreas no seu entorno, portanto dentro da AII.

Tipo do inventário florestal e das parcelas amostrais

Para a realização do inventário florestal em parcelas situadas nos remanescentes representativos da vegetação florestal da AID e seu entorno, optou-se pela amostragem não-aleatória seletiva. Trata-se de um método em que a localização das unidades amostrais é estabelecida arbitrariamente através de mapas, baseado nas condições de acessibilidade ou na experiência em identificar locais representativos da população estudada (IBGE, 1992).

A fim de se obter a maior variabilidade possível das florestas e permitir análises posteriores, foram utilizadas unidades amostrais retangulares com área fixa de 1.000 m² (0,1 ha) com 10 metros de largura por 100 metros de comprimento, com exceção de uma parcela, que devido às limitações das condições de campo foi instalada com 20 metros de largura por 50 metros de comprimento.

Coleta de dados

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 CAP superior a 30,0 cm, correspondente a cerca de 9,55 cm de diâmetro na altura do peito (DAP). 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 DAP considerado;

- Altura comercial para uso em serraria (tora), considerando os exemplares com DAP a partir de 30 cm (para as árvores sem uso madeireiro (tora) considerou-se como altura comercial sua própria altura total, para fins de produção de lenha e carvão);
- Diâmetro da copa.

As árvores não identificadas em campo ou com dúvidas em relação a sua especificação tiveram amostras botânicas coletadas para posterior identificação ou confirmação do nome científico através de consulta a literatura especializada.

Os indivíduos mortos em pé foram igualmente incluídos nas medições, a fim de determinar a taxa de mortalidade da vegetação inventariada e permitir sua contribuição no cálculo de volume de material lenhoso. As palmeiras e espécies exóticas ornamentais e/ou cultivadas também foram consideradas nesse levantamento, quando existentes.

Além dos dados quantitativos, foram registradas diversas informações a respeito da fisionomia da floresta de cada local de amostragem com o objetivo de auxiliar na caracterização do tipo da vegetação estudada.

Equipe de campo

A mensuração dos indivíduos encontrados nas parcelas do inventário florestal foi realizada em uma campanha de campo, entre os dias 07 a 20/09/2009, por uma equipe de campo coordenada por um engenheiro florestal. A equipe de campo foi composta por um biólogo e dois identificadores (parataxonomistas).

Tratamento dos dados

Os dados dendrométricos coletados foram lançados no programa Mata Nativa 2 (CIENDEC, 2006), para geração das tabelas de espécies, gráficos de distribuição diamétrica e cálculo dos parâmetros fitossociológicos, estatísticos e volumétricos.

Fitossociologia e volumetria

O inventário florestal visou ampliar as informações a respeito das formações nativas com porte arbóreo mais representativas e abrangentes ao longo do empreendimento e seu entorno, além de estabelecer parâmetros fitossociológicos, de diversidade, volumetria e estimadores estatísticos do estrato arbóreo, os quais possibilitarão uma comparação durante o monitoramento destas formações vegetais, permitindo inferir a respeito de possíveis impactos instalados após a construção das LTs.

Também foi estimado o volume de material lenhoso total e comercial (tora) por hectare das formações florestais mensuradas. Os cálculos volumétricos para determinação dos usos múltiplos da madeira comercial de toda a árvore (tora, lenha e carvão do tronco e da copa), de modo a avaliar o estoque de madeira disponível e com alguma utilidade, serão apresentados apenas no pedido de ASV.

Resultados do Levantamento Fitossociológico

Neste item serão apresentados os principais resultados do levantamento fitossociológico ou inventário das formações florestais mais representativas existentes ao longo da AID da Interligação do Sistema Isolado de Transmissão da Ilha do Marajó e seu entorno. Para maior detalhamento consultar o **Anexo 6** (Levantamento Fitossociológico e Florístico) do presente relatório.

Localização das parcelas mensuradas

A localização das parcelas do inventário florestal pode ser visualizada no Mapa da Cobertura Vegetal e Uso do Solo da AID; Localização das Parcelas do Inventário Florestal e Levantamento Florístico (escala 1:75.000) (**Figura 5.3.2.1.a**), elaborado sobre imagens de satélite LANDSAT 5-TM georreferenciadas.

O registro fotográfico da vegetação que compõe as áreas de amostragem, das árvores com características notáveis, além das atividades desenvolvidas durante o inventário florestal podem ser visualizadas no **Anexo 6**.

Estratificação da amostragem e tratamento dos dados

De acordo com o dendrograma de similaridade florística, obtido através da análise de agrupamento das parcelas, verificou-se que não houve um agrupamento significativo das parcelas amostrais que justificasse a estratificação das formações florestais inventariadas, evidenciando a grande semelhança fisionômica e estrutural entre os remanescentes existentes. Portanto, os dados de todas as parcelas mensuradas foram tratados em conjunto.

No entanto, apesar da análise de agrupamento não indicar diferenças relevantes entre as parcelas estudadas, salienta-se que parte das parcelas foram locadas em florestas inundáveis, e parte em florestas de terra-firme.

Esforço amostral

A **Tabela 5.3.2.2.a** apresenta o esforço ou intensidade amostral do inventário florestal realizado, relacionando a área inventariada com a área total destas formações florestais na faixa de servidão (30 metros de largura para LT's de 138 kV e 10 metros de largura para LT's de 34,5 kV). O esforço amostral em relação à faixa efetivamente a ser desmatada para implantação das LT's do Sistema de Transmissão (10 metros de largura para LT's de 138 kV e 5 metros de largura para LT's de 34,5 kV) será apresentado por ocasião do pedido de ASV com o possível detalhamento do mapeamento.

Como se observa na **Tabela 5.3.2.2.a**, foram amostradas 16 parcelas ou 16.000 m² (1,6 ha) de área inventariada, resultando em um esforço amostral de 0,23% das formações florestais da faixa de servidão. Conforme explanado no próximo item, considerando apenas as formações florestais da faixa de servidão, esta intensidade amostral foi suficiente para atingir um erro amostral para a variável área basal por hectare de 21,6%

e para a variável volume por hectare 31,3%, com uma probabilidade de 95% de a média verdadeira estar no intervalo de confiança calculado, mostrando que o inventário florestal foi bastante representativo da população estudada e com um erro amostral pouco superior ao comumente aceito pelos órgãos licenciadores (20%).

Tabela 5.3.2.2.a
Intensidade amostral do inventário das formações florestais

Quantidade de parcelas com 1.000 m ²	Área total amostrada (ha)	Área total das formações florestais na faixa de servidão (ha)	Intensidade amostral na faixa de servidão (%)
16	1,6	703,55	0,23%

Fitossociologia das formações florestais

Com a finalidade de ordenar os resultados obtidos no inventário florestal, a **Tabela 5.3.2.2.b** apresenta a síntese dos principais parâmetros fitossociológicos, de diversidade, volumétricos e estimadores estatísticos das formações florestais inventariadas, para as variáveis área basal e volume por hectare.

Tabela 5.3.2.2.b
Parâmetros e estimadores estatísticos das formações florestais inventariadas

Parâmetros	
N (incluindo indeterminadas e mortas)	841
N / ha (indivíduos/ha, incluindo indeterminadas e mortas)	526
Famílias identificadas (menos indeterminadas e mortas)	42
Gêneros identificadas (menos indeterminadas e mortas)	130
Morfo-espécies identificadas (menos indeterminadas e mortas)	217
DAP médio (cm)	20,4
DAP máximo (cm)	143,2
Altura total média (m)	15,9
Altura total máxima (m)	35,0
AB / ha	25,201
Vt / ha	374,0690
H' (geral)	4,73
C (geral)	0,99
J' (geral)	0,88
IC para H' (nats)	4,86 a 5,36 (T 95%= 2,13)
Estimadores estatísticos para área basal	
Área Total (ha) da faixa de servidão	703,55
Parcelas	16
n (Número Ótimo de Parcelas)	18
Área basal total das parcelas	40,322
Área basal Média das parcelas	2,5201
Desvio Padrão	1,0233
Variância	1,0471
Variância da Média	0,0654
Erro Padrão da Média	0,2558
Coefficiente de Variação %	40,6037

Tabela 5.3.2.2.b**Parâmetros e estimadores estatísticos das formações florestais inventariadas**

Valor de t Tabelado	2,1315
Erro de Amostragem	0,5453
Erro de Amostragem %	21,6362
IC para a Média (95%)	$1,9749 \leq X \leq 3,0654$
IC para a Média por ha (95%)	$19,7487 \leq X \leq 30,6538$
Estimadores estatísticos para volume	
Área Total (ha) da faixa de servidão	703,55
Parcelas	16
n (Número Ótimo de Parcelas)	36
Volume total das parcelas	598,5104
Volume Médio das parcelas	37,4069
Desvio Padrão	21,9931
Variância	483,6944
Variância da Média	30,2309
Erro Padrão da Média	5,4983
Coeficiente de Variação %	58,7941
Valor de t Tabelado	2,1315
Erro de Amostragem	11,7193
Erro de Amostragem %	31,3292
IC para a Média (95%)	$25,6876 \leq X \leq 49,1262$
IC para a Média por ha (95%)	$256,8763 \leq X \leq 491,2618$

Observação: H': índice de diversidade de Shannon-Weaver; J': Índice de Equabilidade de Pielou; C: Índice de Simpson; IC para H': intervalo de confiança estimado pela riqueza de Jackknife (T) para o Índice de Diversidade de Shannon-Weaver (H'); AB: área basal (m²); AB/ha: área basal por hectare (m²/ha); Vt/ha: volume total por hectare (m³/ha).

Conforme pode ser verificado na **Tabela 5.3.2.2.b**, foram mensuradas 16 parcelas nas formações florestais da AID, nas quais foram registrados 841 indivíduos (526 por ha), incluindo as árvores cuja espécie foi indeterminada (1 indivíduo não identificado) e as árvores mortas em pé (39 indivíduos).

Nas formações inventariadas na AID e seu entorno foram encontradas 217 morfoespécies, distribuídas em 42 famílias e 130 gêneros, desconsiderando as árvores as mortas e as indeterminadas.

Conforme os parâmetros estatísticos calculados pelo programa Mata Nativa e considerando a área total das formações florestais inventariadas na AID (**Tabela 5.3.2.2.b**), o erro amostral para a variável área basal por hectare (dominância absoluta) no inventário das formações florestais foi 21,6%, para uma probabilidade de 95% da média verdadeira estar dentro do intervalo de confiança calculado. Vale ressaltar que o intervalo de confiança, com 95% de probabilidade, para a área basal por hectare, é $19,7487 \leq X \leq 30,6538$. Para a variável volume por hectare, o erro amostral foi de 31,3% e o intervalo de confiança $256,8763 \leq X \leq 491,2618$.

Representatividade da amostragem

Conforme visto anteriormente, o erro amostral de 21,6% e 31,3%, atingido no inventário florestal respectivamente para a variável área basal e volume por hectare mostra que, apesar de um pouco acima do valor máximo esperado (20%), o presente inventário foi representativo da comunidade estudada.

A representatividade da amostragem realizada foi igualmente testada para o número de espécies encontradas (riqueza) em função da área amostrada utilizando-se de dois métodos: a curva coletora e a curva de rarefação, que baseiam-se no número de novas espécies que são acrescentadas à medida que aumenta-se 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 no incremento de espécies, assim a curva atinge a estabilidade.

A análise da curva coletora indica que houve uma tendência à estabilização no número de novas espécies cadastradas após a amostragem de 1,40 ha (14 parcelas), quando mais de 95% do total de espécies já haviam sido encontradas em pelo menos uma unidade amostral. A curva de rarefação apresentou uma tendência à estabilização, além de indicar que pode haver mais de 230 espécies na área de estudo. Esses dados indicam que a amostragem cobriu uma quantidade representativa da diversidade florística da região de estudo, entretanto, vale salientar, que o incremento do número de unidades amostrais provavelmente aumentaria o número de espécies registradas na área.

Fitossociologia

O estudo de comunidades vegetais é denominado fitossociologia. Através da análise quantitativa são 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).

Os indivíduos mortos tiveram o maior VI% (4,78%) dentre todas as espécies cadastradas, sendo que para florestas tropicais consideradas maduras é esperada uma taxa de mortalidade alta (MARTINS, 1991), de 1 a 2% ao ano (SWAINE et al., 1987), podendo ser aumentado quando as florestas são fragmentadas (Bierregaard et. al., 1992). Esse alto valor de importância para os indivíduos mortos encontrados no presente estudo deve-se à inclusão de indivíduos pertencentes a mais de uma espécie nesta categoria de árvores mortas e ao fato de muitas árvores mortas levarem anos para se decompor totalmente, possibilitando sua inclusão e uma superestimação desses indivíduos em relação às árvores vivas de várias espécies. As árvores mortas apresentam importância ecológica por servirem de substrato de nidificação para vertebrados e invertebrados e por formarem clareiras quando caem, influenciando na dinâmica florestal.

As dez espécies mais importantes do levantamento, excluindo as árvores mortas e que somaram 22,72% do VI% total, foram *Licania micrantha* (VI% de 4,63), *Attalea maripa* (VI% de 4,29), *Euterpe oleracea* (VI% de 3,24), *Tachigali myrmecophila* (VI% de 2,26), *Eschweilera tessmannii* (VI% de 2,21), *Goupia glabra* (VI% de 1,86), *Pentaclethra macroloba* (VI% de 1,85), *Oenocarpus bacaba* (VI% de 1,83), *Lacmellea aculeata* (VI% de 1,59) e *Chrysophyllum pomiferum* (VI% de 1,45).

Outro aspecto relevante é a existência de 124 espécies (56,6%) que ocorrem em apenas uma parcela e 95 espécies (43,4%) com apenas um indivíduo, indicando um alto número de espécies raras na comunidade.

Das 42 famílias que englobam as 217 morfo-espécies identificadas (excluindo as famílias e espécies não identificadas e as árvores mortas), Fabaceae foi a família mais representativa em número de indivíduos com 156 (18,6%) árvores registradas. Chrysobalanaceae aparece em segundo lugar com 114 (13,6%) árvores, seguido de Arecaceae e Lecythydaceae com 99 (11,8%) e 64 (7,6%) indivíduos, respectivamente. As árvores mortas em pé somam 39 indivíduos (4,6%). Destaca-se também que 5 famílias foram representadas por 2 indivíduos e 3 famílias, incluindo “indeterminadas”, apresentaram somente 1 indivíduo.

O elevado número de famílias representadas por poucos indivíduos nas formações florestais inventariadas é uma evidência da elevada diversidade encontrada nesse estudo. É padrão em florestas tropicais haver alta riqueza e alta diversidade (GENTRY, 1992).

Em termos de riqueza, Fabaceae apresentou o maior número de espécies (39) com 17,8% do total. Esta família é numerosa tanto em número de indivíduos quanto em número de espécies. Na sequência aparecem Chrysobalanaceae (14 ou 6,4%), Lecythydaceae (12 ou 5,5%), Annonaceae e Sapotaceae (11 e 5,0%, cada). É notável que 11 famílias (25,0%) são representadas por uma espécie, 28 famílias (63,6%) apresentam de duas a dez espécies e 5 famílias (11,4%) apresentam pelo menos dez espécies.

Distribuição diamétrica

Nesta seção são apresentadas a distribuição, por classes de diâmetro, de parâmetros de densidade absoluta, área basal e volume total por hectare das formações florestais inventariadas (**Tabela 5.3.2.2.c**).

Tabela 5.3.2.2.c

Distribuição dos parâmetros por classe de diâmetro das formações florestais inventariadas

Classe	N	DA	AB	DoA	VT	VT/ha
10,0 20,0	495	309	8,119	5,074	77,7220	48,5763
20,0 30,0	197	123	9,295	5,809	116,9706	73,1066
30,0 40,0	70	44	6,684	4,177	103,8428	64,9018
40,0 50,0	26	16	3,902	2,439	71,9994	44,9997
50,0 60,0	16	10	3,645	2,278	63,6588	39,7867
60,0 70,0	7	4	2,352	1,470	45,7591	28,5994
70,0 80,0	4	3	1,713	1,071	29,4199	18,3874
80,0 90,0	2	1	1,195	0,747	24,2518	15,1574
90,0 100,0	1	1	0,716	0,448	17,5457	10,9661
100,0 110,0	1	1	0,920	0,575	6,4400	4,0250
110,0 120,0	0	0	0,000	0,000	0,0000	0,0000
120,0 130,0	0	0	0,000	0,000	0,0000	0,0000
130,0 140,0	0	0	0,000	0,000	0,0000	0,0000
140,0 150,0	1	1	1,611	1,007	39,4807	24,6754
Total	820	513	40,152	25,095	597,0909	373,1818
Média	59	37	2,868	1,793	42,6493	26,6558
Desvio Padrão	136	85	3,091	1,932	38,9601	24,3501

Legenda: N: número de indivíduos; DA: densidade absoluta (N/ha); AB: área basal (m²/ha); DoA: dominância absoluta (AB/ha); VT: volume total (m³); VT/ha: volume total por hectare (m³/ha).

De acordo com a **Tabela 5.3.2.2.c** há predomínio dos pequenos diâmetros nas formações inventariadas, conferindo uma distribuição diamétrica em forma de “J” invertido, com moda na primeira classe e um número menor de indivíduos em cada uma das classes seguintes, sendo que 60,4% dos indivíduos encontram-se na primeira classe de diâmetro (10 – 20 cm).

As três primeiras classes de diâmetro que englobam as árvores com DAP entre 10 e 40 cm apresentaram os maiores valores de área basal por hectare, sendo responsáveis por 60,0% da área basal total. Pode-se concluir que os indivíduos pertencentes às pequenas classes de diâmetro contribuem menos para a área basal total se considerados isoladamente, porém o fato de 92,9% dos indivíduos estarem nessas classes, faz com que contribuam consideravelmente para a área basal total. Dessa forma, o maior número de indivíduos contribui mais para o aumento da área basal por classe de diâmetro do que os maiores DAPs.

A classe de diâmetro entre 20 e 30 cm foi a que apresentou o maior volume total por hectare (73,1066 m³), contribuindo com 19,6% do valor total. Conclui-se que a altura das árvores é o fator que mais contribui para o volume total de cada classe, já que a classe com maior volume é apenas a sexta em número de indivíduos por hectare e a quarta em área basal por hectare. Outro dado que corrobora com essa conclusão é que a classe de diâmetro com DAP entre 10 e 20 cm possui o maior número de indivíduos e a segunda maior área basal por hectare, porém ocupa a terceira posição em volume total por hectare.

Apesar de ocorrer apenas 1 indivíduo na maior classe de diâmetro (140 a 150 cm), o que representa 0,1% da população considerada, seu volume total por hectare contribui com 6,6% do volume total por hectare.

Estrutura vertical

Nas formações florestais estudadas há uma nítida estratificação, com um estrato dominado com poucos indivíduos (10,1%) e volume insignificante (1,5%), um estrato intermediário com muitos indivíduos (74,1%) e volume considerável (37,6%), e um estrato dominante com poucos indivíduos (15,8%) e grande parte do volume lenhoso da floresta (60,9%), constituído pelas árvores com maiores alturas ou mesmo emergentes.

Em geral o dossel dos remanescentes florestais inventariados estava situado em torno de 22 metros, sendo provável a maior ocorrência de árvores na submata e no subdossel. A altura total média amostrada foi cerca de 16 metros. As árvores com 30 metros ou mais de altura presentes nas formações amostradas são emergentes, ou seja, suas copas estão acima do dossel.

Considerações Finais do Levantamento Fitossociológico

O levantamento fitossociológico ou inventário florestal realizado na AID da Interligação do Sistema Isolado de Transmissão da Ilha do Marajó e seu entorno apresentou resultados satisfatórios para diversidade de espécies e erro amostral para a variável área basal e volume total por hectare.

Os valores de riqueza são bastante expressivos, com 217 morfo-espécies registradas (excluindo-se as árvores mortas e as espécies indeterminadas) pertencentes a 42 famílias e 801 indivíduos, de um total de 841 mensurados.

A intensidade amostral foi suficiente para atingir um erro amostral de 21,6% e 31,3% respectivamente para a variável área basal e volume total por hectare, para uma probabilidade de 95% da média verdadeira estar dentro do intervalo de confiança calculado, mostrando que o inventário florestal foi bastante representativo da população estudada e com um erro amostral pouco superior ao exigido nos Planos de Trabalho dos Termos de Referências dos principais órgãos licenciadores.

O esforço amostral realizado no presente estudo é similar aos estudos comumente realizados na Região Amazônica. Segundo Campbell et al. (1986), inventários em florestas de terra-firme e várzea na Amazônia variam entre 1 e 4 hectares, com número de indivíduos cadastrados variando entre 200 e 1.800, famílias variando entre 17 e 47, e espécies variando entre 40 e 300.

Apesar dos sinais visíveis de perturbação antrópica em algumas matas, principalmente exploração madeireira, os remanescentes florestais amostrados ainda têm uma alta diversidade de espécies.

Como existe carência de dados publicados a respeito da vegetação nativa da região em que a AII e a AID do empreendimento estão inseridas, o presente estudo vem contribuir com o aumento de conhecimento disponível sobre as formações florestais da região.

5.3.2.3

Levantamento Florístico

Nesta seção serão apresentados os principais resultados dos levantamentos da vegetação realizados para caracterizar a cobertura vegetal da AID da Interligação do Sistema Isolado de Transmissão da Ilha do Marajó e seu entorno, a fim de obter uma listagem geral das espécies vegetais. O estudo detalhado na íntegra encontra-se no **Anexo 6**.

Essa listagem contribuirá para o conhecimento da diversidade da vegetação da região em que o empreendimento está inserido, servindo como referência para a recuperação e a conservação dessa vegetação, além de indicar espécies com especial interesse em programas de resgate durante a supressão de vegetação para implantação do empreendimento, como por exemplo, aquelas ameaçadas de extinção ou raras, ou que possuam usos tradicionais ou mesmo comerciais.

Deste modo, foram incluídos no presente relatório os resultados dos levantamentos com as seguintes origens de dados:

- Parcelas de inventário florestal ao longo de toda a AID da Interligação do Sistema Isolado de Transmissão da Ilha do Marajó e seu entorno;
- Levantamento florístico do estrato arbóreo e não-arbóreo realizado nos remanescentes florestais em que foram instaladas as parcelas de inventário florestal e formações vegetais de seu entorno.

Metodologia do Levantamento Florístico

Os procedimentos de amostragem adotados nas parcelas de inventário florestal foram descritos na seção anterior.

O levantamento florístico foi realizado em cada um dos remanescentes florestais onde foram estabelecidas as parcelas de amostragem do inventário florestal e formações vegetais de seu entorno, consistindo de coletas aleatórias, através de caminhamento a partir da borda do remanescente em direção ao seu interior. Durante o caminhamento, foram cadastradas diversas espécies de plantas vasculares (Pteridófitas e Angiospermas) pertencentes a diferentes hábitos, principalmente as de menor porte, como arbustos, ervas e lianas que não foram contempladas no levantamento realizado no inventário florestal. Foram registradas as plantas encontradas em estado reprodutivo ou vegetativo, que puderam ser identificadas em campo ou que foram coletadas para posterior identificação. A amostragem de cada remanescente foi considerada suficiente quando não ocorria a adição de novas espécies.

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, domáceas, dentre outras. O Registro Fotográfico do Levantamento Florístico (**Anexo 6**) ilustra esses aspectos contemplados.

Para as plantas que não puderam ser identificadas em campo foram montadas exsicatas em prensas de madeira com papelão e jornal embebidos em álcool, visando à conservação do material coletado para posterior identificação.

A localização dos pontos visitados para realização do levantamento florístico encontra-se na **Figura 5.3.2.2.a**. Ressalta-se que a maior parte dos pontos do levantamento florístico foram as próprias parcelas de amostragem do inventário florestal, cujos remanescentes e entorno também foram objeto do levantamento florístico. Deste modo, foram visitados os mesmos ambientes das parcelas de amostragem, e ambientes não contemplados pelo inventário florestal existentes no entorno destes, como no caso das Formações Campestres ou Savânicas, e Formações Pioneiras de áreas alagáveis.

Principais Resultados e Discussão do Levantamento Florístico

Considerando o inventário florestal realizado em remanescentes florestais ao longo da AID do empreendimento e seu entorno, foram implantadas 16 parcelas de 1000 m², totalizando 1,6 hectares, além de caminhamentos aleatórios realizados no interior e entorno desses remanescentes para execução do levantamento florístico.

As plantas amostradas no presente trabalho foram classificadas em 304 morfo-espécies (táxons) de plantas vasculares, sendo que 5,3% (16 morfo-espécies) foram identificadas somente até gênero e 0,6% (2 morfo-espécies) foram identificadas somente até o nível de família. Isso pode ser explicado pela ausência de material reprodutivo ou pela dificuldade de coleta, comprometendo a identificação de alguns grupos que são vegetativamente muito semelhantes, ou por se tratarem de espécies com classificação taxonômica considerada inconsistente pela ciência e por seus especialistas.

Os 304 táxons estão distribuídos em 65 famílias pertencentes a 178 gêneros, sendo que 2 dessas morfo-espécies são pteridófitas (plantas vasculares sem semente).

Considerando-se todas as plantas vasculares cadastradas no levantamento realizado na AID da Interligação do Sistema Isolado Marajó e seu entorno, dentre as 65 famílias encontradas, Fabaceae é a família que apresentou maior riqueza com 45 espécies registradas (14,8% do total), seguida por Chrysobalanaceae (5,6%), Areceae (4,9%) e Annonaceae, Sapotaceae e Lecythidaceae, com 13 espécies cada (4,3%). Além disso, 26 famílias (40,0% do número total de famílias) foram representadas por apenas uma espécie. Este valor é considerado alto e segue o padrão de florestas tropicais (WRIGHT, 2002).

Com relação à distribuição de hábitos de vida das espécies encontradas nos levantamentos de vegetação, nota-se que o estrato arbóreo foi dominante com 264 espécies (86,8% do total), seguido do grupo das palmeiras com 15 espécies (4,9%) e ervas com 9 espécies (3,0%). Fabaceae, Moraceae, Sapotaceae, Annonaceae, Burseraceae, Lecythidaceae, Chrysobalanaceae e Lauraceae foram as famílias com mais

representantes no estrato arbóreo, dados muito próximos dos encontrados na Reserva Ducke nos arredores de Manaus.

Em relação às espécies arbustivas, Melastomataceae, Rubiaceae e Menispermaceae foram as famílias com maior riqueza, dados próximos aos encontrados por Hopkins e seus colaboradores (2005). Considerando-se as ervas, a maior diversidade foi encontrada para as espécies de pteridófitas e Marantaceae, sendo que Poaceae e Cyperaceae ocorrem principalmente em áreas alteradas (HOPKINS, 2005). No presente estudo, considerando-se somente as ervas, encontrou-se Araceae, Cyperaceae, Lamiaceae, Marantaceae, Nymphaeaceae, Pontederiaceae e Strelitziaceae como as famílias com maior riqueza, dados semelhantes aos encontrados na Reserva Ducke. Por fim, para as lianas, a maior diversidade encontrada ficou para as famílias Fabaceae, Bignoniaceae, Dilleniaceae e Hippocrateaceae, Menispermaceae e Passifloraceae, quase todas incluídas nas famílias mais ricas encontradas por Hopkins (2005).

Foram amostradas quatro fisionomias de vegetação, sendo: Floresta Ombrófila (Densa, Aberta e Aluvial), Savana, Transição entre Savana e Floresta Ombrófila, e Mata de Galeria. Também foram registradas três espécies aquáticas.

As espécies amostradas em uma única fisionomia somam cerca de 80% (246) do total de espécies de plantas encontradas no levantamento. 2% (6) das espécies são comuns a todos os ambientes terrestres. A maior semelhança florística entre ambientes é verificada entre a Floresta Ombrófila e a Transição entre Savana e Floresta Ombrófila, com 43 espécies (14,1%). As fisionomias de Mata de Galeria e Savana aparecem com 3% (9) de espécies exclusivas cada formação.

O levantamento florístico realizado para este estudo indicou que quase 70% das espécies ocorrem somente no ambiente de terra-firme, sendo esse padrão corroborado por Campbell (1986), que também obteve maior riqueza nesse ambiente. As áreas inundáveis são restritivas à colonização, assim menos espécies estão aptas a ocupar esses ambientes, embora haja espécies tolerantes à inundação. Por esse motivo as espécies que são exclusivas desse ambiente somaram apenas 15,1% (46) das espécies amostradas. O restante das espécies (15,1%) é comum aos dois ambientes.

Espécies Ameaçadas de Extinção

A identificação de espécies ameaçadas de extinção, encontradas nos levantamentos da vegetação da AID da Interligação do Sistema Isolado de Transmissão da Ilha do Marajó e seu entorno, foi realizada por meio de consulta aos seguintes documentos: Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente N° 06, de 23/09/2008; Lista da Flora Ameaçada de Extinção com Ocorrência no Brasil (publicada pela International Union for Conservation of Nature – IUCN); Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente N° 05, de 30/07/2008 (Convention on International Trade in Endangered Species – CITES) e o Decreto Estadual N° 802, de 20/02/2008 (Estado do Pará).

De todas as espécies de plantas vasculares levantadas no presente estudo, apenas 10 espécies arbóreas apresentam algum grau de ameaça, representando 3,28% do total de espécies encontradas no levantamento executado. Na lista da IUCN aparecem 09 espécies, na lista do Estado do Pará são 03 espécies, e na lista do MMA e com deficiência de dados do MMA apresenta uma espécie cada. Destaque para *Bertholletia excelsa* (castanheira-do-Pará) e *Vouacapoua americana* (acapú), que aparecem respectivamente em três e duas das listas consultadas. Não foram encontradas espécies constantes na lista da CITES e no Anexo I da IUCN.

É importante salientar que o pequeno percentual de espécies ameaçadas encontrado aqui não diminui a importância biológica destas florestas, uma vez que o conhecimento atual acerca da enorme biodiversidade existente no bioma amazônico ainda é incipiente e a pressão de desmatamento sobre as florestas amazônicas ainda é gigantesca.

Espécies da flora que poderão ser objeto de resgate para fins de projetos específicos para conservação e preservação

Em virtude da grande diversidade de espécies da flora encontrada, além da complexidade e a reduzida antropização dos ambientes que o empreendimento interceptará, é de fundamental importância o resgate de germoplasma para fins de conservação, preservação e conhecimento científico das mesmas.

Com as principais utilidades das plantas registradas nos levantamentos de vegetação realizados na AID, nota-se que dentre as utilidades de proveito para as seres humanos, o potencial madeireiro é o mais conhecido, com 45,1% das utilidades. Além disso, para 59,9% dos táxons não foi encontrada nenhuma utilidade além da ecológica, revelando a falta de estudos e de conhecimento sobre o tema e a subutilização dos recursos e potencialidades florestais, fator determinante para a conservação dos ecossistemas.

Devido à grande diversidade de espécies verificadas nos levantamentos da vegetação do presente estudo, as principais espécies da flora arbórea indicadas ao resgate para fins de projetos específicos para conservação e preservação são justamente aquelas já citadas nas listas de espécies ameaçadas de extinção.

Na impossibilidade da criação de um banco genético de abrangência global das espécies da flora e da variabilidade genética natural que existe no nível intrapopulacional, também devem ser priorizadas espécies de importância econômica e de valor científico e medicinal. Desta forma, entre as espécies da flora que poderão ser objeto de resgate para fins de projetos específicos para conservação e preservação, também devem constar aquelas com maior potencial ecológico e econômico, que incluem, no primeiro caso, espécies que oferecem recursos para a fauna e, no segundo caso, espécies com possibilidades de produção e comercialização de alimentos e madeira (madeiras de lei, madeiras nobres); espécies ornamentais, o que inclui as espécies com potencial ornamental e paisagístico, pertencentes, principalmente, às famílias que são alvo de comercialização, tais como: Orchidaceae, Bromeliaceae, Araceae e Arecaceae, entre outras frequentemente alvos de extrativismo desordenado, e espécies com propriedades medicinais e de interesse científico.

Considerações Finais do Levantamento da Vegetação

Os resultados e esforço amostral do levantamento fitossociológico e do levantamento florístico realizados na AID da Interligação do Sistema Isolado de Transmissão da Ilha do Marajó e seu entorno são superiores a maioria dos trabalhos publicados no Bioma Amazônico. Portanto, pode-se considerar que o estudo realizado é bastante representativo da vegetação existente no interior da AID do empreendimento e seu entorno.

Os dados apresentados mostram uma alta riqueza de espécies, podendo ser considerados como referência para a região estudada, devido à baixa quantidade de trabalhos publicados a respeito da vegetação local e à alta complexidade dos ecossistemas amazônicos encontrados.

Em virtude dos estudos de traçado propostos não impedirem a interceptação de extensas áreas florestadas e com reduzida antropização, conseqüentemente alto nível de preservação, é grande a possibilidade de existirem espécies da flora que não foram encontradas nos levantamentos realizados. Devido à reconhecida e potencial diversidade e complexidade destes ambientes a serem atingidos, durante a implantação do empreendimento, torna-se de fundamental importância o resgate de germoplasma para fins de conservação, preservação e conhecimento científico, a fim de pelo menos minimizar os impactos sobre a biodiversidade da flora local.

5.3.2.4

Fauna Potencialmente Associada

A análise da fauna de vertebrados silvestres para o empreendimento em questão foi focada principalmente nos levantamentos bibliográficos na região de influência direta e indireta provenientes dos registros tombados das coleções do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) e Museu de Zoologia de São Paulo (MZUSP). Além de registros científicos existentes na AID. De qualquer maneira, o levantamento secundário apresentado a seguir permitiu identificar a fauna silvestre de provável ocorrência e inferir relações entre a fauna e a flora a partir de dados primários obtidos pelo Diagnóstico da Vegetação. A seguir são apresentados os registros faunísticos dos grupos da mastofauna, herpetofauna e avifauna; além de uma lista de espécies de ocorrência provável na área de influência direta.

Mamíferos

Os inventários de mamíferos na região do arquipélago de Marajó derivam de coletas realizadas em pontos isolados, representando amplas áreas (e.g. ÁVILA-PIRES, 1958; PICCININI, 1974; REIS e SCHUBART, 1979; PINE, 1973; MOK et al., 1982), ou direcionados para algumas Ordens (e.g. AYRES et al., 1989; PERES, 1989; FERNANDES, 1994; FERNANDES et al., 1995; MARQUES-AGUIAR et al., 2003).

Mais recentemente, Marques-Aguiar et al. (2002) publicam os resultados de um inventário taxonomicamente mais abrangente realizado na região centro-sudeste da Ilha de Marajó, apresentando um quadro inicial da diversidade e status de conservação da mastofauna da área.

Conforme mencionado, com o objetivo de caracterizar a fauna de mamíferos na área de influência do empreendimento, foram compilados dados existentes na literatura científica, e os registros através de espécimes-testemunho depositados no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (**Tabela 5.3.2.4.a**).

As 11 localidades representadas na coleção do MZUSP incluídas são aquelas próximas à AID que apresentam fitofisionomias similares: Abaetetuba, Anajás, Ananindeua, Cachoeira do Arari, Arumatena, Belém, Cametá, Icoaraci, Ilha Paquetá, Santo Antônio e Igarapé Taperebá.

Algumas das localidades representadas nas coleções do MZUSP situam-se na Ilha de Marajó (Anajás, Cachoeira do Arari e Igarapé Taperebá), ou Ilhas próximas (Ilha Paquetá), e nas margens do Rio Tocantins, próximos à sua confluência com o Rio Amazonas (Santo Antônio, Cametá).

Foram incluídas áreas nas duas margens do Rio Tocantins, levando-se em conta que, de modo geral, a mastofauna presente na margem direita é bastante similar à da margem esquerda, exceto por algumas espécies de primatas ausentes na margem direita, para as quais o Rio Tocantins funciona como barreira. A cidade de Belém, embora mais distante, apresenta fauna de mamíferos comparável em diversos aspectos àquela encontrada nas áreas de floresta ombrófila na AID, tendo sido portanto incluída. Para mamíferos, o Rio Amazonas é também uma barreira, com a fauna da margem sul diferindo em alguns aspectos daquela da margem norte. Foram incluídas na lista, portanto, espécies presentes nas duas margens.

Dentre os trabalhos disponíveis na literatura tratando da mastofauna da região, contendo listas das espécies presentes, destaca-se o de Pine (1973). Este autor publica uma lista anotada de mamíferos terrestres de Belém e seus arredores, na tentativa de enumerar as espécies de mamíferos silvestres que ocorreram, em tempos históricos, onde atualmente situam-se a cidade e seus subúrbios. São listadas no trabalho 9 espécies de marsupiais, 6 de primatas, 10 xenartros, 1 lagomorfo, 21 roedores, 2 cetáceos, 1 sirênio, 17 carnívoros, 1 perissodáctilo e 4 artiodáctilos, totalizando 72 espécies (**Tabela 5.3.2.4.a**), das quais três são espécies introduzidas (*Mus musculus*, *Rattus rattus* e *Rattus norvegicus*), não tendo sido portanto consideradas aqui.

O trabalho de Marques-Aguiar et al. (2003) lista as espécies de quirópteros registradas durante diversas expedições realizadas na Estação Científica Ferreira Penna, situada no Município de Melgaço, portanto a cerca de 50 km do empreendimento. Os autores indicam a presença de 47 espécies de morcegos, pertencentes a 5 famílias (**Tabela 5.3.2.4.a**), mas esperam a presença de outras 20 espécies, levando em conta as distribuições conhecidas para quirópteros. Os autores ressaltam, além da especificidade

de habitats de quase todas as espécies registradas, a relação entre a diversidade e abundância dos quirópteros e o grau de alteração dos ecossistemas na região.

Alguns levantamentos de mamíferos na região têm sido realizados como subsídios para estudos na área de saúde pública. A região do Marajó, especialmente em Cachoeira do Arari e Curralinho, vem sendo alvo de levantamento de mamíferos que funcionam como reservatórios silvestres para *Trypanossoma cruzi*, o parasita responsável pela Doença de Chagas. O trabalho de Roque et al. (2008) envolve contribuições importantes ao estudo da transmissão oral da tripanossomíase de forma oral, através do consumo dos frutos do açaí, e apresenta uma lista de espécies de mamíferos coletados na região (**Tabela 5.3.2.4.a**).

A lista apresentada na **Tabela 5.3.2.4.a** mostra que na região estão presentes 151 espécies de mamíferos, incluindo os de pequeno porte e hábitos terrestres (marsupiais e roedores), os voadores (quirópteros) e os de médio e grande porte. Os morcegos constituem grande parte da diversidade de mamíferos presente na região, com 69 espécies de provável ocorrência, representando todas as famílias, e principalmente a diversidade das subfamílias dos Phyllostomidae.

Estão representadas 11 Ordens e 31 Famílias. Dentre as espécies listadas, encontram-se tanto aquelas de hábitos generalistas, encontradas em paisagens abertas e florestadas da América do Sul, como a capivara *Hydrochaeris hydrochaeris*, o tapiti *Sylvilagus brasiliensis*, único leporídeo nativo, e tatus como o tatu-galinha, *Dasypus novemcinctus*. Espécies de mamíferos típicas de áreas abertas ou savânicas, como o rato-pixuna *Necomys lasiurus*, o tamanduá *Myrmecophaga tridactyla* e o cachorro-do-mato *Cerdocyon thous* também estão presentes na região, devido à ocorrência de áreas de gramíneas e enclaves de savanas.

A existência de áreas florestadas, antropizadas ou não, possibilita a ocorrência de espécies dependentes de cobertura vegetal densa, como a cuíca-lanosa *Caluromys philander*, o rato do mato *Hylaeamys megacephalus*, os roedores equimídeos, especialmente os arborícolas como *Echimys chrysurus*, diversas espécies de morcegos que utilizam as áreas florestadas como abrigo ou as procuram em busca de frutos, e mamíferos de médio e grande porte, como a doninha amazônica, *Mustela africana*, as oito espécies de primatas de ocorrência na região, o cachorro de orelha curta, *Atelocynus microtis*, e o cachorro-vinagre, *Speothos venaticus*.

Algumas espécies consideradas ameaçadas nas diversas listas nacionais e internacionais, como os felinos de pequeno porte (*Leopardus wiedii*, *L. tigrinus*) e a onça pintada (*Panthera onca*) encontram-se listadas na **Tabela 5.3.2.4.a**. Além destas espécies, consideradas raras ou mais exigentes em termos de habitat, registra-se a presença de roedores de grande porte como a paca e as três espécies de cotias listadas, os porcos-do-mato e as três espécies de veados, todos de interesse cinegético e comumente submetidos à pressão da caça. Sua presença na lista indica que apesar do elevado grau de antropização da área, esta ainda preserva considerável riqueza de espécies de mamíferos.

Tabela 5.3.2.4.a

Lista de espécies de mamíferos de provável ocorrência na AID, com base em dados de coletas realizadas na região, com exemplares depositados na coleção científica do Museu de Zoologia da USP (MZUSP), complementados através de dados secundários compilados para a AID do empreendimento. Os números referem-se às publicações consultadas para a elaboração da lista. 1. Pine, 1973; 2. Pine, 1979; 3. Handley e Pine, 1992; 4. MacDonald e Courtenay, 1996; 5. Aguiar et al., 2002. 6. Tejedor, 2003; 7. Maia Vaz, 2003; 8. Marques Aguiar et al, 2003; 9. Souza e Silva Jr. et al., 2005; 10. Roque et al. 2008; 11. Rossetti; Toledo, 2006; 12. Siciliano et. al. 2008.

