



APRESENTAÇÃO

A **BRASIL BIO FUELS S.A. (BBF)** pretende implantar uma Usina Termelétrica (UTE) no município de Tefé, no estado do Amazonas, para geração de energia elétrica com subrogação à Conta de Consumo de Combustíveis Fósseis. A UTE a ser implantada terá capacidade de 9.800 kW, conforme Licença Prévia (LP) nº 036/10 emitida em 11 de março de 2010, pelo Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM).

A termelétrica irá operar a partir da utilização de biomassa adquirida de produtores existentes na região do projeto. O projeto de plantio de biomassa será objeto de licenciamento posterior.

Este documento, BBF1R01, constitui-se do EIA – Estudo de Impacto Ambiental elaborado pela Mineral Engenharia e Meio Ambiente para subsidiar o processo de Licenciamento Ambiental do empreendimento junto ao IPAAM.

São Paulo, 16 de Novembro de 2010

*Mineral Engenharia e Meio Ambiente
Eng. Ricardo M. Simonsen
Diretor*



SUMÁRIO

DESCRIÇÃO	CAP.	PÁG.
I INTRODUÇÃO	I	1
II CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	II	1
II.1 Características Técnicas e de Operação da UTE	II	1
II.1.1 Arranjo Geral da UTE	II	1
II.1.2 Descrição da Operação	II	1
II.1.3 Descrição do Sistema Termelétrico da UTE	II	4
II.1.4 Descrição do Sistema Elétrico	II	6
II.1.5 Implantação do Empreendimento	II	7
II.1.6 Geração de Efluentes Líquidos, Resíduos Sólidos e Emissões Atmosféricas do Empreendimento	II	7
II.2 Empreendedor e Empresa Responsável pelo Estudo	II	8
II.3 Justificativas do Empreendimento	II	9
II.4 Localização e Acessos	II	10
II.5 Delimitação das Áreas de Influência	II	13
II.6 Alternativas Tecnológicas e Locacionais	II	19
II.6.1 Alternativa Zero - Não Realização do Empreendimento	II	19
II.6.2 Alternativa Locacional	II	19
II.6.3 Alternativas Tecnológicas	II	20
III DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	III	1
III.1 MEIO FÍSICO	III.1	1
III.1.1 Climatologia e Condições Meteorológicas	III.1	1
III.1.1.1 Caracterização Climatológica	III.1	1
III.1.1.2 Qualidade do Ar	III.1	9
III.1.2 Geologia	III.1	11
III.1.2.1 Geologia Regional	III.1	11
III.1.2.2 Geologia nas Áreas de Influência	III.1	12
III.1.3 Geomorfologia	III.1	16
III.1.3.1 Caracterização Geomorfológica Regional	III.1	16
III.1.3.2 Caracterização do relevo das áreas de influência da UTE	III.1	17
III.1.3.3 Aspectos Morfodinâmicos	III.1	25
III.1.4 Pedologia	III.1	25
III.1.4.1 Pedologia na Área de Influência Indireta e Área de Influência Direta	III.1	25
III.1.5 Geotecnia	III.1	33
III.1.5.1 Geotecnia da AII e AID	III.1	33
III.1.6 Recursos Hídricos, Hidrologia e Qualidade da Água	III.1	35
III.1.6.1 Caracterização do Regime Fluvial	III.1	41
III.1.6.2 Qualidade das Águas	III.1	41