Ordem	Família	Espécie	Nome Vulgar	MZUSP	Referência
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Caluromys philander</i>	cuíca lanosa	X	
		<i>Chironectes minimus</i>	cuíca d'água	X	1, 5
		<i>Didelphis marsupialis</i>	gambá de orelha preta	X	1, 5, 10
		<i>Marmosa cinerea</i>	cuiquinha	X	
		<i>Marmosa murina</i>	cuiquinha	X	
		<i>Marmosops parvidens</i>	cuiquinha		10
		<i>Metachirus nudicaudatus</i>	cuíca marrom	X	1
		<i>Monodelphis americana</i>	catita	X	
		<i>Monodelphis maraxina</i>	catita		2
		<i>Philander opossum</i>	cuíca de quatro olhos	X	1, 5
Rodentia	Cricetidae	<i>Holochilus brasiliensis</i>	rato d'água	X	1
		<i>Nectomys squamipes</i>	rato d'água	X	1
		<i>Oecomys paricola</i>	rato de árvore	X	
		<i>Hylaeamys megacephalus</i>	rato do mato	X	1, 10
		<i>Euryoryzomys macconelli</i>	rato do mato	X	1
		<i>Oligoryzomys microtis</i>	camundongo do mato		1
		<i>Oecomys bicolor</i>	rato da árvore		1
		<i>Oecomys concolor</i>	rato da árvore		1
		<i>Rhipidomys nitela</i>	rato da árvore		1
		<i>Necomys lasiurus</i>	rato pixuna		1
	Echimyidae	<i>Echimys chrysurus</i>	rato de espinho	X	1
		<i>Proechimys cuvieri</i>	rato de espinho	X	
		<i>Proechimys goeldii</i>	rato de espinho	X	10
		<i>Proechimys guianensis</i>	rato de espinho		1

Ordem	Família	Espécie	Nome Vulgar	MZUSP	Referência
		<i>Proechimys sp.</i>	rato soia		5
	Sciuridae	<i>Guerlinguetus aestuans</i>	quatipuru		5
		<i>Guerlinguetus gilvicularis</i>	quatipuru de cauda amarela	X	1
	Erethizontidae	<i>Coendou prehensilis</i>	ouriço cacheiro	X	1, 5
		<i>Coendou nychthemera</i>	coandu		3
		<i>Coendou sp.</i>	ouriço cacheiro		1
	Agoutidae	<i>Agouti paca</i>	paca		1, 5
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	cotia		5
		<i>Dasyprocta leporina</i>	cotia	X	5
		<i>Dasyprocta croconota</i>	cotia		1
	Hydrochaeridae	<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	capivara		1, 5
Chiroptera	Emballonuridae	<i>Centronycteris maximiliani</i>	morcego		8
		<i>Cormura brevirostris</i>	morcego		8
		<i>Diclidurus albus</i>	morcego	X	
		<i>Peropteryx leucopus</i>	morcego	X	
		<i>Peropteryx macropus</i>	morcego	X	
		<i>Rhynchonycteris naso</i>	morcego	X	8
		<i>Saccopteryx bilineata</i>	morcego	X	
		<i>Saccopteryx canescens</i>	morcego		6
	Molossidae	<i>Mollossus ater</i>	morcego	X	8
		<i>Mollossus mollossus</i>	morcego	X	
		<i>Mollossus obscurus</i>	morcego		8
		<i>Mollossops abrasus</i>	morcego		8
	Natalidae	<i>Natalus stramineus</i>	morcego		8
	Noctilionidae	<i>Noctilio albiventris</i>	morcego pescador	X	10
		<i>Noctilio leporinus</i>	morcego pescador		5, 8
	Phyllostomidae	<i>Ametrida centurio</i>	morcego		5
		<i>Artibeus cinereus</i>	morcego		5
		<i>Artibeus concolor</i>	morcego		5
		<i>Artibeus fimbriatus</i>	morcego		10
		<i>Artibeus gnomus</i>	morcego		5
		<i>Artibeus jamaicensis</i>	morcego	X	5, 8

Ordem	Família	Espécie	Nome Vulgar	MZUSP	Referência
		<i>Artibeus lituratus</i>	morcego	X	5, 8
		<i>Artibeus obscurus</i>	morcego		5, 8
		<i>Carollia brevicauda</i>	morcego	X	
		<i>Carollia perspicillata</i>	morcego	X	5, 8
		<i>Chiroderma trinitatum</i>	morcego		8
		<i>Chiroderma villosum</i>	morcego		8
		<i>Choeroniscus minor</i>	morcego		5, 8
		<i>Chrotopterus auritus</i>	morcego		8
		<i>Desmodus rotundus</i>	morcego vampiro	X	8
		<i>Diaemus youngi</i>	morcego vampiro		8
		<i>Furipterus horrens</i>	morcego		8
		<i>Glossophaga soricina</i>	morcego	X	5
		<i>Lichonycteris obscura</i>	morcego		8
		<i>Lonchophylla thomasi</i>	morcego		5, 8
		<i>Lonchorhina aurita</i>	morcego		8
		<i>Lyonycteris spurrelli</i>	morcego	X	8
		<i>Macrophyllum macrophyllum</i>	morcego		8
		<i>Mesophylla macconelli</i>	morcego		8
		<i>Micronycteris daviesi</i>	morcego		8
		<i>Micronycteris hirsuta</i>	morcego		8
		<i>Micronycteris hirsuta</i>	morcego		8
		<i>Micronycteris minuta</i>	morcego		8
		<i>Micronycteris nicefori</i>	morcego		8
		<i>Micronycteris sylvestris</i>	morcego		8
		<i>Mimon bennetti</i>	morcego	X	
		<i>Mimon crenulatum</i>	morcego		8
		<i>Phylloderma stenops</i>	morcego		8
		<i>Phyllostomus discolor</i>	morcego	X	
		<i>Phyllostomus hastatus</i>	morcego	X	8
		<i>Platyrrhinus brachycephalus</i>	morcego		5
		<i>Platyrrhinus helleri</i>	morcego		5
		<i>Rhinophylla fischeriae</i>	morcego		8
		<i>Rhinophylla pumilio</i>	morcego		5, 8

Ordem	Família	Espécie	Nome Vulgar	MZUSP	Referência
		<i>Stumira tildae</i>	morcego		5
		<i>Sturnira lilium</i>	morcego		5
		<i>Tonatia silvicola</i>	morcego	X	8
		<i>Trachops cirrhosus</i>	morcego		5, 8
		<i>Uroderma bilobatum</i>	morcego	X	5
		<i>Uroderma magnirostrum</i>	morcego		5
		<i>Vampyressa bidens</i>	morcego		5
		<i>Vampyressa pusilla</i>	morcego		8
	Thyropteridae	<i>Thyroptera lavalii</i>	morcego		8
		<i>Thyroptera tricolor</i>	morcego	X	8
	Vespertilionidae	<i>Lasiurus borealis</i>	morcego	X	8
		<i>Myotis albescens</i>	morcego		8
		<i>Myotis riparius</i>	morcego		8
		<i>Myotis simus</i>	morcego		8
		<i>Rhogeessa tumida</i>	morcego		8
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	tapiti		1, 5, 9
Xenarthra	Bradypodidae	<i>Bradypus variegatus</i>	preguiça de garganta marrom	X	5
		<i>Bradypus tridactylus</i>	preguiça de garganta amarela		1
	Choloepidae	<i>Choloepus didactylus</i>	preguiça real	X	1
	Dasypodidae	<i>Cabassus unicinctus</i>	tatu rabo de couro		5
		<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu galinha		1, 5, 10
		<i>Dasypus septemcinctus</i>	tatuí	X	1, 5
		<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu peba		1
		<i>Cabassous unicinctus</i>	tatu de rabo mole pequeno		1
		<i>Dasypus kappleri</i>	tatu de quinze quilos		1
	Myrmecophagidae	<i>Cyclopes didactylus</i>	tamanduá	X	1, 5
		<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim	X	1, 5
		<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	tamanduá bandeira		1, 7
Carnivora	Canidae	<i>Atelocynus microtis</i>	cachorro de orelha curta		1
		<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro do mato		1, 4, 5
		<i>Speothos venaticus</i>	cachorro vinagre		1

Ordem	Família	Espécie	Nome Vulgar	MZUSP	Referência
	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	maracajá	X	1
		<i>Leopardus tigrinus</i>	gato do mato		1
		<i>Puma yagouarundi</i>	jaguarundi	X	1
		<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaririca		1, 5
		<i>Panthera onca</i>	onça pintada		1, 5
		<i>Puma concolor</i>	onça parda		1, 5
	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	irara		1, 5
		<i>Galictis vittata</i>	furão	X	1
		<i>Mustela africana</i>	doninha amazônica	X	1
		<i>Lontra longicaudis</i>	lontra		1, 5, 12
		<i>Pteronura brasiliensis</i>	ariranha		1, 12
	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	quati	X	1, 5
		<i>Potos flavus</i>	jupará	X	1
		<i>Procyon cancrivorus</i>	mão pelada	X	1, 5
Primates	Aotidae	<i>Aotus infulatus</i>	macaco-da-noite	X	1, 5
	Atelidae	<i>Alouatta belzebul</i>	guariba de mãos ruivas	X	1, 5
	Cebidae	<i>Cebus apella</i>	macaco prego	X	1, 5
		<i>Mico argentatus</i>	sagui branco	X	
		<i>Saguinus midas</i>	sagui de mão dourada	X	1, 5
		<i>Saimiri sciureus</i>	mico de cheiro	X	1, 5
	Pitheciidae	<i>Callicebus moloch</i>	zogue zogue	X	
Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	veado mateiro		1, 5
		<i>Mazama guazoubira</i>	veado catingueiro		1
		<i>Ozotocerus bezoarticus</i>	veado campeiro		11
	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	cateto	X	1, 5
		<i>Tayassu pecari</i>	queixada		1, 5
Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	anta		1, 5
Cetacea	Delphinidae	<i>Sotalia fluviatilis</i>	tucuxi		1, 5, 12
		<i>Inia geoffrensis</i>	boto rosa		1, 12
Sirenia	Trichechidae	<i>Trichechus inunguis</i>	peixe boi		1, 12

Herpetofauna

A herpetofauna de répteis da Ilha de Marajó é objeto de diversos trabalhos, e uma revisão completa, listando todas as espécies presentes, tanto no Museu Paraense Emílio Goeldi quanto as registradas por diversos outros autores ao longo dos séculos XIX e XX, incluindo Goeldi (1897, 1902a, 1902b, 1906), Hagmann (1902), Muller (1912), Gomes (1918), Cott (1926), Dun & Conant (1936), Stull (1938), Stuart (1941), Hoge (1966), Muller (1975), Keiser Jr. (1974), Mittermeier *et al* (1978), Vanzolini (1978), Pritchard & Trebbau (1984), Dixon & Hendricks (1979), Cunha & Nascimento (1982) e Cunha (1975). Nascimento e colaboradores examinam e listam ainda répteis da região depositados nas coleções científicas do British Museum, Londres, Inglaterra.

Posteriormente, foram adicionadas 8 espécies à fauna da Ilha de Marajó por Yuki e Santos (1996), com base no estudo da coleção de Serpentes do Museu Paraense Emílio Goeldi.

Outra contribuição à lista de herpetofauna da região, contemplando tanto anfíbios quanto répteis, é representada pela herpetofauna registrada durante três expedições de coleta (AVILA-PIRES; HOOGMOED, 1997) realizadas na Estação Científica Ferreira Penna, situada na Floresta Nacional de Caxiuanã, município de Melgaço.

A lista de espécies da herpetofauna de ocorrência na área do empreendimento foi compilada tendo como base os dados disponíveis na literatura citada acima (**Tabela 5.3.2.4.b**).

Foram também acrescentados na lista de herpetofauna da AID os registros de espécimes –testemunho depositados no Museu de Zoologia da USP, coletados durante diversas expedições, realizadas principalmente entre as décadas de 70 e 80. Destacam-se aqui os dados da Expedição Permanente à Amazônia (EPA), projeto coordenado pelo Dr. Paulo Emílio Vanzolini, que resultou em um grande número de registros.

A lista de espécies registradas com base nos exemplares depositados no MZUSP, apresentada na **Tabela 5.3.2.4.b**, baseia-se em cerca de 3.500 exemplares de anfíbios e répteis coletados nesta meso-região do Estado do Pará. As localidades consideradas, selecionadas com base na sua proximidade do empreendimento e na similaridade em termos de fitofisionomia, foram: Almeirim, Altamira, Baião, Belém, Benfica, Breves, Cametá, Corcovado, Furo do Panaquera, Gurupá, Igarapé Araná, Igarapé Santa Quitéria, Igarapé Taperebá, Limoeiro do Ajuru, Mangabeira, Marajó, Mocajuba, Portel, Pratinha, Santana, Soure, Tucuri e Vai-Quem-Quer.

Foram listadas, no total, 165 espécies de provável ocorrência na região. As espécies representam os três grandes grupos da herpetofauna, Anfíbios (incluindo salamandras, cecílias e anuros), “Lagartos” e Serpentes. O grupo dos lagartos é apresentado aqui entre aspas por ser considerado um grupo taxonômico parafilético ou artificial, quando não compreende as serpentes e as anfisbenas. No entanto, o reconhecimento de um grupo chamado de “Lagartos” é cômodo para os propósitos da análise aqui proposta.

Com relação aos anfíbios, foram listados representantes das três Ordens: Gymnophiona (cecílias), Anura (sapos e rãs) e Caudata (salamandras). Apenas uma espécie de cecília (*Microcaecilia* sp.) foi registrada para a área. Esta espécie, de hábitos fossoriais, esteve presente em levantamento da herpetofauna na Estação Ecológica Ferreira Penna, em Caxiuanã (ÁVILA PIRES; HOOGMOED, 1997). Outras espécies de gimnofionas devem ocorrer na área, já que a ausência de espécies do grupo em listas de fauna normalmente devem-se à dificuldade de amostrar o grupo.

O representante da Ordem Caudata encontrado é a salamandra amazônica *Bolitoglossa paraensis*, que provavelmente corresponde a um complexo de espécies, de ampla distribuição na Bacia Amazônica, desde o Acre até o leste do Pará (PARRA-OLEA et al., 2004).

Os demais anfíbios são as rãs, sapos e pererecas da Ordem Anura. Foram listadas 49 espécies para a região, pertencentes a nove famílias. Dentre as espécies, a grande maioria é de distribuição tipicamente amazônica, como os dendrobatídeos e aromobatídeos. *Adelphobates galactonotus*, por exemplo, é uma espécie endêmica a região sul da Amazônia, entre o Rio Tapajós e o Maranhão, sendo a espécie de distribuição mais restrita dentre as que compõem a presente lista.

Diversas das espécies de anfíbios presentes estão associadas ao folhicho das áreas florestais, como *Dendrophryniscus minutus*, *Adelphobates galactonotus*, *Ranitomeya ventrimaculata*, *Osteocephalus oophagus*, *Leptodactylus andreae* e os membros da família microhylidae. Outras, como *Trachicephalus resiniflictrix*, podem ser encontrados em partes mais altas da vegetação, utilizando as árvores.

Com relação aos “lagartos”, 46 espécies no total. Dentre estas, seis espécies são e anfisbêneas, de hábitos fossoriais, e as demais representam 7 famílias, Gekkonidae, Gymnophthalmidae, Iguanidae, Polu[y]chrotidae, Scincidae, Teiidae e Tropiduridae.

Dentre as espécies registradas, algumas, como *Iguana iguana*, *Anolis punctatus* e *Uracentron azureum*, apresentam hábitos arborícolas, sendo mais comumente encontrados nos estratos mais altos da vegetação. Outras, como *Uranoscodon superciliosus* e *Crocodilurus lacertinus*, são frequentemente associados a corpos d’água, sendo encontrados sobre a vegetação próxima desta. Espécies de áreas abertas e de ampla distribuição, como *Ameiva ameiva*, também foram listadas.

Encontram-se listadas 75 espécies de serpentes, pertencentes a 8 Famílias: Anilidae, Anomalepididae, Boidae, Colubridae, Elapidae, Leptotyphlopidae, Typhlopidae e Viperidae. Registros de coleta em outras regiões do leste do Pará (ÁVILA-PIRES; HOOGMOED, 1997) indicam que as espécies aqui presentes, características da região leste da Amazônia, apresentam preferências de mesohabitat, de forma que algumas das espécies são mais frequentemente encontradas nas áreas de florestas de terra firme (*Apostolepis quinquelineatus*, *Atractus flammigerus*, *Dipsas indica*, *Imantodes cenchoa*, *Leptodeira annulata*, *Bothrops brazili*), outras em áreas de campo (*Phylodrias viridissimus*, *Tantilla melanocephala*, *Bothrops atrox*). As serpentes da região de

Marajó foram objeto de diversos estudos (p. ex. NASCIMENTO et al., 1991; YUKI; SANTOS, 1996).

Além destas, três espécies de corcodilos e dez espécies de quelônios foram registrados para a região. Destas, a grande maioria encontra-se associada aos numerosos cursos d'água presentes.

Tabela 5.3.2.4.b

Espécies da herpetofauna de provável ocorrência na AID do empreendimento. A lista foi elaborada com base em exemplares coletados na região e depositados no Museu de Zoologia da USP (MZUSP) e Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), e complementada com dados obtidos na literatura. Os números referem-se às publicações consultadas para a obtenção dos dados secundários. 1. Nascimento et al., 1991; 2. Yuki e Santos, 1996; 3. Ávila-Pires; Hogmoed, 1997; Zaher et al., 2008.

Grupo	Família	Espécie	nome vulgar	MZUSP	MPEG	Referência
Amphibia	Aromobatidae	<i>Allobates femoralis</i>	Rãzinha			3
		<i>Allobates</i> sp.	Rãzinha			3
	Bufonidae	<i>Dendrophryniscus minutus</i>	Sapinho-bicudo			3
		<i>Rhinella margaritifera</i>	Sapo-folha	X	X	3
		<i>Rhinella marina</i>	Sapo-cururu	X		3
	Cecilidae	<i>Microcaecilia</i> sp.	Cobra cega			3
	Ceratophryidae	<i>Ceratophrys cornuta</i>	Sapo-intanha			3
	Dendrobatidae	<i>Adelphobates galactonotus</i>	Sapinho			3
		<i>Adelphobates quinquevittatus</i>	Sapinho-listrado	X		
		<i>Ranitomeya ventrimaculata</i>	Sapinho			3
	Hylidae	<i>Dendropsophus melanargyreus</i>	Pererequinha	X		
		<i>Dendropsophus microcephalus</i>	Pererequinha	X		
		<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	Pererequinha	X		
		<i>Hypsiboas cinerascens</i>	Pererequinha			3
		<i>Hypsiboas multifasciatus</i>	Pererequinha	X		
		<i>Hypsiboas raniceps</i>	Pererequinha	X		3
		<i>Hypsiboas wavrini</i>	Pererequinha			3
		<i>Osteocephalus oophagus</i>	Perereca-da-árvore			3
		<i>Osteocephalus taurinus</i>	Perereca-da-árvore			3
		<i>Phyllomedusa hypochondrialis</i>	Perereca-de-folhagem			3
		<i>Phyllomedusa vaillantii</i>	Perereca-de-folhagem			3
		<i>Pseudis limellum</i>	Perereca			3
		<i>Scinax garbei</i>	Perereca			3
		<i>Scinax nebulosa</i>	Pererequinha-bicuda	X		3
		<i>Scinax ruber</i>	Perereca	X		
		<i>Scinax x-signata</i>	Perereca			3
		<i>Sphaenorhynchus lacteus</i>	Perereca	X		

Grupo	Familia	Espécie	nome vulgar	MZUSP	MPEG	Referência
"Lagartos"		<i>Trachycephalus resinifictrix</i>	Perereca			3
		<i>Trachycephalus venulosus</i>	Perereca	X		
	Leiuperidae	<i>Physalaemus cuvieri</i>	Rãzinha	X		
	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus andreae</i>	Rãzinha			3
		<i>Leptodactylus knudseni</i>	Rã-pimenta			3
		<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	Rã			3
		<i>Leptodactylus mystaceus</i>	Rã		X	3
		<i>Leptodactylus petersii</i>	Rã			3
		<i>Leptodactylus paraensis</i>	Rã		X	
		<i>Leptodactylus sp.</i>	Rã			3
	Microhylidae	<i>Chiasmocleis shudikarensis</i>	Rãzinha			3
		<i>Hamptophryne boliviana</i>	Rãzinha			3
	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa paraensis</i>	salamandra	X		
	Strabomantidae	<i>Pristimantis fenestratus</i>	Rã-do-folhicho			3
	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena fuliginosa</i>	Cobra-cega	X		3
		<i>Amphisbaena mitchelli</i>	Cobra-cega	X		1, 3
		<i>Amphisbaena alba</i>	Cobra-cega	X		1
		<i>Aulura anomala</i>	Cobra-cega	X	X	
		<i>Bronia brasiliana</i>	Cobra-cega	X		
		<i>Leposternum polystegum</i>	Cobra-cega	X		
	Gekkonidae	<i>Coleodactylus amazonicus</i>	Lagartixa	X		1, 3
		<i>Gonatodes humeralis</i>	Lagartixa-do-papo-amarelo	X	X	1, 3
		<i>Hemidactylus mabouia</i>	Lagartixa	X	X	1, 3
		<i>Lepidoblepharis heyerorum</i>	Lagartixa	X		3
		<i>Lepidoblepharis sp.</i>	Lagartixa	X		1
		<i>Thecadactylus rapicauda</i>	Lagartixa	X	X	1, 3
	Gymnophthalmidae	<i>Alopoglossus angulatus</i>	Lagartinho			3
		<i>Alopoglossus carinicaudatus</i>	Lagartinho	X		
		<i>Arthrosaura kockii</i>	Lagartinho			3
		<i>Arthrosaura reticulata</i>	Lagartinho	X		
		<i>Bachia flavescens</i>	Lagartinho			1, 3
		<i>Cercosaura ocellata</i>	Lagartinho		X	1, 3

Grupo	Familia	Espécie	nome vulgar	MZUSP	MPEG	Referência
		<i>Iphisa elegans</i>	Lagartinho	X		
		<i>Leposoma percarinatum</i>	Lagartinho	X		3
		<i>Tretioscincus agilis</i>	Lagartinho	X		3
	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana	X		1, 3
	Polychrotidae	<i>Anisolepis grilli</i>	Lagartinho	X		
		<i>Anolis auratus</i>	Lagartinho	X		
		<i>Anolis fuscoauratus</i>	Lagartinho	X	X	3
		<i>Anolis ortonii</i>	Lagartinho	X		1, 3
		<i>Anolis punctatus</i>	Lagartinho	X		3
		<i>Polychrus marmoratus</i>	Lagartinho	X		1
	Scincidae	<i>Mabuya bistrata</i>	Lagarto-de-vidro	X		1
		<i>Mabuya ficta</i>	Lagarto-de-vidro	X		
		<i>Mabuya nigropunctata</i>	Lagarto-de-vidro		X	3
	Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i>	Calango-verde	X		1, 3
		<i>Cnemidophorus cryptus</i>	Calango		X	3
		<i>Cnemidophorus lemniscatus</i>	Calango	X		1
		<i>Crocodilurus lacertinus</i>	Jacararana	X		3
		<i>Dracaena guianensis</i>	Calango	X		1
		<i>Kentropyx calcarata</i>	Calango	X		1, 3
		<i>Kentropyx striata</i>	Calango	X		1
		<i>Tupinambis teguixim</i>	Teiú	X		3
	Tropiduridae	<i>Plica plica</i>	Calango	X	X	3
		<i>Plica umbra</i>	Calango	X		3
		<i>Stenocercus dumerilii</i>	Calango	X		
		<i>Tropidurus oreadicus</i>	Calango	X	X	
		<i>Tropidurus torquatus</i>	Calango	X		1
		<i>Uracentron azureum</i>	Calango	X		1, 3
		<i>Uranoscodon superciliosum</i>	Calango	X		1, 3
Serpentes	Aniliidae	<i>Anilius scytale</i>	Falsa-coral	X		
	Anomalepididae	<i>Typhlophis squamosus</i>	cobra cega	X		

Grupo	Familia	Espécie	nome vulgar	MZUSP	MPEG	Referência
	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	X		1, 2
		<i>Corallus enydris</i>	Suaçuboia			3
		<i>Corallus hortulanus</i>	Suaçuboia			2
		<i>Epicrates cenchria</i>	Salamanta	X		1, 2
		<i>Eunectes deschauenseei</i>	Sucuri			1, 2
		<i>Eunectes murinus</i>	Sucuri	X		1, 2
	Colubridae	<i>Apostolepis quinquelineatus</i>	Cobra			3
		<i>Atractus flammigerus</i>	Cobra			3
		<i>Atractus</i> sp.	Cobra			2
		<i>Chironius carinatus</i>	Cobra-cipó	X		1, 2
		<i>Chironius exoletus</i>	Cobra-cipó	X		2
		<i>Chironius flavolineatus</i>	Cobra-cipó			2
		<i>Chironius fuscus</i>	Cobra-cipó	X		2
		<i>Chironius multiventris</i>	Cobra-cipó			2, 3
		<i>Clelia clelia</i>	Cobra			1, 3
		<i>Clelia plumbea</i>	Cobra			2
		<i>Dipsas catesbyi</i>	Dormideria			3
		<i>Dipsas indica</i>	Dormideria			1, 2, 3
		<i>Dipsas pavonina</i>	Dormideria	X		
		<i>Drepanoides anomalus</i>	Cobra			2
		<i>Drymarchon corais</i>	Cobra			1, 2
		<i>Drymoluber dichrous</i>	Cobra			3
		<i>Helicops angulatus</i>	Cobra			2
		<i>Helicops leopardinus</i>	Cobra	X		1, 2
		<i>Helicops polylepis</i>	Cobra	X		1, 2
		<i>Helicops trivittatus</i>	Cobra	X		2
		<i>Hydrodynastes gigas</i>	Cobra			1, 2
		<i>Imantodes cenchroa</i>	Cobra			1, 2, 3
		<i>Leptodeira annulata</i>	Cobra	X		1, 2, 3
		<i>Leptophis ahaetulla</i>	Cobra	X		1, 2
		<i>Liophis almadensis</i>	Cobra			1, 2
		<i>Liophis cobella</i>	Cobra	X		1, 2, 3
		<i>Liophis joberti</i>	Cobra			1

Grupo	Familia	Espécie	nome vulgar	MZUSP	MPEG	Referência
		<i>Liophis lineatus</i>	Cobra			1, 2
		<i>Liophis oligolepis</i>	Cobra			3
		<i>Liophis poecilogyrus</i>	Cobra	X		1, 2
		<i>Liophis reginae</i>	Cobra			1, 2
		<i>Mastigodryas bifossatus</i>	Cobra			2
		<i>Mastigodryas boddaerti</i>	Cobra	X		1, 2, 3
		<i>Oxybelis aeneus</i>	Cobra	X		1, 2
		<i>Oxybelis argenteus</i>	Cobra	X		3
		<i>Oxybelis fulgidus</i>	Cobra			1, 2, 3
		<i>Oxyrhopus melanogenys</i>	Cobra	X		2
		<i>Oxyrhopus petola</i>	Cobra			3
		<i>Oxyrhopus trigeminus</i>	Cobra			1, 2
		<i>Phylodrias viridissimus</i>	Cobra			1, 2, 3
		<i>Pseudoboa coronata</i>	Cobra			2, 4
		<i>Pseudoeryx plicatilis</i>	Cobra	X		
		<i>Pseustes sulphureus</i>	Cobra	X		3
		<i>Psomophis joberti</i>	Cobra			2
		<i>Siphlophis compressus</i>	Cobra			1, 2, 3
		<i>Spilotes pullatus</i>	Cobra			1, 2
		<i>Taeniophallus occipitalis</i>	Cobra			1, 2, 3
		<i>Tantilla melanocephala</i>	Cobra			1, 2, 3
		<i>Thamnodynastes pallidus</i>	Cobra			2
		<i>Thamnodynastes sp.</i>	Cobra	X		
		<i>Thamnodynastes strigilis</i>	Cobra			2
		<i>Xenodon severus</i>	Cobra	X		
	Elapidae	<i>Micrurus filiformis</i>	Coral-verdadeira	X		2
		<i>Micrurus hemprichi</i>	Coral-verdadeira	X		1
		<i>Micrurus ibiboboca</i>	Coral-verdadeira			1
		<i>Micrurus lemniscatus</i>	Coral-verdadeira			3
		<i>Micrurus paraensis</i>	Coral-verdadeira	X		
		<i>Micrurus spixii</i>	Coral-verdadeira			1, 3
		<i>Micrurus surinamensis</i>	Coral-verdadeira			2

Grupo	Familia	Espécie	nome vulgar	MZUSP	MPEG	Referência
	Leptotyphlopidae	<i>Leptotyphlops septemstriatus</i>	Cobra-cega			3
	Typhlopidae	<i>Typhlops reticulatus</i>	Cobra-cega	X		1, 2
	Viperidae	<i>Bothrops atrox</i>	Jararaca	X		1, 2, 3
		<i>Bothrops brazili</i>	Jararaca			3
		<i>Bothrops marajoensis</i>	Jararaca			1, 2
		<i>Bothrops moojeni</i>	Jararaca	X		
		<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel			1, 2
		<i>Lachesis muta</i>	Surucucu			1, 2
Crocodylia	Crocodylidae	<i>Caiman crocodilus</i>	Jacaré	X		
		<i>Paleosuchus palpebrosus</i>	Jacaré	X		
		<i>Paleosuchus trigonatus</i>	Jacaré	X		
Testudines	Chelidae	<i>Chelus fimbriatus</i>	matá matá			1
		<i>Phrynops gibbus</i>	Cágado-de-barbicha	X		1
		<i>Platemys platycephala</i>	jabuti-machado			1, 3
	Geoemydidae	<i>Rhinoclemmys punctularia</i>	Aparema	X		1
	Kinosternidae	<i>Kinosternon scorpioides</i>	muçua	X		1
	Podocnemididae	<i>Peltocephalus dumerilianus</i>	cabeçudo			1
		<i>Podocnemis expansa</i>	tartaruga da amazônia	X	X	1
		<i>Podocnemis sextuberculata</i>	Iaça	X		
		<i>Podocnemis unifilis</i>	tracajá		X	1, 3
	Testudinidae	<i>Geochelone denticulata</i>	jabuti amarelo	X	X	1, 3

Avifauna

Para os registros da avifauna na AID foram considerados os dados obtidos na coleção do Museu de Zoologia de São Paulo (MZUSP) e os espécimes tombados na coleção do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). Os dados das coleções foram obtidos a partir de uma busca nas coleções ornitológicas dessas Instituições, por meio das autorizações dos curadores Dr. Luis Fábio Silveira e Dr. Alexandre Aleixo. Dessa forma, foi possível identificar cerca de 15 Ordens e 37 famílias distribuídas em 177 espécies na área de influência direta.

A **Tabela 5.3.2.4.c** apresenta a lista de aves, incluindo as 177 espécies, sendo as espécies mais representativas temos as famílias *Thamnophilidae* representando 13,5 % da comunidade e *Tyrannidae* com 12,4 %, seguida da família *Thraupidae* com 6% das espécies.

Espécies tipicamente florestais como *Dendrocincla fuliginosa* (arapaçu-pardo), *Dendrocolaptes certhia* (arapaçu-barrado), *Dendroplex picus* (arapaçu-de-bico-branco), *Glyphorhynchus spirurus* (arapaçu-bico-de-cunha), *Lepidocolaptes albolinetaus* (arapaçu-de-listras-brancas), *Xiphorhynchus guttatus* (arapaçu-de-garganta-amarela); trogonídeos (*Trogon violaceus*, *T. viridis*); picídeos como *Celeus elegans*, *C. undatus*, *Piculus flavigula*, *Campephilus rubricollis*; ramphastídeos como *Pteroglossus bitorquatus*, *P. incriptus* foram registrados na área de influência do estudo.

Ave símbolo da Amazônia como cricrió (*Lipaugus vociferans*) facilmente identificada nas áreas florestais da região amazônica, bem como as aves de hábitos noturnos como parauque (*Nyctidromus albicollis*), bacurau-tesoura (*Hydropsalis torquata*) e bacurau-de-asa-fina (*Chordeiles acutipennis*) foram registrados nas localidades da AID.

Espécies comuns em ambientes antropizados como alma-de-gato (*Piaya cayana*), tiziu (*Volatina jacarina*), bigodinho (*Sporophila lineola*), tico-tico (*Zonotrichia capensis*), pitiguari (*Cyclarhis gujanensis*), bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), Nei-nei (*Megarhynchus pitangua*), peítica (*Empidonomus varius*), suiriri (*Tyrannus melancholicus*), entre outros, podem ser encontrados na região.

Dentre os levantamentos bibliográficos foi possível identificar o estudo realizado por Oren (2001), onde apresenta dezenas de localidades na região amazônica, com dentre eles, as coletas ornitológicas em Portel, município da AID. Entretanto, não apresenta quais espécies de aves foram identificadas nessa localidade. A lista de espécies de provável ocorrência e de ocorrência comprovada é baseada portanto, nos dados do MPEG e MZUSP, além do registro de 1994 realizados por Oren e Henriques.

Os registros dos últimos autores apresentam apenas 68 espécies para as localidades da AID, considerando os registros das Instituições, totaliza-se 177 espécies de aves. É importante mencionar os registros ornitológicos da Estação Científica Ferreira Penna, localidade próxima a AID, com cerca de 284 espécies de aves. Como a área está localizada próxima ao traçado da LT, espera-se que não haja diferenças na comunidade de aves.

Tabela 5.3.2.4.c

Lista de espécies de aves de provável ocorrência na AID do empreendimento, com base em exemplares coletados na região e depositados na coleção científica do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), e Oren e Henriques, 1994.

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	MPEG	Oren e Henriques, 1994
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia versicolor</i>	Beija-flor-de-banda-branca	x	x
		<i>Anthracothorax nigricollis</i>	Beija-flor-de-veste-preta	x	x
		<i>Avocettula recurvirostris</i>	Beija-flor-de-bico-virado	x	
		<i>Calliphlox amethystina</i>	Estrelinha	x	
		<i>Chlorostilbon notatus</i>	Beija-flor-de-garganta-azul	x	
		<i>Discosura longicaudus</i>	Bandeirinha	x	x
		<i>Florisuga mellivora</i>	Beja-flor-azul-de-rabo-branca	x	x
		<i>Helimaster longirostris</i>	Bico-reto-cinzento	x	x
		<i>Heliothryx auritus</i>	Beija-flor-de-bochecha-azul	x	x
		<i>Hylocharis sapphirina</i>	Beija-flor-de-safira	x	
		<i>Lophornis gouldii</i>	Topetinho-do-brasil-central	x	
		<i>Phaethornis ruber</i>	Besourinho-da-mata	x	x
		<i>Phaethornis superciliosus</i>	Besourão-de-rabo-branco	x	x
		<i>Thalurania furcata</i>	Beija-flor-tesoura-verde	x	x
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Bacurau-de-asa-fina	x	
		<i>Hydropsalis torquata</i>	Bacurau-tesoura	x	
		<i>Nyctidromus albicollis</i>	Parauque	x	x
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Bartramia longicauda</i>	Batuir-do-campo	x	
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Cochlearius cochlearius</i>	Ficheiro	x	
Columbiformes	Columbidae	<i>Geotrygon montana</i>	Pariri	x	x
		<i>Patagioenas speciosa</i>	Pomba-trocal	x	x
Coraciiformes	Momotidae	<i>Momotus momota</i>	Udu-de-coroa-azul	x	x

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	MPEG	Oren e Henriques, 1994
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gato	x	x
Falconiformes	Accipitridae	<i>Harpagus bidentatus</i>	Gavião-ripina	x	x
		<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó	x	
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Bucco tamatia</i>	Rapazinho-carijó	x	
		<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	Urubuzinho	x	x
		<i>Malacoptila rufa</i>	Barbudo-de-pescoço-ferrugem	x	x
		<i>Monasa morphoeus</i>	Chora-chuva-de-cara-branca	x	x
		<i>Notharchus macrorhynchos</i>	Macuru-de-testa-branca	x	x
		<i>Notharchus tectus</i>	Macuru-pintado	x	
	Galbulidae	<i>Brachygalba lugubris</i>	Ariramba-preta	x	
		<i>Galbula cyanicollis</i>	Ariramba-da-mata	x	x
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Caryothraustes canadensis</i>	Furriel	x	
		<i>Cyanoloxia cyanoides</i>	Azulão-da-amazônia	x	
		<i>Saltator grossus</i>	Bico-encarnado	x	
		<i>Saltator maximus</i>	Trinca-ferro	x	
	Coerebidae	<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica	x	
	Conopophagidae	<i>Conopophaga aurita</i>	Chupa-dente-de-cinta	x	x
	Cotingidae	<i>Lipaugus vociferans</i>	Cricrió	x	x
		<i>Phoenicircus carnifex</i>	Saurá	x	x
		<i>Xipholena lamellipennis</i>	Anhabé-de-rabo-branco	x	x
	Dendrocolaptidae	<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	Arapaçu-pardo	x	x
		<i>Dendrocolaptes certhia</i>	Arapaçu-barrado	x	x
		<i>Dendroplex picus</i>	Arapaçu-de-bico-branco	x	
		<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	Arapaçu-bico-de-cunha	x	x
		<i>Lepidocolaptes albolineatus</i>	Arapaçu-de-listras-brancas	x	x

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	MPEG	Oren e Henriques, 1994
		<i>Xiphorhynchus guttatus</i>	Arapaçu-de-garganta-amarela	x	x
		<i>Xiphorhynchus obsoletus</i>	Arapaçu-pintado	x	
		<i>Xiphorhynchus spixii</i>	Arapaçu-de-spixii	x	x
	Emberizidae	<i>Ammodramus aurifrons</i>	Cigarinha-do-campo	x	
		<i>Ammodramus humeralis</i>	Tico-tico-do-campo	x	
		<i>Arremon taciturnus</i>	Tico-tico-do-mato-de-bico-preto	x	x
		<i>Sporophila angolensis</i>	Curió	x	
		<i>Sporophila lineola</i>	Bigodinho	x	
		<i>Volatinia jacarina</i>	Tizio	x	x
		<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico	x	
	Formicariidae	<i>Formicarius analis</i>	Pinto-do-mato-de-cara-preta	x	
		<i>Formicarius colma</i>	Galinha-do-mato	x	x
	Fringillidae	<i>Euphonia minuta</i>	Gaturamo-de-barriga-branca	x	
		<i>Euphonia violacea</i>	Gaturamo	x	
	Furnariidae	<i>Automolus paraensis</i>	Barranqueiro-do-pará	x	
		<i>Automolus rufipileatus</i>	Barranqueiro-de-coroa-castanha	x	
		<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	Curutié	x	
		<i>Cranioleuca gutturata</i>	João-pintado	x	
		<i>Cranioleuca vulpina</i>	Arredio-do-rio	x	
		<i>Synallaxis gujanensis</i>	João-teneném-becuá	x	
		<i>Synallaxis rutilans</i>	João-tenenhém-castanho	x	x
		<i>Xenops minutus</i>	Bico-virado	x	x
	Icteridae	<i>Icterus cayanensis</i>	Inhapim	x	x
		<i>Sturnella magna</i>	Polícia-inglesa	x	
	Parulidae	<i>Granatellus pelzelni</i>	Polícia-do-mato	x	

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	MPEG	Oren e Henriques, 1994
	Pipridae	<i>Chiroxiphia pareola</i>	Tangará-falso	x	
		<i>Dixiphia pipra</i>	Cabeça-branca	x	
		<i>Manacus manacus</i>	Rendeira	x	x
		<i>Pipra fasciicauda</i>	Uirapuru-laranja	x	
		<i>Pipra rubrocapilla</i>	Cabeça-encarnada	x	x
		<i>Tyranneutes stolzmanni</i>	Uirapuruzinho	x	
		<i>Xenopipo atronitens</i>	Pretinho	x	
	Poliopitidae	<i>Poliopitila plumbea</i>	Balança-rabo-de-chapéu-preto	x	x
		<i>Ramphocaenus melanurus</i>	Bico-assoavelado	x	x
	Scleruridae	<i>Sclerurus ruficularis</i>	vira-folha-de-bico-curto	x	
	Thamnophilidae	<i>Cercomacra cinerascens</i>	Chororó-pocuá	x	
		<i>Cercomacra laeta</i>	Chororó-didi	x	
		<i>Cymbilaimus lineatus</i>	Papa-formiga-barrado	x	
		<i>Dysithamnus mentalis</i>	Choquinha-lisa	x	
		<i>Epinecrophylla leucophthalma</i>	Choquinha-de-olho-branco	x	
		<i>Formicivora grisea</i>	Papa-formiga-pardo	x	
		<i>Formicivora rufa</i>	Papa-formiga-vermelho	x	
		<i>Hylophylax naevius</i>	Guarda-floresta	x	
		<i>Hypocnemis striata</i>	Cantador-estriado	x	
		<i>Hypocnemoides melanopogon</i>	Solta-asa-do-norte	x	
		<i>Myrmoborus myotherinus</i>	Formigueiro-de-cara-preta	x	
		<i>Myrmotherula axillaris</i>	Choquinha-de-flanco-branco	x	
		<i>Myrmotherula brachyura</i>	Choquinha-miuda	x	
		<i>Myrmotherula huxwelli</i>	Choquinha-da-garganta-clara	x	
		<i>Myrmotherula menetriesii</i>	Choquinha-de-garganta-cinza	x	

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	MPEG	Oren e Henriques, 1994
		<i>Phlegopsis nigromaculata</i>	Mãe-da-taoca	x	
		<i>Pyriglena leuconota</i>	Papa-taoca	x	
		<i>Schistocichla rufifacies</i>	Formigueiro-de-roraíma	x	
		<i>Thamnomanes caesi</i>	Ipecuá	x	
		<i>Thamnophilus aethiops</i>	Choca-lisa	x	
		<i>Thamnophilus amazonicus</i>	Choca-canela	x	
		<i>Thamnophilus palliatus</i>	Choca-listrada	x	
		<i>Thamnophilus stictocephalus</i>	Choca-de-natterer	x	
		<i>Willisornis poecilinotus</i>	Rendadinho	x	
	Thraupidae	<i>Cyanerpes caeruleus</i>	Saí-de-perna-amarela	x	
		<i>Cyanerpes cyaneus</i>	Saíra-beija-flor	x	
		<i>Dacnis cayana</i>	Saí-azul	x	
		<i>Eucometis penicillata</i>	Pipira-da-taoca	x	
		<i>Hemithraupis guira</i>	Saíra-de-papo-preto	x	
		<i>Ramphocelus carbo</i>	Pipira-vermelha	x	
		<i>Schistochlamys melanopis</i>	Sanhaçu-de-coleira	x	
		<i>Tachyphonus cristatus</i>	Tiê-galo	x	
		<i>Tachyphonus luctuosus</i>	Tem-tem-de-dragona-branca	x	
		<i>Tachyphonus rufus</i>	Tiê-preto	x	
		<i>Tachyphonus surinamus</i>	Tem-tem-de-topete-ferrugíneo	x	
		<i>Tangara mexicana</i>	Saíra-de-bando	x	
		<i>Tangara punctata</i>	Saíra-negaça	x	
		<i>Tersina viridis</i>	Saí-andorinha	x	
		<i>Thraupis palmarum</i>	Sanhaçu-de-coqueiro	x	
	Tityridae	<i>Iodopleura isabellae</i>	Anhabé-de-coroa	x	

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	MPEG	Oren e Henriques, 1994
		<i>Laniocera hypopyrra</i>	Chorona-cinza	x	
		<i>Pachyramphus castaneus</i>	Caneleiro	x	
		<i>Pachyramphus minor</i>	Caneleiro-pequeno	x	
		<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Caneleiro-preto	x	
		<i>Schiffornis turdina</i>	Flautim-marrom	x	
		<i>Tityra cayana</i>	Anhabé-branco-de-rabo-preto	x	
	Troglodytidae	<i>Pheugopedius coraya</i>	Carrinchão-coraia	x	
		<i>Pheugopedius genibarbis</i>	Garrinchão-pai-avô	x	
		<i>Troglodytes musculus</i>	Curruira	x	
	Turdidae	<i>Turdus albicollis</i>	Sabiá-de-coleira	x	x
		<i>Turdus fumigatus</i>	Sabiá-da-mata	x	x
	Tyrannidae	<i>Attila spadiceus</i>	Capitão-de-saíra-amarelo	x	x
		<i>Elaenia chiriquensis</i>	Chibum	x	
		<i>Empidonomus varius</i>	Peitica	x	x
		<i>Hemitriccus minimus</i>	Maria-mirim	x	
		<i>Hemitriccus minor</i>	Maria-cebinha	x	
		<i>Lophotriccus galeatus</i>	Caga-cebinho-de-penacho	x	
		<i>Megarynchus pitangua</i>	Neinei	x	x
		<i>Mionectes macconnelli</i>	Abre-asa-da-mata	x	x
		<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	x	
		<i>Myiobius barbatus</i>	Assanhadinho	x	
		<i>Myiopagis gaimardii</i>	Maria-pechim	x	x
		<i>Myiornis ecaudatus</i>	Caçula	x	x
		<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Bentivizinho-de-asa-ferrugínea	x	x

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	MPEG	Oren e Henriques, 1994
		<i>Onychorhynchus coronatus</i>	Maria-leque	x	x
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	x	x
		<i>Rhytipterna simplex</i>	Vissia	x	x
		<i>Terenotriccus erythrurus</i>	Papa-mosca-uirapuru	x	x
		<i>Todirostrum chrysocrotaphum</i>	Ferreirinho-pintado	x	
		<i>Tolmomyias assimilis</i>	Bico-chato-da-copa	x	
		<i>Tolmomyias poliocephalus</i>	Bico-chato-de-cabeça-cinza	x	
		<i>Tolmomyias sulphureus</i>	Cabeçudo	x	x
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	x	x
		<i>Zimmerius gracilipes</i>	Poiairo-de-pata-fina	x	x
	Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Pitiguari	x	x
		<i>Hylophilus hypoxanthus</i>	Vite-vite-de-barriga-amarela	x	
		<i>Hylophilus semicinctus</i>	Verdinho-da-várzea	x	x
		<i>Vireo olivaceus</i>	Juruviara-norte-americano	x	
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus rubicollis</i>	Pica-pau-de-barriga-vermelha	x	x
		<i>Celeus elegans</i>	Pica-pau-chocolate	x	
		<i>Celeus undatus</i>	Pica-pau-barrado	x	x
		<i>Dryocopus lineatus</i>	Pica-pau-de-banda-branca	x	x
		<i>Piculus flavigula</i>	Pica-pau-bufador	x	x
		<i>Veniliornis affinis</i>	Pica-pau-fura-laranja	x	
	Ramphastidae	<i>Pteroglossus bitorquatus</i>	Araçari-de-pescoço-vermelho	x	x
		<i>Pteroglossus inscriptus</i>	Araçari-miúdo-de-bico-riscado	x	x
		<i>Selenidera gouldii</i>	Saripoca-de-gouldii	x	x
Procellariiformes	Procellariidae	<i>Procellaria aequinoctialis</i>	Pardela-preta	x	
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris chrysoptera</i>	Periquito-de-asa-dourada	x	x

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	MPEG	Oren e Henriques, 1994
		<i>Brotogeris versicolurus</i>	Periquito-de-asa-branca	x	x
Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops choliba</i>	Corujinha-do-mato	x	
		<i>Megascops usta</i>	Corujinha-relógio	x	
		<i>Pulsatrix perspicillata</i>	Mocho	x	x
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon violaceus</i>	Surucuá-violáceo	x	x
		<i>Trogon viridis</i>	Surucuá-grande-de-barriga-amarela	x	x

A fim de entender as possíveis relações entre a fauna silvestre a flora da região da LT de Distribuição em 138 kV entre a SE Parado Bento – Se Portel – SE Breves e Linhas de Distribuição Rural em 34,5 kv entre SE Portel – SE- Melgaço - SE Curralinho - SE Portel – SE Bagre no Estado do Pará foram considerados os dados do Mapeamento da Cobertura Vegetal da AID (**Diagnóstico Ambiental da Amazônia Legal, IBGE 2006 – Figura 5.2.2.1.i**) considerando as fisionomias existentes nas áreas de influência do empreendimento e a lista da fauna silvestre de provável ocorrência. Dessa forma, é possível identificar porções de agricultura, agropecuária, vegetação secundária, pecuária e influência antrópica; além de extensas áreas naturais caracterizadas por campinarana gramíneo-lenhosa, campinarana arborizada, regiões ecotonais, savana arborizada, savana parque e extensas áreas de floresta ombrófila densa com influência aluvial e floresta ombrófila de terras baixas.

A integração dessa análise incorporou ainda, os dados fenológicos contendo todos os registros da flora obtidos a partir de dados da AID (ver **Tabela 2.0.e do Anexo 6**). Para os dados de fenologia e tipos de dispersão, foram considerados os dados quando possível, da literatura e dos pesquisadores envolvidos. Para tanto, foram identificados quando possível, o período de floração, frutificação e a síndrome de dispersão de sementes das espécies vegetais na região. Esses dados foram obtidos através de consulta à literatura científica e por observações realizadas durante a campanha de levantamento da vegetação.

Os estudos de fenologia são muito importantes para a compreensão da dinâmica das comunidades vegetais, da organização temporal dos recursos, nas interações e na coevolução entre plantas e animais (TALORA; MORELLATO, 2000). Para auxiliar na compreensão dessa relação foi elaborada uma Tabela de espécies vegetais (**Tabela 2.0.e do Anexo 6**), que apresenta 305 táxons vegetais, distribuídos em 64 famílias e 271 gêneros. A Tabela apresenta ainda, as principais síndromes de dispersão conhecidas (zoocoria, anemocoria, hidrocória e autocoria) e cerca de 35 espécies vegetais com fenologia (frutificação e floração) identificadas. No entanto, é importante destacar que nem todas as espécies de vegetais e animais apresentam a fenologia e biologia conhecida, dificultando assim inferências sobre a relação entre a fauna e a flora.

A dispersão é um processo biológico que envolve forças seletivas entre as plantas e seus agentes dispersores, no caso, a dispersão biótica. Portanto, dependem da ação de agentes dispersores como aves, mamíferos, répteis, peixes e formigas, conhecida como dispersão biótica, e pela ação do vento, água ou do próprio mecanismo da planta; conhecida como dispersão abiótica. A presente análise enfocará apenas a síndrome de dispersão biótica, ou Zoocoria, onde os elementos da fauna relacionam-se com a flora.

Na co-evolução com os animais, muitas espécies vegetais desenvolveram frutos que exibem cores vistosas e polpas ou outras estruturas carnosas e suculentas, tais como arilos, caracterizando a síndrome de dispersão zoocórica (PIJL, 1972). Dessa forma, o papel de uma espécie animal como dispersor de uma planta reside na sua eficiência ao carregar as sementes, no tratamento dado a estas e na sua deposição em outro local. Os animais são atraídos pelo arilo, pericarpo e pela polpa. Assim, muitas espécies vegetais

produzem frutos carnosos, atrativos químicos ou estruturas que aderentes a fim de facilitar a dispersão.

Entretanto, ingerir um fruto não é sinônimo de dispersar suas sementes de maneira eficiente. A eficiência de um determinado animal frugívoro como dispersor depende da ação de seu trato digestivo sobre as sementes e, ainda, de aspectos relacionados ao padrão de deposição destas, ou seja, como e onde as sementes ingeridas são depositadas (SCHUPP, 1993).

Na **Tabela 2.0.e do Anexo 6** são indicados os quatro principais tipos de síndromes de dispersão de sementes: zoocoria, anemocoria, hidrocoria e autocoria. Dentre as 305 espécies vegetais listadas para a AID do empreendimento, 224 espécies apresentam dispersão zoocórica. Ou seja, 73,4 % das espécies vegetais dependem da relação fauna e flora para dispersar seus propágulos, demonstrando assim, a importância da fauna para a manutenção da flora regional.

Vários agentes dispersores da fauna podem ser responsáveis pela zoocoria, e o nome do processo relaciona-se com o agente dispersor. Desta forma, a síndrome de dispersão de propágulos por quirópteros (morcegos) recebe o nome de quiropterocoria, a síndrome de dispersão por mamíferos terrestres é denominada de mamaliocoria; a síndrome de dispersão por aves é denominada de ornitocoria e a síndrome de dispersão característica de répteis é chamada de saurocoria.

A Tabela apresenta, ainda, espécies vegetais de importância para a fauna e espécies associadas com o grupo da avifauna. A indicação das espécies vegetais foi baseada em referências obtidas na literatura científica e no próprio conhecimento da equipe de vegetação com relação aos tipos de frutos produzidos pelas plantas.

A partir destes dados, foram identificadas 24 espécies de plantas que fornecem alimentos para a fauna geral. Dentre as famílias de vegetais consideradas de importância para a fauna constam: *Compsonura ulei*, *Humiria balsamifera* var. *floribunda*, *Hymenaea intermédia*, *Inga alba*, *Inga cayennensis*, *Inga obidensis*, *Inga paraensis*, *Inga umbratica*, *Iryanthera elliptica*, *Iryanthera elliptica*, *Iryanthera ulei*, *Piper sp.*, *Xylopia aromática*, *Schefflera morototoni*, *Oenocarpus bacaba*, *Theobroma sylvestre*, *Mezilaurus itauba*, *Dipteryx odorata*, *Simarouba amara*, *Osteophloeum platyspermum*, *Curatella americana*, *Dolioscarpus magnificus* e *Micropholis guyanensis*.

A ornitocoria é amplamente estudada (e. g. FONSECA; ANTUNES, 2007; MACHADO; da ROSA, 2005; GUIMARÃES, 2003; PIZO, 2001; FRANCISO; GALETTI, 2001) e as aves são consideradas o grupo mais importante na dispersão de sementes (JORDANO, 1987). Dentre as 177 espécies de aves identificadas na AII e na AID, dez espécies de aves apresentam hábitos preferencialmente frugívoros e são consideradas dispersores de sementes, como os trogonídeos *Trogon violaceus* e *T. viridis*, os ramphastídeos *Pteroglossus bitorquatus*, *P. inscriptus*, *Selenidera gouldii*; os cotingídeos *Lipaugus vociferans*, *Phoenicircus carnifex*, *Xipholena lammellipennis*; e o anambé *Tityra cayana*.

Entretanto, não se descarta a possibilidade de outras espécies de aves apresentarem hábitos frugívoros e atuarem como dispersoras de sementes. Segundo Sick (1997), algumas espécies de aves, como os anambés, alteram os itens alimentares consumidos de acordo com a estação do ano, ou seja, espécies predominantemente insetívoras podem se tornar frugívoras em determinadas épocas do ano.

Espécies de aves como os thraupídeos (Manacus, Chiroxiphia, Pipra, Tangara e Dacnis) e os tyrannídeos do gênero Tyrannus também consomem pequenos frutos e atuam como dispersores de sementes.

Outras espécies de aves com hábitos frugívoros são consideradas dispersoras ineficientes ou mesmo predadores de sementes. As espécies são consideradas dispersoras ineficientes quando algumas sementes são digeridas ou mesmo passam intactas pelo trato digestivo, possibilitando a dispersão. Neste grupo, destacam-se espécies da família Psittacidae, como do gênero Brotogeris.

As espécies de morcegos frugívoros têm preferência por frutos carnosos e suculentos, cuja polpa pode ser sugada e as sementes menores são engolidas, sendo expelidas nas fezes. A dependência ou mesmo preferência por certos frutos determina a dispersão das sementes. Dessa forma, muitos vegetais utilizam as características morfológicas para atração, como as cores, odor e adaptações, configurando a síndrome de dispersão por morcegos ou quiropterocoria. Dentre as 69 espécies de morcegos identificadas na AII e AID, grande parte, principalmente na Família Phyllostomidae, apresentam hábitos frugívoros e nectarívoros, como por exemplo *Choeroniscus minor*, *Glossophaga soricina*, *Lionycterys spurrelli*, *Lonchophylla thomasi*, *Rhinophylla fischeriae*, *R. pumilio*, *Artibeus gnomus*, *A. jamaicensis*, *A. lituratus*, *A. obscurus*, *Mesophylla macconelli*, *Platyrrhinus helleri*, *Sturnira lilium*, *S. tildae*, *Uroderma bilobatum*, *Vampyressa bidens* e *V. pusilla*.

Há numerosos registros de consumo por morcegos frugívoros de espécies vegetais do gênero Solanum (UIEDA; VASCONCELOS-NETO, 1985; GALETTI; MORELLATO, 1994; KUNZ; DIAS, 1995; PEDRO; PASSOS, 1995; MIKICH, 2002) representado na AII pelas espécies *Solanum* cf. *critnitum* e *S. cordifolium*. A dispersão das Solanaceas é feita principalmente por animais e os morcegos devem representar um papel importante neste processo. De maneira geral, os morcegos voam em áreas abertas como clareiras e bordas de matas, tendo um importante papel nos processos de regeneração da vegetação, disseminando grandes quantidades de sementes.

Algumas espécies, com *Phyllostomus hastatus*, desempenham importantes funções no ciclo reprodutivo de plantas em ecossistemas tropicais, ao promover a dispersão e polinização de sementes (GARDNER, 1977). Outras espécies de phyllostomídeos, como as do gênero *Artibeus*, utilizam um grande número de espécies vegetais, incluindo espécies pioneiras (*Cecropia*, *Piper*, *Solanum*) e espécies de florestas maduras (*Bombax* sp., *Ceiba pentandra*, *Dipteryx odorata*, *Ochroma lagopus*). Espécies do gênero *Artibeus* podem consumir tanto frutas quanto néctar, dependendo da estação do ano (HEITHAUS et al., 1975.)

As interações morcego-planta representam um fator importante na fenologia reprodutiva, assim como no estabelecimento da estrutura populacional das plantas. Os morcegos exibem padrões de utilização de recursos, atividade reprodutiva e comportamento de forrageio que refletem a estacionalidade das flores e frutos, e que além de influenciar o sucesso reprodutivo a a ecologia populacional das espécies vegetais, contribuem para a diversificação genética no ambiente florestal (HEITHAUS et al., 1975)

De fato, o trecho estudado apresenta uma diversidade elevada de plantas. Dentre as espécies vegetais, as famílias Fabaceae (45 espécies), Chrysobalanaceae (17 espécies), Areaceae (15 espécies), Annonaceae (13 espécies) e Sapotaceae (13 espécies) são consideradas as famílias mais ricas em espécies no levantamento de campo e bibliográfico. Outras espécies que apresentam importância e relação direta com a fauna como *Eschweilera tessamannii* (matá-matá), *Licania micrantha* (caipé-pintadinho), *Goupia glabra* (maripá), *Lacmellea aculeata* (pepinoram) foram encontradas na região.

Os frutos carnosos produzidos por diversas plantas objetivam atrair um maior número de dispersores. Conforme Landrum e Kawasaki (1997, apud GRESSLER et al., 2006), todas as espécies de Myrtaceae brasileiras como as identificadas *Eugenia florida*, *E. cupulata*, *E. cuspidifolia*, *Eugenia* sp, *Myrcia aliena*, *Myrcia huallagae*, *Myrcia huallagae*, *Myrcia* sp. possuem frutos carnosos cujas sementes são potencialmente dispersas por vertebrados frugívoros. Outras espécies de palmeiras como *Attalea maripa* (inajá), *Euterpe oleracea* (açai), *Oenocarpus bacaba* (bacaba) produzem frutos carnosos e que podem atrair a fauna de vertebrados terrestres para a região;

Nesse contexto mamíferos terrestres de médio e grande porte como as antas (*Tapirus terrestris*), as pacas (*Cuniculus paca*), o jupará (*Potos flavus*) e canídeos (*Cerdocyon thous*) são atraídos pelo mesocarpo carnoso e acabam por dispersar suas sementes (mamaliocoria). Entretanto, durante o consumo dos frutos podem atuar como predadores de sementes, já que o endosperma pode ser consumido. Nesse caso, a anta é considerada uma dispersora ineficiente, devido ao processo digestivo que inviabiliza as sementes ingeridas ou quando as sementes são duras o suficiente durante a mastigação.

Quanto ao cachorro-do-mato (*C. thous*), uma porcentagem significativa de espécies de plantas faz parte de sua dieta. Conforme o estudo realizado por Rocha et al. (2004), diversas espécies de vegetais foram consumidas por esse canídeo. O estudo realizado por Motta-Júnior et al. (2002) indica um total de 14 espécies vegetais dispersadas por este animal em área de cerrado, enquanto Alonso-Paz et al. (1995) relatam uma grande quantidade de sementes dispersadas nas fezes do cachorro do mato, em área de planície.

Outros mamíferos como os tayassuídeos (*Pecari tajacu*, *Tayassu pecari*) e esquilos (*G. aestuans*) podem atuar como dispersores e predadores de sementes. Os porcos do mato consomem polpas das sementes de palmeiras como do gênero *Mauritia* (Palmae), dispersando suas sementes. Outros animais são também considerados dispersores da semente dessa palmeira, como os psitacídeos (papagaios, periquitos) e cervídeos (veados).

As demais espécies de mamíferos como os roedores representantes da família Cricetidae e diversas espécies de marsupiais são onívoros, insetívoros e granívoros, porém estudos realizados na América Central e na Mata Atlântica brasileira (GUILLOTIN, 1982; HOCH; ADLER, 1997; VIEIRA et al., 2003) mostraram que os gêneros *Oligoryzomys*, *Oecomys*, *Proechimys* e *Hylaeamys* alimentam-se de frutos e são capazes de atuar como dispersores de sementes. Animais como os mustelídeos, felídeos, procyonídeos são preferencialmente carnívoros.

Quanto aos primatas, *Cebus apella* apresenta hábitos onívoros; *Saguinus midas* alimenta-se de invertebrados e frutos, não sendo considerado um dispersor de sementes e *Alouatta belzebul* apresenta hábitos preferencialmente folívoros, porém consome frutos de diversas espécies vegetais, atuando como dispersor de propágulos. Esse gênero de primata forma grandes grupos (IZAR, 1999), assim defecam as sementes ao se deslocarem pela floresta estacional e mata de galeria.

Os bugios produzem um espectro de deposição das fezes mais agregado que as aves, o que pode levar a diferenças na sobrevivência das sementes e plântulas resultantes, já que as plântulas produzidas a partir de sementes agrupadas estão sujeitas a maior competição e predação intraespecífica do que as plântulas isoladas. No estudo realizado por Ribeiro et al. (2007), o gênero *Alouatta* é considerado importante na síndrome de dispersão das espécies vegetais consumidas. Os frutos consumidos foram do gênero *Psidium*, identificado na presente Tabela, e das famílias Areaceae, Myrtaceae e Sapindaceae.

As plantas possuem também outras fontes alimentares como o néctar, o pólen e as folhas. O néctar é consumido principalmente por espécies de aves e morcegos. Esses animais picam o cálice na base para chegar ao nectário. Algumas espécies de morcegos como *Glossophaga soricina*, *Lonchophylla tomasi* e *Lonchophylla aurita* apresentam em sua dieta o néctar. Da mesma maneira, representantes da família Trochilidae (beija-flores) procuram as flores com coloração forte a fim de sugar o néctar. Assim, durante esse processo atuam como polinizadores de muitas plantas, especialmente o gravatá (Bromeliaceae).

Outros recursos utilizados pelos beija-flores em uma planta são as flores. São conhecidas dessa forma, espécies de flores ornitocóricas. Essas flores geralmente não têm cheiro e apresentam coloração avermelhada.

Finalmente, considerando a saurocoria, os répteis da família Gekkonidae, Scincidae, Iguanidae e Teiidae são as espécies que se destacam por se alimentarem de frutos. Na família Teiidae há relatos de consumo de frutos para o lagarto-ameiva (*Ameiva ameiva*) e demais lagartos dos gêneros *Cnemidophorus* e *Kentropyx* (COOPER et al., 2002; VITT et al., 1997; 2001) que podem atuar como agentes dispersores de sementes.

5.3.3

Meio Antrópico

5.3.3.1

Uso e ocupação do solo

A análise da Área de Influência Direta do Meio Antrópico foi realizada a partir de sobrevôo à área e viagem de barco, percorrendo os principais pontos a serem interceptados pela LT, além de visita às áreas prováveis das futuras subestações em Breves, Curralinho, Bagre, Portel e Melgaço, identificando as populações e tipologias habitacionais que permeiam a área a ser influenciada pelo empreendimento.

O contato direto com as populações locais foi realizado durante a viagem de barco, quando foi possível aos pesquisadores parar e conversar diretamente com esses moradores. Em função do escopo do estudo, não foram realizadas entrevistas direcionadas nem aplicados questionários de cadastramento dos moradores, sendo as conversas conduzidas de forma espontânea, apenas para que o morador apresentasse sua percepção do local. Não foram feitos contatos com os moradores das áreas mais interiores

São observadas ocupações ribeirinhas ao longo de vários dos corpos d'água a serem interceptados pela LT proposta. Ocupações interiores são mais frequentemente observadas no trecho entre a SE Portel e SE Parada do Bento, em função, sobretudo, das características de terra firme, que favorecem esse tipo de ocupação. O registro fotográfico dos trabalhos de campo foram incluídos no **Anexo 5**.

As formas de exploração dos recursos naturais também variam em função das características próprias de cada região. No trecho em que a LT intercepta rios como Campina Grande, Piranga, Carutá, Camajuba, e mesmo o rio Parahuaô, no trecho entre Breves e Portel, observa-se junto às ocupações ribeirinhas a presença marcante das palmeiras de açaí, além de pequenas culturas e criação de animais de pequeno porte, tais como porcos e aves, para próprio consumo. Já no trecho entre Curralinho e Breves, em que a LT intercepta os rios Curuacá, Guajará, Mutuacá, entre outros, observa-se, além do açaí, maior frequência de serrarias em áreas ribeirinhas, sendo que durante o sobrevôo a essa mesma área foram observados diversos focos de queimada e desmatamento. Ao longo do rio Pará, em área bem próxima ao núcleo urbano de Curralinho, observa-se grande quantidade de matapis, uma espécie de armadilha para captura de camarão, o que aponta para a importância desse tipo de pesca para a economia local (**Foto 01, do Registro Fotográfico**). Embora tais armadilhas tenham sido observadas em outros trechos deste e de outros rios da região, em Curralinho sua densidade é a mais marcante.

Por fim, no trecho entre a SE Portel e a SE Parada do Bento, a maior parte constituído por terra firme, no qual são interceptados apenas cursos d'água de pequeno porte, observa-se maior frequência de áreas desmatadas para exploração de madeira, além de fazendas e outras construções desvinculadas do rio, bem como estradas de acesso para comunicação e escoamento da produção. No término do traçado da LT, em Parada do

Bento, trecho antropizado em que em que a linha intercepta o Território Quilombola Igarapé Preto e Baixinha, são observados diversos fornos para a produção de carvão vegetal, e serrarias voltadas para o beneficiamento de madeira.

Com relação especificamente ao modo de vida ribeirinho, cumpre observar que as populações que habitam as margens do rio têm formas próprias de organização, sendo que seus arranjos socioculturais são uma forma de adaptação ao ambiente. Enquanto em alguns pontos são encontradas unidades isoladas, em outros, são constituídos pequenos vilarejos, dotados muitas vezes de pequeno comércio, escola (que nos pequenos povoados se resumem a uma sala, nas quais são ministradas aulas em classe multisseriada), e quase sempre uma pequena igreja, ou ponto de pregação, das mais variadas religiões (predominando a católica e evangélica). Postos de saúde são encontrados apenas em vilarejos maiores, o mesmo para escolas com mais de uma sala de aula.

Muitos dos moradores contatados declararam habitar a área por mais de uma década (em alguns casos até mais de três décadas), sendo que em muitos pontos encontram-se famílias que permanecem no mesmo entorno por gerações, mantendo o mesmo modo de vida e de produção. Assim, durante a visita a campo, foram encontrados diversos aglomerados de casas em que os moradores possuíam relações próximas de parentesco.

Tanto nos pequenos aglomerados como nas unidades isoladas, verifica-se a carência de saneamento básico e precariedade da coleta e disposição de resíduos sólidos. Da mesma forma, o acesso à energia elétrica é deficiente, dependendo sempre da existência de gerador a diesel.

Para acesso a bens de consumo básico, bem como a serviços essenciais, os moradores ribeirinhos dependem sempre do meio de transporte fluvial, uma vez que muitas dessas áreas não são acessíveis por terra. Diversas são as formas de organização para viabilizar tal acesso. Assim, para escoamento da produção e do excedente, muitos moradores se valem do serviço de barcos que coletam a produção extrativa, levando-a para os centros de consumo.

Já o acesso a bens de consumo se dá de diversas formas, sendo que na maioria das vezes, segundo relatam, o morador se dirige individualmente aos principais centros e povoados, para abastecimento.

As escolas ribeirinhas são constituídas em sua maior parte por unidades de uma sala, em que são ministradas aulas em classe multisseriada, ou seja, em que um professor ministra os conteúdos dos quatro primeiros anos do ensino básico a alunos de diferentes grupos etários. Para o acesso à escola, barcos de transporte escolar levam as crianças das diversas regiões aos pequenos núcleos que possuem escola.

O acesso à saúde é precário, e o isolamento de muitas das unidades ribeirinhas muitas vezes dificulta até mesmo o atendimento básico. Há hospitais apenas nos centros urbanos, e apenas alguns povoados possuem posto de saúde.

Para efeito da análise de uso do solo ao longo da AID, esta será dividida em cinco trechos, a saber:

- Trecho SE Breves – SE Curralinho
- Trecho SE Portel – SE Breves
- Trecho SE Portel – SE Melgaço
- Trecho SE Portel – SE Bagre
- Trecho SE Parada do Bento – SE Portel

Trecho SE Breves – SE Curralinho

O trecho inicia a partir da SE Breves, a qual deverá ser implantada nas proximidades da área urbana, em terreno de entorno residencial, próximo a um igarapé, sendo sua localização desvinculada da área da UDE Breves, de propriedade da GUASCOR (**Fotos 48 e 49**), a qual se localiza em área mais afastada da cidade.

A área urbana de Breves se desenvolve as margens do rio Parahuaô, ou rio de Breves (**Fotos 50 e 51**). Sua área comercial concentra-se principalmente na região da orla, e ao longo da Avenida Rio Branco, na qual está também boa parte das escolas e instituições. Embora a maior parte das vias não seja pavimentada, as principais ruas e avenidas possuem pavimento em blocos ou concreto (**Fotos 52 e 53**). Não há tratamento de água e esgoto, sendo os efluentes enviados diretamente ao rio, do qual é extraída a água para distribuição.

Dentre as principais edificações da Avenida Rio Branco, destaca-se o Hospital Regional do Marajó, destinado ao atendimento dos municípios da região, com área construída superior a dez mil metros quadrados e cuja construção exigiu o investimento de mais de trinta e sete milhões de reais. Tal equipamento, concluído em meados de 2008, até hoje não se encontra em funcionamento, o que se deve, segundo informações, à falta de saneamento básico no município (CLIPPING DO GOVERNO DO PARÁ, 2009).

A partir da área destinada à SE, o traçado corta alguns trechos ocupados a norte, afetando parcialmente uma área residencial, e áreas institucionais (**Fotos 45 a 47**). Já fora da área urbana, a ação antrópica continua a ser observada em diversos pontos (**Fotos 43 e 44**), sendo encontrados alguns focos de ocupação e desmatamento.

Seguindo em direção a Curralinho, o traçado intercepta diversos cursos d'água.. Após cerca de nove quilômetros em terra firme, o traçado cruza o rio Curuacá, no qual há ocupação dos dois lados na área de influência direta do empreendimento. Na margem direita há uma casa, e na margem esquerda há algumas casas e uma serraria. Nesse local, segundo informação passada pelos moradores, habitam cerca de 20 pessoas, que vivem também do açaí. Há também plantio para subsistência, e criação de porcos para próprio consumo (**Fotos 39 a 41**).

Já ao longo do rio Guajará, verifica-se ocupação em ambas as margens, junto à área de influência direta da LT proposta, havendo possibilidade de serem diretamente afetadas

pelo empreendimento. Observa-se uma casa na margem direita e um povoado e uma marcenaria junto à margem esquerda.

Ao longo do rio Cupaúba não foram observadas ocupações na AID, embora a cerca de 800 metros do local definido para o traçado exista uma unidade residencial e uma madeireira mais ao fundo. Ao longo do Rio Maracati, são observadas diversas unidades residenciais esparsas junto às duas margens do rio. Embora tais aglomerações não possam ser caracterizadas como uma comunidade, vários dos habitantes dessas unidades pertencem a uma mesma família. (**Fotos 34 a 38**). De acordo com os moradores, vivem da plantação de açaí, cupuaçu, pupunha e caju, que utilizam para consumo próprio e vendem o excedente. Há também uma serraria no local, que beneficia a madeira para revenda.

Seguindo em direção a Curralinho, a cerca de 4 km do traçado da LT, na confluência do rio Mutuacá e o furo Cupaúba, fora portanto da AID, mas dentro dos limites do município de Curralinho e nos limites da RESEX Terra Grande – Pracuúba, localiza-se uma escola que atende a toda a região. Segundo informações passadas por um professor, que reside em área junto à escola, há cerca de 280 alunos, em dois períodos letivos. A escola tem dois anos de funcionamento e encontra-se em muito bom estado. Os sanitários possuem bacia sanitária e o esgoto é direcionado a uma fossa séptica. A água, no entanto, é coletada diretamente do rio, e não recebe tratamento algum. Da mesma forma, não há solução para o destino do lixo, e essa questão é ainda um problema. Parte do lixo é queimado, ou enterrado, e junto às áreas livres, é possível observar vários focos de lixo acumulado. Em área próxima e também nos limites da RESEX está um povoado, o qual possui posto de saúde e várias unidades residenciais, algumas em padrão bastante superior ao observado nas demais ocupações ribeirinhas.

Seguindo pelo traçado da AID, em sua interseção com o rio Mucutá foram observadas ocupações na AID, conforme ilustram as **Fotos 29 a 33**. Já ao longo do rio Japim, foram observadas duas ocupações em sua margem esquerda, e no rio Camauá, apenas uma ocupação na AID. Ao longo do rio Piriá também observa-se diversas ocupações em ambas as margens (**Fotos 23 a 26**).

Nas proximidades de Curralinho a área de influência do empreendimento cruza áreas de campo aberto e mata fechada, até chegar ao trecho urbano (**Fotos 16 e 17**). Nessas áreas, sobretudo no entorno do centro urbano, observam-se algumas estradas não pavimentadas, as quais dão acesso às fazendas locais e, em alguns casos, a áreas de extração madeireira (**Fotos 18 a 22**).

A SE Curralinho será implantada em área urbana, junto à UDE Curralinho, existente, de propriedade da GUASCOR (**Fotos 08, 09 e 10**). Trata-se de área predominantemente residencial, sendo que são várias as tipologias construtivas observadas nesse entorno, predominando as construções em alvenaria e alguns exemplares em madeira, reproduzindo o modo construtivo beira-rio. Em seu entorno imediato também estão uma creche e os poços de coleta para abastecimento de água do município (**Fotos 11 a 15**).

Duas observações devem ser feitas com relação a essa área: a primeira diz respeito a sua proximidade com a creche. Segundo relatos, em função dessa proximidade, muitas

crianças invadem a área da GUASCOR para brincar e, sobretudo em função da área livre, empinar pipa, o que aponta para a necessidade de soluções específicas de segurança. Outra observação a fazer é que, embora a área destinada à implantação da nova subestação esteja no limite da área urbana, novas construções estão sendo erguidas em direção ao provável traçado da linha, e poderão ser impactadas diretamente com possíveis desapropriações.

A área urbana de Curralinho desenvolve-se a partir da orla do rio Pará (**Fotos 02 e 03**). Assim como para as demais áreas urbanas analisadas, concentra a maior parte de suas atividades comerciais e institucionais no entorno do rio, sendo a área residencial mais interior. Algumas vias são pavimentadas, principalmente as principais e as pertencentes a áreas comerciais e de serviços, sendo predominante a pavimentação asfáltica, embora outras soluções de pavimentação também sejam frequentes (**Fotos 04 e 05**).

As poucas vias pavimentadas não apresentam solução de drenagem, sendo o escoamento pluvial superficial, em direção ao rio. Não há tratamento ou solução para o esgoto, sendo que em muitos locais este corre a céu aberto, em valas, sendo descarregado diretamente no rio, misturando-se também à água da chuva (**Foto 06**). Embora nas áreas mais adensadas o esgoto seja canalizado, também é enviado diretamente para o rio. Há rede de abastecimento de água, sendo que esta é coletada em sete poços, e distribuída à população sem tratamento (**Foto 07**).

Trecho SE Portel – SE Breves

O trecho de 130 kV a partir da SE Portel, inicia em terra firme, a partir da área destinada à futura subestação (**Fotos 100 e 101**), em terreno próximo, mas não adjacente, à UDE Portel (**Foto 102**), de propriedade da GUASCOR. As **Fotos 103 a 106** ilustram o padrão urbano e construtivo do entorno. Trata-se de área residencial de baixo padrão, com comércio apenas local, tendo apenas uma rua pavimentada e sem solução de drenagem, além da iluminação aparentemente deficiente.

A partir dessa área periférica da cidade, após cerca de 7 km da área urbana o traçado cruza com a comunidade Campo do Jordão, na área de influência direta do empreendimento, na qual há algumas chácaras com pequenas criações (**Foto 90**), margeando a estrada Portel-Cametá, na qual estão os acessos de diversas propriedades rurais, as quais estão inseridas parcialmente na AID do empreendimento (**Fotos 91 a 96**).

A partir desse ponto, foram observados diversos focos de desmatamento, e ocupações à beira de igarapés (**Fotos 78 a 81**), dentro das áreas da RDS Acuti-Pereira. Ao longo do cruzamento do traçado proposto com as áreas de campo, próximas a Portel, foram também identificadas estradas, desmatamento e algumas fazendas (**Fotos 82 a 89**).

Seguindo o traçado da LT em direção a Breves, está o cruzamento com o Rio Piranga, no qual a única ocupação observada se trata de uma casa abandonada. No rio Campinas, por sua vez, não foi observada ocupação em sua margem esquerda, embora a margem direita possua algumas unidades isoladas (**Fotos 75 e 76**). Também nessa margem foi

encontrada placa de delimitação do início da APA Fazenda Pascoval, de propriedade privada (**Foto 77**).

Já ao longo do rio Soiaí, está a comunidade Nova Galiléia, que abriga em torno de doze famílias (**Fotos 73 e 74**). Há também quatro casas que foram alugadas pela Prefeitura, para que as crianças das comunidades vizinhas tenham acesso ao estudo. Cerca de 200 crianças estudam nessa comunidade, e assim como nas demais áreas, chegam de barco, trazidas das diferentes regiões do entorno fluvial. Os moradores vivem da pesca, para subsistência, e da exploração vegetal. Há um mercadinho, para abastecimento local.

Ainda na AID, ao longo de um braço de ligação com o rio Soiaí, está a comunidade Nossa Senhora de Nazaré (**Foto 71**), na qual vivem por volta de 15 pessoas. A comunidade abriga também uma pequena igreja, porém não possui sala de aula, sendo que as crianças vão à escola de barco, em outra vila. Na margem oposta, vive o barqueiro responsável pelo transporte escolar.

Mais adiante, no mesmo igarapé, foram encontradas duas casas que poderão ser afetadas diretamente pela construção da LT (**Foto 72**). Por estarem fechadas, não foi possível identificar o perfil da moradia, ou seja, se são residências de fim-de-semana, comuns em alguns igarapés, ou se são moradias fixas.

Já no cruzamento do traçado com o rio Carnajuba não foi encontrada ocupação ribeirinha na AID, em ambos os lados da ilha. No rio Carutá, por sua vez foram observadas algumas ocupações, as quais são ilustradas nas **Fotos 67 a 70**.

Ao longo do rio Machacali, também foram encontradas ocupações residenciais na AID. A família, com cerca de dez membros, vive ali há cerca de trinta anos, e vivem da plantação de açaí. Possuem também criação de aves e porcos para consumo próprio. O filho mais velho habita em outra unidade, na mesma localidade, com sua própria família. Há também um ponto de pregação, em local que um dia já foi uma sala de aula (**Fotos 65 e 66**).

Seguindo o traçado em direção a Breves, observam-se unidades residenciais isoladas e pequenas aglomerações ao longo do Rio Tajapuru, conforme ilustram as **Fotos 61 a 64**, na área de influência direta do empreendimento. De maneira geral, essas famílias vivem do açaí, e também mantêm pequenas criações de animais para consumo próprio, predominando porcos e aves.

Chegando a Breves (**Foto 54**), o traçado cruza o rio Parahuaô, que conforme se aproxima aos limites da área urbana, a nordeste, começa a apresentar diversas ações antrópicas. (**Fotos 58 e 59**). Chegando à área urbana, a área de influência da LT é predominantemente residencial, conforme ilustram as **Fotos 55 e 56**, até chegar à área de implantação da futura sibestação.

Trecho SE Portel – SE Melgaço

O trecho entre a SE Portel e a SE Melgaço, inicia naquela subestação e segue em direção a sudeste, paralelamente aos demais trechos, defletindo à direita após pouco mais de 2,5 km a partir do ponto inicial, seguindo em direção ao cruzamento com o rio Camaraipi (**Foto 107**). Cabe ressaltar que nesse trecho, além das serrarias que ocupam trecho em terra firme e as margens do rio (**Fotos 108 a 110**), está também o aeroporto da cidade, cuja pista está a cerca de um quilometro da linha proposta.

Na margem esquerda do rio Camaraipi, a Área de Influência Direta abrange o entorno do matadouro municipal, ilustrado na **Foto 111**. Seguindo o traçado da linha por mais cerca de sete quilômetros, observam-se algumas ocupações ribeirinhas, ao longo de igarapés (**Fotos 112 e 113**), além de ocupações em terra firme (**Foto 114**), na AID. Nesse trecho também são observados alguns focos de desmatamento, conforme ilustra a **Foto 115**.

Já no cruzamento da AID com o rio Anapu, encontra-se a comunidade da Vila Santa Helena (**Fotos 116 a 119**), que possui cerca de dez casas e uma igreja pentecostal, à qual está ligada a escola. Um pouco mais adiante, observam-se unidades isoladas em ambas as margens (**Fotos 120 a 123**). Em função das características peculiares da região, algumas terras do entorno são usadas para o roçado da mandioca, mudando assim a tipologia das culturas. Alguns moradores relataram utilizar a moradia das margens apenas nos finais de semana, uma vez que passam a semana inteira na casa de farinha. Como em outras áreas, somente os filhos pequenos estudam, enquanto os mais velhos, para os quais não há escola disponível, trabalham no roçado.

A partir desse ponto, o traçado segue em terra firme até a área urbana de Melgaço, cruzando apenas com alguns igarapés sem ocupação na AID. Próximo à cidade, começam a aparecer algumas interferências antrópicas, tais como focos de desmatamento (**Foto 124**).

Conforme o traçado se aproxima da área urbana, verifica-se a intensificação das ações antrópicas (**Foto 125**). Assim como em Portel, Breves e Curralinho, Melgaço desenvolve-se à beira do rio, no caso o Camaraipi, sendo que comércio e serviços concentram-se junto à orla (**Foto 126 e 127**). As principais ruas são pavimentadas, observando-se o avanço dos trabalhos de aterro e pavimentação em direção aos bairros.

Não há tratamento de água e esgoto, sendo os efluentes jogados diretamente no rio, e a água para abastecimento em rede retirada diretamente do mesmo. Em função da baixa qualidade da água, muitos moradores optam por abrir poços individuais junto à moradia, e responsabilizar-se por seu próprio abastecimento (**Foto 128**).

A SE Melgaço deverá ser implantada na porção norte da área urbana, em terreno anexo à UDE Melgaço, de propriedade da CELPA (**Foto 129**), em área predominantemente residencial (**Fotos 130 a 132**). Cumpre observar que atualmente, a população do entorno é bastante impactada pela existência da UDE, grande parte em função dos ruídos dos geradores a diesel, os quais não possuem qualquer anteparo acústico.

Trecho SE Portel – SE Bagre

O traçado da LT 34,5 kV entre as futuras SE Portel e a SE Bagre parte daquela subestação seguindo paralelamente os demais traçados até pouco mais de 20 km de seu início, defletindo à esquerda em ponto a partir do qual segue em direção à área urbana de Bagre. Nesse trecho não são observadas ocupações ao longo da AID.

A primeira concentração ocupacional verificada é a Vila Saquitá, a qual se encontra na interseção da AID com o Rio Jacundá. Há cerca de doze famílias vivendo no local, sendo que a vila possui uma igreja católica e uma escola com cerca de 40 crianças distribuídas em dois turnos (**Fotos 133 e 134**). Ainda ao longo desse rio, observam-se algumas ocupações isoladas (Foto 135). Também foram identificadas unidades ao longo de afluentes do rio Jacundá na AID, conforme ilustram as Fotos **136 e 137**.

Seguindo em direção a Bagre, o traçado da LT cruza com o rio Moratuba, no qual são encontradas duas unidades residenciais isoladas, sendo uma em construção (**Fotos 138 e 139**). Bem mais adiante, em terra firme, a cerca de 7 km da área urbana de Bagre, observam-se focos de desmatamento (**Foto 140**), e pouco depois, junto ao rio Lambuí, verifica-se uma ocupação residencial (**Foto 141**).

A sede urbana de Bagre localiza-se em uma ilha no rio Pará, e concentra-se em torno de sua orla sul (**Fotos 142 a 144**). Para chegar à SE Bagre, o traçado da AID cruza o braço desse rio, e passa pela área urbana, atravessando-a de sul a norte. Assim como as demais cidades visitadas, a área de comércio e serviços de Bagre desenvolve-se junto à orla, sendo as áreas residenciais mais interiores. A maior parte das ruas não é pavimentada, sendo pavimentadas apenas as vias principais, e algumas vias de pedestres elevadas. A cidade não possui tratamento de água e de esgoto, sendo os efluentes direcionados para o rio e igarapés próximos, em alguns casos correndo a céu aberto (**Fotos 145 a 149**).

A futura SE Bagre deverá ser implantada em terreno adjacente à atual UDE Bagre, de propriedade da CELPA (**Fotos 150 a 151**). Seu entorno é residencial, e as vias não são pavimentadas (**Fotos 153 e 154**). Assim como em Melgaço, a população do entorno da UDE existente é atualmente bastante impactada pela sua existência, o que se deve sobremaneira aos ruídos dos geradores a diesel, os quais não possuem qualquer anteparo acústico.

Trecho SE Parada do Bento – SE Portel

O trecho inicia no Território Quilombola Igarapé Preto e Baixinha, em cujos limites será implantada a futura SE Parada do Bento. A observação aérea deste território permitiu identificar alguns usos, tais como a extração de madeira e a produção de carvão vegetal, além da agricultura de subsistência, conforme ilustram as **Fotos 168 a 180**.

Ao longo de toda a AID do trecho, no qual predomina a terra firme, observam-se ações antrópicas tais como ocupações, estradas e focos de desmatamento, conforme ilustram as **Fotos 157 a 167**. O traçado atravessa áreas de campo e de vegetação mais densa.

Mesmo dentro das áreas da RDS Acuti-Pereira são encontrados focos de desmatamento, e algumas estradas abertas (**Fotos 155 e 156**).

A cerca de 20 km de Portel, o traçado da LT 130 kV encontra-se com os demais traçados e segue paralelamente a estes, até a área destinada à implantação da SE Portel.

5.3.3.2

Empreendimentos Co-localizados na AID

Nesta seção são apontados alguns projetos e programas que possam ter interação com os traçados definidos para as linhas de transmissão e subestações propostas. Os projetos destacados encontram-se em execução, em fase de licenciamento ou previstos para as imediações da LT em questão.

Empreendimentos diretamente relacionados com o projeto

A seguir, é apresentada uma lista de projetos que estão diretamente relacionados com a implantação do projeto em pauta (objeto de licenciamento deste RAS) e que constituem condição para a viabilização do mesmo. Após a definição pela ANEEL, do responsável pela execução das obras, que hoje não pertence à CELPA, será dado início ao processo de licenciamento ambiental destes empreendimentos.

- Adequação da Subestação Tucuruí - Vila existente, para operar em tensão de 138 kV, com instalação de um setor de transformação de 69/138kV - 25/30MVA com 1 saída de linha de 138kV;
- Adequação da Subestação Cametá existente, para operar em tensão de 138kV, com uma entrada de linha em 138kV, instalação de 1 reator de linha de 5MVA, 1 setor de transformação de 138/13,8kV - 20/25MVA;
- Conversão da LT Tucuruí - Vila - Cametá 69kV para operar em tensão de 138kV, 206km, e;
- Construção da Linha de 69 kV Tucuruí / Tucuruí Vila - 2,3 km.

Projetos indiretamente relacionados

As informações foram levantadas principalmente em páginas da internet de instituições governamentais, além de outras fontes de informações. Inicialmente foram levantados os empreendimentos previstos pelo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) do Governo Federal e verificada a situação destes quanto ao seu licenciamento ambiental, junto às instituições pertinentes. Quanto aos empreendimentos passíveis de licenciamento ambiental federal foi consultado o Sistema de Licenciamento Ambiental Federal (SISLIC/IBAMA, 2009), além do Plano de Desenvolvimento Territorial Sustentável do Arquipélago do Marajó.

PAC – Programa de Aceleração do Crescimento

O 7º Balanço do PAC, referente ao período de janeiro a abril de 2009, lista os projetos em diferentes estágios de desenvolvimento, sendo que para a área de influência direta do empreendimento estão previstos os seguintes projetos/ações:

- Construção de Terminal Hidroviário em Breves, com previsão de término em 2010 e investimentos da ordem de dois milhões de reais.
- Ampliação do sistema de abastecimento de água na sede municipal de Breves-captação, adução, tratamento, reservação apoiada e elevada, elevatória de água tratada, rede de distribuição e ramais prediais, com investimentos da ordem de dois milhões e trezentos mil reais, estando ainda em fase de licitação.
- Elaboração de estudos e projetos de abastecimento de água e esgotamento sanitário da sede municipal de Breves, com investimentos da ordem de seiscentos e Vinco e cinco mil reais, ainda em ação preparatória.
- Conclusão da ampliação do sistema de abastecimento de água em Bagre, com investimentos da ordem de um milhão e meio de reais, em fase de licitação
- Abastecimento de água em Curralinho, com investimentos da ordem de quinhentos mil reais, em contratação.
- Abastecimento de água em Portel, com investimentos da ordem de dois milhões e seiscentos mil reais, em ação preparatória.
- Abastecimento de água em Bagre, com investimentos da ordem de setecentos mil reais, em ação preparatória.

Cabe destacar, em informação mais recente, que, segundo informações postadas no portal eletrônico da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Regional do Estado do Pará – SEDURB, em 21 de outubro de 2009, foram anunciados investimentos do PAC a serem aplicados em obras de saneamento básico e urbanização de baixadas, sendo Bagre uma das cidades beneficiadas.

Em Oeiras do Pará, município cujo território é parcialmente incluído na AID, há uma ação preparatória para abastecimento de água, com investimentos da ordem de quinhentos e cinquenta mil reais. No entanto, não deve ser considerado co-localizado na medida em que a porção do território efetivamente cortada não faz parte da área urbana.

Consulta ao Sistema de Licenciamento Ambiental Federal

A consulta ao portal eletrônico do Sistema de Licenciamento Ambiental Federal (<http://www.ibama.gov.br/licenciamento/>) não revelou a existência de empreendimentos nos municípios afetados em processo de aprovação junto ao Ministério do Meio Ambiente.

O Plano de Desenvolvimento Territorial Sustentável do Arquipélago do Marajó

O Plano de Desenvolvimento Territorial Sustentável do Arquipélago do Marajó, em sua versão de outubro de 2007, lista uma série de programas e ações em andamento pelos governos Federal e Estadual para a Mesorregião do Marajó. Dos seis municípios

atravessados pelas Linhas de Transmissão, e que, portanto, contêm a Área de Influência Direta do empreendimento, apenas Oeiras do Pará não é abrangido pelo Plano, por não fazer parte dessa Mesorregião.

Das ações listadas, 55% referem-se à inclusão social e cidadania, 24% ao fomento às atividades produtivas sustentáveis, 13% ao ordenamento territorial, regularização fundiária e gestão ambiental e 8% a infra-estrutura para o desenvolvimento.

Dos programas de abrangência nacional, dezenove no total, dezoito referem-se a inclusão social e cidadania e apenas um trata do ordenamento territorial regularização fundiária e gestão ambiental. Já com relação aos sessenta e um programas que abrangem todos os municípios do arquipélago, vinte e oito são de inclusão social e cidadania, vinte e oito de fomento às atividades produtivas sustentáveis e cinco de ordenamento territorial, regularização fundiária e gestão ambiental.

Dos doze programas em que Portel é citada diretamente como área de abrangência dos programas, oito tratam da inclusão social e cidadania, três do fomento às atividades produtivas sustentáveis e apenas um do ordenamento territorial regularização fundiária e gestão ambiental. Melgaço é citada em apenas oito programas, sendo sete de inclusão social e cidadania e um de fomento às atividades produtivas sustentáveis.

Bagre, por sua vez, é citada em apenas sete programas, sendo três de inclusão social e cidadania, três de fomento às atividades produtivas sustentáveis e apenas um de ordenamento territorial, regularização fundiária e gestão ambiental. Curralinho é citada em quatorze programas, sendo dez referentes a inclusão social e cidadania, dois de fomento às atividades produtivas sustentáveis, um a ordenamento territorial, regularização fundiária e gestão ambiental e um a infra-estrutura para o desenvolvimento.

De todos os municípios que possuem áreas diretamente afetadas pelo empreendimento, Breves é o que aparece citado em um maior número de programas, no total de dezoito. Desses, onze tratam da inclusão social e cidadania, quatro do fomento às atividades produtivas sustentáveis, dois do ordenamento territorial, regularização fundiária e gestão ambiental, e apenas um da infra-estrutura para o desenvolvimento.

Os programas de infra-estrutura e desenvolvimento referentes a esses municípios foram identificados como empreendimentos co-localizados, uma vez que suas respectivas áreas de abrangência estão parcialmente contidas na Área de Influência Direta.

O Programa “Caminhos para o Desenvolvimento: Pavimentação da PA-159” trata da pavimentação asfáltica de 100 km, entre Breves e a PA - 417, com previsão de execução para os anos de 2008 e 2009. Em consulta realizada ao portal eletrônico da SETRAN (Secretaria de Estado de Transportes do Pará), órgão apontado como responsável pelo empreendimento, não foram encontradas referências sobre a rodovia nas áreas de “Projetos” e na “Lista de Principais Rodovias do Estado”, embora seu traçado seja apresentado no mapa de estradas que integram os 143 municípios do Pará (http://www.setran.pa.gov.br/img/para_rodovias.pdf, acesso em outubro de 2009).