DESCRIÇÃO	CAP.	PÁG.
III.1.6.3 Águas Subterrâneas	III.1	48
III.1.7 Ruídos	III.1	49
III.1.7.1 Diagnóstico dos níveis de ruído	III.1	49
III.2 MEIO BIÓTICO	III.2	61
III.2.1 Flora	III.2	61
III.2.1.1 Flora na Área de Influência Indireta (AII)	III.2	61
III.2.1.2 Unidades de Conservação	III.2	64
III.2.1.3 Caracterização da flora na AID e ADA	III.2	69
III.2.1.3.1 Caracterização da AID	III.2	70
III.2.1.3.2 Caracterização da Área Diretamente Afetada (ADA)	III.2	79
III.2.2 Fauna	III.2	85
III.2.2.1 Considerações Gerais	III.2	85
III.2.2.2 Fauna Regional (AII)	III.2	86
III.2.2.3 Obtenção de Dados Secundários	III.2	107
III.2.2.4 Obtenção de Dados Primários	III.2	107
III.2.2.5 Caracterização da Fauna na AID e ADA (Resultados)	III.2	110
III.2.2.5.1 Mastofauna	III.2	110
III.2.2.5.2 Aves	III.2	115
III.2.2.5.3 Herpeto	III.2	123
III.2.2.5.4 Ictiofauna	III.2	124
III.2.3 Considerações Finais sobre a Biodiversidade e Possíveis Impactos.	III.2	128
III.3 MEIO SOCIOECONÔMICO	III.3	132
III.3.1 Aspectos Gerais	III.3	132
III.3.2 Caracterização socioeconômica e cultural da AII e AID	III.3	133
III.3.2.1 Processo Histórico de Ocupação Humana, Econômica e Cultural Regional e Local	III.3	133
III.3.2.2 Regionalização	III.3	136
III.3.2.3 Dinâmica Populacional	III.3	137
III.3.2.3.1 População Indígena	III.3	141
III.3.2.4 Caracterização de serviços de saúde e saneamento básico	III.3	143
III.3.2.4.1 Serviços de saúde	III.3	143
III.3.2.4.2 Doenças Endêmicas	III.3	144
III.3.2.4.3 Saneamento Básico	III.3	148
III.3.2.5 Organização social e identificação de lideranças	III.3	150
III.3.3 Estrutura Produtiva e de Serviços	III.3	152
III.3.3.1 População Rural	III.3	155
III.3.3.2 Expectativas da População	III.3	158
III.3.3.2.1 Envolvimento da População Rural	III.3	160
III.3.3.3.2 Aspectos Gerais	III.3	161
III.3.4 Uso e Ocupação do solo	III.3	161



DESCRIÇÃO	CAP.	PÁG.
III.3.5 Aspectos da viabilidade econômica do empreendimento	III.3	167
III.3.6 Patrimônio Arqueológico	III.3	168
IV PROGNÓSTICO AMBIENTAL E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	IV	1
IV.1 Prognóstico Ambiental	IV	1
IV.1.1 Emissões Atmosféricas	IV	1
IV.1.2 Efluentes Líquidos	IV	5
IV.1.2.1 Descrição do Uso da Água	IV	5
IV.1.2.2 Efluentes do Empreendimento	IV	5
IV.1.3 Resíduos	IV	9
IV.1.4 Ruídos e Vibrações Sonoras	IV	12
IV.2 Avaliação dos Impactos Ambientais	IV	18
IV.2.1 Metodologia de classificação dos impactos	IV	18
IV.2.2 Impactos Ambientais Potenciais da Fase de Planejamento	IV	19
IV.2.2.1 Meio Antrópico	IV	19
IV.2.3 Impactos Ambientais Potenciais da Fase de Implantação	IV	21
IV.2.3.1 Meio Físico	IV	21
IV.2.3.2 Meio Biótico	IV	26
IV.2.3.3 Meio Antrópico	IV	28
IV.2.4 Impactos Ambientais da Fase de Operação	IV	32
IV.2.4.1 Meio Físico	IV	32
IV.2.4.2 Meio Biótico	IV	37
IV.2.4.3 Meio Antrópico	IV	38
IV.2.5 Matriz de Interação dos Impactos Ambientais	IV	42
V PROGRAMAS AMBIENTAIS: MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS	V	1
V.1 Programa de Gerenciamento de Obras	V	1
V.2 Programa de Comunicação Social	V	1
V.3 Programa de Educação Ambiental	V	2
V.4 Programa de Acompanhamento e Resgate Arqueológico	V	2
V.5 Programa de Prevenção de Endemias	V	3
V.6 Programa de Gerenciamento de Efluentes Líquidos	V	4
V.7 Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	V	5
V.8 Programa de Acompanhamento do Lavador de Gases	V	6
V.9 Programa de Monitoramento da Qualidade da Água	V	6
V.10 Programa de Monitoramento de Ruído	V	7



DESCRIÇÃO	CAP.	PÁG.
VI ANÁLISE, AVALIAÇÃO E GERENCIAMENTO DE RISCO	VI	1
VII CONCLUSÃO	VII	1
VIII EQUIPE TÉCNICA	VIII	1
IX BIBLIOGRAFIA	IX	1