Dos cem quilômetros previstos para o traçado da PA-159, apenas dois coincidem com a AID. Trata-se de trecho próximo à área urbana, em local onde se dão os pontos iniciais tanto da rodovia como da linha de transmissão, a partir da SE Breves.

Já o Programa “Caminhos para o Desenvolvimento: Pavimentação da PA – 157” trata da pavimentação asfáltica de 204 km, compreendendo os trechos Curralinho a PA-417 (68 km), PA-417 a PA-392 (106 km), PA392 a Santa Cruz do Arari (30 km), com previsão de execução para os anos de 2008, 2009 e 2010, estando condicionada à captação de recursos ou operações de crédito. Da mesma forma como para o programa anterior, não foram encontradas referências no portal eletrônico da SETRANs sobre a rodovia nas áreas de “Projetos” e na “Lista de Principais Rodovias do Estado”, embora seu traçado seja apresentado no mapa de estradas que integram os 143 municípios do Pará (idem).

Dos mais de duzentos quilômetros previstos para o traçado da PA-157, cerca de dez coincidem com a AID. Trata-se de trecho próximo à área urbana, em local onde se dão os pontos iniciais tanto da rodovia como da linha de transmissão, a partir da SE Curralinho.

Os programas de fomento às atividades produtivas sustentáveis e ordenamento territorial regularização fundiária e gestão ambiental têm abrangência difusa, não sendo apresentados locais específicos para sua aplicação. Já os programas de inclusão social e cidadania de maneira geral não são passíveis de espacialização, tratando de temas como segurança, controle de endemias, educação, entre outros.

Dentre os programas de inclusão social, cumpre apenas destacar o Programa “Mapeamento social de comunidades tradicionais do arquipélago do Marajó”, que dentre outros inclui os municípios de Breves e Portel, e prevê a identificação dessas populações em locais específicos do arquipélago. Em função da extensão do traçado e de sua área de abrangência, há possibilidade de interferência das áreas mapeadas com a AID, uma vez que, conforme descrito na análise de uso do solo, são várias as populações ribeirinhas encontradas ao longo dos cursos d’água interceptados.

5.3.4

Patrimônio Arqueológico

A partir de dados secundários, especialmente aqueles coletados do inventário realizado entre 2008 e 2009 (Schaan et al. 2009), foi possível caracterizar o patrimônio arqueológico da região pela ocorrência de diversos tipos de sítios arqueológicos.

Contando-se os sítios identificados pelas pesquisas anteriores e pelo levantamento atual, há 117 sítios já identificados nos cinco municípios objeto deste diagnóstico, atestando o elevado potencial arqueológico da área.

O levantamento de campo foi realizado entre os dias 8 e 17 de setembro de 2009. Os sítios identificados localizam-se preferencialmente ao longo de rios e igarapés, no entanto, pode haver ainda sítios não identificados existentes em área de terra firme.

Ocorre que, devido à densa cobertura vegetal da região, a localização de sítios se deu até o momento em função das facilidades de acesso, que na região se dá através dos cursos d'água.

O traçado das linhas, conforme projeto atual, não afeta nenhum dos sítios já identificados. Ressalta-se no, entanto, que o posicionamento das torres de transmissão deve levar em conta a localização destes sítios, para que seja evitada qualquer interferências com estas áreas. O detalhamento do Diagnóstico Arqueológico é apresentado no **Anexo 3** deste RAS. Também foi incluído no **Anexo 3**, o Parecer Técnico do IPHAN (Of. 535/2009 – GAB – IPHAN/PA) sobre o diagnóstico, em conformidade com Portaria Nº 230/02 do IPHAN.

5.3.5

Recursos Minerais e Direitos Minerários

O levantamento dos direitos minerários incidentes sobre a AID do projeto foi realizado junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), por meio de consulta ao Sistema de Informações Geográficas da Mineração e ao Cadastro Minerário. O primeiro possibilita a localização georreferenciada dos títulos minerários (DNPM/SIGMINE, 2009) e o segundo reúne as informações detalhadas sobre a situação dos processos de mineração (DNPM, 2009).

Estas informações foram sobrepostas à AID do empreendimento e resultou na verificação da existência de 2 processos ativos que apresentam sobreposição com o segmento da LT entre a SE Parada do Bento e SE Portel.

Os processos Nº 851.007/2007 e 851.001/2007, localizados entre os municípios de Bagre e Portel-PA, referem-se a requerimentos de autorização de pesquisa de bauxita de uso industrial, protocolizado em 12 de novembro de 2007 pela Cikel Brasil Verde Madeiras Ltda.

No trecho entre a SE Portel e SE Melgaço situa-se o processo inativo Nº 858.152/2008, protocolizado por Steel Nordeste Mineração Ltda., relacionado a requerimento de autorização de pesquisa de minério de ferro para uso industrial, cuja desistência foi protocolizada em 3 de novembro de 2008.

Na **Figura 5.3.5.a** é mostrada a sobreposição da localização destes processos ao traçado da LT e sua AID.

5.4

Diagnóstico Ambiental da Área Diretamente Afetada (ADA)

5.4.1

Aspectos da Dinâmica Superficial e Alterações Decorrentes da Implantação do Empreendimento

5.4.1.1

Drenagens Naturais e Áreas de Preservação Permanente (APPs)

Para a análise das interferências do empreendimento com os terrenos que constituem a AID e ADA, foi feita uma caracterização dos principais problemas esperados, que são descritos para os vários trechos da LT Ilha do Marajó e detalhado nas Tabelas apresentadas a seguir.

Com base na análise dos terrenos interceptados pelos diferentes trechos da LT Ilha do Marajó, constata-se que os maiores problemas devem ocorrer na implantação do Trecho Portel – Breves que deve interceptar aproximadamente 26,5 quilômetros na unidade de terreno Planície de Inundação que é muito frágil e susceptível a interferência.

Os demais traçados embora tenham interferência com a unidade de terreno Planície de Inundação, essas devem ocorrer na intersecção com canais fluviais, furos e igarapés, onde além da fragilidade desses terrenos têm-se restrições legais associadas à presença de Áreas de Preservação Permanente.

Nas unidades de terrenos: Planícies e Terraços e nas Planícies com Alagadiços e Campos, devem ocorrer poucos problemas devido à estabilidade desses terrenos e a sua baixa susceptibilidade a interferência. As maiores preocupações estarão associadas à presença de áreas planas e sujeitas a formação de alagamentos sazonais durante a estação das chuvas, e as intersecções com algumas Planícies alagadiças, rios, furos e igarapés, visto a fragilidade desses terrenos e a presença de restrições legais associadas a Áreas de Preservação Permanente.

No entanto, a abertura de acessos e a facilitação da ocupação ao longo da Linha de Transmissão deverão ampliar de maneira significativa as interferências sobre o meio físico bem como induzir uma significativa alteração da paisagem.

LT Parada do Bento – Portel

TRECHOS (Km estimada)	TERRENOS	PROBLEMAS ESPERADOS
0,0 – 5,1	Planícies e Terraços	PLANÍCIES E TERRAÇOS
5,1 – 5,4	Planície de inundação e APP	
5,4 – 10,1	Planícies e Terraços	
10,1 – 10,6	Planície de inundação e APP	Dificuldade de escoamento da águas pluviais nas áreas muito planas e alagamentos sazonais.
10,6 – 20,5	Planícies e Terraços	
20,5 – 20,6	Canal fluvial e APP	Nível freático elevado.
20,6 – 24,0	Planícies e Terraços	Ocorrência de erosão laminar e em sulcos ocasionais e de baixa intensidade.
24,0 – 25,0	Planície de inundação e APP	A alta plasticidade das argilas pode causar problemas de trafegabilidade.
25,0 – 25,3	Planície com alagadiços e campos	
25,3 – 26,8	Planícies e Terraços	Susceptibilidade a compactação superficial e

LT Parada do Bento – Portel

TRECHOS (Km estimada)	TERRENOS	PROBLEMAS ESPERADOS
26,8 – 29,3	Planície de inundação e APP	subsuperficial.
29,3 – 33,9	Planícies e Terraços	Dificuldades de escavação localizada devido à presença de
33,9 – 34,0	Canal fluvial e APP	bancadas lateríticas
34,0 – 38,6	Planícies e Terraços	PLANÍCIAS COM ALAGADIÇOS E CAMPOS
38,6 – 39,6	Planície de inundação e APP	
39,6 – 44,9	Planícies e Terraços	
44,9 – 47,2	Planície de inundação e APP	
47,2 – 58,5	Planícies e Terraços	
58,5 – 59,0	Planície com alagadiços e campos	
59,0 – 69,1	Planícies e Terraços	
69,1 – 69,2	Canal fluvial e APP	
69,2 – 71,8	Planícies e Terraços	
71,8 – 72,8	Planície de inundação e APP	
72,8 – 74,0	Planícies e Terraços	Inundações periódicas nas planícies e permanentes nos
74,0 – 74,3	Planície de inundação e APP	alagadiços
74,3 – 79,2	Planícies e Terraços	Erosão laminar e em sulcos ocasional e de média
79,2 – 80,0	Planície de inundação e APP	intensidade nos solos arenosos
80,0 – 85,9	Planícies e Terraços	Problemas de contaminação devido à presença do nível
85,9 – 86,6	Planície com alagadiços e campos	freático próximo à superfície e a porosidade elevada dos
86,8 – 89,4	Planícies e Terraços	solos.
89,4 – 89,5	Canal fluvial e APP	PLANÍCIAS DE INUNDAÇÃO
89,5 – 95,1	Planícies e Terraços	
95,1 – 95,2	Canal fluvial e APP	
95,2 – 100,3	Planícies e Terraços	
100,3 – 100,4	Canal fluvial e APP	
100,4 – 102,7	Planícies e Terraços	
102,7 – 102,8	Canal fluvial e APP	
102,8 – 104,2	Planícies e Terraços	
104,2 – 104,3	Canal fluvial e APP	
104,3 – 105,9	Planícies e Terraços	
105,9 – 106,4	Planície com alagadiços e campos	Presença de lençol freático elevado e riscos de inundação
106,4 – 109,9	Planícies e Terraços	anuais,
109,9 – 110,0	Canal fluvial e APP	Enchentes diárias nos canais devido ao efeito de maré.
110,0 – 113,1	Planícies e Terraços	Problemas de contaminação devido à presença do nível
113,1 – 113,2	Canal fluvial e APP	freático próximo à superfície e a porosidade elevada dos
113,2 – 114,2	Planícies e Terraços	solos.
114,2 – 114,3	Canal fluvial e APP	Solos moles com estabilidade precária das paredes de
114,3 – 114,9	Planícies e Terraços	escavação, recalque de fundações, danificação das redes
114,9 – 115,1	Planície com alagadiços e campos	subterrâneas por recalque.
115,1 – 117,5	Planícies e Terraços	Riscos de assoreamento intenso de canais fluviais e
117,5 – 117,6	Canal fluvial e APP	aterroamento de APP.
117,6 – 118,6	Planícies e Terraços	Áreas de Preservação Permanente (APP)
118,6 – 118,7	Canal fluvial e APP	
118,7 – 121,0	Planícies e Terraços	
121,0 – 121,1	Canal fluvial e APP	
121,1 – 125,7	Planícies e Terraços	
125,7 – 126,4	Planície com alagadiços e campos	
126,4 – 126,9	Planícies e Terraços	
126,9 – 130,3	Planície com alagadiços e campos	
130,3 – 131,2	Planícies e Terraços	
131,2 – 131,3	Canal fluvial e APP	
131,3 – 131,5	Planícies e Terraços	
131,5 – 138,2	Planície com alagadiços e campos	
138,2 – 139,1	Planícies e Terraços	
139,1 – 141,9	Planície com alagadiços e campos	
141,9 – 142,5	Planícies e Terraços	
142,5 – 149,5	Planície com alagadiços e campos	

LT Parada do Bento – Portel

TRECHOS (Km estimada)	TERRENOS	PROBLEMAS ESPERADOS
149,5 – 151,8	Planícies e Terraços	
151,8 – 152,1	Planície de inundação	
152,1 – 154,7	Planícies e Terraços	
154,7	SE Portel	

LT Parada do Bento – Portel Alternativa Escolhida

TRECHOS (Km estimada)	TERRENOS	PROBLEMAS ESPERADOS
104,3 – 106,2	Planícies e Terraços	
106,2 – 106,7	Planície com alagadiços e campos	
106,7 – 109,7	Planícies e Terraços	
109,7 – 110,2	Planície com alagadiços e campos	
110,2 – 111,0	Planícies e Terraços	
111,0 – 111,1	Canal fluvial e APP	
111,1 – 112,0	Planícies e Terraços	
112,0 – 112,1	Canal fluvial e APP	
112,1 – 112,8	Planícies e Terraços	
112,8 – 112,9	Canal fluvial e APP	
112,9 – 113,8	Planícies e Terraços	
113,8 – 113,9	Canal fluvial e APP	
113,9 – 125,0	Planície com alagadiços e campos	
125,0 – 125,5	Planícies e Terraços	
125,5 – 125,6	Canal fluvial e APP	
125,6 – 126,7	Planícies e Terraços	
126,7 – 128,0	Canal fluvial e APP	
128,0 – 129,0	Planícies e Terraços	
129,0 – 129,1	Canal fluvial e APP	
129,1 – 129,8	Planícies e Terraços	
129,8 – 129,9	Canal fluvial e APP	
129,9 – 130,0	Planícies e Terraços	
130,0 – 131,0	Planície com alagadiços e campos	
131,0 – 132,0		

LT Portel - Breves

TRECHOS (Km estimada)	TERRENOS	PROBLEMAS ESPERADOS
0,0 – 2,6	Planícies e Terraços	PLANÍCIES E TERRAÇOS Dificuldade de escoamento da águas pluviais nas áreas muito planas e alagamentos sazonais. Nível freático elevado. Ocorrência de erosão laminar e em sulcos ocasionais e de baixa intensidade nos solos arenosos. Problemas de trafegabilidade localizados devido a alta plasticidade das argilas Susceptibilidade a compactação superficial e subsuperficial. Dificuldades de escavação localizada devido à presença de bancadas lateríticas
2,6 – 2,8	Planície de inundação	
2,8 – 5,2	Planícies e Terraços	
5,2 – 12,2	Planície com alagadiços e campos	
12,2 – 12,8	Planícies e Terraços	
12,8 – 15,5	Planície com alagadiços e campos	
15,5 – 16,5	Planícies e Terraços	
16,5 – 23,6	Planície com alagadiços e campos	
23,6 – 24,20	Planícies e Terraços	
24,2 – 24,3	Canal fluvial e APP	
24,3 – 25,0	Planícies e Terraços	PLANÍCIES COM ALAGADIÇOS E CAMPOS Inundações periódicas nas planícies e permanentes nos alagadiços Erosão laminar e em sulcos ocasional e de média intensidade nos solos arenosos Problemas de contaminação devido à presença do nível freático próximo à superfície e a porosidade elevada dos solos.
25,0 – 25,1	Canal fluvial e APP	
25,1 – 26,0	Planícies e Terraços	
26,0 – 26,1	Canal fluvial e APP	
26,1 – 27,4	Planícies e Terraços	
27,4 – 27,5	Canal fluvial e APP	
27,5 – 28,1	Planícies e Terraços	
28,1 – 28,2	Canal fluvial e APP	
28,2 – 29,3	Planícies e Terraços	
29,3 – 29,8	Planície com alagadiços e campos	
29,8 – 32,0	Planícies e Terraços	PLANÍCIES DE INUNDAÇÃO Presença de lençol freático elevado e riscos de inundação anuais, Enchentes diárias nos canais devido ao efeito de maré. Problemas de contaminação devido à presença do nível freático próximo à superfície e a porosidade elevada dos solos. Solos moles com estabilidade precária das paredes de escavação, recalque de fundações, danificação das redes subterrâneas por recalque. Riscos de assoreamento intenso de canais fluviais e aterramento de APP. Áreas de Preservação Permanente (APP)
32,0 – 32,1	Canal fluvial e APP	
32,1 – 32,4	Planícies e Terraços	
32,4 – 32,5	Canal fluvial e APP	
32,5 -35,7	Planícies e Terraços	
35,7 – 36,1	Planície com alagadiços e campos	
36,1 – 38,3	Planícies e Terraços	
38,3 – 39,0	Planície com alagadiços e campos	
39,0 – 53,1	Planícies e Terraços	
53,1 – 56,0	Planície de inundação	
56,0 – 79,6	Ilhas em Planície de inundação / Rios: Campina, Ipiranga, Soiaí, Curutá Grande, Carnajuba, Machacali, Buiúçu e Parauaú	
79,6 – 85,0 SE Breves	Planícies e Terraços	

LT Portel - Bagre

TRECHOS (Km estimada)	TERRENOS	PROBLEMAS ESPERADOS
0,0 – 2,6	Planícies e Terraços	PLANÍCIES E TERRAÇOS Dificuldade de escoamento da águas pluviais nas áreas muito planas e alagamentos sazonais. Nível freático elevado. Ocorrência de erosão laminar e em sulcos ocasionais e de baixa intensidade nos solos arenosos. Problemas de trafegabilidade localizados devido a alta plasticidade das argilas Susceptibilidade a compactação superficial e subsuperficial. Dificuldades de escavação localizada devido à presença de bancadas lateríticas
2,6 – 2,8	Planície de inundação	
2,8 – 5,2	Planícies e Terraços	
5,2 – 12,2	Planície com alagadiços e campos	
12,2 – 12,8	Planícies e Terraços	
12,8 – 15,5	Planície com alagadiços e campos	
15,5 – 16,5	Planícies e Terraços	
16,5 – 23,6	Planície com alagadiços e campos	
23,6 – 24,20	Planícies e Terraços	
24,2 – 24,3	Canal fluvial e APP	
24,3 – 25,0	Planícies e Terraços	PLANÍCIES COM ALAGADIÇOS E CAMPOS Inundações periódicas nas planícies e permanentes nos alagadiços Erosão laminar e em sulcos ocasional e de média intensidade nos solos arenosos Problemas de contaminação devido à presença do nível freático próximo à superfície e a porosidade elevada dos solos.
25,0 – 25,1	Canal fluvial e APP	
25,1 – 26,5	Planícies e Terraços	
26,5 – 26,6	Canal fluvial e APP	
26,6 – 28,4	Planícies e Terraços	
28,5 – 28,5	Canal fluvial e APP	
28,5 – 29,8	Planície com alagadiços e campos	
29,8 – 33,3	Planícies e Terraços	
33,3 – 33,7	Planície com alagadiços e campos	
33,7 – 36,3	Planícies e Terraços	
36,3 – 37,5	Planície com alagadiços e campos	PLANÍCIES DE INUNDAÇÃO Presença de lençol freático elevado e riscos de inundação anuais, Enchentes diárias nos canais devido ao efeito de maré. Problemas de contaminação devido à presença do nível freático próximo à superfície e a porosidade elevada dos solos. Solos moles com estabilidade precária das paredes de escavação, recalque de fundações, danificação das redes subterrâneas por recalque. Riscos de assoreamento intenso de canais fluviais e aterramento de APP. Áreas de Preservação Permanente (APP)
37,5 – 37,9	Planícies e Terraços	
37,9 – 38,0	Canal fluvial e APP	
38,0 – 38,8	Planícies e Terraços	
38,8 – 38,9	Canal fluvial e APP	
38,9 – 39,2	Planícies e Terraços	
39,2 – 40,5	Planície com alagadiços e campos	
40,5 – 46,0	Planícies e Terraços	
46,0 – 48,2	Planície de inundação	
48,2 – 49,7	Rio Jacundá / Ilha do Papagaio Planície de inundação	
49,7 – 51,5	Planície de inundação	LT PORTEL – BAGRE (Alternativa Escolhida)
51,5 – 52,4	Planícies e Terraços	
52,4 – 52,9	Planície de inundação	
52,9 – 60,7	Planícies e Terraços	
60,7 – 61,5	Planície de inundação	
61,5 – 63,5	Planícies e Terraços	
63,5 – 66,4	Planície de inundação	
66,4 – 68,9	Planícies e Terraços	
68,9 – 69,2	Planície de inundação	
69,2 – 74,5	Planícies e Terraços	
74,5 – 74,7	Planície de inundação	LT PORTEL – BAGRE (Alternativa Escolhida)
74,7 – 84,0	Planícies e Terraços	
84,0 – 84,6	Planície de inundação	
84,6 – 89,0	Planícies e Terraços	
89,0 – 89,7	Furo do Bagre	
89,7 – 90,3	Planícies e Terraços	
SE Bagre		
74,5 – 82,2	Planícies e Terraços	
82,2 – 83,0	Planície de inundação	
83,0 – 86,3	Planícies e Terraços	
86,3 – 87,0	Planície de inundação	
87,0 – 90,0	Planícies e Terraços	
90,0 – 90,4	Furo do Bagre	
90,4 – 90,7	Planícies e Terraços	
SE Bagre		

LT PORTEL - MELGAÇO

TRECHOS (Km estimada)	TERRENOS	PROBLEMAS ESPERADOS
0,0 – 3,7	Planícies e Terraços	PLANÍCIES E TERRAÇOS Dificuldade de escoamento das águas pluviais nas áreas muito planas e alagamentos sazonais. Nível freático elevado. Ocorrência de erosão laminar e em sulcos ocasionais e de baixa intensidade nos solos arenosos. Problemas de trafegabilidade localizados devido a alta plasticidade das argilas. Susceptibilidade a compactação superficial e subsuperficial. Dificuldades de escavação localizada devido à presença de bancadas lateríticas
3,7 – 5,7	Rio Camaraipe	
5,7 – 5,8	Planície de inundação	
5,8 – 7,9	Planícies e Terraços	
7,9 – 8,1	Planície de inundação	
8,1 – 9,8	Planícies e Terraços	
9,8 – 10,3	Planície com alagadiços e campos	
10,3 -11,2	Planícies e Terraços	
11,2 – 12,0	Canal fluvial e APP	
12,0 – 13,0	Planícies e Terraços	
13,0 – 13,1	Canal fluvial e APP	
13,1 – 16,7	Planícies e Terraços	
16,7 – 18,5	Planície com alagadiços e campos	
18,5 – 20,2	Planícies e Terraços	PLANÍCIES COM ALAGADIÇOS E CAMPOS Inundações periódicas nas planícies e permanentes nos alagadiços Erosão laminar e em sulcos ocasional e de média intensidade nos solos arenosos Problemas de contaminação devido à presença do nível freático próximo à superfície e a porosidade elevada dos solos.
20,2 – 20,8	Planície com alagadiços e campos	
20,8 – 21,5	Planícies e Terraços	
21,5 – 21,6	Canal fluvial e APP	
21,6 – 23,4	Planícies e Terraços	
23,4 – 24,3	Rio Anapu	
24,3 – 29,4	Planícies e Terraços	
29,4 – 30,1	Planície de inundação	
30,1 – 31,4	Planícies e Terraços	
31,4 – 32,1	Planície de inundação	
32,1 – 32,7	Planícies e Terraços	PLANÍCIES DE INUNDAÇÃO Presença de lençol freático elevado e riscos de inundação anuais, Enchentes diárias nos canais devido ao efeito de maré. Problemas de contaminação devido à presença do nível freático próximo à superfície e a porosidade elevada dos solos. Solos moles com estabilidade precária das paredes de escavação, recalque de fundações, danificação das redes subterrâneas por recalque. Riscos de assoreamento intenso de canais fluviais e aterramento de APP. Áreas de Preservação Permanente (APP)
32,7 – 34,4	Planície de inundação	
34,4 – 35,1	Planícies e Terraços	
35,1 – 35,2	Canal fluvial e APP	
35,2 – 40,8	Planícies e Terraços	
40,8 – 44,0	Planície com alagadiços e campos	
44,0 – 45,3	Planícies e Terraços	
45,3 – 46,1	Planície de inundação	
46,1 -46,2	Canal fluvial e APP	
46,2 – 47,5	Planície de inundação	
47,5 -47,6	Planícies e Terraços	
47,6 – 48,3	Planície com alagadiços e campos	
48,3 – 50,3	Planícies e Terraços	
50,3 - 50,4	Canal fluvial e APP	
50,4 – 52,0 SE Melgaço	Planícies e Terraços	

LT PORTEL – MELGAÇO

Alternativa Escolhida

TRECHOS (Km estimada)	TERRENOS	PROBLEMAS ESPERADOS
20,2 – 20,8	Planície com alagadiços e campos	PLANÍCIES E TERRAÇOS Dificuldade de escoamento da águas pluviais nas áreas muito planas e alagamentos sazonais. Nível freático elevado. Ocorrência de erosão laminar e em sulcos ocasionais e de baixa intensidade nos solos arenosos. Problemas de trafegabilidade localizados devido a alta plasticidade das argilas Susceptibilidade a compactação superficial e subsuperficial. Dificuldades de escavação localizada devido à presença de bancadas lateríticas
20,8 – 21,8	Planícies e Terraços	
21,8 – 21,9	Canal fluvial e APP	
21,9 – 23,2	Planícies e Terraços	
23,2 – 23,8	Rio Anapu	
23,8 – 27,5	Planícies e Terraços	
27,5 – 28,1	Planície de inundação	
28,1 – 28,2	Canal fluvial e APP	
28,2 – 29,7	Planície de inundação	
29,7 – 29,9	Canal fluvial e APP	
29,9 – 31,0	Planície de inundação	
31,0 – 32,6	Planícies e Terraços	
32,6 – 33,0	Planície de inundação	
33,0 – 33,1	Canal fluvial e APP	PLANÍCIES COM ALAGADIÇOS E CAMPOS Inundações periódicas nas planícies e permanentes nos alagadiços Erosão laminar e em sulcos ocasional e de média intensidade nos solos arenosos Problemas de contaminação devido à presença do nível freático próximo à superfície e a porosidade elevada dos solos.
33,1 – 33,5	Planície de inundação	
33,5 – 33,6	Canal fluvial e APP	
33,6 – 33,7	Planície de inundação	
33,7 – 34,4	Planícies e Terraços	
34,4 – 34,8	Planície com alagadiços e campos	
34,8 – 34,9	Canal fluvial e APP	
34,9 – 35,2	Planície com alagadiços e campos	
35,2 – 36,0	Planícies e Terraços	
36,0 – 36,1	Canal fluvial e APP	
36,1 – 37,8	Planícies e Terraços	
37,8 – 38,2	Planície com alagadiços e campos	
38,2 – 38,8	Planícies e Terraços	PLANÍCIES DE INUNDAÇÃO Presença de lençol freático elevado e riscos de inundação anuais, Enchentes diárias nos canais devido ao efeito de maré. Problemas de contaminação devido à presença do nível freático próximo à superfície e a porosidade elevada dos solos. Solos moles com estabilidade precária das paredes de escavação, recalque de fundações, danificação das redes subterrâneas por recalque. Riscos de assoreamento intenso de canais fluviais e aterramento de APP. Áreas de Preservação Permanente (APP)
38,8 – 39,1	Planície com alagadiços e campos	
39,1 – 44,3	Planícies e Terraços	
44,3 – 45,2	Planície de inundação	
45,2 – 45,3	Canal fluvial e APP	
45,3 – 47,3	Planície de inundação	
47,3 – 47,4	Canal fluvial e APP	
47,4 – 48,5	Planície de inundação	
48,5 – 48,9	Canal fluvial e APP	
48,9 – 49,7	Planície de inundação	
49,7 – 49,8	Canal fluvial e APP	
49,8 – 50,0	Planície de inundação	
50,0 – 51,0 SE Melgaço	Planícies e Terraços	

LT BREVES - CURRALINHOS

TRECHOS (Km estimada)	TERRENOS	PROBLEMAS ESPERADOS
0,0 – 5,0	Planícies e Terraços	PLANÍCIES E TERRAÇOS
5,0 – 5,3	Planície com alagadiços e campos	
5,3 – 8,5	Planícies e Terraços	
8,5 – 8,9	Planície de inundação	
8,9 – 9,2	Planícies e Terraços	
9,2 – 10,0	Rio Arapijó / Planície de inundação	
10,0 – 11,5	Planícies e Terraços	
11,5 – 11,6	Igarapé Grande e APP	
11,6 – 15,9	Planícies e Terraços	
15,9 – 16,4	Ig. Jurupari / Planície de inundação	
16,4 – 18,7	Planície de inundação	
18,7 -19,1	Rio Curuacá	
19,1 – 21,2	Planície de inundação	
21,2 – 21,3	Furo Paxiubá / Planície de inundação	
21,3 – 22,5	Planície de inundação	
22,5 – 22,7	Furo da Velha / Planície de inundação	PLANÍCIES COM ALAGADIÇOS E CAMPOS
22,7 – 25,0	Planície de inundação	
25,0 – 25,4	Rio Guajará	
25,4 – 27,8	Planície de inundação	
27,8 – 28,0	Furo Maracati / Planície de inundação	
28,0 – 28,9	Planície de inundação	
28,9 – 29,8	Planícies e Terraços	
29,8 – 30,0	Planície de inundação	
30,0 – 30,2	Furo Cupaubá / Planície de inundação	
30,2 – 30,4	Planície de inundação	
30,4 – 32,5	Planícies e Terraços	
32,5 – 32,9	Planície de inundação	
32,9 – 33,2	Rio Mutuacá	
33,2 – 35,7	Planície de inundação	PLANÍCIES DE INUNDAÇÃO
35,7 – 35,8	Igarapé / Planície de inundação	
35,8 – 36,2	Planície de inundação	
36,2 – 41,0	Planícies e Terraços	
41,0 – 41,8	Rio Camauá / Planície de inundação	
41,8 – 43,6	Planícies e Terraços	
43,6 – 44,4	Igarapé Japlim / Planície de inundação	
44,4 – 45,0	Planície de inundação	
45,0 – 45,7	Rio Tamauiú / Planície de inundação	
45,7 – 50,9	Planícies e Terraços	
50,9 – 51,1	Rio Mucutá / Planície de inundação	
51,1 – 52,2	Planície de inundação	
52,2 – 53,0	Rio Piriá	
53,0 – 54,1	Planície de inundação	
54,1 – 60,8	Planícies e Terraços	Áreas de Preservação Permanente (APP)
60,8 – 63,5	Planície com alagadiços e campos	
63,5 – 64,5	Planícies e Terraços	
64,5 – 65,5	Planície com alagadiços e campos	
65,5 – 65,9	Planícies e Terraços	
65,9 – 66,3	Planície com alagadiços e campos	
66,3 – 67,5	Planícies e Terraços	
67,5 – 69,0	Planície com alagadiços e campos	
69,0 – 71,0	Planícies e Terraços	
71,0 – 77,3	Planície com alagadiços e campos	
77,3 – 83,4	Planícies e Terraços	
83,4 – 86,0	Planície com alagadiços e campos	
SE Curralinho		

LT BREVES – CURRALINHOS

Alternativa Escolhida

TRECHOS (Km estimada)	TERRENOS	PROBLEMAS ESPERADOS
60,8 – 62,3	Planície com alagadiços e campos	
62,3 – 63,2	Planícies e Terraços	
63,2 – 64,0	Planície com alagadiços e campos	
64,0 – 64,5	Planícies e Terraços	
64,5 – 65,3	Planície com alagadiços e campos	
65,3 – 66,0	Planícies e Terraços	
66,0 – 67,0	Planície com alagadiços e campos	
67,0 – 67,6	Planícies e Terraços	
67,6 – 78,1	Planície com alagadiços e campos	
78,1 – 84,5	Planícies e Terraços	
84,5 – 87,0 SE Curralinho	Planície com alagadiços e campos	

5.4.1.2

Interferências da LT sobre a cobertura vegetal e uso do solo

Quantificação da Vegetação na ADA

Considerando apenas a faixa de servidão das LT's do Sistema de Transmissão (30 metros de largura para LT's de 138 kV e 10 metros de largura para LT's de 34,5 kV), a cobertura vegetal nativa ainda é bastante significativa, com 84,24% da área total da faixa de servidão (**Tabela 5.4.1.2.a**). As áreas antropizadas são um pouco mais significativas com 13,94% da faixa de servidão.

A quantificação da cobertura vegetal e uso do solo na faixa que será efetivamente desmatada para implantação das LT's do Sistema de Transmissão (10 metros de largura para LT's de 138 kV e 5 metros de largura para LT's de 34,5 kV), considerando a área ocupada pelas torres, acessos e demais infraestruturas de apoio, além das intervenções em APP, poderá ser apresentada após o detalhamento do projeto executivo e do mapeamento sobre imagens de satélite mais recentes e de melhor resolução.

Ressalta-se que a supressão de vegetação será restringida, de acordo com o previsto na Norma NBR-5.422/85 para as áreas com restrições ambientais (APP ou cruzamento com formações florestais significativas), especialmente no eixo central da faixa de servidão, necessária para o lançamento dos cabos e movimento de equipamentos e veículos para transporte de materiais e equipes.

As operações de supressão da vegetação e destocamento serão executadas mediante a utilização de equipamentos adequados e autorizados pelos órgãos ambientais. A remoção dos indivíduos arbóreos encontrados nos serviços descritos acima será feita de forma cuidadosa, conforme detalhamento futuro.

Tabela 5.4.1.2.a**Cobertura vegetal e uso do solo na faixa de servidão (ADA)**

Tipo	Sigla	Área (km²)	% da faixa de servidão
Vegetação nativa		9,1528	82,47
Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas Preservada	Db P	1,1064	9,97
Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas Alterada	Db A	2,6319	23,71
Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas Muito Alterada	Db MA	0,0525	0,47
Floresta Ombrófila Densa Aluvial Preservada	Da P	0,0666	0,60
Floresta Ombrófila Densa Aluvial Alterada	Da A	1,7635	15,89
Floresta Ombrófila Densa Aluvial Muito Alterada	Da MA	0,0023	0,02
Mata de Galeria Preservada	MG P	0,0037	0,03
Mata de Galeria Alterada	MG A	0,0893	0,80
Campinarama Arborizada Preservada	La P	0,0143	0,13
Savana Arborizada Preservada	Sa P	0,1988	1,79
Savana Arborizada Alterada	Sa A	0,0229	0,21
Contato Savana / Floresta Ombrófila Preservada	SO P	0,3699	3,33
Contato Savana / Floresta Ombrófila Alterada	SO A	1,3594	12,25
Formação Campestre Preservada	FC P	1,2775	11,51
Formação Pioneira com Influência Fluvial e/ou Lacustre - Buritizal	Pab	0,0941	0,85
Formação Pioneira com Influência Fluvial e/ou Lacustre - Arbustiva ou Herbácea	Paa-h	0,0997	0,90
Áreas alteradas antropicamente		1,7569	15,83
Mosaico de Vegetação Secundária	Vs	1,617	14,57
Pecuária	Ap	0,0425	0,38
Áreas Urbanizadas ou com Influência Urbana	Iu	0,0974	0,88
Massa d'água		0,1889	1,70
Total		11,0986	100,00

5.4.1.3**Comunidades Interceptadas ou Tangenciadas pelo Traçado da LT**

Conforme mencionado no **Item 5.3.3.1**, que trata do uso e ocupação do solo na Área de Influência Direta do empreendimento, são observadas ocupações ribeirinhas - isoladas ou organizadas em pequenos vilarejos - ao longo de vários dos corpos d'água a serem interceptados pela LT proposta, sendo que as ocupações interiores são mais frequentemente observadas no trecho entre a SE Portel e SE Parada do Bento.

Além disso, a linha deverá interceptar também áreas urbanas, periféricas em sua maioria, em função dos locais previstos para a implantação das subestações componentes do sistema.

É importante ressaltar que o mapeamento das áreas a serem desapropriadas em função da instituição da faixa de servidão ainda está sendo conduzido pela CELPA, no decorrer do processo do pedido de Licença Prévia, sendo que as negociações serão conduzidas de forma amigável e se não houver sucesso, serão aplicadas as ações judiciais pertinentes.

Trecho SE Curralinho – SE Breves

Conforme descrito anteriormente no **Item 5.3.3.1**, a SE Curralinho será implantada em área urbana, em área predominantemente residencial. Em seu entorno imediato também estão uma creche e os poços de coleta para abastecimento de água do município, e, embora provavelmente não haja necessidade de sua desapropriação, serão diretamente afetados por sua construção,

A partir dessa subestação em direção a Breves, o traçado cruza parte do trecho urbano seguindo em direção ao interior. Nesse trecho algumas unidades residenciais deverão ser afetadas diretamente pela instituição da faixa de servidão, em total a ser quantificado por estudo específico.

Seguindo em direção a Breves, na interseção do traçado com o rio Piriá, são observadas ocupações em ambas as margens, sendo provável que algumas delas venham a ser diretamente afetadas, e passíveis de remoção. Ao longo dos rios Japim, Camauá, Mucutá, Guajará e Curuacá também há possibilidade de que algumas das unidades residenciais encontradas, e descritas no **Item 5.3.3.1** sejam diretamente afetadas.

Chegando à área urbana de Breves, o traçado corta alguns trechos ocupados a norte, afetando parcialmente uma área residencial, e áreas institucionais, sendo que os totais a serem desapropriados também serão tema de estudos específicos. A SE Breves deverá ser implantada próxima à área urbana, em terreno de entorno residencial.

Trecho SE Breves – SE Portel

A área a ser diretamente afetada pela faixa de servidão partir da SE Breves, seguindo em direção a Portel, é predominantemente residencial. Em função de seu posicionamento na área urbana há possibilidade de desapropriação de uma faixa de cerca de dois quilômetros que provavelmente afetará casas já construídas, em construção e terrenos urbanos vagos de propriedade particular.

Seguindo o traçado em direção a Portel, ao no cruzamento do traçado da LT com o rio Tajapuru, observam-se unidades residenciais isoladas e pequenas aglomerações, passíveis de serem afetadas diretamente. Ao longo do rio Machacali, também foram encontradas ocupações residenciais que poderão ser afetadas diretamente pela instituição da faixa de servidão. Mais adiante, ao longo de um braço de ligação com o rio Soiaí, foram encontradas duas casas que também poderão ser afetadas diretamente pela construção da LT.

Chegando a Portel, o traçado da LT margeia a estrada Portel-Cametá, na qual estão os acessos de diversas propriedades rurais, que poderão vir a ser parcialmente afetadas pela implantação do empreendimento. O traçado segue até a área periférica da cidade, chegando ao local destinado à implantação da SE Portel, em área de caráter predominantemente residencial. A instituição da faixa de servidão e implantação da nova subestação poderá demandar desapropriações totais ou parciais de propriedades privadas, havendo possibilidade de remoção de algumas unidades residenciais.

Trecho SE Portel – SE Melgaço

O trecho iniciado na SE Portel em direção à SE Melgaço inicia na área urbana de Portel seguindo em direção a sudeste para após 2,5 km defletir à direita em direção ao cruzamento com o rio Camaraipi. Nesse trecho deverão ser alvo de desapropriação parcial algumas áreas ocupadas por grandes serrarias que ocupam as margens do rio e trechos de terra firme. O campo de pouso da cidade, embora sua pista esteja a cerca de um quilômetro da linha proposta, pode também ser diretamente afetado, caso não sejam atendidas todas as recomendações no tocante às projeções de aproximação.

Na margem esquerda do rio Camaraipi encontra-se o do matadouro municipal de Portel, que também poderá ser parcialmente afetado. Seguindo o traçado da linha por mais cerca de sete quilômetros, observam-se algumas ocupações ribeirinhas, ao longo de igarapés, além de ocupações em terra firme, sendo algumas passíveis de serem afetadas.

A SE Melgaço deverá ser implantada na porção norte da área urbana, em área predominantemente residencial, havendo possibilidade de desapropriação de algumas áreas em função da instituição da faixa de servidão.

Trecho SE Portel – SE Bagre

No trecho entre as subestações de Portel e Bagre não são observadas ocupações ao longo dos primeiros trinta e cinco quilômetros. Conforme já mencionado, a primeira concentração ocupacional verificada é a Vila Saquitá, a qual se encontra na interseção da AID com o Rio Jacundá. Ao longo do mesmo rio são observadas também ocupações isoladas, algumas delas passíveis de serem diretamente afetadas pelo empreendimento.

Para chegar à SE Bagre, o traçado cruza um braço do rio Pará e atravessa a área urbana de sul a norte. Para a instituição da faixa de servidão da LT há possibilidade de desapropriação de áreas dentro dos limites urbanos, numa extensão de pouco mais de quinhentos metros. A futura SE Bagre deverá ser implantada em área urbana periférica, de entorno residencial.

Trecho SE Portel – SE Parada do Bento

A partir da SE Portel, o traçado segue em direção a Parada do Bento atravessando áreas de campo e de vegetação mais densa. Embora sejam encontrados focos de desmatamentos e ocupações ao longo de todo o trecho, não há indícios de que comunidades ou unidades residenciais sejam afetadas pela passagem da LT.

No final do trecho, conforme mencionado no **Item 5.3.3.1**, o traçado adentra o Território Quilombola Igarapé Preto e Baixinha, em cujos limites será implantada a futura SE Parada do Bento. Tal território, embora de forma parcial, será diretamente afetado pelo empreendimento.

5.4.1.4

Interferências com Infraestruturas Existentes

A partir do sobrevoo realizado à área, foi possível identificar uma série de interferências do traçado proposto com infraestruturas existentes. No trecho entre as SE Curralinho e Breves, observa-se que, no trecho de terra firme após o término da área urbana, estão os acessos às fazendas locais e áreas de extração madeireira, constituídos por estradas não pavimentadas.

Já no trecho entre as SE Breves Portel, foram também identificadas estradas não pavimentadas também para acesso a fazendas e áreas de extração de madeira. Chegando a Portel, o traçado da LT margeia a estrada Portel-Cametá, na qual estão os acessos de diversas propriedades rurais.

No trecho entre a SE Portel e a SE Parada do Bento, de terra predominantemente firme, são observadas também algumas estradas, em sua maioria para acesso a áreas de desmatamento.

Com relação às interferências com os cursos d'água, em sua grande maioria navegáveis, ressalta-se que não há hidrovias constituídas na ADA do empreendimento. Já com relação ao transporte aéreo, é necessário ressaltar a relativa proximidade com o campo de pouso no município de Portel – cerca de um quilometro do traçado proposto no trecho entre Portel e Melgaço.

6.0

Avaliação Preliminar do Impacto Ambiental do Empreendimento

6.1

Referencial Metodológico Geral

A metodologia de avaliação de impacto ambiental objetiva a identificação de todos os impactos atribuíveis às obras de implantação e operação do empreendimento (LT 138 kV SE Parada Bento/SE Portel/SE Breves e as LT's de 34,5 kV SE Breves/SE Curralinho, SE Portel/SE Bagre e SE Portel/SE Melgaço), em cada componente ambiental de sua área de influência. Os componentes ambientais são os elementos principais dos meios físico, biótico e antrópico, como por exemplo: ar, água, vegetação, fauna, economia regional, entre outros.

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 (**Matriz 6.3.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 6.2** identifica, e resumidamente especifica, as ações impactantes do Empreendimento durante as fases de obra e operação. Na **Seção 6.3** são descritos, de forma resumida, os impactos potencialmente decorrentes, após a apresentação da Matriz de Impactos (**Matriz 6.3.a**). Os componentes ambientais passíveis de serem impactados considerados no presente RCA são:

Meio Físico:

- Relevo e Solos
- Cursos d’água
- Ar

Meio Biótico:

- Cobertura Vegetal
- Fauna

Meio Antrópico:

- Equipamentos Públicos Sociais e Saúde Pública
- Atividades Econômicas
- Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico
- Áreas Legalmente Protegidas e Comunidades Tradicionais

Como parte desse processo, desenvolve-se uma Matriz de Cruzamento de Impactos com Medidas Mitigadoras ou Compensatórias (**Matriz 6.5.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.

Finalmente, a **Seção 8.0** apresenta as conclusões da equipe responsável pelos estudos sobre a viabilidade ambiental do Empreendimento.

6.2

Identificação de Ações Impactantes

As ações impactantes que deverão ocorrer devido ao planejamento, implantação e operação do empreendimento e são descritas a seguir.

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, 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, em relação à valoração das terras interceptadas pelo Empreendimento e potencializa a expectativa de recepção de energia para as comunidades.

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 da LT necessárias para o desenvolvimento do Projeto Executivo do Empreendimento, especialmente os levantamentos topográficos, que implicam na abertura de picada na vegetação em torno do eixo do traçado da LT e ao longo de toda a extensão da mesma. Estes serviços somente poderão ser executados após contatos preliminares com os proprietários, implicando em ações de identificação e comunicação social.

Está prevista a mobilização de 10 equipes de topografia, compostas por 01 topógrafo e 04 auxiliares cada uma.

Esta ação não representa um impacto adicional significativo na vegetação, uma vez que apenas antecipa a interferência que ocorrerá, posteriormente, em boa parte do percurso da LT, quando será aberta a faixa de manutenção e realizado o lançamento dos cabos, de cerca de 5,0 metros de largura, a ser mantida durante toda a operação da LT.

Destaca-se que a supressão de vegetação para a abertura de picadas topográficas ocorrerá mediante Autorização para Supressão de Vegetação, emitida pela SEMA/PA.

A2 - 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.

Uma parte da mão-de-obra necessária para implantação do Empreendimento é especializada e não será recrutada localmente. Entretanto, parte da mão-de-obra necessária, predominantemente não-qualificada, deverá ser recrutada nos centros urbanos próximos à área de intervenção. 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

A implantação dos canteiros de obras e alojamentos para apoio à implantação da LT e SE's é uma ação comum a obras deste porte, cujo potencial impactante 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 suspensão de poeira associada à implantação e operação do canteiro.

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.

Para as obras em questão serão implantados canteiros principais com escritório administrativo e de fiscalização de campo, sanitários, refeitórios, pátios de pré-montagem e almoxarifado, além de centrais de concreto e áreas para manutenção de máquinas, veículos e equipamentos. Haverá 3 canteiros principais localizados em Parada do Bento, Portel e Breves para atender as LT's de 138 kV e 3 canteiros em Curralinho, Bagre e Melgaço para atender as LT's de 34,5 kV.

Para produção de concreto usinado serão instaladas centrais fixas nos canteiros principais e centrais móveis que acompanharão o andamento da execução das obras de fundação. Os insumos necessários às obras civis serão adquiridos de fornecedores da região devidamente regularizados.

Nas frentes de obra serão instalados módulos de apoio itinerantes para o atendimento às necessidades dos trabalhadores e reserva de material de construção de uso imediato. Esses módulos de apoio serão contêineres, com infraestrutura para descanso dos operários. Os módulos de apoio serão servidos de água (caminhões-pipa), lixeiras e banheiros químicos.

A.2.03

Implantação do Sistema de Logística Fluvial

Nos trechos onde o traçado da LT se desenvolve ao longo de áreas inundáveis, as obras serão realizadas com apoio de sistema de logística fluvial, implantada para a logística de suprimentos das atividades construtivas. A implantação da infraestrutura de transporte fluvial se justifica nos trechos onde o acesso viário é inexistente. Por outro lado, muitos dos rios da região são navegáveis e atualmente já servem como vias de transporte.

A.2.04

Negociação com os Proprietários e Posseiros e Liberação da Área de Intervenção

As negociações necessárias para a liberação da área de intervenção poderão envolver as seguintes atividades:

- Definição da Faixa de Servidão;
- Cadastro topográfico e de propriedades junto a cartórios de registro de imóveis, ou outros pertinentes;
- Cadastro das edificações e benfeitorias existentes nas propriedades;
- 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;
- Definição do polígono e 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 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 com o uso do solo no local definido para a faixa de servidão. Este impacto pode ser mitigado através da implantação de um canal de comunicação entre o empreendedor e a população afetada, possibilitando a interação com estas comunidades e permitindo um planejamento por parte dos proprietários; além do pagamento de indenização devida.

A.3 - Fase de Execução das Obras

A.3.01

Abertura de Caminhos de Serviço

Os acessos de serviço necessários à construção das linhas, 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).

A execução destes acessos envolve ações de terraplenagem, com os conseqüentes impactos sobre solo, liberação de material sólido fino com possibilidade de carreamento na direção de cursos d'água próximos, ressuspensão de poeira e emissão de ruídos. A sua execução será pautada por medidas de controle ambiental, de forma a assegurar a mitigação destes impactos.

Os acessos em terrenos alagadiços exigirão cuidados especiais para que não sejam precisos constantes serviços de manutenção e o aumento desnecessário da área desmatada.

A.3.02

Remoção da Vegetação e Limpeza do Terreno

O início do procedimento construtivo se faz através da remoção da cobertura vegetal que sofrerá interferência direta da implantação das obras. A supressão de vegetação e a limpeza do terreno são atividades que consistem no corte de árvores e arbustos de qualquer porte, na roçada, na remoção de tocos com diâmetro de até 30,0 cm, de galhos, de emaranhados de raízes e do solo envolvente, do capim e da camada de solo com matéria orgânica até a espessura de 20,0 cm. O destocamento, realizado apenas nos caminhos de acesso, compreende as operações de escavação e remoção total de tocos de árvores com diâmetro superior a 20,0 cm e de raízes.

As ações envolvidas implicam em impactos sobre a vegetação a ser removida, além de impactos sobre a vegetação e fauna remanescente em áreas lindeiras, afetadas pela interferência na conformação original do habitat (fragmentação) e pela movimentação de operários, equipamentos e material resultante (trancos e galhada). Os procedimentos detalhados para o desmatamento e a disposição do material vegetal retirado deverão garantir a minimização do impacto, restringindo-o às faixas autorizadas.

A desobstrução da faixa de servidão, de forma a permitir a implantação, operação e manutenção das linhas de transmissão, envolverá uma faixa de cerca de 30,0 m de largura por toda a extensão das linhas. Nas faixas centrais com 8,0 m de largura, deverá ser realizado o corte raso da vegetação, no restante da faixa de servidão a supressão deve ser realizada de forma a garantir a segurança das LT's e seus componentes. De acordo com o previsto na Norma NBR 5422/85, nas áreas com restrições ambientais, ou seja, nas Áreas de Preservação Permanente ou no cruzamento com formações florestais significativas, a supressão de vegetação no eixo central da faixa de servidão será reduzida apenas à largura de 5,0 metros, necessária para o lançamento dos cabos e movimento de equipamentos e veículos para transporte de materiais e equipes.

A área a ser ocupada pelas torres, dependendo do tipo de torre, pode variar de 100 m² a 1.225 m².

A.3.03

Demolição de edificações

Eventuais interferências com edificações deverão ser eliminadas na fase de detalhamento do projeto em nível executivo mediante ajustes finos de traçado. Nos casos de inviabilidade técnica de ajustes no traçado, as edificações serão demolidas.

A.3.04

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 do empreendimento, consistindo na movimentação de veículos e equipamentos para os seguintes serviços:

- Escavação das fundações;
- Transporte de ferragens;
- Lançamento de concreto proveniente das centrais de concreto a serem instaladas nos canteiros de obras;
- 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, não devendo haver 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. Além disso, haverá 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.3.05

Navegação Fluvial para Logística de Obra

Trata-se de ação com potencial impactante que envolve o tráfego de embarcações utilizadas no transportes de pessoal, equipamentos e insumos durante a fase de obras do empreendimento.

O apoio logístico por via fluvial será de maior monta no transporte de equipamentos e materiais a serem aplicados nas LT's, de insumos básico para construção civil e no transporte de pessoal entre Belém, Bagre, Breves, Cametá (Parada do Bento), Curralinho, Melgaço e Portel.

O acesso ao sistema de pontes brancas ocorrerá principalmente através de embarcações de pequeno e médio porte em razão das restrições de calado nas áreas alagáveis e nos corpos d'água.

A.3.06

Implantação de sistema de “pontes brancas”

Caso haja a necessidade de execução dos serviços de montagem no período de seca, ou caso as embarcações não consigam acessar todos os locais de instalação de torres, optou-se pela utilização de “pontes brancas”, constituídas de painéis metálicos. Estas estruturas são constituídas de materiais metálicos na base e de madeira no piso e podem ser montadas e desmontadas no início e no fim de cada acesso aos locais de montagem.

Sua utilização em obras é comum para a travessia de cursos d'água e/ou terrenos alagadiços e sujeitos a inundações periódicas. No entanto, convém apontar que sua instalação pode ocasionar danos à vegetação, sobretudo àquela de porte arbustivo; compactação do solo, restrita aos locais das bases das estruturas; e, eventualmente, a instalação de processos erosivos, caso haja inadequação do processo de montagem destas estruturas ou a escolha de locais inadequados para a instalação.

A.3.07

Execução das Fundações das Torres

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, suspensão de poeira e liberação de material sólido fino com possibilidade de carreamento em direção a cursos d'água, além da eventual interferência com água subterrânea nas planícies fluviais, nas quais o lençol freático não é profundo.

Em função da pouca profundidade das escavações, não deverão ocorrer grandes interferências com recursos hídricos subterrâneos. Outras possíveis interferências

subterrâneas, com cabos, tubulações, gasodutos ou outros elementos na área abrangida pela escavação, estão majoritariamente restritos aos trechos próximos a áreas urbanizadas, e serão objetos de cadastro antes do início da escavação, de forma a serem adotadas as providências necessárias para proteção das mesmas.

A.3.08

Terraplenagem nas Subestações

Embora individualizadas como ações de potencial impactante, os serviços de terraplenagem para implantação das Subestações não serão significativos, uma vez que não implicarão na implantação de taludes de corte ou de aterro de grande altura.

A.3.09

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 e impactos de vibração durante atividades de içamento e montagem das peças. Devem ser consideradas também as emissões dos equipamentos utilizados, tais como caminhões e guindaste.

A.3.10

Lançamento dos Cabos

O lançamento dos cabos será feito com a utilização de trator de esteiras e de pneus, somente na faixa de lançamento, de forma a evitar intervenções em áreas adicionais. Similarmente à ação impactante B.1.07, descrita anteriormente, os impactos desta ação referem-se principalmente à emissão de ruído e impactos de vibração. 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, como, por exemplo, a interrupção de tráfego.

A.3.11

Operação das Áreas de Apoio Exclusivas das Obras

As atividades envolvendo potencial de impacto durante a operação remetem-se ao manuseio de produtos químicos (combustíveis, lubrificantes, tintas e vernizes), à utilização da infraestrutura de saneamento, que envolve o abastecimento de água e a destinação de efluentes, e à circulação de veículos nas vias locais próximas.

A.3.12

Operação de Instalações de Apoio não Dedicadas Exclusivamente às Atividades das Construtoras

Trata-se de ação impactante vinculada ao compartilhamento temporário da utilização de equipamentos locais e meios de produção, pela comunidade e pelas construtoras.

Destaca-se, neste sentido, o caso da utilização das instalações dos portos de Cametá e Baião, que pode ou não ocorrer de modo compartilhado, assim como equipamentos destas instalações portuárias como, por exemplo, os postos de abastecimento de embarcações.

A.4 - Fase de Desativação de acessos e instalações provisórias das Obras

A.4.01

Desativação das Instalações Provisórias

Conforme apontado anteriormente, para a instalação das estruturas provisórias de apoio às obras será necessária limpeza do terreno, com remoção da vegetação existente. Sobre estes terrenos serão implantadas as instalações provisórias, que ao final da obra serão desmontadas, por vezes deixando estes terrenos sem cobertura do solo.

Também há que se considerar, que a desativação das instalações provisórias pode incorrer em pequenas intervenções sobre os terrenos, que eventualmente podem desencadear processos erosivos nestas áreas sem cobertura.

Também deve-se considerar a possibilidade de serem deixados nestes locais restos das instalações e de materiais utilizados durante seu funcionamento, que podem resultar em impactos na paisagem e, em casos mais sérios, na contaminação do solo por óleos e graxas.

A.4.02

Desativação de Acessos

Com o uso de acessos a serviço das obras pode ocorrer o desgaste das vias, resultando em alteração no leito das vias e nos sistemas de drenagem das águas pluviais das mesmas. Desta forma, a desativação destes acessos sem o devido cuidado na recomposição destes sistemas de drenagem, pode ocasionar a presença de processos erosivos no leito das vias e no seu entorno imediato. Por sua vez, estes processos erosivos podem resultar no transporte de sedimentos para cursos d'água próximos, o que ocasiona o assoreamento destes cursos d'água.

Nesta ação também estão incluídas as atividades de remoção de toda a sinalização provisória implantada nestas vias, por conta da obra.

A.4.03

Desmobilização da mão-de-obra

Engloba-se nessa atividade todos os procedimentos de desmobilização da mão-de-obra contratada, encerramento de contratos de trabalho e de fornecimento de materiais e serviços.

A desmobilização será gradativa, ou seja, ocorrerá à medida que terminarem as etapas definidas no cronograma de obras.

Ações Impactantes da Fase de Operação

B.1 – Ações das Atividades de Operação

B.1.01

Operação do Empreendimento

O potencial impactante da operação do Empreendimento está associado aos benefícios gerados pela expansão do sistema de transmissão, de forma a permitir o escoamento do aumento da oferta de energia na região onde será implantado o projeto. Complementarmente, representará um reforço no sistema de transmissão do estado do Pará.

B.2 – Ações das Atividades de Manutenção

B.2.01

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 corte e poda seletiva da vegetação na faixa de servidão e de inspeção de torres e cabos, bem como de inspeção e manutenção de transformadores.

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.

6.3

Identificação de Componentes Ambientais Passíveis de Impacto

Os componentes ambientais passíveis de serem afetados pelas ações descritas anteriormente são:

C.1 Componentes do Meio Físico

C.1.01

Recursos Hídricos Superficiais

Fase de Implantação

O potencial de impacto das drenagens está associado a dois aspectos principais:

- Deterioração do padrão da drenagem superficial devido ao aumento do aporte de sedimentos, com conseqüente assoreamento dos canais provocando alteração da dinâmica fluvial;
- Deterioração da qualidade da água por alteração de parâmetros físicos (quantidade de sólidos suspensos, aumento de turbidez) e/ou de parâmetros químicos (óleos, graxas, combustíveis e efluentes orgânicos derivados dos equipamentos e/ou áreas de apoio).

Como as atividades envolvendo movimentação de terra nas áreas lindeiras aos cursos d'água deverão ser bastante restritas, quer pelo afastamento do posicionamento das torres em relação aos mesmos, quer pelo desmatamento mínimo e seletivo da vegetação ciliar, a possibilidade do carreamento de materiais sólidos deverá ser bastante reduzida. Entretanto, caso ocorra, os aspectos a serem afetados mais diretamente são a qualidade das águas, pelo aumento de turbidez, e o regime hídrico, pela possibilidade de assoreamento.

Em qualquer caso, a abrangência do impacto é restrita aos pontos de intervenção e um pouco à jusante dos mesmos, permanecendo no âmbito da Área de Influência Direta.

Nas áreas inundáveis não haverá interferências em relação à qualidade dos recursos hídricos superficiais. A técnica construtiva, com pontes brancas e apoio fluvial, minimizará os impactos da instalação das torres e do lançamento dos cabos.

Fase de Operação

Na fase de operação, não se espera a ocorrência de impactos sobre os recursos hídricos, com exceção da possibilidade remota de contaminação de corpos d'água por lubrificantes e/ou combustíveis dos veículos utilizados durante a manutenção da LT. Neste caso, trata-se de intervenção pontual, de baixo impacto.

C.1.02

Recursos Hídricos Subterrâneos

Fase de Implantação

A suscetibilidade dos aquíferos às atividades de implantação do empreendimento é baixa e está associada à eventual contaminação do lençol freático por compostos orgânicos provenientes dos efluentes da infraestrutura de saneamento das áreas de apoio ou por componentes inorgânicos derivados de vazamentos de equipamentos (óleos e combustíveis).

Pode ocorrer, ainda, uma interferência direta decorrente da escavação das fundações, sobretudo no trecho de planícies alagáveis. Entretanto, destaca-se que o risco de contaminação é mínimo, já que não serão utilizados fluidos de perfuração ou rebaixamento do nível d'água através de bombeamento.

Fase de Operação

Os recursos hídricos subterrâneos não são passíveis de impacto na fase de operação do Empreendimento.

C.1.03

Terrenos

Fase de Implantação

Na fase de implantação, os impactos nos Terrenos podem ocorrer, principalmente, associados à indução de processos erosivos. Estes podem ter origem nas atividades de movimentação terra para implantação e melhoramento de acessos e de caminhos de serviço. Pontualmente, podem ocorrer também vinculados às atividades de escavação para implantação das fundações das torres.

De qualquer forma, além da suscetibilidade à erosão dos terrenos ou de sua fragilidade, aspectos como os procedimentos construtivos adotados e a intensidade e distribuição das chuvas durante as obras são fatores que devem ser considerados na análise dos impactos sobre os terrenos.

É possível afirmar que todos os tipos de relevo existentes na AID estão sujeitos à ocorrência de processos de degradação por erosão pluvial, sendo que a intensidade do processo dependerá da quantidade de escoamento superficial concentrada e da erodibilidade do material de cobertura.

Outra possibilidade de impacto sobre os solos decorre de sua eventual contaminação por lubrificantes e combustíveis provenientes dos veículos, máquinas e equipamentos utilizados na construção da linha de transmissão. A ocorrência deste tipo de impacto está restrita principalmente à área de intervenção direta das obras, podendo afetar setores adjacentes à mesma em alguns pontos críticos.

Fase de Operação

A única possibilidade de contaminação de solos durante a operação da LT é bastante restrita e está associada à contaminação dos mesmos por lubrificantes e/ou combustíveis dos veículos utilizados durante a manutenção da LT.

Durante a fase de operação do empreendimento os impactos poderão se intensificar em razão da facilitação da ocupação ao longo da Linha de Transmissão. A abertura de estradas, a transposição de rios e igarapés e o desmatamento podem gerar processos erosivos.

C.1.04

Ar

Fase de Implantação

As possibilidades de impacto na qualidade do ar serão pequenas e, em geral, restritas às áreas de movimentação de terra (suspensão 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 mesmas (próprias ou de terceiros).

De qualquer maneira, considerando-se a presença exclusiva de fontes móveis e a boa qualidade do ar da região, esse componente apresenta baixo potencial de impacto, o qual, se ocorrer, será disperso rapidamente, não havendo o risco de acúmulo de poluentes.

Fase de Operação

De maneira similar à fase de implantação, o eventual impacto na qualidade do ar está relacionado às emissões de fontes móveis utilizadas na manutenção da LT.

C.2 Componentes do Meio Biótico

C.2.01

Vegetação

Fase de Implantação

A vegetação é diretamente impactada pelas atividades de supressão necessárias para estabelecimento da faixa de servidão e dos acessos provisórios. A vegetação a ser suprimida na área de intervenção da LT, na grande maioria é composta pela Floresta Ombrófila Densa e Aberta.

No trecho de áreas inundáveis, como já foi comentado, o impacto será minimizado através da técnica construtiva. As principais formações atingidas serão as Formações com Influência Fluvial e/ou Lacustre, com destaque para as matas de Buritizal, Açaizal, Formações Arbustivas e Mata de Galeria Preserva e Alterada pelas ocupações ribeirinhas.

Fase de Operação

Excetuando-se a manutenção da faixa de servidão, não se verifica a possibilidade de impacto na vegetação em decorrência das atividades normais de operação da LT, com exceção de situações excepcionais, como acidentes com quedas de torres ou cabos, em que seja necessária a utilização de equipamentos que afetem a totalidade da faixa de servidão ou áreas lindeiras, inclusive em períodos noturnos. Outra possibilidade remota é a propagação de incêndios provocados por descargas elétricas incidentais.

C.2.02

Fauna

Fase de Implantação

A magnitude dos impactos está diretamente relacionada ao estado de conservação dos ecossistemas. Desta forma, as áreas contínuas de formações florestais apresentam melhores condições para manutenção de uma fauna mais diversificada. Essas comunidades, com grau de organização interno mais complexo, em função do seu estado de conservação, e caracterizadas por exibir baixa interferência antrópica, são particularmente afetadas pelos processos de supressão de vegetação e de movimentação que antecedem o estabelecimento desse tipo de empreendimento. Grandes fragmentos florestais contínuos servem de corredores para a fauna existente nos sub-bosques, acostumada à sombra. Portanto, permitem o livre trânsito entre áreas próximas, onde se encontram as melhores condições para a alimentação, abrigo ou reprodução dessas espécies. Nos trechos onde ocorrem fragmentos mais preservados de vegetação florestal, a área afetada diretamente pela implantação da obra sofrerá modificações pontuais, em grande parte, pela criação de clareiras (praças das torres) e pequenas bordas florestais (picada para lançamento de cabos), que poderão acarretar mudanças fitofaunísticas localizadas.

Além das questões mencionadas, no que se refere à fauna e à flora, a abertura de novos acessos poderá tornar as áreas que se encontram melhor conservadas, mais vulneráveis à atividade antrópica, notadamente nas já mencionadas áreas onde ocorrem as formações florestais e os fragmentos mais contínuos de formações fluviais. Isso poderá acarretar a degradação dos ecossistemas naturais ainda preservados que se encontram presentes nesses trechos. Nos demais trechos da linha não deverão ocorrer grandes mudanças, em função da ação antrópica já presente.

Fase de Operação

A possibilidade de impacto na fauna pelas atividades normais de operação do Empreendimento é muito pequena, com exceção de situações excepcionais, como acidentes com queda de torres ou cabos, em que seja necessária a utilização de equipamentos, inclusive em períodos noturnos. Há também a possibilidade, ainda que remota e pontual, de choque de avifauna com a LT, causando morte de indivíduos de espécies de maior porte. De modo geral, entretanto, o quadro prospectivo com a LT não deverá ser muito diferente da situação atual.

C.3 Componentes do Meio Antrópico

C.3.01

Infraestrutura Física

Fase de Implantação

Este componente tem seu impacto caracterizado, em nível local, sobretudo através da utilização de infraestrutura de transportes (terrestre, aérea e fluvial), social (equipamentos de saúde) e de serviços urbanos (disposição de resíduos sólidos).

A infraestrutura de transportes sofrerá efeitos diretos durante a fase de implantação do Empreendimento, pelas atividades de transporte de materiais, equipamentos e pessoal, por interrupção temporária de tráfego em trechos de vias e sobrecarga sobre as infraestruturas de apoio à navegação.

A infraestrutura social passível de impacto limita-se, principalmente, aos equipamentos de saúde pública (hospitais e prontos-socorros) que poderão vir a ser acionados para eventual atendimento do pessoal empregado nas obras.

As infraestruturas de serviços urbanos serão interferidas pela sobrecarga nos sistemas de tratamento e disposição de resíduos sólidos e de distribuição de água e coleta de esgoto, em algumas localidades.

Fase de Operação

Durante a fase operacional, os impactos da LT sobre a infraestrutura deverão abranger o entorno imediato da LT, à medida que serão criadas algumas restrições a cruzamentos de futuras redes de utilidades públicas. Entretanto, em função das características da LT, estas restrições implicam em cuidados específicos na etapa de planejamento e implantação das eventuais futuras redes, e não em sua inviabilização.

A ocorrência de processos de expansão da mancha urbana e de adensamento de áreas localizadas, com as conseqüentes alterações em padrões de uso e ocupação do solo que porventura venham a ocorrer a médio e longo prazo, não pode ser relacionada ao Empreendimento.

C.3.02

Atividades Econômicas

Fase de Implantação

Este componente será afetado como consequência da geração de emprego e renda, de maneira direta e indireta, ocasionada pelas atividades de implantação da LT, assumindo um caráter positivo.

Cabe mencionar, as interferências sobre áreas com potencial de exploração mineral; a restrição, ainda que localizada, de uso do solo para cultivo agrícola e o aumento da arrecadação fiscal do Estado e dos municípios, por meio do ICMS e do ISS, principalmente.

Fase de Operação

Embora a fase de operação apresente um caráter permanente, em oposição ao temporário da fase de implantação, a geração de emprego direto deverá ser reduzida. Entretanto, este componente deverá ser afetado pela implantação da LT através da geração de receitas fiscais (neste caso com abrangência concentrada no nível da AID), e ao aumento da oferta e confiabilidade no sistema elétrico como um todo (com abrangência difusa).

C.3.03

Qualidade de Vida da População Lindeira

Fase de Implantação

Em termos de qualidade de vida, os principais efeitos passíveis de ocorrência estarão relacionados, na fase de implantação, às interferências sobre alguns núcleos populacionais existentes nas proximidades a alguns trechos da área de intervenção. Esses efeitos podem ser decorrentes, sobretudo, dos seguintes aspectos relacionados às obras de implantação da LT:

- Emissão de material particulado (suspensão de poeira);
- Emissão de ruído;
- Apropriação ou alterações da infraestrutura viária;
- Alterações na paisagem.

A saúde pública poderá ser afetada durante a etapa de implantação da LT, devido ao aumento de demanda pela infraestrutura de atendimento ambulatorial e hospitalar existente na região.

Também deve-se considerar como possibilidade de alteração da qualidade de vida da população lindeira, na fase de implantação do empreendimento, a possibilidade de ocorrência de conflitos entre esta população e a mão-de-obra alocada na construção.

Fase de Operação

Em termos de qualidade de vida, os principais efeitos passíveis de ocorrência estarão relacionados, na fase de operação, às interferências sobre a paisagem e emissão de ruído.

C.3.04

Patrimônio Histórico, Cultural, Arqueológico e Paleontológico

Fase de Implantação

Os impactos sobre o Patrimônio Arqueológico e Paleontológico podem ocorrer associados às intervenções nos terrenos, o que inclui as escavações para implantação das fundações das torres e as melhorias ou abertura de caminhos de serviço, além das obras nas novas subestações.

A partir dos dados levantados em campo e na bibliografia existente, percebe-se o grande potencial arqueológico da área. Em campo foram identificados 3 (três) sítios arqueológicos, localizados nos municípios de Melgaço e Curralinho. Em Melgaço foram localizados os sítios Posse Almerú e Jaratuba e em Curralinho, identificou-se o sítio Castanheira do Tamaiuiú. Nos demais municípios não foram registrados sítios arqueológicos durante a etapa de campo. O traçado das linhas, conforme projeto atual, não afeta nenhum dos sítios já identificados. No entanto, o empreendimento pode, potencialmente, afetar o patrimônio arqueológico, caso sejam colocadas torres e abertas linhas de servidão sobre sítios arqueológicos. A colocação das torres causaria perdas de depósitos arqueológicos imediatamente e a longo prazo, com a erosão provocada pelo uso contínuo da área para manutenção das linhas.

Fase de Operação

Não deverá haver qualquer impacto sobre os patrimônios histórico, cultural, e arqueológico na fase de operação.

C.3.05

Áreas Legalmente Protegidas e Comunidades Tradicionais

Fase de Implantação

O último componente ambiental impactável são as áreas legalmente protegidas e as comunidades tradicionais. As principais áreas legalmente protegidas potencialmente impactáveis pela LT são as áreas de preservação permanente (APPs), as unidades de conservação (UCs), as comunidades quilombolas e as comunidades ribeirinhas. Quanto a interferências com terras indígenas, não foi identificada nenhuma área oficialmente mapeada ao longo dos traçados das linhas.

O corredor de estudos proposto interfere com uma única Unidade de Conservação de Uso Sustentável (APA do Arquipélago do Marajó) e intercepta 89 rios e afluentes. O traçado proposto intercepta também uma área de quilombo no município de Oieras do Pará segundo mapeamento do ITERPA - Instituto de terras do Pará.

Fase de Operação

Na fase de operação a possibilidade de impacto sobre as comunidades tradicionais e áreas legalmente protegidas é mínima.

Matriz 6.3.a

Interação de Ações Impactantes por Componentes Ambientais / Impactos Potencialmente Decorrentes

Interação de Ações Impactantes por Componentes Ambientais / Impactos Potencialmente Decorrentes		Componentes Ambientais										
		Componentes do Meio Físico				Componentes do Meio Biótico		Componentes do Meio Antrópico				
		C.1.01	C.1.02	C.1.03	C.1.04	C.2.01	C.2.02	C.3.01	C.3.02	C.3.03	C.3.04	C.3.05
Ações Impactantes	A - AÇÕES IMPACTANTES DA FASE DE IMPLANTAÇÃO											
	A.1 - Fase de Planejamento											
	A.1.01	Divulgação das Obras de Implantação do Empreendimento										
	A.1.02	Estruturação Operacional Inicial							8.02			
	A.2 - Fase de Preparação para as Obras											
	A.2.01	Recrutamento e Contratação de Mão-de-Obra					6.05			9.05 9.06 9.08 9.09		
	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	7.02		9.03 9.07	10.01 11.01
	A.2.03	Implantação do Sistema de Logística Fluvial						6.03	7.05	8.06	9.07	
	A.2.04	Negociação com os Proprietários e Posseiros e Liberação da Área de Intervenção							7.03 7.04	8.01 8.04 8.05	9.01	11.02
	A.3 - Fase de Execução das Obras											
	A.3.01	Abertura de Caminhos de Serviço	1.01 1.02 1.03	2.01	3.01 3.02	4.01 4.02	5.01 5.03 5.04	6.01			9.02 9.03 9.07	10.01 11.01
	A.3.02	Remoção da Vegetação e Limpeza do Terreno	1.01 1.02 1.03	2.01	3.02	4.01 4.02	5.01 5.03 5.04	6.01 6.02			9.02 9.03 9.07	10.01 11.01
	A.3.03	Demolição de Edificações	1.01 1.02 1.03	2.01	3.02	4.01 4.02					9.01 9.07	10.01
	A.3.04	Fluxos de Veículos, Materiais, Equipamentos e Trabalhadores para as Frentes de Obra	1.03	2.01	3.02	4.01 4.02		6.01	7.02		9.02 9.07	
	A.3.05	Navegação Fluvial para Logística de Obra	1.01 1.03			4.02		6.03	7.05	8.06	9.07	
	A.3.06	Implantação de Sistema de “Pontes Brancas”	1.01					6.03			9.07	
	A.3.07	Execução das Fundações das Torres	1.01 1.02 1.03	2.01	3.01 3.02	4.01 4.02		6.01			9.02 9.07	10.01
	A.3.08	Terraplenagem nas Subestações	1.01 1.02 1.03	2.01	3.01 3.02	4.01 4.02		6.01			9.02 9.07	10.01
	A.3.09	Montagem das Torres	1.01 1.02 1.03					6.01			9.03 9.07	
	A.3.10	Lançamento dos Cabos						6.01	7.01		9.07	
	A.3.11	Operação das Áreas de Apoio Exclusivas das Obras	1.01 1.02 1.03	2.01	3.02	4.02		6.01	7.06		9.02 9.05 9.07	
	A.3.12	Operação de Instalações de Apoio não Dedicadas Exclusivamente às Atividades das Construtoras	1.01 1.02 1.03	2.01	3.02	4.02		6.01	7.06		9.02 9.05 9.07	
	A.4 - Fase de Desativação de Acessos e Instalações Provisórias das Obras											
	A.4.01	Desativação das Instalações Provisórias	1.01 1.02 1.03	2.01	3.02			6.01			9.02 9.07	
	A.4.02	Desativação de Acessos	1.01 1.02 1.03	2.01	3.02			6.01			9.02 9.07	
	A.4.03	Desmobilização da mão-de-obra									9.06	
	B - AÇÕES IMPACTANTES DA FASE DE OPERAÇÃO											
	B.1 - Fase de Execução das Obras											
	B.1.01	Operação do Empreendimento	1.03	2.01	3.02			6.04	7.03 7.04	8.03 8.05 8.07	9.04 9.07	
	B.2 - Fase de Execução das Obras											
	B.2.01	Manutenção Rotineira e Reparação Emergencial do Sistema		2.01	3.02		5.02			8.03	9.04 9.07	

6.4

Identificação de Impactos Potencialmente Decorrentes

A Matriz de Interação de Ações Impactantes por Componentes Impactáveis (**Matriz 6.3.a**) permitiu identificar um total de 43 impactos potenciais claramente diferenciáveis entre si. Esses impactos estão descritos a seguir, separados de acordo com o componente ambiental principal a ser potencialmente impactado por cada um, de forma a proporcionar uma visão geral introdutória. Em seguida, será feita uma descrição sumária individual de cada um dos impactos.

Impactos Potenciais no Meio Físico

1. 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

2. Impactos nos Recursos Hídricos Subterrâneos

- 2.01 - Alteração do Risco de Contaminação de Águas Subterrâneas

3. Impactos no Solo

- 3.01 - Alteração do Relevo, Instabilização de Encostas e Indução de Processos Erosivos
- 3.02 - Alteração do Risco de Contaminação do Solo

4. Impactos na Qualidade do Ar

- 4.01 - Ressuspensão de Poeira
- 4.02 - Alteração na Qualidade do Ar por Emissões Atmosféricas de Fontes Móveis

Impactos Potenciais no Meio Biótico

5. Impactos na Vegetação

- 5.01 - Supressão de Vegetação Nativa, Fragmentação e Isolamento de Remanescentes Florestais
- 5.02 - Inibição da Regeneração Espontânea na Faixa de Servidão
- 5.03 - Facilitação da Abertura de Novas Frentes de Desmatamento
- 5.04 - Facilitação da Exploração Predatória de Recursos Florestais Madeireiros e não Madeireiros

6. Impactos na Fauna

- 6.01 - Alteração nos Habitats Naturais e Afugentamento de Fauna Durante a Construção
- 6.02 - Restrição ao Deslocamento de Espécies Restritas ao Sub-Bosque
- 6.03 - Interferência Pontual com Comunidades Aquáticas durante a Construção
- 6.04 - Aumento do Risco de Acidentes com Avifauna
- 6.05 - Risco de Aumento da Caça

Impactos Potenciais no Meio Antrópico

7. Impactos na Infraestrutura Local

- 7.01 - Desvios e/ou Interrupções de Tráfego para Travessia de Rodovias ou Vias Locais
- 7.02 - Utilização de Rodovias ou Vias Locais por Veículos a Serviço das Obras
- 7.03 - Interferência com Aeródromos e seu Espaço Aéreo
- 7.04 - Interferência com Planos de Expansão de Redes de Infraestrutura Urbana
- 7.05 - Sobrecarga Provisória sobre a Infraestrutura de Apoio à Navegação Fluvial Existente
- 7.06 - Sobrecarga Provisória sobre a Capacidade Local de Disposição de Resíduos Sólidos

8. 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 - Interferência com Navegação Fluvial
- 8.07 - Aumento no Nível de Arrecadação Pública
- 8.08 - Expectativa das Comunidades Lindeiras

9. 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 - Alterações na Paisagem
- 9.04 - Efeitos Induzidos por Campos Eletromagnéticos
- 9.05 - Aumento do Consumo de Bens e Serviços em Comunidades Lindeiras
- 9.06 - Risco de Conflito entre a Mão-de-Obra Contratada e a População Local
- 9.07 - Risco de Acidentes de Trabalho
- 9.08 - Aumento na Demanda por Infraestrutura de Saúde Durante a Construção
- 9.09 - Risco de Introdução de Doenças Contagiosas Durante a Construção

10. Impactos sobre Patrimônio Histórico, Cultural, Arqueológico e Paleontológico

- 10.01 - Risco de Danos ao Patrimônio Histórico, Cultural, Arqueológico e Paleontológico

11. Impactos sobre Áreas Protegidas e Populações Tradicionais

- 11.01 - Interferências sobre Áreas Legalmente Protegidas
- 11.02 - Interferência com Comunidades Tradicionais

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 passíveis de mensuração e relevantes à compreensão e caracterização do impacto.

Impactos Potenciais no Meio Físico

1. Impactos nos Recursos Hídricos Superficiais

1.01

Aumento da turbidez dos cursos d'água

O aumento da turbidez da água superficial é um impacto decorrente de algumas das principais ações impactantes desenvolvidas na fase construtiva do empreendimento, como é o caso da remoção da vegetação nos terrenos das subestações, na faixa de servidão, nos acessos e nas áreas de apoio; da abertura de caminhos de serviço; da execução das fundações das torres e da terraplenagem.

De modo geral, tais serviços envolvem a remoção da cobertura vegetal e a movimentação de terra com conseqüente exposição dos horizontes superficiais do solo, possibilitando as condições para o desencadeamento de processos de erosão laminar ou linear (Impacto 3.01), os quais podem, por sua vez, resultar em impactos sobre os recursos hídricos superficiais através do assoreamento dos canais fluviais (Impacto 1.02) e da alteração da qualidade da água pelo aumento da turbidez.

Tanto no caso do assoreamento como do impacto em referência, todos os segmentos de canais fluviais a jusante das áreas de intervenção podem ser impactados. No entanto, fatores como o porte e duração das intervenções, as características dos canais fluviais (vazões naturais, declividades, velocidade de corrente) e a suscetibilidade à erosão dos terrenos, além do regime de precipitação pluviométrica, condicionam a ocorrência dos impactos, bem como sua intensidade, temporalidade e abrangência espacial.

Com base na análise dos terrenos interceptados pelos diferentes trechos da LT, constata-se que os maiores problemas devem ocorrer na implantação do Trecho Portel – Breves que interceptará aproximadamente 26,5 quilômetros na unidade de terreno Planície de Inundação, que é muito frágil e susceptível a interferências.

Os demais trechos embora também interceptem a unidade de terreno Planície de Inundação, essas interferências devem ocorrer na intersecção com canais fluviais, furos e igarapés, onde além da fragilidade desses terrenos têm-se restrições legais associadas à presença de Áreas de Preservação Permanente.

Nas unidades de terrenos: Planícies e Terraços e nas Planícies com Alagadiços e Campos, devem ocorrer poucos problemas devido à estabilidade desses terrenos e a sua baixa suscetibilidade a interferência.

Ressalta-se que a turbidez é um parâmetro físico de fácil determinação, inclusive em campo com equipamento de medição direta. Com o objetivo de acompanhar a intensidade e a magnitude deste impacto, é necessário proceder ao monitoramento da turbidez nas drenagens interceptadas pela LT durante a etapa de construção.

1.02

Assoreamento dos cursos d'água

A avaliação sobre as ações que desencadeiam o aumento de turbidez (Impacto 1.01) é válida para o impacto de assoreamento dos cursos d'água, porém com algumas diferenças quanto à dinâmica dos processos e seus efeitos.

Em síntese, o assoreamento poderá materializar-se em decorrência do aumento da contribuição sólida além da capacidade de transporte do rio (carga máxima que o rio pode transportar).

Considerando a implantação de uma linha de transmissão de energia, um conjunto relativamente pequeno de ações de potencial impactante pode desencadear a ocorrência de processos de erosão laminar e em sulcos e, por conseguinte, o assoreamento dos corpos d'água durante a fase de construção. É o caso das intervenções associadas à supressão de vegetação e limpeza do terreno e principalmente da abertura e melhoramento de acessos, que em razão da exposição dos horizontes superficiais dos solos e da ação pluvial, podem resultar em processos erosivos e, por conseguinte, no assoreamento dos canais fluviais.

Assim como no caso do impacto de aumento da turbidez, além da tipologia e porte das ações de potencial impactante, as características dos terrenos afetados e da rede de drenagem natural são fatores que influenciam na magnitude e na localização das áreas afetadas pelo processo de assoreamento. Nesse sentido, os tipos de terrenos identificados na Área Diretamente Afetada sofrerão intervenções associadas à etapa de implantação do empreendimento, seja pela instalação dos canteiros de obras e subestações ou pela abertura de acessos e supressão de vegetação.

Em conjunto, pela exposição dos horizontes superficiais dos solos, naturalmente mais susceptíveis aos processos de dinâmica superficial, durante o período chuvoso (dezembro a maio), poderá ocorrer um incremento do suprimento de sedimentos que, por conseguinte, poderá resultar no assoreamento dos corpos d'água a jusante das obras.

Na abertura de novos acessos, tipo de ação de maior potencial impactante dentre as previstas durante a fase construtiva do empreendimento, os efeitos dependerão da concepção dos projetos, do planejamento da obra, da vulnerabilidade dos terrenos e das medidas preventivas e corretivas a serem aplicadas.

Esse impacto será mais crítico quando afetar cursos d'água que apresentem bom padrão de qualidade e morfologia fluvial ainda pouco alterada por degradação antrópica, ou que constituam mananciais de abastecimento.

No caso da ocorrência desse impacto, a tendência dos cursos d'água afetados é recuperar seu perfil de equilíbrio após o término do afluxo de sedimentos, com o material acumulado no leito sendo gradativamente carreamento para trechos à 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. Na fase de operação, o risco de contaminação vincula-se a eventuais vazamentos de óleos isolantes em transformadores.

Na fase de construção, a operação de centrais de concreto tem potencial de provocar a contaminação das drenagens. Assim, o efluente gerado pela lavagem deve ser tratado antes do lançamento nas drenagens. Alternativamente, pode ser adotado o funcionamento da central de concreto em regime de fluxo fechado, com reuso da água após o tratamento. Complementarmente, a lavagem de bicas deve ocorrer em local apropriado nos canteiros de obras.

Outros 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, as seguintes fontes de emissão de cargas poluidoras:

- Resíduos provenientes das áreas de manutenção, abastecimento e lavagem de máquinas, veículos e equipamentos, contaminados com óleos, graxas e sólidos em suspensão;
- 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, transporte de materiais e/ou montagem das torres.

Destas, 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 de transporte terrestre e fluvial (no caso de utilização de canteiros fluviais).

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.

Nas áreas mais críticas, como os canteiros de obras e oficinas avançadas para apoio às frentes de obra, recomenda-se o monitoramento visual do parâmetro óleos e graxas, nos pontos de descarte de efluentes. Recomenda-se, ainda, que estas instalações sejam providas de separadores água/óleo, reduzindo o risco de descarte do efluente contaminado no solo ou nos corpos d'água próximos.

Na fase de operação, o risco de contaminação da água superficial decorrente de vazamentos de óleos em transformadores é remoto. A possibilidade de contaminação da água superficial por esse tipo de vazamento depende da combinação de vazamentos e do seu carreamento até os cursos d'água. Os vazamentos de óleos isolantes nos equipamentos hoje utilizados são pouco comuns, podendo ocorrer em pequena quantidade, o que permite rapidamente a sua contenção junto ao próprio transformador.

2. 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 de implantação da LT e SEs implicam na possibilidade de vazamentos e derrames de óleos, graxas e combustíveis. Na fase de operação, os riscos estão vinculados a eventuais vazamentos de óleos de transformadores.

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 os locais onde os derrames desses materiais apresentariam maior potencial impactante, ou seja, as áreas de manutenção e lavagem de equipamentos contarão com dispositivos adequados de controle, coleta e tratamento, o que contribuirá para a redução dos efeitos adversos relacionados.

Além disso, deve-se considerar a possibilidade de eventuais vazamentos provocados pelo mau funcionamento de fossas sépticas. Neste caso, a correta adoção dos padrões estabelecidos pela Norma NBR 7.229, ABNT (1993), bem como dos procedimentos de manutenção e limpeza, sugeridos no capítulo referente às Medidas Mitigadoras, tendem a reduzir significativamente seu risco de ocorrência.

3. Impactos no Solo

3.01

Alteração do Relevo, Instabilização de Encostas e Indução de Processos Erosivos

Esse impacto é resultado da alteração na dinâmica superficial dos terrenos por intervenções necessárias à implantação das obras, as quais podem induzir a novos processos ou intensificar os processos erosivos existentes.

Nesse caso, devem ser considerados dois aspectos, que são as fragilidades naturais do terreno e as características e porte das intervenções necessárias à implantação do empreendimento.

Em relação ao projeto, vários fatores determinam o grau de interferência no terreno, sendo influenciado tanto pelas concepções ambientais incorporadas em sua projeção e detalhamento, como pelo planejamento construtivo e pelas medidas de gestão ambiental aplicadas.

Dentre os trabalhos a serem executados, as atividades de movimentação de terra são as mais impactantes, principalmente as que envolvem a exposição de grandes superfícies e a execução de cortes e aterros, com o potencial de impacto aumentado nos locais de transposição de relevos íngremes e de drenagens. Incluem-se também, nesse contexto, as atividades que, de alguma forma, concentram a água pluvial, principalmente em terrenos desprotegidos ou suscetíveis a processos erosivos.

No caso das obras de implantação, essas ações são de baixo potencial impactante no solo, sendo elas:

- Execução das fundações das torres;
- Abertura de novos acessos e;
- Terraplenagem para implantação das subestações e áreas de apoio.

Ao longo do traçado selecionado os terrenos interceptados apresentam diferentes níveis de fragilidade em função da sua constituição e inclinação das encostas. A **Tabela 6.4.a** consolida as principais restrições que caracterizam os terrenos afetados.

Tabela 6.4.a**Dinâmica Superficial dos Terrenos da Área de Influência Direta**

Tipos de Terrenos	Aspectos da Dinâmica Superficial
Planícies e Terraços	- Dificuldade de escoamento das águas pluviais nas áreas muito planas e alagamentos sazonais. - Nível freático elevado. - Ocorrência de erosão laminar e em sulcos ocasionais e de baixa intensidade. - A alta plasticidade das argilas pode causar problemas de trafegabilidade. - Susceptibilidade à compactação superficial e subsuperficial. - Dificuldades de escavação localizada devido à presença de bancadas lateríticas.
Planícies com Alagadiços e Campos	- Inundações periódicas nas planícies e permanentes nos alagadiços - Erosão laminar e em sulcos ocasional e de média intensidade nos solos arenosos - Problemas de contaminação devido à presença do nível freático próximo à superfície e a porosidade elevada dos solos.
Planícies de Inundação	- Presença de lençol freático elevado e riscos de inundação anuais, - Enchentes diárias nos canais devido ao efeito de maré. - Problemas de contaminação devido à presença do nível freático próximo à superfície e a porosidade elevada dos solos. - Solos moles com estabilidade precária das paredes de escavação, recalque de fundações, danificação das redes subterrâneas por recalque. - Riscos de assoreamento intenso de canais fluviais e aterramento de APP. - Áreas de Preservação Permanente (APP)

É importante salientar que, embora todos os terrenos interceptados pelo traçado sejam, em maior ou menor grau, suscetíveis à erosão, as obras de terraplenagem para fixação das torres, previstas no projeto, ocorrem de maneira pontual e envolvem pequena movimentação de terra.

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 (Alteração do risco de contaminação das drenagens e das águas subterrâneas).

4. Qualidade do Ar**4.01****Ressuspensão de Poeira**

A ressuspensão de poeira constitui impacto decorrente das atividades de movimentação de terra e da circulação de veículos em estradas não pavimentadas. A ressuspensão de poeira poderá ocorrer, ainda, como decorrência das atividades de limpeza do terreno, execução das fundações e terraplenagem das áreas de apoio 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.

4.02

Alteração na Qualidade do Ar por Emissões Atmosféricas de Fontes Móveis

Trata-se de impacto decorrente da utilização de veículos e equipamentos (geradores, tratores, retroescavadeiras, bate-estacas, etc.), seja nos canteiros de obras, seja no transporte de materiais ao longo das vias que atendem às obras de implantação da LT. 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 dos programas de manutenção preventiva da frota e também da boa qualidade do ar local, que propicia melhores condições de dispersão destes poluentes.