Lista de ANEXOS

- ANEXO I – Licença Prévia
- ANEXO II – Licença Municipal de Conformidade
- ANEXO III – Ofício Comprovante de Cadastramento do poço de captação no IPAAM
- ANEXO IV – Termo de Referência
- ANEXO V – Registro Geral de Imóveis (RGI)
- ANEXO VI – Arranjo Geral
- ANEXO VII – Ficha Técnica UTE
- ANEXO VIII – Laudos analíticos laboratoriais das análises de água
- ANEXO IX – Lista de Espécies Vegetais da AII e AID
- ANEXO X – Relação das Instituições Governamentais e não Governamentais em Tefé
- ANEXO XI – Laudo Arqueológico
- ANEXO XII – Estudo e Análise de Risco - EAR
- ANEXO XIII – Anotações de Responsabilidade Técnica - ART

LISTA DE TABELAS

TABELAS	CAP.	PÁG.
Tabela III.1.6.2-1 – Localização do Ponto de Amostragem	III	42
Tabela III.1.7.1-1 - Nível de critério de avaliação para ambientes externos em dB(A)	III	49
Tabela III.1.7.1-2 – Localização dos Pontos de Medição e Resultados dos Níveis de Ruídos	III	54
Tabela III.2.2.2-1 - Lista de espécies de mamíferos de ocorrência regional	III	87
Tabela III.2.2.2-2 - Lista de espécies da avifauna de ocorrência regional	III	90
Tabela III.2.2.2-3 - Consolidação de trabalhos sobre herpetofauna (anfíbios) de possível ocorrência nas Áreas de Influência do empreendimento.	III	103
Tabela III.2.2.2-4 - Consolidação de trabalhos sobre herpetofauna (répteis) de possível ocorrência nas Áreas de Influência do empreendimento.	III	105
Tabela III.2.2.5.1-1 - Lista das espécies da mastofauna diagnosticadas na campanha de campo de junho de 2010.	III	110
Tabela III.2.2.5.1-2 - Tabela de espécies ameaçadas da mastofauna.	III	114
Tabela III.2.2.5.2-1 - Lista das espécies da avifauna diagnosticadas na campanha de campo junho/2010.	III	116
Tabela III.2.2.5.3-1 - Lista das espécies da herpetofauna diagnosticadas na campanha de campo junho/2010.	III	124
Tabela III.2.2.5.4-1 - Lista das espécies da ictiofauna nos estudos realizados por Anjos, M. B (2005)	III	125
Tabela III.3.2.2-1 Produto Interno Bruto 2007 – Valores em reais	III	136
Tabela III.3.2.3-1 Densidade Demográfica de Tefé hab/km²	III	139
Tabela III.3.2.3-2 População do Município de Tefé por Situação de Domicílio nos anos de 1991 e 2000	III	140
Tabela III.3.2.3-3 Indicadores de Longevidade, Mortalidade e Fecundidade em Tefé nos anos de 1991 e 2000	III	140
Tabela III.3.2.3.1-1 Distribuição populacional na Terra Indígena Barreira da Missão – Município de Tefé, 2010.	III	141
Tabela III.3.2.4.1-1 – Rede assistencial da AI	III	143
Tabela III.3.2.4.1-2 – Rede assistencial da AI	III	143
Tabela III.3.2.4.3-1 – Cobertura de alcance de infra-estrutura pública de saneamento básico urbano no Município de Tefé – (%)	III	148
Tabela III.3.3-1 – Produção Agrícola do Município de Tefé no ano de 2007	III	153
Tabela IV.1.1-1 – Características da caldeira	IV	1
Tabela IV.1.1-2 – Fatores de emissão convertidos do AP-42	IV	4



TABELAS	CAP.	PÁG.
Tabela IV.1.1-3 –Emissão dos poluentes	IV	4
Tabela IV.1.4-3 – Fontes de ruído utilizadas na modelagem	IV	13
Tabela IV.1.4-4 – Previsão dos níveis de ruído nos pontos adotados para a avaliação do ruído ambiente	IV	17
Tabela IV.2.4-5 – Acréscimo esperado nos níveis de ruído da região	IV	36
Tabela IV.2.4-6– Resposta estimada da comunidade ao ruído.	IV	36