Impactos Potenciais no Meio Biótico

5. Impactos na Vegetação

5.01

Supressão de Vegetação Nativa, fragmentação e isolamento de remanescentes florestais

O corte raso de vegetação na área diretamente afetada já será necessário na fase que precede o início das obras, ocorrendo na faixa de 5,0 metros de largura nos trechos de travessias de Áreas Preservação Permanente ou no cruzamento da faixa de servidão com formações florestais significativas, e na faixa de 8,0 m de largura nos demais trechos. Essa limpeza servirá para a realização do levantamento topográfico, para circulação e, posteriormente, para a atividade de lançamento dos cabos.

Na fase de execução das obras, será necessária também a supressão, e conseqüente redução, da cobertura vegetal nos locais de implantação das torres. No restante da faixa de servidão, será realizada apenas poda ou corte de árvores isoladas e de vegetação nativa que, por sua posição ou porte, coloquem em risco a operação da LT ou de seus componentes. Esta interferência será mitigada ainda na fase de elaboração do projeto executivo, com adequações do traçado e, quando possível, através da locação criteriosa de torres, além de alteamento das estruturas nos locais de transposição de maciços florestais.

Conforme já mencionado na **Seção 5.4.1.2** estima-se em 11,0986 km² (1.109,86 ha) a área total de supressão de vegetação considerando todas as formações vegetais interceptadas numa faixa de 30 m para as LTs de 138 kV (242 km) e 10,0 m ao longo das LTs de 34,5 kV (229 km). Cabe lembrar, que a supressão da vegetação não se dará em toda a faixa de servidão. Além do mais, essa quantificação inclui áreas de vegetação existente nas áreas antropizadas. Destaca-se que da área total a ser afetada em todo o traçado, 82,47 % corresponde a vegetação nativa preservada e outros 15,83% correspondem a mosaicos de vegetação secundária, campos antrópicos de uso agrícola ou para pastagem e áreas antropizadas. As área de massa d'água correspondem a 1,70 % da área.

As ações previstas para implantação e manutenção da LT, como abertura de picadas, antes do início das obras, ao longo do eixo onde será efetuado o levantamento topográfico, abertura de estradas de acesso provisórias e definitivas às áreas destinadas às torres, além da limpeza de trechos da faixa de servidão, promoverão fragmentação da paisagem atual pela formação de corredores.

A perda será, em grande parte, imediata e permanente, uma vez que os acessos definitivos e as bases das torres deverão permanecer abertos, livres de qualquer tipo de cobertura vegetal arbustivo-arbórea. O impacto não resultará apenas da perda local de habitats e da eliminação imediata de indivíduos, mas terá efeitos indiretos e prolongados nos remanescentes de vegetação nativa, principalmente em trechos de vegetação florestal. No caso das formações florestais, os desmatamentos originam novas bordas que propiciam a exposição repentina de porções centrais dos remanescentes, afetando as condições microclimáticas locais. Estes fatores podem levar a uma série de respostas da comunidade florestal, que incluem desde aumento na taxa de mortalidade de espécies ombrófilas, adaptadas ao microclima vigente no interior florestal, até o favorecimento da proliferação de espécies heliófilas invasoras. O efeito será tanto menor quanto mais estreita a área desflorestada.

- Cabe ressaltar, no entanto, que a fragmentação de áreas contínuas e o conseqüente estabelecimento de efeitos de borda poderá ocorrer apenas nas regiões cobertas por vegetação nativa contínua.

5.02

Inibição da Regeneração Espontânea na Faixa de Servidão

A limitação da regeneração espontânea da vegetação nativa na faixa de servidão ocorrerá apenas nos locais em que esta ameaçar as torres ou o funcionamento da LT.

A manutenção a ser realizada terá como efeito principal inibir a regeneração da vegetação nativa além da altura máxima permitida dentro da faixa de servidão, de acordo com os critérios estabelecidos na Norma NBR 5.422/85.

Este impacto será efetivo principalmente nos trechos de travessias de drenagens naturais, onde se concentra a vegetação nativa remanescente.

Após a implantação das torres, nos locais onde foi realizado o corte raso de vegetação será permitida apenas a regeneração de vegetação herbácea.

5.03

Facilitação da Abertura de Novas Frentes de Desmatamento

Este risco está associado às áreas onde forem abertos acessos para as obras de implantação, os quais criariam novas possíveis rotas de penetração. Além disso, a própria faixa de servidão da LT poderia ser aproveitada como via de penetração nas formações florestais de áreas mais preservadas ao longo do traçado.

É de se esperar que o desmatamento aumente na região e, como é sabido, tal fenômeno se dá preferencialmente ao longo das vias de acesso. Assim, embora a implantação da linha não tenha potencial de aumentar muito o desmatamento (ver impacto 5.01) tende a funcionar como direcionadora do processo, ameaçando a integridade das áreas mais preservadas.

5.04

Facilitação da exploração predatória de recursos florestais madeireiros e não madeireiros

Do mesmo modo que o impacto anterior, esse aumento tende a se manifestar nas áreas mais preservadas da AID. Embora a construção da linha isoladamente não tenha o potencial de provocar um aumento na atual demanda pelos referidos produtos, a exploração predatória de recursos florestais é passível (e mesmo provável) de ocorrer em todos os pontos onde o acesso a florestas preservadas seja facilitado.

6. Impactos na Fauna

6.01

Alteração nos Habitats Naturais e Afugentamento de Fauna Durante a Construção

Quase todos os impactos sobre a avifauna referem-se à fragmentação ou mesmo eliminação dos habitats naturais, reduzindo o tamanho das populações em uma escala regional, devido à implantação dos acessos e pátios das torres da linha de transmissão. A fragmentação e a eliminação de habitats são os maiores impactos relacionados à perda da biodiversidade nas formações florestais na área de influência do empreendimento. Em geral, a expansão urbana promove perda de habitats silvestres, degradação de áreas, redução de biodiversidade, podendo acarretar, ainda, a diminuição da diversidade alfa. Os efeitos dos impactos indiretos advindos da implantação da LT devem se materializar num prazo mais extenso. A fragmentação dos ambientes naturais pode resultar em pequenas variações populacionais que irão se consolidar em diferenças de riqueza e abundância somente após vários eventos sazonais de reprodução, predação e competição por recursos alimentares.

Outro impacto a ser considerado para a fauna terrestre é o afugentamento de fauna durante a construção, devido ao aumento da atividade humana, decorrente da presença de trabalhadores envolvidos nas obras. O conseqüente ruído de movimentação das máquinas e da própria circulação do pessoal das obras atuará como indutor de deslocamento de diversas espécies do entorno da área diretamente afetada para regiões adjacentes.

Conseqüentemente, esse processo alterará os hábitos das espécies, gerando uma mudança nos padrões de ocupação dos microambientes disponíveis. As alterações nos habitats naturais são impactos diretos, decorrentes das ações de abertura de acessos, da limpeza da faixa de servidão da LT, da implantação de canteiros de obra e obras de terraplenagem. No entanto, essas alterações têm caráter transitório e a própria vagilidade das espécies animais possibilitará a reocupação da maior parte do ambiente após a conclusão da obra.

6.02

Restrição ao Deslocamento de Espécies Restritas ao Sub-Bosque

O corte da vegetação para a implantação da faixa de servidão, correspondente ao corte seletivo em toda a largura da faixa e ao corte raso na faixa de 8,0 m no eixo da servidão, sob a LT (5,0 m em APPs), potencialmente interrompe o trânsito de alguns indivíduos, principalmente aqueles mais sensíveis às perturbações ambientais. Caso esses deslocamentos sejam severamente interrompidos, podem advir danos à saudável conservação das populações naturais. Deve ser considerado dessa forma como uma restrição ao deslocamento de espécies restritas ao sub-bosque.

Muitos animais de áreas florestadas são habitantes exclusivos do sub-bosque sombreado. Essas espécies são exigentes quanto à qualidade ambiental e tendem a desaparecer quando ocorrer alterações bruscas no microclima local, como aquelas decorrentes da fragmentação de habitats pela abertura de caminhos de acesso predominantemente. No caso em questão, a largura da faixa a ser suprimida nos cruzamentos da LT com áreas florestadas e/ou APP's ocorrerá em faixa de cerca de 5,0 metros de largura e, tal distância, associada à manutenção do sub-bosque, não representa obstáculo à locomoção das espécies.

Já para a mastofauna terrestre, a intervenção pretendida terá efeito mínimo, por duas razões: em primeiro lugar, a faixa de vegetação a ser efetivamente cortada tem poucos metros de largura e qualquer mamífero, mesmo as menores espécies, são capazes de cruzar esse espaço, se necessário. Até mesmo os primatas, que são exclusivamente arborícolas, são capazes de atravessar áreas pelo solo. A fauna original de mamíferos da região vive naturalmente nesse tipo de paisagem e, assim, o estabelecimento da LT não deverá causar quaisquer danos à fauna de mamíferos.

Para a herpetofauna, as intervenções em áreas de formação florestal podem alterar a estrutura dos ambientes, pela supressão de vegetação e principalmente dos micro-habitats para as espécies de anfíbios. Além disso, essa alteração pode proporcionar, para as espécies de répteis boas colonizadoras (adaptadas a ambientes abertos), a colonização dessas faixas e possível eliminação das espécies associadas a habitats florestais e sensíveis a alterações estruturais no ambiente.

Apesar do corte raso da faixa central da servidão, no restante da faixa é adotado o corte seletivo da vegetação, de forma a minimizar os impactos sobre a fauna. O corte seletivo é feito com a retirada dos espécimes mais altos e que possam oferecer risco à operação da LT, mantendo, na medida do possível, as espécies herbáceas e arbustivas, que servirão como barreira para a entrada de espécies de gramíneas exóticas. Desta forma será mantido o sub-bosque e o corredor de deslocamento.

6.03

Interferência Pontual com Comunidades Aquáticas durante a Construção

As obras de terraplenagem para implantação do Empreendimento podem refletir na qualidade da água dos rios a jusante das obras conforme citado nas descrições dos impactos 1.01 e 1.02. Esta mudança na qualidade da água pode resultar em impactos sobre as populações fitoplancônicas e bentônicas. Estes eventos podem acarretar redução pontual e temporária da fauna aquática local, impacto mitigado após o término das obras.

Outro aspecto a ser considerado é o risco de contaminação da água por vazamentos acidentais nas áreas de apoio, inclusive nos canteiros fluviais, caso venham a ser utilizados.

6.04

Aumento do Risco de Acidentes com Avifauna

A Linha de Transmissão representa um novo elemento integrante da paisagem, à qual a fauna local deverá se habituar. Notadamente para avifauna, a linha pode representar um risco maior de acidentes, em decorrência da presença dos cabos e torres, que oferecem risco de colisão e choque elétrico. Não há estudos específicos que comprovem o aumento da taxa de mortalidade de avifauna neotropical em decorrência de acidentes com linhas de transmissão.

6.05

Risco de Aumento da Caça

O aumento de trabalhadores na ADA e na AID, além da abertura de novas vias de acesso, pode contribuir para o aumento da pressão da caça, principalmente nas áreas mais preservadas. Apesar de muitos animais terem plasticidade ecológica que lhes garante boa tolerância a antropização, muitos podem ter suas populações reduzidas devido ao aumento da pressão da caça local.

Para que este aspecto seja minimizado, nos canteiros de obras 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.

Impactos Potenciais no Meio Antrópico

7. Impactos na Infraestrutura Local

7.01

Desvios e/ou Interrupções de Tráfego para Travessia de Rodovias ou Vias Locais

O lançamento dos cabos, nos pontos em que a LT intercepta áreas urbanizadas, rodovias e estradas vicinais, ou mesmo estradas de serviço, deverá afetar os fluxos veiculares, principalmente 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.

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 conseqüente manutenção, oferece risco de ressuspensão 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 implica, 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.

7.03

Interferência com Aeródromos e seu Espaço Aéreo

Conforme apresentado no diagnóstico, foram identificados três campos de pouso existentes nos municípios de Portel, Curralinho e Oeiras do Pará. Destes, apenas o campo de pouso licalizado no município de Portel, interfere diretamente com o traçado da LT em 138 kV SE Parada do Bento – SE Portel, cuja distância com o traçado da LT mencionada não atende as exigências de segurança do Código Brasileiro de Aeronáutica (Lei Federal Nº 7.565/86) e da NBR 5422/1985. Considerando que o referido campo de pouso não se encontra na Zona de Proteção de Aeródromos, o empreendedor esta estudando a possibilidade de alterar a sua localização.

7.04

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 a LT poderá se constituir como barreira física à expansão de redes de infraestrutura urbana. As principais áreas urbanas a serem interceptadas serão as sedes urbanas de Portel, Breves, Melgaço, Bagre e Curralinho.

Nas áreas citadas será exigido que os planos de expansão futura de redes de utilidades públicas (aéreas e subterrâneas) sejam adequados pelas respectivas concessionárias. Em termos de impacto, cabe registrar somente a possibilidade de que essa adequação de planos de expansão resulte em custos maiores às referidas concessionárias. Trata-se, em todo caso, de um impacto de fácil mitigação.

7.05

Sobrecarga Provisória sobre a Infraestrutura de Apoio à Navegação Fluvial Existente

Para o apoio logístico por via fluvial serão utilizadas empresas de transporte que utilizam barcos de passageiros e balsas cargueiras com registros junto a Capitania dos Portos de Belém.

Serão utilizados a serviço das obras os barcos existentes que transportam de 30 a 600 passageiros e as balsas cargueiras de 30 a 3.000 toneladas de cargas fracionadas, caminhões, equipamentos pesados e carretas carregadas.

Quando houver necessidade de acessar trechos das LT's que não se permitam por via rodoviária e para a construção das grandes travessias em rios da região serão utilizados, em regime de locação e de modo exclusivo barcos e balsas de menores calados.

Desta forma, haverá sobrecarga sobre a infraestrutura existente, uma vez que tais embarcações são utilizadas para transporte da população local.

7.06

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 e SEs 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 que abrigarão os canteiros de obras.

Resíduos orgânicos (resíduos domésticos) serão encaminhados para o local acordado com as prefeituras, os resíduos não perigosos (papel, papelão, plástico e sucata metálica) quando possível serão encaminhados para processadores locais, resíduos perigosos (óleos, graxas, tintas, solventes, etc.) serão encaminhados para empresas de reciclagem.

8. Impactos nas Atividades Econômicas

8.01

Perda de Produção Agrícola

A implantação da faixa de servidão da LT implicará na perda de área agrícola ao longo do traçado da mesma. 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.

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 e SEs. Estima-se que as obras da LT empregarão cerca de 360 trabalhadores diretos no mês de pico, revestindo-se, portanto, de um caráter positivo. A mão-de-obra indireta empregada na obras deve ser de cerca de 108 trabalhadores. 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

As atividades de operação e de manutenção do sistema caberão a equipes da concessionária responsável pela operação, formadas em sua maioria por mão-de-obra especializada. Assim, considera-se este impacto de natureza bastante reduzida em relação ao mercado de trabalho regional, no entanto, trata-se de uma qualidade de emprego (considerando a qualificação técnica, a formalidade e a perenidade dos empregos) superior à maioria dos postos de trabalho da região. Os impactos da implantação da LT sobre a geração de empregos indiretos serão de natureza difusa e de difícil quantificação.

8.04

Interferência com Direitos Minerários já Concedidos ou em Concessão

Em consulta ao DNPM foram identificados 2 processos ativos que apresentam sobreposição com o segmento da LT entre a SE Parada do Bento e SE Portel e que referem-se a requerimentos de autorização de pesquisa de bauxita de uso industrial (**ver Figura 5.3.5.a**).

No trecho entre a SE Portel e SE Melgaço foi identificado um processo inativo relacionado a requerimento de autorização de pesquisa de minério de ferro para uso industrial.

Ressalta-se que a interferência das atividades minerais com o traçado da LT é muito pequena, devendo afetar exclusivamente a faixa de servidão da mesma 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 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 da LT. Neste caso em análise, a faixa de servidão das linhas em 138 kV (Parada do Bento – Portel – Breves) terá largura de 30m, sendo 15 m para cada lado da LT. As linhas em 34,5 kV (Portel – Melgaço, Portel – Bagre e Breves – Currálinho) terão faixa de servidão de 10,0 metros, sendo 5,0 metros para cada lado a partir do eixo.

A restrição de uso é parcial e resulta em restrições diferentes para as áreas rurais e urbanas. Nas áreas urbanas há restrição para a construção de edificações, portanto, pode resultar em mudança do tipo de uso do terreno. Já em áreas rurais, pode-se manter o uso agrícola destas áreas, porém, fica restrito o uso para a cultura de espécies arbóreas e de espécies cujo manejo resulte em risco a LT, como a cultura de cana-de-açúcar, para a qual uma das técnicas utilizadas são as queimadas.

8.06

Interferência com Navegação Fluvial

Durante o lançamento dos cabos, em trechos que interceptam cursos d'água, haverá interferência com a navegação fluvial. Estas interferências resultam da interrupção do tráfego fluvial nos trechos onde haverá a transposição dos cabos. Conforme pode ser verificado na **Tabela 5.2.1.5.g**, da **Seção 5.2.1.5**, a LT interceptará quase noventa cursos d'água, sendo que, as condições de lançamento dos cabos e de navegação nestes rios apresentam características bastante diferentes, conforme o curso d'água.

Cabe ressaltar, que todas as travessias poderão resultar em interferência à navegação fluvial, posto que a navegação ocorre quase na totalidade dos cursos d'água interceptados. No entanto, na travessia de cursos d'água de menor porte, a transposição será realizada de maneira mais rápida, reduzindo as interferências com a navegação.

8.07

Aumento no Nível de Arrecadação Pública

Este impacto refere-se ao aumento das arrecadações municipal e estadual decorrente da implantação e da operação do empreendimento, que pode ser dividido em duas etapas.

A primeira etapa refere-se ao período de construção do empreendimento, quando os municípios apresentarão aumento significativo na arrecadação de ISS (Imposto Sobre Serviços), pago em obras de construção civil. Convém lembrar que o ISS é pago onde a obra é realizada e não no município sede da empresa construtora, como outros impostos.

Em uma segunda etapa, haverá aumento da arrecadação de outros impostos municipais e aumento na participação de impostos estaduais (por exemplo, o ICMS), por conta da operação das subestações; além da própria arrecadação de ICMS pelo estado do Pará. Trata-se de um impacto positivo de difícil mensuração nesta fase, mas que perdurará e poderá ser ampliado na fase de operação.

8.08

Expectativa das Comunidades Lindeiras

As comunidades lindeiras podem, já na fase de planejamento para implantação do Empreendimento, especialmente após a divulgação das obras, criar expectativas em relação às restrições em função da instituição da faixa de servidão, em relação à valoração das propriedades interceptadas pelo Empreendimento. Além disso, haverá potencialização da expectativa de recepção de energia para as comunidades.

9. Impactos na Qualidade de Vida da População da Área de Influência Direta

9.01

Relocação de Moradias, Atividades Econômicas e Benfeitorias

Após a realização do Cadastro Físico das propriedades interceptadas pela faixa de servidão, serão identificados os proprietários e delimitados os polígonos de desapropriação. Este cadastramento ocorrerá paralelamente ao detalhamento do projeto, e permitirá estabelecer com precisão o número de propriedades afetadas e as áreas de servidão de passagem.

9.02

Geração de Ruído 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.

Dentre as várias ações impactantes relativas à emissão de ruídos, distinguem-se três tipos básicos:

- Ruídos provenientes de equipamentos/máquinas de grande porte, em especial os equipamentos de movimentação de terra;
- Ruídos referentes ao transporte e montagem das estruturas das torres;
- Ruídos da operação das instalações industriais provisórias a serviço das obras, principalmente as centrais de concreto.

O primeiro tipo de ruído identificado acima merece tratamento diferenciado devido ao porte dos equipamentos e máquinas e ao nível das emissões de ruído previstas ao longo das obras. A magnitude dos impactos a eles relacionados, entretanto, é atenuada por dois fatores: o plano de trabalho das obras, que restringe as emissões a períodos diurnos, e a legislação incidente, que define parâmetros claros de ruído admissível. Estes dois aspectos colocam o impacto em um patamar de menor expressividade, sobretudo se combinado a um plano efetivo de informações à população.

9.03

Alterações na Paisagem

A área abrangida pela LT apresenta tipos distintos de uso e ocupação do solo e, conseqüentemente, uma grande diversidade de tipos de paisagens.

As alterações na paisagem serão significativas, uma vez que, será implantado um novo elemento na paisagem, que é a linha de transmissão. Prevê-se que as populações do entorno demandarão certo tempo para assimilação desta mudança.

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.

9.04

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 às mesmas, ou seja, a interação dos campos eletromagnéticos de frequências extremamente baixas com 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.

9.05

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 de trabalhadores estimado em cerca de 360 trabalhadores diretos e 108 indiretos nos meses de pico das obras. Os operários ficarão instalados em alojamentos nos canteiros de obras.

A instalação deste contingente populacional, assim como sua passagem nos municípios interceptados pela linha de transmissão, 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, causando transtornos à população, por conta de interrupções ou perda na qualidade dos serviços prestados. Ainda que causem transtornos à população local, este 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.

9.06

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 entre a população original e a nova população, por conta do estranhamento resultante dos conflitos entre costumes diferentes.

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 recrutado 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.

9.07

Risco de Acidentes de Trabalho

A implantação de empreendimentos deste tipo e porte requer a execução de atividades com alto risco de acidentes, como escavações, trabalhos em altura e eletrificação da LT, entre outras. Desta forma, o risco inerente a estas ações deve ser considerado como um risco de impacto, pois, haverá exposição de trabalhadores aos mesmos.

9.08

Aumento na Demanda por Infraestrutura de Saúde Durante a Construção

O impacto acima aponta o risco de acidentes de trabalho, como potencial impacto à região. Em sua descrição também é citado o fato de que estes riscos são inerentes a este tipo de obra. Porém, este risco passa a tomar outra magnitude ao passo que acidentes que eventualmente aconteçam, venham a ser atendidos pela infraestrutura de saúde existente atualmente nos municípios abrangidos pela AII do empreendimento.

Os canteiros de obras contarão 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, 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.

Além deste aumento da demanda por conta do risco de acidentes de trabalho, poderá haver pressão na oferta de infraestrutura de saúde para atendimentos de casos mais simples, relacionados, por exemplo, a acidentes ofídicos (por conta da supressão de vegetação na faixa de servidão) envolvendo a população do entorno deste empreendimento.

De acordo com o diagnóstico apresentado na **Seção 5.2.3.3**, elaborado a partir de dados obtidos no Ministério da Saúde, em dezembro de 2008 existiam 123 estabelecimentos de saúde nos municípios da AII, dos quais 47 estavam em Breves e Cametá (38,2%), estando os restantes 76 distribuídos nos outros 07 municípios.

Este impacto é restrito à fase de implantação do Empreendimento e deve se concentrar nas cidades de Breves e Cametá, que dispõem de hospitais maiores.

9.09

Risco de Introdução de Doenças Contagiosas Durante a Construção

As obras de implantação da LT atuam como pólos geradores de empregos, provocando o deslocamento de um 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 implantação da LT 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 e em campanhas de vacinação, quando aplicável (febre amarela). Este impacto é restrito à fase de implantação da LT, e pode ser minimizado com a aplicação de programas preventivos de saúde, a serem incluídos nos procedimentos de medicina do trabalho.

10. Impactos sobre Patrimônio Histórico, Cultural, Arqueológico e Paleontológico

10.01

Risco de Danos ao Patrimônio Histórico, Cultural, Arqueológico e Paleontológico

Por impactos da implantação da LT sobre os recursos arqueológicos e paleontológicos regionais, entende-se qualquer alteração que uma obra projetada possa vir a causar sobre os bens arqueológicos e paleontológicos 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 linha de transmissão.

A avaliação do potencial arqueológico, realizada para o diagnóstico da implantação da LT, demonstrou grande potencial de ocorrência de sítios históricos e arqueológicos na Área de Influência Indireta da LT, pois foram encontrados 3 (três) sítios arqueológicos já na fase de reconhecimento de terreno e levantamento extensivo.

Apesar de nenhum dos sítios identificados ser afetado pelo traçado das linhas, o empreendimento pode, potencialmente, afetar o patrimônio arqueológico, caso sejam colocadas torres e abertas linhas de servidão sobre sítios arqueológicos. A colocação das torres causaria perdas de depósitos arqueológicos imediatamente e a longo prazo, com a erosão provocada pelo uso contínuo da área para manutenção das linhas.

O risco de danos ao patrimônio histórico, cultural, arqueológico e paleontológico é 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.

11. Impactos sobre Áreas Protegidas e Populações Tradicionais

11.01

Interferências sobre Áreas Legalmente Protegidas

A LT, ao longo de seu traçado, interceptará dois tipos principais de áreas legalmente protegidas, as áreas de preservação permanente (APPs) de 89 cursos d'água e uma Unidade de Conservação Ambiental de Uso Sustentável, a APA do Arquipélago do Marajó.

Cabe lembrar, que apesar de considerada um impacto ambiental, a intervenção nas APPs encontra-se totalmente amparada pela legislação vigente, uma vez que se trata de obra de interesse público e que é comprovado que a interceptação destas áreas, tal como apresentado, significa a melhor alternativa do ponto de vista ambiental.

11.02

Interferência com Comunidades Tradicionais

No diagnóstico ambiental elaborado para este estudo, identificou-se a interceptação de apenas uma comunidade quilombola pelo traçado da LT, no município de Oieras do Pará.

Já com comunidades ribeirinhas a interceptação pode ser observada em vários trechos do traçado. De uma maneira geral, os impactos sobre estas comunidades já estão sendo considerados neste capítulo, juntamente com os impactos em comunidades não tradicionais; no entanto, nas fases posteriores do licenciamento ambiental da obra serão fortalecidos os canais de comunicação com as lideranças comunitárias dessas comunidades para identificação de novos impactos que por ventura ocorram.

Quanto às terras indígenas, não foram identificadas interferências ao longo dos traçados das linhas.

6.5

Programas Ambientais e Medidas Mitigadoras Propostas

As medidas de prevenção, mitigação e/ou compensação de impactos ambientais propostas para o projeto foram reunidas em 11 Programas Ambientais, de forma a permitir a sua implementação e gestão ao longo das várias etapas de planejamento (pré-construção), construção e operação da do Empreendimento. A organização das medidas em Programas permite também a padronização de sua aplicação para as diversas frentes de obra, possibilitando a sua execução por etapas.

A **Matriz 6.5.a** apresenta o cruzamento entre os impactos ambientais potenciais, descritos na **Seção 6.0**, e o conjunto de medidas integrantes dos Programas Ambientais propostos. Trata-se de procedimento metodológico que permite a verificação de que, para os impactos potenciais negativos considerados significativos, foram previstos programas de gestão ambiental para sua mitigação.

A descrição dos programas propostos, com suas respectivas medidas, é apresentada na sequência. Cabe destacar que o detalhamento final das medidas descritas ocorrerá no Plano de Controle Ambiental – PCA, a ser encaminhado juntamente com o Requerimento de Licença de Instalação, antes do início das obras.

P 01 - Programa de Otimização Ambiental do Projeto Executivo

O Projeto Executivo deverá garantir a otimização ambiental da Linha de Transmissão, reduzindo, de maneira significativa, os impactos potenciais preliminarmente identificados para o traçado recomendado. Para tanto, é prevista a participação de especialistas ambientais no desenvolvimento do projeto, visando garantir a incorporação das diretrizes / medidas especificadas a seguir.

M 01.01 - Ajuste Ambiental do Traçado e Perfil da Linha de Transmissão

O estudo de consolidação do traçado, apresentado na **Seção 2.1.4**, definiu a diretriz preferencial e indicou o traçado recomendado para a implantação da LT. O detalhamento do projeto executivo de engenharia poderá alterar o traçado proposto, inclusive no que concerne à sua geometria horizontal.

O levantamento topográfico de campo, realizado através da abertura de uma picada topográfica ao longo do eixo do traçado, apresentará a locação precisa das interferências com fragmentos florestais, áreas de drenagem e áreas úmidas e equipamentos de infraestrutura rural. Será realizado em conjunto com o desenvolvimento do projeto executivo e poderá identificar pontos passíveis de mudanças pontuais que garantam a minimização das interferências ambientais identificadas.

Uma vez ajustada a geometria horizontal do traçado, a otimização ambiental do projeto passará pelo estudo de localização individual de cada torre. Isto levará em conta a minimização das interferências diretas em áreas de preservação permanente e em fragmentos florestais.

Para a efetiva otimização do posicionamento de torres, será necessário estudar simultaneamente o perfil longitudinal da linha, ou seja, o perfil aéreo dos condutores entre torres e a sua altura com relação ao nível do solo, da vegetação de grande porte e de infraestruturas interceptadas. Isto permitirá identificar pontos onde mudanças pontuais na posição de torres, no espaçamento e/ou na sua altura, poderão reduzir significativamente as interferências com fragmentos de vegetação ou outros elementos.

M 01.02 - Estudos de Otimização Ambiental de Caminhos de Serviço

A abertura de caminhos de serviço pode implicar em interferências ambientais bastante significativas, sendo, portanto, fundamental minimizar a necessidade de implantação de novos acessos e, nos locais onde os mesmos são inevitáveis, otimizar ambientalmente o seu traçado. Em função do exposto, 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 pelas empresas construtoras deverão ser objeto de estudos de alternativas de traçado, e os projetos de engenharia deverão ser submetidos previamente à análise e aprovação do empreendedor, que se apoiará em especialistas ambientais.

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.

M 01.03 - Diretrizes e Estudos para Minimização da Necessidade de Supressão de Vegetação Nativa no Interior da Faixa de Servidão

Serão estabelecidas normas e critérios claros para a delimitação das áreas de corte de vegetação nativa no interior da faixa de domínio, definindo as situações em que a vegetação poderá ser mantida, minimizando a necessidade de supressão. As referidas normas e critérios deverão constituir base para delimitar e quantificar, ao longo de toda a faixa de servidão, as áreas de supressão de vegetação florestal, as áreas de poda seletiva e as áreas a serem sujeitas a outro tipo de manejo (por exemplo, regeneração manejada com espécies de altura limitada).

O corte raso de vegetação na faixa de servidão ocorrerá somente na faixa de 8,0 m de largura no eixo da servidão, para o lançamento dos cabos, e nas áreas de trabalho para execução de escavações, fundações e montagem de torres. No restante da faixa de servidão, que terá largura de 30 m, será realizado corte seletivo de vegetação com poda de indivíduos emergentes, para manutenção da distância de segurança mínima entre os condutores e a copa das árvores, conforme estabelecido pela NBR 5.422/85.

P 02 - Programa de Adequação Ambiental Contínua de Procedimentos Construtivos

O Programa de Adequação Ambiental Contínua de Procedimentos Construtivos tem função normativa. Nele se consolidam todas as medidas preventivas, mitigadoras e corretivas que deverão ser adotadas pela(s) construtora(s) no processo de execução das obras.

Essas medidas ainda serão objeto de detalhamento e complementação da fase de Licenciamento de Instalação (PCA), 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.

No conjunto, todos os procedimentos de prevenção, mitigação e/ou correção de impactos que compõem o Programa de Adequação Ambiental de Procedimentos Construtivos podem ser agrupados em quatro medidas, conforme segue:

M.02.01 – Elaboração das Instruções de Controle Ambiental

M.02.02 - Incorporação de Critérios Ambientais nos Contratos de Terceiros

M.02.03 - Treinamento da Mão-de-Obra Durante a Construção

M.02.04 - Procedimentos de Desativação de Obra e Recuperação de Áreas Degradadas

Durante a fase de obtenção da Licença de Instalação (no âmbito do PCA), os procedimentos incluídos nas quatro medidas acima serão consolidados, segundo pertinente ou aplicável a cada caso, em *Instruções de Controle Ambiental (ICAs)*, definidas por tipo de obra ou atividade, de maneira a disponibilizar, para os responsáveis de cada frente de obra ou atividade, um manual que contenha, única e exclusivamente, aqueles procedimentos que são exigíveis às atividades por ele executadas.

As instruções inicialmente previstas para as obras de implantação do projeto são as seguintes:

- ICA-01 Implantação, operação e desativação de canteiro de obras e instalações auxiliares;
- ICA-02 Liberação de faixa de servidão;
- ICA-03 Execução de escavações e fundações, inclusive disposição de excedentes de escavação;
- ICA-04 Implantação, operação e desativação de caminhos de serviço;
- ICA-05 Montagem de torres;
- ICA-06 Lançamento de cabos;
- ICA-07 Gestão de resíduos sólidos, efluentes e emissões atmosféricas;
- ICA-08 Responsabilidade Ambiental: convívio com fauna e flora locais;
- ICA-09 Controle ambiental do procedimento construtivo em áreas alagáveis.

Cumprе salientar que os procedimentos de desativação de frentes de obra e/ou recuperação de áreas degradadas serão parte integrante de todas as *Instruções de Controle Ambiental*, segundo aplicável. Eles garantem a plena recuperação de todas as frentes de obra e áreas de apoio (bota-foras, canteiros e caminhos de serviço).

Conforme consta na descrição do P 03 - Programa de Incorporação de Condições Ambientais nos Editais e Procedimentos de Contratação de Obra, a Medida *M 03.01 - Inclusão de Instruções de Controle Ambiental das Obras*, ressalta que, as ICA's serão anexadas aos Contratos de Construção.

Na seqüência, são apresentados os diversos procedimentos que serão incluídos nas Instruções de Controle Ambiental, e nos Procedimentos de desativação de obras e recuperação de áreas degradadas, aplicáveis às diferentes atividades previstas no projeto de implantação do projeto.

M.02.01 – Elaboração das Instruções de Controle Ambiental

Os procedimentos se referem ao controle de poluição, organização e limpeza, controle de erosão, supressão de vegetação, proteção à fauna, ao patrimônio arqueológico, aos cursos d'água, entre outros, sendo os mesmos descritos a seguir:

Controle de Poluição do Ar: Controle da Emissão de Poeira e Fumaça

A(s) construtora(s) controlará (ão) 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 poeiras será mantida a umectação do solo, sobretudo em épocas secas, de acordo com as necessidades. Especial atenção a esta medida será exigida em frentes de obra próximas a áreas habitadas. Todas as caçambas dos caminhões de transporte de terra seca, ou outros materiais secos, serão protegidas com lonas durante o percurso.

Para minimizar as emissões de poluentes dos veículos e equipamentos, serão executadas 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

O objetivo desta medida é evitar a contaminação do solo por óleos e graxas oriundos da utilização de equipamentos, como geradores, compressores e bombas, de produtos químicos não degradáveis, e por águas servidas, especialmente aquelas oriundas de lavagem de caminhões betoneiras ou com restos de concreto.

A princípio é prevista a produção de efluentes apenas em instalações sanitárias, que necessariamente devem existir de acordo com Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho (NR's). Os sanitários devem apresentar boas condições de uso e ser em número suficiente para a quantidade de trabalhadores na área (na razão de 1 sanitário para, no máximo, 20 trabalhadores).

Gestão de Resíduos Sólidos

A gestão de resíduos sólidos tem por objetivo diminuir os riscos de contaminação do solo e dos corpos d'água pelo manuseio, tratamento e disposição inadequados dos resíduos sólidos gerados durante a fase de implantação.

A manutenção das condições de organização e limpeza de todas as áreas utilizadas na construção será responsabilidade da empresa executora, que para tanto, elaborará um

Plano de Gestão de Resíduos. Os resíduos gerados (entulhos, madeiras, ferragens, embalagens e outros) devem ser recolhidos e acumulados provisoriamente em local reservado e ao abrigo do vento. Periodicamente, os resíduos devem ser encaminhados para local de disposição adequada, reuso ou reciclagem.

Os materiais contaminados com óleo ou graxa e os produtos químicos considerados perigosos, que eventualmente podem ser recolhidos, serão dispostos de acordo com sua especificidade e periculosidade.

O lixo doméstico (material orgânico, etc.), deverá ser recolhido diariamente e encaminhado para local de disposição adequada. Em hipótese alguma o lixo doméstico será lançado em bota-fora ou queimado.

Na desmobilização dos canteiros de obras, deverão ser implementadas ações de limpeza e remoção dos entulhos, dispondo-os em local apropriado, segundo orientação do órgão ambiental.

Remoção de Cercas e Eventuais Demolições

A remoção de cercas e demolição de muros, se necessário, deve ser realizada tão logo estejam desembaraçados os procedimentos negociação e indenização das propriedades afetadas.

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 licenciado para esse fim e disposto de maneira controlada de forma a não gerar vazios no corpo do aterro, observando-se o disposto nas Medidas de controle de poluição, organização e limpeza e na Resolução CONAMA N° 307/02.

Corte de Vegetação

O corte de árvores será realizado por equipe especialmente treinada, que contará com encarregados, operadores de motosserra e ajudantes, todos munidos dos EPIs necessários e obrigatórios, rádio-comunicadores 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 o mapa dos limites da área de intervenção liberada para a obra.

Remoção da Camada Orgânica do Solo

A camada orgânica do solo nos locais de escavação (fundações de torres e eventuais serviços de terraplenagem para abertura de caminhos de serviço) será armazenada, sempre que possível, para utilização posterior no recobrimento de áreas a serem

recuperadas. Caso houver material excedente, este poderá ser espalhado em setores planos da faixa de servidão que apresentem condições desfavoráveis ao desenvolvimento de cobertura vegetal, ou alternativamente poderá ser disponibilizado para proprietários lindeiros que possuam áreas degradadas a recuperar.

Reconhecimento de Vestígios Arqueológicos

Durante as atividades de decapeamento em locais de escavação ou terraplenagem, poderão surgir materiais de interesse arqueológico não identificados pelo P.07 - Programa de Mitigação das Interferências no Patrimônio Histórico, Cultural, Arqueológico e Paleontológico, como, por exemplo, peças e pedaços de cerâmica, utensílios de pedra, camadas de solo preto e outros.

No início das atividades de prospecção arqueológica (ver P 10), serão incluídos nos procedimentos de limpeza do terreno, decapeamento, movimentação de solo e escavação de fundações, cuidados especiais para o reconhecimento antecipado de vestígios com possível valor arqueológico ou paleontológico, em especial nos níveis superficiais do terreno.

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;
- Informação imediata do empreendedor, que acionará a equipe de arqueologia responsável pelo Programa P 07.

Sinalização das Obras

Esta medida 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. A sinalização de obra incluirá, entre outros aspectos, os seguintes itens:

- Sinalização de tráfego nas vias locais utilizadas por veículos a serviço das obras;
- Sinalização de advertência, delimitando as áreas de restrição para o pessoal sem envolvimento direto na operação de equipamentos e/ou execução de serviços.

Procedimentos de Controle de Instabilização do Solo na Faixa de Servidão

Serão implantados dispositivos provisórios de drenagem durante os serviços de movimentação de terra, de forma a garantir o escoamento controlado das águas pluviais até os cursos d'água mais próximos.

Os dispositivos de drenagem provisória manterão as áreas com solo exposto permanentemente preparadas para receber chuva, evitando a perda de solo por erosão e

a deposição de material nas áreas deprimidas. Para tanto, entre outras, serão previstas as seguintes medidas destinadas a minimizar a erosão e o carreamento de solos:

- Implantação de dispositivos provisórios para orientação do escoamento, desviando o escoamento superficial de pontos frágeis do terreno;
- Implantação de dispositivos provisórios de redução da velocidade de escoamento superficial e retenção de solos carregados;
- Proteção superficial das áreas de solo exposto, incluindo compactação de depósitos de excedentes de escavação, antecipação da forração vegetal, e forração emergencial de trechos particularmente instáveis utilizando plástico.

Os dispositivos de drenagem provisória, que podem ser valas ou canais a céu aberto, leiras de terra ou material vegetal, caixas de retenção de material carregado, etc., implantados a jusante da área de intervenção, deverão ser permanentemente limpos e desassoreados para que não percam sua função.

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 07:00 e 22:00 horas como o horário limite para operação de máquinas e equipamentos a serviço das obras.

Procedimentos Complementares de Controle de Material Particulado em Receptores Críticos

Por receptores críticos entendem-se os núcleos urbanos e áreas habitadas localizados próximos das frentes de obras, dos caminhos de serviço, dos acessos às frentes de obras e das áreas de apoio em geral. A ressuspensão de poeira nesses locais será monitorada periodicamente pela equipe de supervisão e monitoramento ambiental do empreendedor, e eventuais reclamações das comunidades locais serão sempre investigadas. Caso necessário poderão ser programadas campanhas específicas de medição de PM₁₀ e PTS com equipamento portátil de medição direta.

Planejamento do Uso Compartilhado de Vias e Estradas Locais

O planejamento das obras privilegiará, sempre que possível, o uso de estradas locais pré-existentes como forma de evitar a necessidade de construção de novos caminhos de serviço com os impactos ambientais conseqüentes. Em alguns casos serão utilizadas vias municipais e em 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 nas quais 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.

Controle Ambiental dos Procedimentos Construtivos em Áreas Alagadas

O projeto interceptará áreas alagadas, para as quais, durante as obras, serão necessários procedimentos de controle ambiental específicos, principalmente àqueles relacionados ao controle de poluição das águas, decorrentes da movimentação de embarcações a serem utilizadas no apoio às obras, bem como, da fixação e edificação das torres e lançamento de cabos. Inclui ainda procedimentos relativos a implantação das estruturas de apoio e movimentação de embarcações.

A principal estrutura de apoio às obras consistirá de “pontes brancas” constituídas de painéis com suporte metálicos ou de madeira, podendo ser montadas e desmontadas, e que permitem um alcance de até 4.500 m entre o rio e o local das fundações das torres. Estas pontes permitirão a circulação de pessoal, máquinas e equipamentos de montagem, sendo que as estruturas principais serão transportadas por embarcações.

As pontes partirão dos rios e igarapés em direção aos locais das fundações das torres, onde estarão ancoradas as balsas que servirão de apoio para depósito de materiais e equipamentos necessários para a construção (armaduras, agregados, ferragens das torres, central de concreto, bomba para concreto, bate estacas, formas metálicas, ferramentas, combustível etc.).

Os trabalhadores serão transportados através de barcos e lanchas até estas pontes, para permitir seu acesso às torres. Já o transporte dos materiais e equipamentos desde as balsas até os locais das torres será feito através da ponte branca com a utilização de um carro transportador com capacidade de carga de até uma tonelada.

Ressalta-se que as pontes brancas, por se tratarem de estruturas vazadas, permitem a livre circulação de água, e dispensam a construção de aterros para caminhos de serviços, bem como, reduzem a carga sobre o solo alagado.

Em todo momento, a obra contará com embarcações de apoio (flutuantes) e de transporte náutico, de insumos da obra e de pessoal. As embarcações de apoio contarão com infraestrutura básica, como sanitários, refeitórios, almoxarifados, etc., e deverão atender aos requisitos especificados na Norma do Ministério da Marinha NORMAM-02.

Ao fim do expediente de cada dia, os flutuantes que estiverem ancorados permanecerão no local e a barça de apoio será rebocada pelo rebocador, transportando os operários até o porto de apoio, dependendo da localização da frente de trabalho.

Todo resíduo gerado será segregado nas embarcações por meio de contentores específicos para o tipo de resíduo, que periodicamente serão encaminhados pelas barcas de apoio para os canteiros de obras.

Resíduos orgânicos (resíduos domésticos) serão encaminhados para o local acordado com as prefeituras, os resíduos não perigosos (papel, papelão, plástico e sucata metálica) quando possível serão encaminhados para processadores locais, resíduos

perigosos (óleos, graxas, tintas, solventes, etc.) serão encaminhados para empresas de reciclagem.

As embarcações utilizadas para transporte de funcionários, contarão com sanitários em número adequado. Os efluentes sanitários serão conduzidos para sistemas de tratamento químico. Em nenhuma hipótese será permitido o lançamento de efluentes nos corpos d'água. Da mesma forma, será proibido o lançamento de água de lastro nos cursos d'água navegados durante as obras. As embarcações de maior porte deverão dispor de um Plano de Gerenciamento de Água de Lastro, conforme NORMAM-20.

Os serviços de lançamento de cabos serão realizados sobre embarcações específicas, dotadas de toda a infraestrutura necessária de controle ambiental, e sinalização de segurança. O lançamento de cabos será realizado pelo método tradicional realizado sob tração mecânica. As praças onde serão posicionados os equipamentos e bobinas serão objeto de escolha criteriosa afim de que os serviços possam ser realizados dentro da melhor técnica possível, e com o menor impacto ambiental.

Durante os períodos de cheia as embarcações de transporte de pessoal e de insumos da obra deverão utilizar as calhas dos rios preferenciais. Nestes casos toda a hidrovia utilizada será devidamente sinalizada conforme normas específicas do Ministério da Marinha NORMAM-17. Será estabelecido um monitoramento visual das condições de estabilidade das margens dos cursos d'água preferenciais, de modo a evitar o agravamento de abatimentos das margens, decorrentes da circulação de embarcações. Nos pontos mais críticos serão adotados cuidados específicos para reduzir a interferência das embarcações.

Da mesma forma, toda a área de intervenção deverá ser delimitada e sinalizada. Nas áreas emersas nas margens do canal poderão ser implantados estacas e marcos de obras específicos. Nos cursos d'água a sinalização deverá ser executada por meio de bóias, respeitando as Normas vigentes (NORMAM-17).

As embarcações de apoio deverão dispor de funcionários treinados e equipamentos e ferramentas apropriados e procedimentos específico para as operações de abastecimento e lubrificação de motores.

A estocagem de combustíveis e lubrificantes será feita de acordo com as Normas NBR 98/1966 e NBR 7505 de 1995, devendo esses materiais estar sempre contidos em diques impermeabilizados com capacidade sempre superior ao volume estocado. A estocagem de outros produtos considerados perigosos, incluindo aditivos, tintas e solventes, também obedecerá às mesmas normas técnicas, utilizando-se área coberta e bem ventilada em todos os casos.

Toda a embarcação utilizada nos serviços de apoio deverá dispor de dispositivos de contenção de derramamentos/vazamentos acidentais. Deverão estar disponíveis absorventes industriais (Estopas para o recolhimento de Óleo combustível) e barreiras de contenção para cercamento das plumas de óleos em corpos d'água. O material absorvente deverá ter capacidade de absorção de aproximadamente 400 litros de óleo

lubrificante/combustível. Lubrificantes e combustíveis armazenados nas embarcações (convés) deverão dispor de dique de contenção para derrames e/ou vazamentos de óleo.

No caso de vazamentos no convés das embarcações de apoio serão aplicados absorventes industriais na área do vazamento que, em seguida, serão recolhidos e acondicionados em tonéis apropriados, para posterior envio para empresas de reciclagem. No caso do vazamento atingir as margens de corpos d'água, deverão ser aplicados os absorventes industriais (estopas absorventes) e as barreiras de contenção disponíveis para o recolhimento de óleo combustível.

Qualquer atividade de manutenção de máquinas ou equipamentos será realizada em oficina adequadamente habilitada, sobre solo impermeável com grelha perimétrica conduzindo eventuais vazamentos ou líquidos oleosos para caixas sifonadas de separação de água e óleo. Nos casos de manutenção de embarcações posicionadas em cursos d'água, deverão ser adotadas todas as medidas de prevenção de derramamentos, como equipamentos adequados, bandejas de contenção, peças sobressalentes, e equipe treinada.

Todas as embarcações deverão dispor de equipamentos de combate a incêndios, e os mesmos deverão estar em condições adequadas de operação. Os extintores de incêndio deverão estar dispostos em local e número adequados e com suas cargas dentro dos prazos de validade.

Em todo momento as obras de implantação da LT, serão monitoradas quantos aos parâmetros ambientais e de saúde e segurança pela Equipe de Gestão do empreendimento.

Em todos os casos, e nas atividades e estruturas que forem pertinentes, serão observadas as Normas do Ministério da Marinha-NORMAM.

M.02.02 - Incorporação de Critérios Ambientais nos Contratos de Terceiros

A Concessionária adequará os contratos de obras terceirizadas às ICAs e ao conjunto de Medidas Mitigadoras proposto no licenciamento ambiental.

Nos Editais de contratação de obras, serão incluídos quesitos quanto à capacitação e qualificação das empresas contratadas para a execução das medidas mitigadoras e ações ambientais preconizadas, incluindo os planos de recuperação previstos. A responsabilidade do executor contratado com relação a danos ambientais, dentro e fora das áreas diretas de intervenção, será claramente definida, estipulando-se, quando pertinente, procedimentos punitivos (multas contratuais).

M.02.03 - Treinamento da Mão-de-Obra Durante a Construção

O treinamento da mão-de-obra terá como objetivo assegurar que os trabalhadores envolvidos com as obras realizem suas atividades de acordo com os procedimentos adequados, considerando cuidados com o meio ambiente, com as comunidades e com o patrimônio histórico e arqueológico.

A meta do treinamento será fornecer aos funcionários informações úteis a respeito de temas como educação ambiental, legislação ambiental, prevenção a incêndios florestais, cuidados com a flora, fauna e patrimônio histórico, destinação de resíduos sólidos, reconhecimento de animais peçonhentos, utilização de equipamentos de segurança, métodos operacionais propostos para a obra (em atividade conjunta com a produção) e prevenção e controle de erosão, poluição e contaminação do meio ambiente.

As Instruções de Controle Ambiental (ICAs) serão explicadas de maneira resumida durante o treinamento e incluirão a descrição das restrições às atividades a serem exercidas pelos funcionários em relação a temas como:

- Flora (proibição de corte não autorizado de vegetação);
- Fauna (proibição de coleta e caça);
- Disposição de lixo (coleta e destinação adequada do lixo produzido nas obras e no canteiro de obras);
- Proibição de queimadas;
- Ruído (restrições em período noturno);
- Porte e uso de armas de maneira geral (de fogo e brancas, exceto quando exigido pela função exercida);
- Limites de velocidade nas áreas de serviço;
- Alerta para a proteção contra doenças transmissíveis (manutenção das vacinações em dia, etc.);
- Convivência respeitosa com as comunidades residentes nas proximidades da área de intervenção e canteiro de obras;
- Uso de equipamentos de segurança individual (EPI), entre outros temas.

M 02.04 - Procedimentos de Desativação de Obra e Recuperação de Áreas Degradadas

No final da etapa de construção serão executadas atividades necessárias à desativação da obra e a recuperação de todas as áreas degradadas. Estes serviços, apesar de fundamentais, não impedem a energização da LT. Dessa forma, as atividades de desativação e recuperação, assim como a verificação da sua eficácia e a adoção de medidas complementares, poderão ocorrer concomitantemente ao início da fase de operação. O empreendedor vinculará contratualmente junto à(s) empresa(s) construtora(s), a total conclusão dos procedimentos de desativação à recepção definitiva das obras.

A desativação das frentes de obra ocorrerá somente quando forem encerradas todas as atividades previstas no projeto construtivo e adotadas todas as medidas de desativação e recuperação ambiental das áreas diretamente afetadas, incluindo a faixa de servidão, os caminhos de serviço exclusivos e não exclusivos da obra (de terceiros), e as áreas de apoio, incluindo os locais de deposição de excedentes de escavação, os canteiros de obra e outras porventura utilizadas.

A desativação de frentes de obra e recuperação de áreas degradadas será estreitamente acompanhada pela equipe de supervisão e monitoramento ambiental do empreendedor como parte integrante do **Programa de Monitoramento Ambiental da Construção (P.03)**.

P 03 - Programa de Monitoramento Ambiental da Construção

M 03.01 – Monitoramento Ambiental da Construção

O monitoramento ambiental das obras será uma das principais ferramentas de Gestão Ambiental durante a fase de implantação, apresentando os seguintes objetivos:

- Gerenciar os impactos e/ou riscos ambientais e controlar as ações ou atividades geradoras dos mesmos;
- 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 e/ou compensatórias adotadas através de documentos que constituem o Sistema de Registros Ambientais da obra;
- Analisar as alterações ambientais induzidas pela obra por comparações com situações pré-existentes e com os impactos previstos no presente RCA, propondo medidas mitigadoras e/ou compensatórias para impactos não previstos ou situações acidentais;
- Delimitar preliminarmente as responsabilidades por impactos adicionais aos inicialmente previstos;
- Verificar constantemente a correta execução das ações preventivas e de mitigação de impactos preconizadas no presente RCA e nos demais documentos do processo de licenciamento ambiental, produzindo prova documental do fato.

Para implementação do monitoramento ambiental, o empreendedor manterá equipe qualificada em gerenciamento / controle ambiental, com as seguintes funções:

- Realizar vistorias periódicas na obra e verificar a adoção das medidas de mitigação de impactos negativos, assim como verificar a ocorrência dos impactos previstos;
- Elaborar os documentos necessários que comprovem a realização do monitoramento ambiental, apresentando a situação das frentes de obra e o controle ambiental adotado;
- Auxiliar nos esclarecimentos que possam vir a ser solicitados pelos órgãos do poder público, organizações não governamentais ou a comunidade em geral.

P 04 - Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental

O Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental será implementado durante as fases de planejamento, construção e operação, 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.

As diversas ações de divulgação e comunicação social a serem desenvolvidas pelo empreendedor foram agrupadas em seis medidas descritas a seguir.

M 04.01 - Divulgação Prévia da Implantação do Empreendimento e do Processo de Licenciamento

A divulgação prévia durante a fase de planejamento terá como objetivo fornecer à população as informações pertinentes a respeito do Empreendimento, que será realizada basicamente através da distribuição de folhetos informativos.

Nessa fase, as informações divulgadas estarão focadas nas características das obras, 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.

M 04.02 – Contato com os Proprietários Afetados

Após a conclusão do Cadastro Físico das propriedades a serem afetadas, o empreendedor, através de uma equipe conduzida por profissionais da área social (sociólogos ou antropólogos, com apoio de assistentes sociais, conforme necessário), contatará individualmente os proprietários que serão afetados pela implantação do Empreendimento.

Os proprietários receberão informações sobre:

- A importância do empreendimento no contexto do Sistema Interligado Nacional (SIN);
- A justificativa para o traçado selecionado;
- A apresentação do cronograma para estabelecimento da faixa de servidão, indicando claramente as datas em que o empreendedor apresentará suas propostas de compra, as datas limite para negociação amigável e o cronograma previsto para as desapropriações eventualmente necessárias;
- A descrição detalhada da 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 descritos. Isto incluirá a descrição de procedimentos em casos de propriedades em litígio ou propriedades com titulação imperfeita.

M 04.03 - 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 empresa construtora, com supervisão do empreendedor. Serão divulgados aspectos técnicos e programáticos sobre o Empreendimento, informações sobre as medidas de controle de impacto e outros aspectos exigíveis da construtora, além do esclarecimento de dúvidas das comunidades diretamente afetadas pelas frentes de obra.

As atividades de divulgação local a serem realizadas pela construtora no âmbito desta medida incluirão, no mínimo:

- Divulgação da abertura de frentes de obra e das interferências através da 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 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.

A construtora deverá contar com um responsável pelo fornecimento de informações à população e deverá levar um livro de registro das mesmas. Dependendo das orientações fornecidas pelo empreendedor, algumas consultas poderão ser respondidas diretamente e outras deverão ser encaminhadas ao mesmo para análise e resposta.

M 04.04 - Comunicação Social Durante a Operação

Após o início da operação, o empreendedor dará continuidade ao Programa de Comunicação Social, fornecendo informações a respeito das atividades desenvolvidas pela empresa e como estas atividades afetam do dia-a-dia das pessoas, além de informações de segurança para a população próxima aos sistemas de transmissão.

M 04.05 - Atendimento a Consultas e Reclamações

Desde o início do Programa de Comunicação Social, o empreendedor disponibilizará um sistema de atendimento a consultas e reclamações, funcionando como uma ouvidoria para a implantação do Empreendimento. Serão fornecidos aos cidadãos: um endereço convencional para envio de correspondência, um número de telefone para atendimento imediato e um endereço eletrônico para recebimento de demandas, consultas, reclamações e sugestões.

M 04.06 - Campanhas de educação ambiental.

Concomitantemente às atividades de divulgação durante a operação, o empreendedor promoverá campanhas de educação ambiental junto às escolas da Área de Influência Direta (AID) do Empreendimento ou nas proximidades.

As campanhas terão formato de palestras, apresentando aos alunos a descrição do Empreendimento e a sua função no Sistema Interligado Nacional (SIN), noções básicas sobre transmissão de energia elétrica, restrições ao uso do solo e a outras atividades na faixa de servidão e seu entorno imediato, além dos riscos associados.

P. 05 - Programa de Coordenação das Ações para Liberação da Faixa de Servidão

O Programa de Coordenação das Ações para Liberação da Faixa de Servidão agrupa todas as ações necessárias à liberação da faixa de servidão para as obras, incluindo o cadastramento das propriedades afetadas, a valoração de imóveis e benfeitorias, o fechamento de acordos indenizatórios (seja amigavelmente ou via desapropriação), o estabelecimento de contratos e outros procedimentos legais para inscrição da servidão de passagem e a gestão de interferências com direitos minerários e aeródromos. Essas ações são descritas a seguir, agrupadas em sete medidas.

M 05.01 - Realização do Cadastro Físico de propriedades

Os proprietários afetados pela instituição da faixa de servidão serão contatados preliminarmente para os esclarecimentos pertinentes e para obter a necessária autorização de acesso às propriedades (Programa de Comunicação Social).

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;
- NBR-14.653-5/2006 - Máquinas, Equipamentos, Instalações e Bens Industriais em Geral

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. Os casos de direitos dominiais em litígio e as propriedades com titulação imperfeita serão claramente identificados por afetar o procedimento indenizatório.

M 05.02 - 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 instalações produtivas que contribuam para o sustento de proprietários, compromissários, meeiros, arrendatários ou outros.

O Cadastro Social identificará e caracterizará as pessoas e/ou unidades familiares que serão afetadas em função da remoção de benfeitorias, e incluirá, 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 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 05.03 - 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.

O empreendedor procederá a discussão das propostas indenizatórias individualmente com cada proprietário afetado. Somente após esgotar as possibilidades de negociação amigável (dentro de um prazo limite a ser previamente especificado), é que o empreendedor poderá requerer a promulgação de um Decreto de Utilidade Pública (DUP). O DUP deverá viabilizar a instauração de procedimentos de desapropriação para adquirir não somente as propriedades sem acordo amigável de preço, mas também aquelas em que existam litígios sobre a titularidade dominial ou outras situações que gerem dúvidas legais sobre quem deve ser o beneficiário da indenização.

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.

Nos casos de desapropriação, serão seguidos os procedimentos estabelecidos pela Lei Federal Nº 3.365/41 e suas complementações, incluindo:

- 1- Distribuição da ação;
- 2- Depósito da oferta inicial;
- 3- Nomeação de perito judicial;
- 4- Citação;
- 5- Intimação do perito;
- 6- Imissão provisória de posse;
- 7- Laudo divergente;

- 8- Audiência de tentativa de conciliação;
- 9- Laudo definitivo;
- 10- Audiência de instrução e julgamento;
- 11- Alegações finais;
- 12- Sentença;
- 13- Recurso;
- 14- Liquidação da sentença;
- 15- Execução;
- 16- Inscrição no Cartório.

M 05.04 - Gestão de interferências com atividades de mineração

Foram identificadas no presente estudo, junto ao DNPM, interferências do traçado proposto e da faixa de servidão a ser instituída com áreas requeridas para autorização de pesquisa de bauxita de uso industrial.

Reconhecidamente, a implantação de linhas de transmissão, em razão tanto da locação das torres como das atividades de operação e manutenção da linha e de sua faixa de servidão, deverá impor restrições às futuras atividades minerárias nas áreas requeridas ou de interesse para a exploração dos recursos minerais, inclusive sobre o real potencial mineral das áreas requeridas ou que possam ser objeto de requerimentos futuros no âmbito do DNPM.

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, de restrição de atividades que envolvam escavação, detonação e operação de equipamentos junto às futuras instalações do projeto.

Complementarmente, se solicitará, com base no Artigo 42 do Código de Mineração, 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 nos casos em que a lavra for considerada “prejudicial ao bem público ou comprometer interesses que superem a utilidade da exploração industrial, a juízo do Governo”.

A solicitação ao DNPM incluirá a apresentação das seguintes informações:

- Projeto do traçado sobre base cartográfica georreferenciada;
- Mapeamento atualizado dos títulos e/ou processos minerários que sofrem interferência direta com o traçado;
- Listagem, com as informações técnicas pertinentes, de todos os direitos minerários e dos processos de licenciamento e pesquisa em análise;
- Cópia da Licença de Instalação expedida pela SEMA/PA.

M 05.05 - Gestão de Interferências com Aeródromos e Campos de Pouso

Foi detectada interferência da LT em 138 kV entre a SE Parada do Bento e Portel com o campo de pouso localizado em Portel. O Empreendedor deverá estudar adequações pontuais do Projeto Executivo, ou alteração da localização do campo de pouso (que esta sendo avaliada), definindo ao mesmo tempo as necessidades de colocação de esferas de sinalização nos condutores. Eventuais acordos indenizatórios serão discutidos então, levando em conta a situação de regularidade legal.

M.05.06 – Plano de comunicação com embarcações e interrupção da navegação durante as obras nas travessias de rios

Para as atividades do lançamento dos cabos nas travessias dos rios será consultada a Capitania dos Portos de Belém. Após a aprovação do processo de travessia deverá ser apresentado um cronograma dos trabalhos à Capitania dos Portos, para divulgação em Aviso aos Navegantes e, após as obras, uma Planta Final de Situação (PFS).

P.06 - Programa de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional na Construção e Operação do Empreendimento

M 06.01 - 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 infecto-contagiosas, e o controle médico da saúde ocupacional.

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, com ênfase em ações para prevenção da malária;
- Monitoramento das condições de saúde dos trabalhadores.

As atividades mínimas a serem previstas incluem:

- Constituição do SESMT (Serviço Especializado de Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho);
- Constituição da CIPA (Somente no caso em que o número de funcionários atinja o mínimo de 20, conforme especificado na NR-5);
- 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, se constituída, 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 fluvial de pessoas;
- Transporte terrestre 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.

M 06.02 - Treinamento em Saúde Ocupacional e Segurança do Trabalho

O treinamento relativo ao cumprimento das normas de segurança, uso de EPIs e procedimentos de trabalho seguro, será uma responsabilidade contínua da(s) empresa(s) construtora(s) durante todo o período de construção. Para tanto, a(s) mesma(s) deverá(ão) contar com técnicos em segurança do trabalho na quantidade estipulada pela legislação.

Durante o processo admissional, todos os trabalhadores receberão treinamento de integração em questões de segurança do trabalho, que será ministrado em conjunto com o treinamento ambiental admissional.

Posteriormente, durante as obras, todo o pessoal das frentes de obra receberá orientação semanal por período mínimo de 15 minutos. 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 semanal será reforçado, com foco nos procedimentos de trabalho seguro cuja inobservância tenha sido verificada.

Os chefes de frente de obra e engenheiros residentes da(s) empresa(s) construtora(s) também deverão receber treinamento em segurança do trabalho, devendo estar em condições de agir como supervisores do cumprimento das normas de segurança.

M 06.03 - Monitoramento de Vetores de Endemias nos Canteiros de Obras

Devido à ocorrência de vetores da malária e outras doenças nas regiões de instalação dos canteiros de obra, deverão ser realizadas campanhas semestrais para monitoramento desses vetores de transmissão de doenças durante todo o período de duração das obras.

Será monitorada a abundância dos insetos das espécies *Anopheles darlingi*, *Anopheles evansae*, *Anopheles meigen*, vetores da malária; da subfamília Phlebotominae, vetores da leishmaniose; e *Aedes aegypti*, transmissor da dengue. Também será monitorada a abundância de caramujos Planorbidae com ênfase para o gênero *Biomphalaria* (sobretudo da espécie *B. glabrata*), potenciais transmissores de esquistossomose.

Esta medida visa o controle de zoonoses. Os resultados das campanhas de monitoramento serão utilizados para a definição de intervenções profiláticas e de vigilância epidemiológica das doenças transmitidas pelas espécies transmissoras identificadas. As ações a serem implementadas no âmbito desta medida incluirão:

- Reconhecimento geral da área de cada canteiro de obra e seu entorno imediato;
- Contatos institucionais com centros de saúde e instituições responsáveis pelo controle de zoonoses e pela vigilância epidemiológica na AID;
- Levantamento de antecedentes / estatísticas regionais sobre zoonoses;
- Seleção dos locais de amostragem / coleta de vetores, segundo normas da SVS;
- Realização de campanhas semestrais de coleta nos pontos selecionados, segundo normas da SVS;
- Identificação em laboratório do material coletado;
- Montagem de coleção científica;
- Avaliação dos resultados;
- Proposição de medidas de controle, em conformidade com a SVS;
- Proposição e divulgação de medidas de saúde pública;
- Estabelecimento de parceria com os órgãos responsáveis para adoção de medidas cabíveis, principalmente a SVS.

As atividades de monitoramento também serão realizadas nas áreas de intervenção direta dos canteiros de obras, alojamentos e frentes de obras, objetivando a coleta de insetos que possam se criar em recipientes artificiais e criadouros no solo, formados pelas escavações. Durante essa fase, é comum o desenvolvimento de espécies como, por exemplo, *Aedes aegypti*, expondo a população de técnicos e operários ao risco de dengue.

Com o estabelecimento das coletas rotineiras de monitoramento, será possível seguir as alterações das populações de cada espécie ao longo do processo de mudança ambiental a que a área de cada canteiro de obra estará sujeita, e avaliar os riscos conseqüentes para a população empregada. Para as espécies de importância médico-veterinária toda atenção será dada, incluindo-se a discussão sobre riscos junto aos órgãos responsáveis.

O material coletado (imaturos e adultos) será identificado em laboratório qualificado da região. Nesse processo, serão usadas chaves dicotômicas de Culicídeos e outros vetores, podendo prever-se também a comparação do material coletado com padrões de outras coleções.

No relativo à malacofauna, serão monitoradas apenas as populações de Planorbidae, associadas à transmissão de esquistossomose, e no caso de identificação de casos nas áreas dos canteiros de obras. Serão feitas coletas nas margens de cursos d'água lindeiros aos canteiros de obra, em conformidade preferencialmente com os seguintes critérios: 1) proximidade de aglomerados humanos; 2) disponibilidade de acesso da população humana; 3) lançamento de dejetos ou esgotos domésticos; e 4) existência de vegetação marginal e/ou emergente. Essas orientações se justificam pelo objetivo do trabalho.

Para comparação dos resultados obtidos com o acompanhamento desses locais, também serão selecionados pontos livres das características previstas nos critérios estabelecidos para a análise epidemiológica da situação, ou seja, em circunstâncias onde as intervenções humanas na capacidade de proliferação das espécies sejam as menores possíveis.

Para a observação mais acurada das densidades e variações populacionais dos caramujos, cada local de coleta contará com uma área permanente. Os exemplares provenientes dessa área fornecerão os dados necessários às estimativas das densidades conforme a situação em cada localidade. A identificação específica da maioria das espécies e de Planorbidae será realizada em laboratório qualificado.

M.06.04 - Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional na Fase de Operação

Para que não haja interrupção no fornecimento de energia elétrica, as atividades de manutenção e reparo de estruturas e outros componentes dos sistemas de transmissão, geralmente são executadas com a linha energizada, o que envolve riscos aos trabalhadores. Além disso, é necessário o estabelecimento de normas e procedimentos visando à manutenção de condições adequadas à saúde e segurança em todos ambientes de trabalho.

O principal objetivo desta medida é garantir que o empreendedor e as diversas empresas prestadoras de serviços atuem em conformidade com a legislação, elaborando e implantando os seus respectivos Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), Programas de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e Comissões Internas de Prevenção de Acidentes (CIPA), conforme consta, respectivamente, nas NR's 7, 9 e 5. Para cumprir com esses objetivos, o empreendedor contará com técnico(s) em segurança do trabalho da forma prevista na legislação específica.

Todo prestador de serviços a ser envolvido nas atividades de operação do Empreendimento deverá comprovar conformidade com as Normas Legais relativas à segurança do trabalho e saúde ocupacional. A verificação dessa conformidade será de responsabilidade do empreendedor, com apoio do técnico de segurança do trabalho.

No caso de contratação de obras de manutenção e/ou conservação, o PPRA da(s) empresa(s) contratada(s) deverá ser adaptado de forma a incluir todos os *Procedimentos de Trabalho Seguro* do PPRA do empreendedor que sejam pertinentes às atividades a executar.

P.07 - Programa de Mitigação das Interferências no Patrimônio Histórico, Cultural, Arqueológico e Paleontológico

M.07.01 - Prospecção arqueológica nas áreas a serem diretamente afetadas

Devido ao grande potencial arqueológico da área pretendida para implantação do Empreendimento, serão realizadas prospecções intrusivas antes do início das atividades, nos locais de implantação das torres, nas vias de acesso e nos locais onde serão construídas as subestações.

As prospecções serão dirigidas por arqueólogo qualificado, devidamente autorizado pelo IPHAN, nos termos da Portaria Nº 7, de 1988.

Caso sejam identificados sítios arqueológicos ao longo da linha de transmissão e na área das subestações, serão tomadas medidas para proteção e/ou estudo desses sítios, com a mudança do local do empreendimento ou realização de salvamento arqueológico dos sítios identificados.

Paralelamente serão executadas ações de educação patrimonial na área de influência direta do empreendimento de forma a sensibilizar a população para a necessidade de preservação do patrimônio arqueológico.

P 08 - Programa de Prevenção de Acidentes com a Fauna

M 08.01 – Afugentamento da Fauna durante as Atividades de Supressão de Vegetação

Os procedimentos de afugentamento de fauna visam a evitar acidentes com animais durante os trabalhos de implantação do empreendimento. Para tanto, a equipe de fauna percorrerá a área a ser desmatada um ou dois dias antes do início das atividades de supressão, com o objetivo de procurar evidências da presença de animais e 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.

A fauna naturalmente se desloca das áreas a serem desmatadas e aterradas, caso lhe seja concedida tal oportunidade. O procedimento básico consiste em percorrer a pé, produzindo ruídos estridentes e altos (tais como barulho de choque de metais ou buzinas) na área a ser desmatada. A operação deve ser executada por 3 a 4 homens alinhados, andando numa só direção, de modo a percorrer o trecho alvo de desmate e os arredores imediatos (10 m para cada lado).

O processo será iniciado cerca de 30 minutos antes do desmate e continuará até que as máquinas entrem em ação. A equipe deve estar sempre à frente dos operadores de maquinário.

Caso necessário, e somente com licença emitida pelo IBAMA, poderão ser adotados os seguintes procedimentos para proteção da fauna silvestre:

- Captura de animais feridos, peçonhentos, acucados ou muito lentos para escapar em sozinhos;
- Soltura dos animais capturados em remanescentes florestais próximos ou destiná-los à recuperação em local específico ou centro de triagem;
- Identificação de árvores com ninhos/cavidades ou ocos com filhotes para remoção imediata ou paralisação dos trabalhos e espera que os animais abandonem o sítio sozinhos.

M 08.02 - 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 silvestre da região.

Esta medida é realizada através de orientação aos trabalhadores quanto aos cuidados para evitar acidentes com a fauna.

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, será adotada 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.

P 09 - Programa de Atendimento a Emergências Ambientais

M 09.01 - Plano de Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Construção

Um Plano de Atendimento a 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.

M 09.02 - 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, considerando a LT e SEs. As hipóteses acidentais a serem consideradas, no entanto, serão diferentes, sendo que, nesta fase, incluirão:

- Processo erosivo com risco iminente para alguma das torres da LT;
- 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.

P 10 - Programa de Gestão Ambiental da Operação

M 10.01 - Acompanhamento do Cumprimento de Todas as Exigências Vinculadas à Licença de Operação

Conforme determina a Resolução CONAMA N° 237/97, a Licença de Operação deverá ser requerida pelo empreendedor antes da energização da LT. Quando da emissão da Licença de Operação, a SEMA/PA definirá medidas e programas ambientais

específicos, podendo incluir aspectos complementares ao proposto no presente RCA.

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 SEMA/PA, quando se mostrar necessária a adequação do seu escopo ou especificações técnicas;
- Produzir, com a periodicidade a ser definida pela SEMA/PA, os Relatórios de Acompanhamento dos Programas Ambientais da Fase de Operação, de acordo com os procedimentos padronizados e normas de documentação definidos na fase de construção.

M 10.02 - Treinamento Ambiental da Equipe de Manutenção

Os funcionários encarregados da manutenção da LT receberão orientações técnicas quanto à adequação dos procedimentos de rotina em relação às diretrizes de minimização do impacto ambiental, e serão informados sobre as potenciais consequências ambientais da execução de serviços sem as precauções cabíveis. Especial atenção será dada em relação aos cuidados com remanescentes de vegetação nativa na faixa de servidão e áreas lindeiras, assim como o controle de focos de incêndio. Similarmente, serão priorizadas a capacitação na identificação prévia de áreas instáveis e a implementação de medidas provisórias (emergenciais) e definitivas de estabilização de processos erosivos na faixa de servidão e em caminhos de serviço.

M 10.03 - Inventário Periódico e Gerenciamento de Passivos Ambientais

Essa medida consistirá na manutenção de cadastros atualizados dos passivos ambientais surgidos durante a operação e daqueles gerados por terceiros em áreas lindeiras à faixa de servidão, mas que representam risco ambiental com incidência na faixa de servidão, ou que poderiam ser imputados ao empreendedor em razão da proximidade ou natureza da situação, caso não devidamente documentados e monitorados.

A M 02.04 - Procedimentos de Desativação de Obra e Recuperação de Áreas Degradadas, contida no P.02, não admite a possibilidade de passivos ambientais decorrentes do processo de implantação das obras. No entanto, em determinadas situações poderá ser recomendável que algum local seja objeto de monitoramento continuado para verificação de estabilidade e/ou da efetiva consolidação das medidas e procedimentos de desativação executados. Esses locais também serão incluídos no inventário de passivos ambientais.

O inventário de passivos ambientais será atualizado anualmente. A cada atualização, será também atualizado o programa de ações de remediação, estabilização, manutenção contínua e/ou monitoramento para o ano seguinte.

M 10.04 - Subprograma de Gestão de Resíduos

O Plano de Gestão de Resíduos a ser elaborado para a fase de implantação da LT, no âmbito da ICA-07, será readequado para a fase de operação.

A Gestão de Resíduos da fase de operação terá como objetivo estabelecer os critérios e procedimentos legais e tecnicamente adequados para o inventário, classificação, segregação, reciclagem, armazenamento temporário, transporte e disposição final dos resíduos gerados durante a operação da LT.

M 10.05 - Subprograma de 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. Culturas e manejos agrícolas sujeitos ao uso de fogo, 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 10.06 - 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 do empreendedor. 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 devam 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 da LT. A programação destas vistorias será ajustada, sempre que necessário, levando em conta a ocorrência de chuvas de grande intensidade ao longo de determinados sub-trechos 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 desestabilizadas, a colocação de pedra rachão no curso preferencial das águas, serviços de estabilização em sacaria ou trabalhos similares. Intervenções definitivas para estabilização / recuperação das erosões serão programadas por trecho, sempre levando em consideração o ciclo hidrológico anual.

P.11 – Programa de Controle da Utilização dos Acessos por Terceiros

A abertura de caminhos de serviço para acesso às obras de implantação da LT pode resultar na abertura de novas frentes de desmatamento, devido à criação de novas rotas de penetração em áreas antes inatingíveis.

Da mesma forma, a abertura de novos acessos pode vir a facilitar a exploração predatória de recursos florestais madeireiros e não madeireiros, especialmente nas áreas mais preservadas da AID.

O presente Programa prevê três medidas para controle da utilização dos acessos por terceiros, descritas a seguir.

M.11.01 – Desativação e Recuperação Ambiental de Áreas Afetadas pela Implantação de Caminhos de Serviço

No início da fase de operação do Empreendimento, será avaliada a necessidade de manutenção dos acessos às torres da LT. Esta análise resultará na identificação de quais acessos são indispensáveis às atividades de operação e manutenção do sistema.

O número de acessos será reduzido ao mínimo necessário. Para tanto, serão estudadas alternativas de acesso às torres, priorizando sempre o acesso fluvial.

Os caminhos de serviço implantados para a execução das obras, e que não serão utilizados posteriormente para a manutenção da linha de transmissão, terão suas condições originais restituídas, inclusive com implantação de cobertura vegetal compatível com o entorno (forração, revegetação arbórea, pasto, etc.). Segundo possível, serão implantadas leiras ou valas para impossibilitar o uso continuado.

A consolidação dos processos de recomposição da proteção superficial vegetal deverá ser atingida, ou seja, a proteção proporcionada pela vegetação implantada deve ser suficiente para a proteção do solo contra os agentes climáticos e para minimizar as perdas de solo por erosão. Caso contrário, serão realizados repasses da cobertura vegetal até a sua completa consolidação.

Será desenvolvido um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), no qual serão detalhados minimamente procedimentos específicos, de acordo com as características de cada área a ser recuperada.

M.11.02 – Implantação de Barreiras Físicas

Serão implantadas barreiras físicas removíveis em alguns dos acessos aos caminhos de serviço utilizados exclusivamente para manutenção da LT, com o objetivo de dificultar o uso por terceiros.

Paralelamente, será colocada sinalização proibindo o acesso de pessoas e veículos não autorizados e advertindo sobre as penalidades por crimes ambientais.

M.11.03 – Monitoramento dos Caminhos de Serviço

O monitoramento dos caminhos de serviço será realizado pela mesma equipe de manutenção responsável pelas inspeções da faixa de servidão.

Além da integridade das barreiras físicas implantadas, nas vistorias periódicas serão observados outros aspectos como: a retirada de vegetação por terceiros para alargamento do acesso, uma vez que a entrada de veículos estará impedida pelas barreiras; a abertura de picadas a partir dos caminhos de serviço; o alargamento da

estrada de serviço, indicando retirada de vegetação das bordas florestais; entre outros indícios de utilização dos caminhos por terceiros.

Segundo a gravidade dos problemas encontrados, as autoridades responsáveis pela fiscalização ambiental serão alertadas para efeito de ativação das medidas pertinentes.

Matriz 6.5.a

Matriz de Cruzamento de Impactos Potenciais por Medidas Mitigadoras

	M.01.01	M.01.02	M.01.03	M.02.01	M.02.02	M.02.03	M.02.04	M.03.01	M.04.01	M.04.02	M.04.03	M.04.04	M.04.05	M.04.06	M.05.01	M.05.02	M.05.03	M.05.04	M.05.05	M.05.06	M.06.01	M.06.02	M.06.03	M.06.04	M.07.01	M.08.01	M.08.02	M.09.01	M.09.02	M.10.01	M.10.02	M.10.03	M.10.04	M.10.05	M.10.06	M.11.01	M.11.02	M.11.03			
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, Instabilização de Encostas e Indução de Processos Erosivos																																									
3.02 Alteração do Risco de Contaminação do Solo																																									
Impactos no Ar																																									
4.01 Ressuspensão de Poeira																																									
4.02 Alteração da Qualidade do Ar por Emissões Atmosféricas de Fontes Móveis																																									
Impactos na Vegetação																																									
5.01 Supressão de Vegetação Nativa, Fragmentação e Isolamento de Remanescentes Florestais																																									
5.02 Inibição da Regeneração Espontânea na Faixa de Servidão																																									
5.03 Facilitação da Abertura de Novas Frentes de Desmatamento																																									
5.04 Facilitação da exploração predatória de recursos florestais madeireiros e não madeireiros																																									
Impactos na Fauna																																									
6.01 Alteração nos Habitats Naturais e Afugentamento de Fauna Durante a Construção																																									
6.02 Restrição ao Deslocamento de Espécies Restritas ao Sub-Bosque																																									
6.03 Interferência Pontual com Comunidades Aquáticas durante a Construção																																									
6.04 Aumento do Risco de Acidentes com Avifauna																																									
6.05 Risco de Aumento da Caça																																									
Impactos na Infraestrutura Local																																									
7.01 Desvios e/ou Interrupções de Tráfego para Travessia de Rodovias ou Vias Locais																																									
7.02 Utilização de Rodovias ou Vias Locais por Veículos a Serviço das Obras																																									
7.03 Interferência com Aeródromos e seu Espaço Aéreo																																									
7.04 Interferência com Planos de Expansão de Redes de Infraestrutura Urbana																																									
7.05 Sobre carga Provisória sobre a Infraestrutura de Apoio à Navegação Fluvial Existente																																									
7.06 Sobre carga Provisória sobre a Capacidade Local de Disposição de Resíduos Sólidos																																									
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 Interferência com Navegação Fluvial																																									
8.07 Aumento no Nível de Arrecadação Pública																																									
Impactos na Qualidade de Vida da População da AID																																									
9.01 Relocação de Moradias, Atividades Econômicas e Benfeitorias																																									
9.02 Geração de Ruído Durante a Construção																																									
9.03 Alterações na Paisagem																																									
9.04 Efeitos Induzidos por Campos Eletromagnéticos																																									
9.05 Aumento do Consumo de Bens e Serviços em Comunidades Lindeiras																																									
9.06 Risco de Conflito entre a Mão-de-Obra Contratada e a População Local																																									
9.07 Risco de Acidentes de Trabalho																																									
9.08 Aumento na Demanda por Infraestrutura de Saúde Durante a Construção																																									
9.09 Risco de Introdução de Doenças Contagiosas Durante a Construção																																									
Impactos sobre Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico, e Paleontológico																																									
10.01 Risco de Danos ao Patrimônio Histórico, Cultural, Arqueológico e Paleontológico																																									
Impactos sobre Áreas Legalmente Protegidas e Populações Tradicionais																																									
11.01 - Interferências sobre Áreas Legalmente Protegidas																																									
11.02 - Interferência com Comunidades Tradicionais																																									

Impacto Positivo

Medidas Mitigadoras dos Impactos Negativos

Programas Ambientais de Mitigação e Compensação de Impactos Ambientais	
P 01 - Programa de Otimização Ambiental do Projeto Executivo M 01.01 - Ajuste Ambiental do Traçado e Perfil da Linha de Transmissão 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 P 02 - Programa de Adequação Ambiental Contínua de Procedimentos Construtivos M.02.01 – Elaboração das Instruções de Controle Ambiental M.02.02 - Incorporação de Critérios Ambientais nos Contratos de Terceiros M.02.03 - Treinamento da Mão-de-Obra Durante a Construção M 02.04 - Procedimentos de Desativação de Obra e Recuperação de Áreas Degradadas P 03 - Programa de Monitoramento Ambiental da Construção M 03.01 – Monitoramento Ambiental da Construção P 04 - Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental M 04.01 - Divulgação Prévia da Implantação do Empreendimento e do Processo de Licenciamento M 04.02 – Contato com os Proprietários Afetados M 04.03 - Divulgação Local da Evolução de Frentes de Obra e Interferências com a População M 04.04 - Comunicação Social Durante a Operação M 04.05 - Atendimento a Consultas e Reclamações M 04.06 - Campanhas de educação ambiental. P. 05 - Programa de Coordenação das Ações para Liberação da Faixa de Servidão M 05.01 - Realização do Cadastro Físico de propriedades M 05.02 - Realização do Cadastro Social M 05.03 - Valoração e indenização de propriedades e benfeitorias M 05.04 - Gestão de interferências com atividades de mineração M 05.05 - Gestão de Interferências com Aeródromos e Campos de Pouso M.05.06 – Plano de comunicação com embarcações e interrupção da navegação durante as obras nas travessias de rios M.05.07 – Plano de segurança para a navegação fluvial de apoio às obras	P.06 - Programa de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional na Construção e Operação do Empreendimento M 06.01 - Gestão de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional M 06.02 - Treinamento em Saúde Ocupacional e Segurança do Trabalho M 06.03 - Monitoramento de Vetores de Endemias nos Canteiros de Obras M.06.04 - Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional na Fase de Operação P.07 - Programa de Mitigação das Interferências no Patrimônio Histórico, Cultural, Arqueológico e Paleontológico M.07.01 - Prospecção arqueológica nas áreas a serem diretamente afetadas P 08 - Programa de Prevenção de Acidentes com a Fauna M 08.01 – Afugentamento da Fauna durante as Atividades de Supressão de Vegetação M 08.02 - Prevenção de Acidentes com a Fauna P 09 - Programa de Atendimento a Emergências Ambientais M 09.01 - Plano de Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Construção M 09.02 - Plano de Ação de Emergência para a Fase de Operação P 10 - Programa de Gestão Ambiental da Operação M 10.01 - Acompanhamento do Cumprimento de Todas as Exigências Vinculadas à Licença de Operação M 10.02 - Treinamento Ambiental da Equipe de Manutenção M 10.03 - Inventário Periódico e Gerenciamento de Passivos Ambientais M 10.04 - Subprograma de Gestão de Resíduos M 10.05 - Subprograma de Proteção da Faixa de Servidão M 10.06 - Manutenção e Controle de Erosão em Caminhos de Serviço P.11 – Programa de Controle da Utilização dos Acessos por Terceiros M.11.01 – Desativação e Recuperação Ambiental de Áreas Afetadas pela Implantação de Caminhos de Serviço M.11.02 – Implantação de Barreiras Físicas M.11.03 – Monitoramento dos Caminhos de Serviço

7.0

Conclusões

Este Relatório Ambiental Simplificado – RAS apresenta as características do projeto, constituído pela Linha de Transmissão em 138 kV entre a SE Parada do Bento – SE Portel – SE Breves e Linhas de Distribuição Rural em 34,5 kV entre SE Portel – SE Melgaço, SE Breves – SE Curralinho e SE Portel – SE Bagre, no Estado do Pará. Além disso, o presente relatório apresenta o diagnóstico das suas áreas de influência, define e avalia os impactos ambientais e propõe as medidas mitigadoras necessárias.

O RAS comprova a viabilidade ambiental do Empreendimento e fundamenta o requerimento de licença prévia por parte da Centrais Elétricas do Pará S.A.– CELPA.

São apresentados os seguintes aspectos relevantes para a avaliação ambiental do Empreendimento:

- De acordo com o diagnóstico do meio físico, embora todos os terrenos interceptados pelo traçado sejam, em maior ou menor grau, suscetíveis à erosão, as obras de terraplenagem para fixação das torres, ocorrem de maneira pontual e envolvem pequena movimentação de terra.
- As interferências envolvendo a supressão de vegetação serão restritas a uma faixa de 8,0 m de largura e aos locais a serem ocupados pelas torres. Será evitada a supressão de vegetação para abertura de caminhos de serviço e/ou implantação de áreas de apoio. Além disso, nos trechos onde a faixa de servidão atravessa Áreas de Preservação Permanente (APP), a faixa de desmatamento será reduzida à largura de 5,0 m, necessária para lançamento dos cabos.
- Como não há restrição ao desenvolvimento de culturas de baixo porte sob os cabos da LT, haverá perda de produção agrícola apenas nos locais de implantação das torres que coincidirem com áreas agrícolas.
- Todos os impactos identificados neste estudo serão mitigados ou compensados através dos 11 Programas Ambientais propostos.
- Durante a fase de operação, os impactos negativos dizem respeito à inibição da regeneração da vegetação nativa na faixa de servidão, às restrições permanentes de uso do solo no interior da faixa de servidão que impedem o livre uso desta área pelos proprietários e à facilitação da penetração em áreas antes inatingíveis. Cabe mencionar que o desmatamento ilegal é freqüente na região e que os caminhos de acesso exclusivo ao Empreendimento serão monitorados e, dependendo da gravidade dos problemas encontrados, as autoridades responsáveis pela fiscalização ambiental serão alertadas para efeito de ativação das medidas cabíveis.

- Os benefícios a serem auferidos com a operação do Empreendimento terão caráter permanente. A operação do projeto aumentará a oferta de fornecimento de energia elétrica para a região e potencializará a expectativa de recepção de energia para as comunidades.

Em virtude do exposto e da avaliação ambiental desenvolvida no corpo do presente RAS, pode-se afirmar que o balanço ambiental geral é favorável. A equipe responsável pelos estudos considera que os impactos negativos a serem gerados são plenamente mitigáveis, mediante a adoção das medidas indicadas, e não excedem a capacidade de assimilação do ambiente na sua área de influência. Conclui-se, portanto, pela viabilidade ambiental da recapacitação da implantação do projeto.

8.0

Bibliografia

AB'SABER, A. N. A organização natural das paisagens inter e subtropicais brasileiras. **Geomorfologia**. São Paulo: EDUSP, Instituto de Geografia, n. 41, 1973.

AB'SABER, A. N. Meditações sobre a Amazônia sul-americana: introdução conceitual. In: PAVAN, C. (Coord.). **Uma estratégia latino-americana para a Amazônia**. São Paulo: UNESP, p. 88-105, 1992.

AB'SABER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. 4. ed. São Paulo: Ateliê editorial. 2003. 160 p.

AGUIAR, G. F. S.; MARQUES-AGUIAR, S. A.; MELO, C. C. S.; QUEIRÓZ, J. A. L. Levantamento preliminar da mastofauna da região de anajás-Muaná, Ilha de Marajó, Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 19, n. 3, p. 841-854, 2002.

ALENCAR, J. C.; ALMEIDA, R. A.; FERNANDES, N. P. Fenologia de espécies florestais em floresta tropical úmida de terra firme na Amazônia Central. **Acta Amazônica**, v. 9, n.1, p. 163-198, 1979.

ALMEIDA, F. F. M.; HASUI, Y.; BRITO, B. B. N.; FUCK, R. A. Províncias estruturais Brasileiras. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 8, 1977. Campina Grande. **Separata**, p. 363-391, 1977.

ALMEIDA, S. S.; LISBOA, P. L. B.; SILVA, A. S. L. Diversidade florística de uma comunidade arbórea da Estação Científica Ferreira Penna, em Caxiuanã (Pará). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, série Botânica, Belém, v. 9, n.1, p. 93-188, 1993.

ALONSO-PAZ, E.; RODRIGUEZ-MAZZINI, R.; CLARA, M. Dispersión de la "Palma Butiá" (*Butia capitata*) por el "zorro de monte" (*Cercopithecus thous*) en montes nativos de la Reserva de Biosfera Bañados del Este, Uruguay. **Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo**, v.1, n. 04, p. 1-4, 1995.

ALVINO, F. O.; SILVA, M. F. F.; RAYOL, B. P. Potencial de uso das espécies arbóreas de uma floresta secundária, na Zona Bragantina, Pará, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 35, n. 4, p. 413-420, 2005.

AMAM - ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO ARQUIPÉLAGO DO MARAJÓ. Disponível em: <<http://www.ilhadomarajo.vilabol.uol.com.br/index.html>>. Acesso em: 2009

AMARAL, Paulo Henrique Coelho; VERÍSSIMO, José Adalberto de Oliveira; BARRETO, Paulo Gonçalves; VIDAL, Edson José da Silva. **Floresta para sempre:** um manual para produção de madeira na Amazônia. Belém: Imazon, 1998. 130 p.