LISTA DE QUADROS

QUADROS	CAP.	PÁG.
Quadro III.1.1.2-1 - Padrões Nacionais de Qualidade do Ar.	III	10
Quadro III.1.6.2-1 - Resultado das análises de água superficial – Afluente do Lago Tefé	III	47
Quadro IV.1.3 – Resíduos Sólidos a serem gerados no empreendimento.	IV	9
Quadro IV.2.5-1 – Qualificação e Relevância dos impactos ambientais identificados em cada fase do empreendimento, nos meios estudados.	IV	42

LISTA DE FIGURAS

FIGURAS	CAP.	PÁG.
Figura II.1.2-1 - Diagrama simplificado do ciclo Rankine.	II	2
Figura II.1.2-2 - Fluxograma geral do projeto.	II	3
Figura II.4-1 – Localização do empreendimento e suas vias de acesso.	II	11
Figura II.5-1 – Delimitação da AID e All dos meios Físico e Biótico	II	15
Figura II.5-2 – Delimitação da AID e All do Meio Antrópico	II	17
Figura III.1.1.1-1 - Observa-se a localização do empreendimento na zona de clima equatorial sempre úmido.	III	3
Figura III.1.1.1-2 - Gráfico das Temperaturas do Ar Mínima, Máxima e Média mensais.	III	5
Figura III.1.1.1-3 - Gráfico das médias mensais de Precipitação Total.	III	5
Figura III.1.1.1-4 - Gráfico das médias mensais da Umidade Relativa do Ar.	III	6
Figura III.1.1.1-5 - Gráfico das médias mensais da Pressão Atmosférica.	III	6
Figura III.1.1.1-6 - Gráfico das médias mensais da Insolação Total.	III	8
Figura III.1.1.1-7 - Gráfico das médias mensais da Evaporação Total.	III	8
Figura III.1.1.1-8 - Gráfico das médias mensais da Nebulosidade.	III	9
Figura III.1.2.2-1 Mapa Geológico das Áreas de Influência.	III	13
Figura III.1.3.2-1 Mapa topográfico da AID	III	21
Figura III.1.3.2-2 mapa geomorfológico	III	23
Figura III.1.4.2-2 - Mapa de pedologia das áreas de influência	III	29
Figura III.1.6-1 Seta indica a área, aproximada da localização da UTE na Bacia Amazônica onde a maioria dos rios são navegáveis	III	37
Figura III.1.6-2 Mapa Hidrográfico e Hidrogeológico A3	III	39
Figura III.1.6.2-1 ponto de coleta de água	III	43
Figura III.1.7.1-3 – Localização dos pontos de medição de ruído.	III	51
Figura III.1.7.1-2 - Variação do nível sonoro durante as medições no PMR1.	III	55
Figura III.1.7.1-3 - Variação do nível sonoro durante as medições no PMR2	III	55
Figura III.1.7.1-4 - Variação do nível sonoro durante as medições no PMR3	III	56
Figura III.1.7.1-5 - Variação do nível sonoro durante as medições no PMR4	III	56
Figura III.1.7.1-6 - Variação do nível sonoro durante as medições no PMR5	III	57
Figura III.1.7.1-7 - Variação do nível sonoro durante as medições no PMR6	III	57



FIGURAS	CAP.	PÁG.
Figura III.1.7.1-8 - Variação do nível sonoro durante as medições no PMR7	III	58
Figura III.2.1.2-1 – Mapa de Unidades de Conservação	III	67
Figura III.2.2.5.2-1 - Distribuição do grau de sensibilidade às alterações ambientais das aves registradas em campo	III	115
Figura III.3.2.2-1 – Participação dos setores da economia no Produto Interno Bruto 2007 (em %)	III	137
Figura III.3.2.3-1 - População por idade e sexo de Tefé (All)	III	138
Figura III.3.2.3-2 Crescimento Populacional no Município de Tefé	III	139
Figura III.3.2.3.1-1 Distribuição etária da população indígena na Barreira da Missão	III	142
Figura III.3.2.4.2-1 Número de registros de ocorrência de malária no município de Tefé	III	147
Figura III.3.4-1 Mapa de Macrozoneamento Urbano da Cidade de Tefé.	III	163
Figura III.3.4-2 – Mapa de Uso e Ocupação do Solo	III	165
Figura IV.1.1-1 – Fatores de emissão para caldeiras que utilizam bagaço	IV	3
Figura IV.1.2-1 – Localização do poço artesiano onde será captada a água para o empreendimento.	IV	7
Figura IV.1.4-9 – Mapa Acústico	IV	15

LISTA DE FOTOS

FOTOS	CAP.	PÁG.
Foto III.1.2.2-1 – Bacia Sedimentar formada por sedimentos aluvionares.	III	15
Foto III.1.2.2-2 – Área de depósitos da Formação Içá	III	15
Foto III.1.3.1-1 – Trecho ondulado considerado um baixo planalto ou platô.	III	17
Foto III.1.3.1-2 – Área de planície fluvial de curso d'água contribuinte do rio Solimões.	III	17
Foto III.1.3.2-1 – Moradia em área de terraço, sujeito a cheias periódicas.	III	18
Foto III.1.3.2-2 – Vista geral da AID onde se nota relevo predominantemente plano.	III	18
Foto III.1.3.2-3 – Notar área de terraço existente na ADA.	III	18
Foto III.1.3.2-3 – Trecho da AID com relevo levemente movimentado entre planícies e baixos platôs.	III	18
Foto III.1.4.2-1 – Argissolo Vermelho-amarelo na AID. Notar a coloração mais escura do horizonte A.	III	18
Foto III.1.4.2-2 – Argissolo Vermelho-amarelo com erosão laminar, sulcos e ravina em franco processo de desenvolvimento em obra abandonada externamente a AII.	III	32
Foto III.1.4.2-3 – Perfil de Plintossolo Argilúvico (horizonte mais claro no centro do perfil) na AID.	III	32
Foto III.1.4.2-4 – Detalhe do Plintosso existente na AID com padrão mosqueado.	III	32
Foto III.1.5.1-1 – Rio Solimões próximo a AII com visível presença de sedimentos.	III	34
Foto III.1.5.1-2 – Rio Tefé cuja coloração indica presença de sedimentos (Moss, 2004).	III	34
Foto III.1.6.2-1 – Medição dos parâmetros <i>in situ</i> , durante a coleta.	III	45
Foto III.1.6.2-2 – Coleta de água superficial.	III	45
Foto III.1.7.1-1 – Medição no PMR1	III	58
Foto III.1.7.1-2 – Medição no PMR2	III	58
Foto III.1.7.1-3 – Medição no PMR3	III	59
Foto III.1.7.1-4 – Medição no PMR4	III	59
Foto III.1.7.1-5 – Medição no PMR5	III	59
Foto III.1.7.1-6 – Medição no PMR6	III	59
Foto III.1.7.1-7 – Medição no PMR7	III	59
Foto III.2.1.1-1 – Panorama Geral da Vegetação das áreas de influência, o qual ilustra o mosaico vegetacional existente na região.	III	63
Foto III.2.1.1-2 – Vista para área de igarapé, detalhe para ocorrência de	III	63

FOTOS	CAP.	PÁG.
exemplares arbóreos de buriti (<i>Mauriria flexuosa</i>) e açaí (<i>Euterpe sp</i>).		
Foto III.2.1.1-3 - Vista da AII detalhe para ocupação ao longo das vias de acesso por pequenas propriedades.	III	64
Foto III.2.1.3.1-1: Detalhe para a castanheira <i>Bertholletia excelsa</i> , espécies emergente	III	70
Foto III.2.1.3.1-2 - Embaúba <i>Cecropia sciadophylla</i> .	III	70
Foto III.2.1.3.1-3 - Detalhe para a espécie de açaí <i>Euterpe oleraceae</i>	III	71
Foto III.2.1.3.1-4 - Buritis <i>Mauriria flexuosa</i> .	III	71
Foto III.2.1.3.1-5 – Vista para área de pastagem na AID do empreendimento. São comuns nas pastagens espécies isoladas de Palmeiras, associados a fragmentos isolados de vegetação secundária. Neste ponto, observamos ao fundo um pequeno fragmento de vegetação em estágio inicial de regeneração com efeito de borda.	III	72
Foto III.2.1.3.1-6 - Área de pastagem e ao fundo extensa fragmento de vegetação bem preservado.	III	73
Foto III.2.1.3.1-7 - Fragmento de vegetação (capoeira) com efeito de borda acentuado.	III	73
Foto III.2.1.3.1-8 – Vista da AID com a presença de corte seletivo de vegetação, acessos, edificações rústicas com ocorrência de forrageiras exóticas.	III	74
Foto III.2.1.3.1-9 – Vista para uma área de plantio de mandioca para subsistência.	III	74
Foto III.2.1.3.1-10 – Vista de uma paisagem típica de Igarapé existente na AID.	III	75
Foto III.2.1.3.1-11 – Vista de outro Igarapé na AID, neste ponto é possível observar a que a pastagem invade a área de igarapé.	III	76
Foto III.2.1.3.1-12: Ângulo de visão da AID detalhe para vegetação pioneira e pastagem associada a igarapés.	III	76
Foto III.2.1.3.1-13 – Vista da AID onde na vegetação ombrófila de terras baixas surgem as espécies emergentes no dossel como a castanheira <i>Bertholletia excelsa</i> .	III	77
Foto III.2.1.3.1-14 - Detalhe para espécie da família Vochysiaceae presente na AID.	III	77
Foto III.2.1.3.1-15 - Detalhe para espécie da família Leguminosae presente na AID.	III	77
Foto III.2.1.3.1-16 – Área com cobertura vegetacional do estágio médio de regeneração com dossel uniforme, com a observação de clareira natural.	III	78
Foto III.2.1.3.1-17 – Vegetação de terras baixas observa-se uma clareira advinda de corte seletivo de vegetação.	III	78
Foto III.2.1.3.2-1: Ângulo de visão do ponto inicial aproximado na porção frontal da ADA.	III	79