ANJOS, R. S. A. **Território das comunidades remanescentes de antigos quilombos no Brasil:** primeira configuração espacial. 3.ed. Brasília: Mapas, 2005a. 92 p.

ANJOS, R. S. A. **Território das comunidades quilombolas no Brasil:** segunda configuração espacial. Brasília: Mapas, 2005b. 2 Mapas. Escala 1: 6.000.000.

APG. An update of the Angiosperm Phylogenetic group classification for the orders and families of flowering plantas: APG II. **Bot. Journal Linnean Soc.**, n. 141, p. 399-432, 2003.

AUSTIN, M. P.; COCKS, K. D. **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. Austrália: Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, 2 v., 1978. General report.

AVILA-PIRES, F. D. Mamíferos colecionados nos arredores de Belém do Pará. **B. Mus. Pa. Emilio Goeldi, n. ser. Zool.**, Belém, n. 19, p. 1-6, 1958.

ÁVILA-PIRES, T. C. S.; HOOGMOED, M. The herpetofauna. In: LISBOA, P. L. B. (Org.). **Caxiuanã**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, p. 389-401, 1997.

AYRES, J. M.; BONSIEPE, J. I.; TOWNSHEND, T. J. Notes on monkeys and habitat in the northeast of Marajó Island, Brazil. **Primate Conservation**, n. 10, p. 21-22, 1989.

BARROS, L.V. **Sismicidade induzida por reservatórios:** caracterização e análise de casos no Brasil. 2001. 92 p. Exame de qualificação (Doutorado em Geologia)-Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, 2001.

BARROSO, G. M.; GUIMARÃES, E. F.; ICHASO, C. L. F.; COSTA, C. G.; PEIXOTO, A. L. **Sistemática de angiospermas do Brasil**, São Paulo: EDUSP, v. 1, 1978.

BARROSO, G. M.; PEIXOTO, A. L.; COSTA, C. G.; ICHASO, C. L. F.; GUIMARÃES E. F.; LIMA, H .C. **Sistemática de Angiospermas do Brasil**, Viçosa:

Imprensa Universitária, Universidade Federal de Viçosa. v. 2, 1984.

BARROSO, G. M.; PEIXOTO, A. L.; COSTA, C. G.; ICHASO, C. L. F.; GUIMARÃES, E. F.; LIMA, H. C. **Sistemática de Angiospermas do Brasil**, Viçosa: Imprensa Universitária, Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. v. 3, 1986.

BASTOS, Maria de Nazaré do C. Levantamento florístico dos campos do Estado do Pará I – Campo de Joanes (Ilha de Marajó). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Série Botânica**, v. 1 (1/2), p. 67-86, Agosto, 1984.

BERNADINI, J. A. R.; RUFINO, N.; COSTA, R. G. N.; ROCHA, R. A. T. Répteis . In: LISBOA, P. L. B. (Org.). **Caxiuanã: populações tradicionais, meio físico e diversidade biológica**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, p. 533-540, 2002.

BIERREGAARD, R. O.; LOVEJOY, T. E.; KAPOV, V.; SANTOS, A. A.; HUTCHINGS, W. The biological dynamics of tropical rainforest fragments. **BioSciences**, v. 42, p. 859-866, 1992.

BIZZI, L. A.; SCHOBENHAUS, C.; VIDOTTI, R. M.; GONÇALVES, J. B.; **Geologia, tectônica e recursos minerais do Brasil: texto, mapas & SIG**. Brasília: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2003. 692 p.

BRASIL. ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Estudo regional da região hidrográfica do Tocantins – Araguaia. Caderno Regional**. Brasília: ANA/MMA, 2002.

BRASIL. ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Panorama da qualidade das águas superficiais no Brasil**. Brasília: ANA, 2005. 175 p. (Cadernos de Recursos Hídricos, 1). (Disponível também em CD-ROM).

BRASIL. ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Disponibilidade e demandas de recursos hídricos no Brasil**. Brasília: ANA, 2007a. (Cadernos de Recursos Hídricos, 2). 1 CD-ROM.

BRASIL. ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Panorama do enquadramento dos corpos d'água: panorama da qualidade das águas subterrâneas no Brasil**. Brasília: ANA, 2007b. (Cadernos de Recursos Hídricos, 5). 1 CD-ROM

BRASIL. ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil**. Disponível em: < <http://conjuntura.ana.gov.br/>>. Acesso em: 09/2009.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Séries históricas**. Disponível em: <www.hidroweb.ana.gov.br>. Acesso em: 09/2009.

BRASIL. Grupo Executivo Interministerial. **Plano de desenvolvimento territorial sustentável para o Arquipélago do Marajó: resumo executivo da versão preliminar para discussão nas consultas públicas**. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2007.

BRASIL. Marília Carvalho. As estratégias de sobrevivência da população ribeirinha da ilha de Marajó. In: TORRES, Haroldo; COSTA, Heloísa (Org.). **População e meio ambiente**: debates e desafios. São Paulo: SENAC, 2000.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Caderno da região hidrográfica amazônica**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente / Secretária de Recursos Hídricos, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Cadastro nacional dos estabelecimentos de saúde do Brasil** – CNES. Disponível em: <<http://www.cnes.datasus.gov.br>>. Acesso em: set. 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria MS/GM nº 1.101, de 12 de junho de 2002**. Define parâmetros de cobertura assistencial do Sistema Único de Saúde.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 493 de 13 de março de 2006**. Aprova a Relação de Indicadores da Atenção Básica – 2006.

BRASIL. Ministério das Cidades. SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Disponível em: <www.cidades.pmss.gov.br>. Acesso em: 2009.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Projeto RADAMBRASIL**. Programa de Integração Nacional. Levantamento de recursos naturais. Folha SA.22 Belém: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Programa de Integração Nacional. Rio de Janeiro: MME, 1974.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. RAIS. **Relação anual de informações sociais**. 2007. Base de Dados. CD-ROM.

BROWER, J. E.; ZAR, J. H. **Field & laboratory methods for general ecology**. Dudaque, W.C. Brown Publishers, 1984. 226 p.

CAÁ MUTÁ. Disponível em: <http://www.br.geocities.com/caa_muta/sambadecacete.html>. Acesso em: 2009.

CAMPBELL, D. G.; DALY, D. C.; PRANCE, G. T.; MACIEL, U. N. Quantitative ecological inventory of terra firme and varzea tropical forest on the rio Xingu, Brazilian Amazon. **Brittonia**, v. 38, n. 4, p. 369-393, 1986.

CAMPOS, J. O. **Primeiro relato do comitê de estudos geotécnicos de rochas sedimentares**. São Paulo: ABGE, 1988. 160 p. il. (ARTIGO TÉCNICO 15).

CAPOBIANCO, J. P. R.; VERÍSSIMO, A.; MOREIRA, A.; SAWYER, D.; SANTOS, I.; PINTO, L. P. (Ed.). **Biodiversidade na Amazônia brasileira**: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2001. 540 p.

CARIM, S.; SCHWARTZ, G.; SILVA, M. F. F. Riqueza de espécies, estrutura e composição florística de uma floresta secundária de 40 anos no leste da Amazônia. **Acta Botânica Brasilica**, v. 21, n. 2, p. 293-308, 2007.

CARVALHO, A.M.G. **Conexões entre a circulação em altitude e a convecção sobre a América do Sul**. Dissertação de Mestrado (PI INPE 4923 - TDL 283) - INPE. São José dos Campos, 121 p., 1989.

CHORLEY, R. J.; SCHUMM, S. A.; SUGDEN, D. E. *Geomorphology*. Cambridge: University Press, London, 1984. 606 p.

CIENTEC – Consultoria e Desenvolvimento de Sistemas. **Mata Nativa 2**: programa. Viçosa: CIENTEC, 2006.

CIENTEC – Consultoria e Desenvolvimento de Sistemas. **Mata Nativa 2**: manual do usuário. Viçosa: CIENTEC, 2006.

CNM - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS Disponível em: <<http://www.cnm.org.br/cultura/padrao.asp>>. Acesso em: set. 2009.

Comissão Pró-Índio de São Paulo. Disponível em: <http://www.cpisp.org.br/comunidades/html/brasil/pa/pa_comunidades_marajo_festa.html>. Acesso em: 2009.

COOKE, R. U.; DOORNKAMP, J. C. **Geomorphology in enviromental management a new introduction**. 2. ed. Great Britain: Oxford University Press. 1990. 415 p.

COOPER, W. E; VITT, L. J. Distribution, extent and evolution of plant consumption by lizards. **Journal of Zoology**, v. 257, p. 487-517, 2002.

COSTA, J. B. S.; HASUI, Y.; BEMERGUY, R. H.; SOARES JUNIOR, A. V.; VILLEGAS, J. M. C. Tectonics and paleogeography of the Marajó Basin, northern Brazil. **An. Acad. Bras. Cienc.**, v. 74, n. 3. Rio de Janeiro, Sept 2002.

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Mapa Geológico da América do Sul**, 2000.

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Carta do Brasil ao Milionésimo**. Sistema de Informações Geográficas. Programa Geologia do Brasil. Folha Belém AS 22. Brasília: CPRM, 2004.

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Geologia, Tectônica e Recursos Minerais**. Sistema de Informações Geográficas. Folha Belém. 2004 Escala 1: 1.000.000. Brasília.

CRESEB. Centro de Referência para a energia solar e eólica Sérgio de Salvo Brito. **Base de dados de radiação solar incidente**. Disponível em: <http://www.cresesb.cepel.br/index.php?link=/potencial_solar.htm>. Acesso em: 09/2009.

CRONQUIST, A. **An integrated system of classification of flowering plants**. New York: Columbia University Press., 1981.

DALY, D. C.; SILVEIRA, M.; FERREIRA, E. J. L. **Florística e botânica econômica do Acre, Brasil**. An Index of Common Names of Plants in Acre, Brazil. The New York Botanical Garden. Universidade Federal do Acre. Disponível em: <http://www.nybg.org/bsci/acre/www2/vname_s.html>. Acesso em: mar. 2009.

DATASUS – DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DO SUS. **Cadernos de informação de Saúde**. 2007. Disponível em: <<http://www.datasus.gov.br>>. Acesso em: set. 2009.

DEMECK, J. **Manual of detallied geomorphological mapping**. Prague Academie, 1972. 344 p.

DNIT – DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES. Mapa rodoviário do Pará. Brasília, 2002.

DNPM - DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL / SIGMINE - SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS DE MINERAÇÃO. **Títulos Minerários no Estado do Maranhão**. Disponível em: <<http://www.sigmene.dnpm.gov.br>>. Acesso em: 19 ago. 2009.

DNPM - DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. **Cadastro Mineiro**. Disponível em: <<http://www.sistemas.dnpm.gov.br>>. Acesso em: 19 ago. 2009.

ELETRONORTE / ELETROBRAS. **Estudo de Impacto Ambiental**: CHE – Belo Monte. Versão CNPE Dez / 2001.

ELLEMBERG, H.; MUELLER-DOMBOIS, D. A. Tentative physionomic-ecological classification of plant formations of the earth. Separata de Ber. Geobot. Inst. ETH, Zurich, n. 37, p. 21-55, 1965/66. In: IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, 1992. (Manuais Técnicos em Geociências, 1).

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 2. ed. Brasília: Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2006. 306 p.

ENTREI.NET – **Guia de Empresas**. Disponível em: <<http://www.para.entrei.net>>. Acesso em: 2009.

FEARNSIDE, P. M. Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. **Acta Amazonica**, v.36, n. 3, p. 395-400, 2006.

FERNANDES, M. E. B. Notes on the geographic distribution of howling monkeys in the Marajó Archipelago, Pará, Brazil. **Int. Jour. Primatol.**, v. 15, n. 6, p. 919-926, 1994.

FERNANDES, M. E. B.; SILVA, J. M. C.; LEITE, Y. L. R. The monkey of the islands of the Amazon estuary, Brasil: a biogeographic analysis. **Mammalia**, v. 59, n. 2, p. 213-221, 1995.

FERRAZ, I. D.; LEAL FILHO, B.; IMAKAWA, A. M.; VARELA, V. P.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Características básicas para um agrupamento ecológico preliminar de espécies madeireiras da floresta de terra firme da Amazônia Central. **Acta Amazonica**, v. 34, n. 4, p. 621-633, 2004.

FERREIRA, L. V.; SÁ, R. L. de; BUSCHBACHER, R.; BATMANIAN, G.; SILVA, J. M. C. da. Identificação de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade por meio da representatividade das unidades de conservação e tipos de vegetação nas ecorregiões da Amazônia Brasileira. In: CAPOBIANCO, J. P. R.; VERÍSSIMO, A.; MOREIRA, A.; SAWYER, D.; SANTOS, I. dos; PINTO, L. P. (Org.). **Biodiversidade na Amazônia Brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios**. São Paulo: Estação Liberdade: Instituto Socioambiental, 2001.

FERREIRA-PENNA, D. S. **Obras completas de Domingos Soares Ferreira Penna**. Belém: Conselho de Cultura, 1973. 2 v.

FILIZOLA, N. et al. Cheias e secas na Amazônia: breve abordagem de um contraste na maior bacia hidrográfica do globo. In.: **T & C Amazônia**, ano IV, n. 9, p. 42-49, 2006.

FONSECA, F. Y.; ANTUNES, A. Z. Frugivoria e predação de sementes por aves no Parque Estadual Alberto Löefgren, São Paulo, SP. **Revista do Instituto Florestal**, v.19, n.2, p. 81-91, 2007.

FRANCISCO, R. M.; GALETTI, M. Frugivoria e dispersão de sementes de *Rapanea lancifolia* (Myrsinaceae) por aves numa área de cerrado do Estado de São Paulo, sudeste do Brasil. **Ararajuba**, v. 4, n. 1, p. 13-19, 2001.

GALETTI, M.; MORELLATO, L. P. C. Diet of the large fruit-eating bat *Artibeus lituratus* in a forest fragment in Brazil. **Mammalia**, v. 58, n. 4, p. 661-665, 1994.

GARDNER, A.L. Feeding Habits. In: BAKER, R. J.; JONES, J. K.; CARTER, D. C. (Ed.). **Biology of bats of the new world family Phyllostomatidae**: part II. Lubbock: Texas Tech University, p. 293-350, 1977. (Special Publications Museum Texas Tech University, 13).

GENTRY, A. H. **Tropical forest biodiversity distributional patterns and their conservational significance**. *Oikos*, n. 63, p. 19-28, 1992.

GENTRY, A. H. **A field Guide to the families and genera of woody plants of northwest South America (Colombia, Ecuador, Peru) with supplementary notes on herbaceous taxa.** Washington, DC: Conservation International, 1993.

GILSANZ, J. P. **Geomorfologia:** princípios, métodos y aplicaciones. Madrid: Rueda, 1996. 413 p.

GRESSLER, E., PIZO, M.A.; MORELLATO, P.C. Polinização e dispersão de sementes em Myrtaceae do Brasil. **Rev. Bras. Bot. São Paulo**, v. 29, n. 4, p. 509-530, 2006.

GUILLOTIN, M. Rythmes d'activité et régimes alimentaires de *Proechimys cuvieri* et d'*Oryzomys capito velutinus* (Rodentia) en forêt guyanaise. **Revue d'Ecologie** (Terre Vie), v. 36, p. 337-371, 1982.

GUIMARÃES, M. A. Frugivoria por aves em Tapirira guianensis (Anacardiaceae) na zona urbana do município de Araruama, estado do Rio de Janeiro, sudeste brasileiro. **Atualidades Ornitológicas**, v. 116, n. 1, p. 12, 2003.

GUIMARÃES, P. L. et al. Mapa de classificação climática do estado do Pará. In.: **Anais do III Congresso Brasileiro de Biometeorologia**. Maringá- PR.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. Palaeontological statistics software package for education and data analysis. **Paleontologia Eletrônica**, v. 4, n.1, 2001. 9 p. <<http://www.folk.uio.no/ohammer/past>>. Acesso em: 2009.

HANDLEY JR., C. O.; PINE, R. A new species of prehensile-tailed porcupine genus *Coendou* Lacépède from Brazil. **Mammalia**, v. 56, n. 2, p. 238-244, 1992.

HARPER, J. L. **Population biology of plants.** New York: Academic Press, 1977. 892 p.

HEITHAUS, E. R.; FLEMING, T. H.; OPLER, P. A. Foraging patterns and resource utilization in seven species of bats in a seasonal tropical forest. **Ecology**, v. 56, p. 841-854, 1975.

HOCH, G. A.; ADLER, G. H. Removal of black palm (*Astrocaryum standleyanum*) seeds by spiny rats (*Proechimys semispinosus*). **J. Trop. Ecol.**, v.13, p. 51-58, 1997.

HOPKINS, M. J. G. **Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil.** Rodriguésia, v. 56, n. 86, p. 9-25, 2005.

HUBER, J. Materiais para a flora Amazônica: Plantas Vasculares colhidas ou observadas na região dos furos de Breves em 1900 e 1901. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, n. 3, p. 400-406, 1902.

IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS. CEPNOR – Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Norte. Relatório do Censo Estrutural da Pesca de Águas Continentais na Região Norte. Belém: 2006. Relatório Técnico.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, 1992. (Manuais Técnicos em Geociências, 1).

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapas de unidades de relevo do Brasil**, 1993. Escala 1: 5.000.000.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Diagnóstico Ambiental da Amazônia Legal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1997. CD-ROM.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Mapa do Diagnóstico Ambiental da Amazônia Legal. 2006. Disponível em: <<http://www.mapas.ibge.gov.br/amazonia/viewer.htm>>. Acesso em: Ago. 2008. In: **IBGE Diagnóstico ambiental da Amazônia Legal**. Zoneamento Ecológico-Econômico da Amazônia Legal. Rio de Janeiro, 1997. CD-ROM. SAE/IBGE.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censos demográficos 1991 e 2000**. 2000. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 2009.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapas de solos do Brasil**, 2001. Escala 1: 5.000.000.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa de vegetação do Brasil**. 3. ed. Rio de Janeiro, 2.004a. 1 Mapa. Escala 1:5.000.000.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa dos Biomas do Brasil**. 2.004b. 1 Mapa. Escala 1: 5.000.000.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapas de unidades de relevo do Brasil**, 2006. Escala 1: 5.000.000.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censos agropecuários 1996 e 2006**. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 2009.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cadastro Central de Empresas**. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 2009.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico de uso da terra**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2006. (Manuais Técnicos em Geociências, n. 7).

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades**. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 2009.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Contagem da População 2007**. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 2009.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa de climas do Brasil**, 2006. Escala 1.5.000.000.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola Municipal – PAM**. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 2009.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura**. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 2009.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Pecuária Municipal**. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 2009.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produto Interno Bruto dos Municípios 2002-2006**. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 2009.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Regiões de Influência das Cidades - REGIC 2007**. Rio de Janeiro: IBGE, 2008.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Documentação territorial do Brasil**. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 2009.

IMAFLORA. **Acertando o alvo**: consumo de madeira no mercado interno brasileiro e promoção da certificação florestal. São Paulo: Amigos da Terra - Programa Amazônia; Piracicaba, SP: IMAFLORA; Belém, PA: AMAZON, 1999.

INEP – INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS. **Censo Educacional**. 2007. Disponível em: <http://www.portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=180&Itemid=336>. Acesso em: set. 2009.

INMET. INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Normais climatológicas**. Disponível em <<http://www.inmet.gov.br/html/clima/mapas/?mapa=tmax>>. Acesso em: 09/2009.

INOCÊNCIO, P. Hidrografia. In.: **Geografia do Brasil. Região Norte**. FIBGE: Rio de Janeiro, 1979.

INTERPA – INSTITUTO DE TERRAS DO PARÁ. Disponível em: <<http://www.iterpa.pa.gov.br/ListaQuilombos.iterpa>>. Acesso em: 2009.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Configuração atual e tendências da rede urbana**. Brasília: IPEA; IBGE, 2002. (Caracterização e Tendências da Rede Urbana do Brasil, 1).

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO S. A. **Madeira**: uso sustentável na construção civil. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas: SVMA: SindusCon-SP, 2003.

IVANAUSKAS, N. M.; MONTEIRO, R.; RODRIGUES, R. R. Estrutura de um trecho de floresta Amazônica na bacia do alto rio Xingu. **Acta Amazonica**, v. 34, n. 2, p. 275-299, 2004.

IZAR, P. **Aspectos de ecologia e comportamento de um grupo de macacos-prego (Cebus apella) em área de Mata Atlântica, São Paulo**. 1999. Tese (Doutorado em Psicologia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

JANNUZZI, Paulo de Martino. **Indicadores Sociais no Brasil**. Campinas/SP: Alínea, 2001.

JARDIM, F. C. S.; HOSOKAWA, R. T. Estrutura da floresta equatorial úmida da estação experimental de silvicultura tropical do INPA. **Acta Amazonica**, 16/17(único), p. 411-508, 1987.

JOLY, A. B. **Botânica**: chaves para identificação das famílias de plantas vasculares que ocorrem no Brasil. São Paulo: EDUSP, 1975.

JORDANO, P. Patterns of mutualistic interactions in pollination and seed dispersal: connectance, dependence, asymmetries, and coevolution. **The American Naturalist**, v. 129, n. 5, p. 656-676, 1987.

KÖPPEN, W. **Climatologia**. México City: Fondo Cultura Economia, 1948.

KÖPPEN, W. **Climatología. Con un estudio de los climas de la tierra**. Versión de Pedro R. Hendrichs. México. Fondo de Cultura Económica, 478p, 1948.

KUNZ, T. H.; DIAZ, C. A. Folivory in fruit-eating bats, with new evidence from *Artibeus jamaicensis* (Chiroptera: Phyllostomidae). **Biotropica**, v. 27, n. 1, p. 106-120, 1995.

- LEDRU, M. P. Late Quaternary history and evolution of the cerrados as revealed by palynological records. In: OLIVEIRA, P.S.; MARQUIS, R. J. (Org.). **The cerrados of Brazil: ecology and natural history of neotropical savanna**. New York: Columbia University Press, p. 33-50, 2002.
- LEDRU, M. P.; CECCANTINI, G.; GOUVEIA, S.E.M.; LÓPEZ-SÁEZ, J.A.; PESSENDA, L.C.R.; RIBERITO, A.S. Millenial-scale climatic and vegetation changes in a northern Cerrado (Northeast, Brazil) since the Last Glacial Maximum. **Quaternary Science Reviews**, v. 25, p. 1110-1126, 2006.
- LEGENDRE, P.; LEGENDRE, L. **Numerical Ecology**. 2. ed. Amsterdam: Elsevier, 1998.
- LIMA FILHO, Diógenes A.; REVILLA, Juan; COELHO, Luiz S.; RAMOS, José F. Regeneração natural de três hectares de floresta ombrófila sensa de terra firme na Região do Rio Urucú, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 32, n. 4, p. 555-569, 2002.
- LIMA, A. M. M. et al. Ilha do Marajó: revisão histórica, hidroclimatologia, bacias hidrográficas e propostas de gestão. In: **Holos Environment**, v. 5, n. 1, p. 65-80, 2005.
- LIMA, R. et al. Proposta de divisão do estado do Pará em regiões hidrográficas. In.: **XIV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos e V Simpósio de Hidráulica e Recursos Hídricos dos Países de Língua Portuguesa**. Aracajú, 2001.
- LISBOA, P. L. B.; SILVA, A. S. L.; ALMEIDA, S. S. Florística e estrutura dos ambientes. In: _____. (Org.). Caxiuanã. **Museu Paraense Emílio Goeldi**, Belém, 1997. 446 p.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa-SP: Instituto Plantarum, v. 1, 1992.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa-SP: Instituto Plantarum, v. 2, 1998.
- MABBUTT, J. A. Review of concepts of land classification. In: STEWARTT, G. A. (Ed.). **Land evolution**. Melburne: Macmillan, p. 11-28, 1968.
- MACDONALD, D. W.; COURTENAY, O. Enduring social relationships in a population of crab-eating zorros, *Cerdocyon thous*, in Amazonian Brazil (Carnivora, Canidae). **Journal of Zoology**, n. 239, p. 329-355, 1996.
- MACHADO, L. O.; DA ROSA, G. A. B. Frugivoria por aves em *Cytharexylum myrianthum* Cham. (Verbenaceae) em áreas de pastagens de Campinas, SP. **Ararajuba**, v. 13, n. 1, p. 113-115, 2005.

MAGURRAN, A. E. **Diversidad ecológica y su medición**. Espanha: Ediciones Vedra, 1989. 199p.

MAIA VAZ, S. Lista de localidades de captura de Xenatros sob ameaça de extinção no Brasil. **Edentata** – The Newsletter of the IUCN Edentate Specialist Group, n. 5, p. 4-5, Dec. 2003.

MARQUES-AGUIAR, S. A.; DEL AGUILA, M. V.; AGUIAR, G. F.; SALDANHA, N.; SILVA-JÚNIOR, J. S.; ROCHA, M. M. B. **Caracterização e perspectivas de estudo dos quirópteros da Estação Científica Ferreira Penna, município de Melgaço, Pará**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2003. CZO_017 – Dez Anos de Pesquisa na Amazônia. Disponível em: <http://www.museu-goeldi.br/semicax/CZO_017.pdf>. Acesso em: 2009.

MARQUES-AGUIAR, S. A.; MELO, C. C. S.; AGUIAR, G. F. S.; QUEIRÓZ, J. A. L. Levantamento preliminar da mastofauna da região de Anajás-Muaná, Ilha de Marajó, Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 19, n. 3, p. 841-854, 2002.

MARTINS, F. R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: UNICAMP, 1991. 246 p.

MATOS, A.; AMARAL, I. L. Análise ecológica de um hectare em floresta ombrófila densa de terra-firme, estrada da várzea, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 29, n. 3, p. 365-379, 1999.

MATTOS, I. F. de A.; ROSSI, M.; SILVA, D. A. da; PFEIFER, R. M. Levantamento do meio físico e avaliação da fragilidade do ecossistema na estação ecológica dos Caetetus - SP. **Rev. Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 8, n. 15, p. 388-393, 1996.

MATTOS, I. F. A.; ROSSI, M.; ROCHA, F. T. Caracterização e fragilidade do meio biofísico na estação ecológica de Bananal, SP. **Ciência e Natura**, Santa Maria-RS, p. 463-476, 2004.

MELO, A. S.; HEPP, L. U. **Oecologia brasiliensis**, v. 12, p. 463-486, 2008.

MIKICH, S. B. A dieta dos morcegos frugívoros (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae) de um pequeno remanescente de floresta estacional semidecidual do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 19, n. 1, p. 239-249, 2002.

MIOTO, J. A. **Sismicidade e zonas sismogênicas do Brasil**, 1993. Tese (Doutorado)-Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1993.

MIRANDA, M. C. C.; ROSSETTI, D. F. Paleoambiente do pleistoceno tardio-holoceno na área do lago Arari, Ilha do Marajó. In: CONGRESSO DA ABEQUA, 11, 2007, Belém. **Resumos...** Belém, 2007. 1 CD-ROM.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2006. PROBIO. **Mapa de Cobertura Vegetal dos Biomas Brasileiros**. Ano-base 2002, Escala 1: 250.000. Disponível em: <http://www.mapas.mma.gov.br/geodados/brasil/vegetacao/vegetacao2002/amazonia/mapas_pdf/vegetacao/250000/sa-22-x-c.pdf>. Acesso em: 23 set. 2009.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros**. Brasília, DF: Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2002.

MOK, W. Y.; WILSON, D. E.; LACEY, L. A.; LUIZÃO, R. C. C. Lista atualizada de quirópteros da Amazônia brasileira. **Acta Amazonica**, v. 12, n. 4, p. 817-823. 1982.

MORAES, B. G. de et al. Variação espacial e temporal da precipitação no estado do Pará. In.: **Acta Amazonica**, v. 35, n. 2, p. 207-214, 2005.

MORELLATO, L. P. C. **Estudo da fenologia de árvores, arbustos e lianas de uma floresta semi-decídua no sudeste do Brasil**. 1991. Tese (Doutorado)-Universidade Estadual de Campinas, 1991.

MOTTA-JÚNIOR, J. C. Diet of breeding Screech-owls (*Otus choliba*) in southeastern Brazil. **J. Raptor Res.**, v. 36, p. 332-334, 2002.

MOURA, Hélio Augusto de; MOREIRA, Morvan de Mello. **A população da Região Norte: processos de ocupação e de urbanização recentes**. 2001. Disponível em: <<http://www.fundaj.gov.br>>. Acesso em: fev. 2009. (Trabalhos para discussão, 112).

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Willey & Sons, 1974.

NAKAZAWA, V. A. **Carta geotécnica do Estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1994. Escala 1: 500.000. (Publicação IPT 2089).

NASA. National Aeronautics and Space administration. **Atmospheric Science Data Center**. Disponível em: < http://eosweb.larc.nasa.gov/HPDOCS/access_data.html >. Acesso em: 09/2009.

NASCIMENTO, F. P.; ÁVILA PIRES, T. C. S.; SANTOS, I. N. F. F.; LIMA, A. C. M. Répteis de Marajó e Mexiana, Pará, Brasil: revisão bibliográfica e novos registros. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Zool.**, v. 7, n. 1, p. 25-41, 1991.

NIMER, E. Clima. In.: **Região Norte**. Fundação IBGE, Rio de Janeiro, p. 23-34, 1977.
OLIVEIRA, A. A.; MORI, S. A. **A Central Amazonian terra firme forest**. I. High tree species richness on poor soils. *Holanda: Biodiversity and Conservation*, v. 8, p. 1219-1244, 1999.

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.

OREN, D. C.; HENRIQUES, L. M. P. New and reconfirmed bird records for Marajó island, Amazon river estuary, Brazil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Zoologia**, v.10, n. 2, p. 69-182, 1994.

OREN, D. C. Biogeografia e conservação de aves na região Amazônica. In: CAPOBIANCO, J. P. R.; VERÍSSIMO, A.; MOREIRA, A.; SAWYER, D.; SANTOS, I.; PINTO, L. P. (Ed.). **Biodiversidade na Amazônia brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios**. São Paulo: Instituto Socioambiental, p. 97-109, 2001.

PARÁ (Estado). Secretaria Especial de Produção. **Macrozoneamento ecológico-econômico do Estado do Pará/2004**: proposta para discussão. Belém: SECTAM, 2004. PARÁ (Estado). Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. **Classificação climática do estado do Pará**. Belém: SECTAM, 2000.

PARÁ (Estado). Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. **Mapa Proposta de codificação: sub-regiões hidrográficas** . Belém: SECTAM, 2005.

PARÁ (Estado). Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. **Prioridades ambientais do Estado do Pará**. Belém: SECTAM, 2002.

PARÁ (Estado). Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. **Resumo Técnico: regiões hidrográficas do Pará** . Belém: SECTAM, 2004.

PARÁ (Estado). *Lei nº 6.381/2001* – Política Estadual de Recursos Hídricos.

PARÁ (Estado). *Resolução CERH nº 4/2008* – Divisão Hidrográfica do Estado do Pará.

PARRA-OLEA, G.; GARCÍA-PARÍS, M.; HANKENS, J.; WAKE, D. B. A new species of arboreal salamander from the mountains of Oaxaca, Mexico. **Journal of Natural History**, n. 38, p. 2119–2131, 2004.

PEDRO, W. A.; PASSOS, F. C. Occurrence and food habitats of some bat species from the Linhares Forest Reserve, Espírito Santo, **Brazil**. **Bat Research News**, v. 36, p. 1-2, 1995.

PERES, C. A. A survey of a gallery forest primate community. Marajó Island. Pará, Brazil. **Vida Silvestre Neotropical**, n. 2, p. 32-37, 1989.

PICCININI, R. S. Lista provisória dos quirópteros da coleção do Museu Paraense Emílio Goeldi (Chiroptera). **Bol. Mus. Pa. Emílio Goeldi, Zoologia**, n. 77, p. 1-32, 1974.

- PIJL, L. **Principles of dispersal in higher plants**. New York: Springer Verlag, 1972. 162 p.
- PINE, R. H. Mammals (exclusive of bats) of Belém, Pará, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 3, n. 2, p. 47-79, 1973.
- PINE, R. H. Taxonomic notes on "*Monodelphis dimidiata itatiayae* (Miranda-Ribeiro)", *Monodelphis domestica* (Wagner) and *Monodelphis maraxina* Thomas (Mammalia: Marsupialia: Didelphidae). **Mammalia**, n. 43, p. 495-499, 1979.
- PINHEIRO, K. A. O.; CARVALHO, J. O. P.; QUANZ, B.; FRANCEZ, L. M. B.; SCHWARTZ, G. **Fitossociologia de uma área de preservação permanente no leste da Amazônia**: indicação de espécies para recuperação de áreas alteradas. Floresta, Curitiba, PR, v. 37, n. 2, mai./ago. 2007.
- PIRES NETO, A. G. **As abordagens sintético - histórica e analítico - dinâmica, uma proposição metodológica para a geomorfologia**. 1992. 302 p. Tese (Doutoramento)-Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1992.
- PIRES, J. M.; KOURY, H. M. Estudo de um trecho de mata de várzea próximo a Belém. **Boletim Técnico Instituto de Pesquisa Agrônomo do Nordeste**, n. 36, p. 3-44, 1959.
- PIRES-O'BRIEN, M. J.; O'Brien, C. M. **Ecologia e modelamento de florestas tropicais**. Belém: Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Serviço de Informação e Documentação, 1995.
- PITMAN, N.C.A. et al. Tree species distributions in an upper Amazonian forest. **Ecology**, n. 80, p. 2651-2661, 1999.
- PIZO, M. A. A conservação das aves frugívoras. In: ALBUQUERQUE, J. L.; CÂNDIDO-JUNIOR, J. F. F.; STRAUBE, C.; ROOS, A. (Ed.). **Ornitologia e conservação**: da ciência às estratégias. Tubarão: Editora Unisul, p. 49-59, 2001.
- PNUD – PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. Rio de Janeiro, 2002. Base de dados.
- PONÇANO, et al. **Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo**. São Paulo: IPT, 1981. Publicação n. 1.183.
- PORTO, M. L.; LONGHI, H. M.; CITADINI, V.; RAMOS, R. F.; MARIATH, J. E. A. Levantamento fitossociológico em área de "mata-de-baixio", na estação Experimental de Silvicultura Tropical - INPA - Manaus - Amazonas. **Acta Amazonica**, n. 6, p. 301-318, 1976.
- PRANCE, G. T.; RODRIGUES, W. A.; SILVA, M. F. Inventário florestal de um hectare de mata de terra firme, km 30 da estrada Manaus-Itacoatiara. **Acta Amazonica**, n. 6, p. 9-35, 1976.

- REIS, N. R.; SCHUBART, H. O. R. Notas preliminares sobre os morcegos do Parque Nacional da Amazonia (Médio Tapajós). **Acta Amaz.**, v. 9, n. 3, p. 507-515, 1979.
- RIBEIRO, A. P.; PORT-CARVALHO, M.; AGUIAR, O. T. SARZI, I. Avaliação do potencial de bugios (*Alouatta clamitans*, *cabrera*, 1940) (primates: atelidae) como dispersores de semente no Parque Estadual da Cantareira. **IF Ser Reg.**, v. 31, p. 147-151, 2007.
- RIBEIRO, J. E. L. S.; HOPKINS, M. J. G.; VICENTINI, A.; SOTHERS, C. A.; COSTA, M. A. S.; BRITO, J. M.; SOUZA, M. A. D.; MARTINS, L. H. P.; LOHMANN, L. G.; ASSUNÇÃO, P. A. C. L.; PEREIRA, E. C.; SILVA, C. F.; MESQUITA, M. R.; PROCÓPIO, L. C. **Flora da Reserva Ducke**: guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central. Manaus: INPA. 1999. 816 p.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (Ed.). **Cerrado**: ambiente e flora. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, p. 89-166, 1998.
- RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil**: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos. 2. ed. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural, 1997. 747 p.
- ROCHA, V. J.; REIS, N. R. dos ; SEKIAMA, M. L. Dieta e dispersão de sementes por *Cerdocyon thous* (Linnaeus) (Carnívora, Canidae), em um fragmento florestal no Paraná, **Brasil. Rev. Bras. Zool.**, v. 21, n. 4, p. 871-876, 2004.
- ROLIN, G. S., SENTELHAS, P. C., BARBIERI, V. **Planilhas no ambiente excel TM para cálculos de balanços hídricos: normal, seqüencial, de cultura e de produtividade real e potencial**. Piracicaba: Departamento de Física e Meteorologia da Escola Superior Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 1999.
- ROQUE, A. L. R.; XAVIER, S. C. C.; ROCHA, M. G.; DUARTE, A. C. M.; D'ANDREA, P. JANSEN, A. M. *Trypanosoma cruzi* transmission cycle among wild and domestic mammals in three areas of orally transmitted Chagas disease outbreaks. **Am. L. Trop. Med. Hyg.**, v. 79, n. 5, p. 742-749, 2008.
- ROSS, J. L. S. **Geomorfologia**: ambiente e planejamento. São Paulo: Contexto, 1990. 85 p. Coleção Repensando a Geografia.
- ROSSETTI, D. F. Paleosurfaces from northeastern Amazônia as a key for reconstructing paleolandscapes and understanding weathering products. **Sedimentary Geology**, v. 169, p. 151-174, 2004.
- ROSSETI, D. F.; TOLEDO, P. M. Biodiversity from a historical geology perspective: a case study from Marajó Island, lower Amazon. **Geobiology**, n. 4, p. 215-223, 2006.
- SALATI, E. & VOSE, P. B. Amazon basin: a system in equilibrium. In.: **Science**, v. 225, n. 4658, p. 129-138, 1984.

SALOMÃO, R. P.; LISBOA, P. L. B. Análise ecológica da vegetação de uma floresta pluvial tropical de terra-firme, Rondônia. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi**, ser. Bot, v. 4, n. 2, 1988.

SANTOS JÚNIOR, A. E. A.; ROSSETTI, D. F. Paleoambiente e estratigrafia da formação Ipixuna, área do Rio Capim, leste da Sub-Bacia de Cametá. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 33, n. 3, p. 313-324, 2003.

SANTOS, et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Brasília: EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2006. 306 p.

SANTOS, R. B. N.; SANTANA, A. C. Comportamento recente do setor florestal madeireiro no Estado do Pará, Brasil. **Revista Árvore**, v. 33, n. 3, p. 533-543, 2009.

SAUVAGE, H. E. Sur quelques reptiles de la collection du Muséum d'Histoire Naturelle. **Bull. Soc. Philomanth.**, v. 7, n. 8, p. 142-147, 1884.

SCHALLER, H.; VASCONCELOS, D. N.; CASTRO, J. C. Estratigrafia preliminar da Bacia Sedimentar da Foz do Rio Amazonas. In: CONGRESSO BRASILEIRO GEOLOGIA, 25. **Anais....** São Paulo: SBG, v. 3. p. 189-202, 1971.

SCHOBENHAUS, C.; CAMPOS, D. A.; DERZUR, G. R.; ASMUS, H. E. **Mapa Geológico do Brasil e da Área Oceânica Adjacente**. Ministério das Minas e Energia. DNPM, 1995. Escala 1: 2.500.000.

SCHUPP, E. W. Quantity, quality and the effectiveness of seed dispersal by animals. **Vegetatio**, v. 107-108, p. 15-29, 1993.

SEPOF – SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E FINANÇAS DO Pará. **Estatística Municipal** – Baião. 2008.

SEPOF – SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E FINANÇAS DO PARÁ. **Planejamento territorial participativo – PTP**. Disponível em: <<http://www.pa.gov.br/portal/ptp>>. Acesso em: 2009.

SHDU/EMPLAS/IPT - GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Carta de aptidão física ao assentamento urbano**. São Paulo: Guia de Utilização, 1990. 51 p. Escala 1: 50.000

SICILIANO, S.; EMIN-LIMA, N. R.; COSTA, A. F.; RODRIGUES, A. L. F.; MAGALHÃES, F. A.; TOSI, C. H.; GARRI, R. G.; SILVA, C. R.; SILVA JUNIOR, J. S. Revisão do conhecimento sobre os mamíferos aquáticos da costa norte do Brasil. **Arquivos do Museu Nacional**, v. 66, p. 1-21, 2008.

SICK, H. **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

SILVA, J. M. C.; RYLANDS, A. B.; FONSECA, G. A. B. The fate of the Amazonian areas of endemism. **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, p. 689-694, 2005.

SIPAM. Sistema de Proteção da Amazônia. **Rede de detecção de raios**. Disponível em: <http://www.sipam.gov.br/rdr/>. Acesso em: 09/2009.

SOUSA E SILVA JR., J.; OLIVEIRA, J. A.; DIAS, P. A.; OLIVEIRA, T. G. Update on the geographical distribution and habitat of the tapiti (*Sylvilagus brasiliensis*: agomorpha, Leporidae) in the Brazilian Amazon. **Mammalia**, v. 69, n. 2, p. 245-250, 2005.

SOUZA JR., C.; VERRÍSSIMO, A.; HAYASHI, S. **Transparência florestal da Amazônia Legal**. Imazon, 2009.

SOUZA, A. L., LEITE, H. G. **Regulação da produção em florestas inequidâneas**. Viçosa: UFV, 1993. 147 p.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II. 2. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008.

STN - SECRETARIA DO TESOURO NACIONAL. **Finanças do Brasil – FINBRA**: balanço orçamentário resumido - 2001, 2004, 2005 e 2006. Disponível em: <http://www.stn.fazenda.gov.br/estados_municipios/index.asp>. Acesso em: 2009.

SWAINE, M. D.; LIEBERMAN, D.; PUTZ, F. E. The dynamics of tree populations in tropical forest: a review. **Journal of Tropical Ecology**, n. 3, p. 359-366, 1987.

TALORA, D. C.; MORELLATO, L. P. C. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, n. 23, p. 13-26, 2000.

TATUMI, S. H. et al. Datação de sedimentos Pós-Barreiras no norte do Brasil por luminescência opticamente estimulada (LOE). In: CONGRESSO DA ABEQUA, 21, Belém. **Resumos...** Belém, 2007. 1 CD-ROM.

TEIXEIRA, J. F. **O arquipélago de Marajó**. Rio de Janeiro: Serviço Gráfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1952.

TEJEDOR, A. First record of *Saccopteryx canescens* (Chiroptera: Emballonuridae) for Southeastern Peru. **Chiroptera Neotropical**, v. 9, n.1-2, p. 163-164, 2003.

THORNTHWAITE, C. W.; Mather, J. C. Instructions and tables for computing potential evapotranspiration and water balance. Drexel Institute of Technology. **Publications in Climatology**, X:3. Centertan, 1951.

UIEDA, W.; VASCONCELLOS-NETO, J. Dispersão de *Solanum* spp. (Solanaceae) por morcegos, na região de Manaus, AM, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 2, p. 449-458, 1985.

VASQUEZ, M. L.; ROSA-COSTA, L. T. **Geologia e recursos minerais do Estado do Pará**: sistema de Informações geográficas – SIG: texto explicativo dos mapas Geológico, Tectônico e de Recursos Minerais do Estado do Pará. Belém: CPRM, 2008. Escala 1: 1.000.000.

VELOSO, H. P.; GÓES-FILHO, L. Fitogeografia brasileira, classificação fisionômico-ecológica da vegetação neotropical. B.Téc. **Projeto RADAMBRASIL**, Série Vegetação, nº 1. Salvador, 1982, 80 p.

VELOSO, H. P., RANGEL-FILHO, A. L. R., LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE. 1991.
VERÍSSIMO, A. et al. Diagnóstico do uso da terra na Amazônia: exploração madeireira, agricultura e agropecuária. In: CAPOBIANCO, J. P. R.; VERÍSSIMO, A.; MOREIRA, A.; SAWYER, D.; SANTOS, I. dos; PINTO, L. P. (Org.). **Biodiversidade na Amazônia brasileira**: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios. São Paulo: Estação Liberdade: Instituto Socioambiental, 2001.

VIEIRA, E. M.; PIZO, M. A.; IZAR, P. Fruit and seed exploitation by small rodents of the Brazilian Atlantic Forest. **Mammalia**, v. 67, n. 4, p. 7, 2003.

VITT, L. J.; ZANI, P. A.; CALDWELL, J. P.; ARAÚJO, M. C.; MAGNUSSON, W. E. Ecology of whiptail lizards (Cnemidophorus) in the Amazon region of Brazil. **Copeia**, v. 4, p. 745-757, 1997.

VITT, L. J.; SARTORIUS, S. S.; PIRES, T. C. A.; ESPÓSITO, M. C. Life of the river's edge: ecology of *Kentropyx altamazonica* in Brazilian Amazonia. **Canadian Journal of Zoology**, v. 79, p. 1855-1865, 2001.

WALLACE, A. R. **Viagens pelo Amazonas e Rio Negro**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1939. (Brasiliana, 156).

YUKI, R. N.; SANTOS, R. M. Snakes from Marajó and Mexiana Islands, Pará state, Brazil. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Zool.**, v. 12, n. 1, 1996.

ZAHER, H.; OLIVEIRA, M. E.; FRANCO, F. L. A new, brightly colored species of *Pseudoboa* Schneider, 1801 from the Amazon Basin (Serpentes, Xenodontinae). **Zootaxa**, v. 1674, p. 23-37, 2008.

ZAR, J. H. **Biostatistical Analysis**. 4. ed. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1998.

ZONNEVELD, I. **Land evolution and landscape science**. Enschede. Netherland: International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences, 1992. 22 p.