FOTOS	CAP.	PÁG.
Foto III.2.1.3.2-2: Vista da porção frontal da ADA detalhe para o exemplar arbóreo de castanheira.	III	80
Foto III.2.1.3.2-2: Vista da porção frontal da ADA detalhe para área de capoeira com espécies de palmeiras isoladas.	III	80
Foto III.2.1.3.2-3: Ângulo de visão para área de intervenção que sofrerá supressão de vegetação com fisionomia de capoeira com espécies jovens sem produto lenhoso. A flecha vermelha indica a área de interferência para a implantação do empreendimento.	III	81
Foto III.2.1.3.2-4: Ângulo da porção frontal da área da BBF, onde predomina a embaúba <i>Cecropia sciadophylla</i> .	III	81
Foto III.2.1.3.5-2: Outro ângulo da vegetação em estágio inicial presente no entorno imediato da ADA.	III	82
Foto III.2.1.3.2-6: Vegetação em estágio inicial com dossel semi-aberto com alta penetração de luz, no estrato inferior plântulas jovens de palmeiras no entorno imediato do empreendimento.	III	82
Foto III.2.1.3.2-7: Vegetação de terras baixas com presença de trepadeiras herbáceas e lenhosas presentes no entorno imediato da ADA.	III	83
Foto III.2.1.3.2-8 - Vista do interior da vegetação do entorno da ADA onde há presença de corte seletivo da vegetação.	III	83
Foto III.2.1.3.2-9 - Área de entorno com pequenas chácaras.	III	84
Foto III.2.2.5.1-1 - preguiça-de-três-dedos <i>Bradypus tridactylus</i>	III	112
Foto III.2.2.5.1-2 - Sauin (<i>Saguinus pileatus</i>)	III	113
Foto III.2.2.5.1-3 - Macaco-Barrigudo (<i>Lagothrix lagothricha</i>)	III	113
Foto III.2.2.5.1-4 - pegada de jaguatirica (<i>Leopardus pardalis</i>)	III	113
Foto III.2.2.5.1-5 - pegada de paca (<i>Cuniculus paca</i>)	III	113
Foto III.2.2.5.1-6 pegada de anta (<i>Tapirus terrestris</i>)	III	114
Foto III.2.2.5.2-1 - A) Urubu-de-cabeça-vermelha (<i>Cathartes aura</i>), B) Surucuá-grande-de-barriga-amarela (<i>Trogon viridis</i>), C) Jaçanã (<i>Jacana jacana</i>), D) Araçari-castanho (<i>Pteroglossus Castanotis</i>) E) Coruja-buraqueira (<i>Athene cunicularia</i>) F) Gavião-de-anta (<i>Daptrius ater</i>), G) Xexéu (<i>Cacicus cela</i>), H) Anambé-branco-de-rabo-preto (<i>Tytira cayana</i>).	III	122
Foto III.2.2.5.3-1 - jabuti (<i>Geochelone denticulata</i>)	III	123
Foto III.2.2.5.3-2 - caninana (<i>Spilotes pullatus</i>)	III	123
Foto III.3.2.4.1-1 Hospital Regional de Tefé	III	144
Foto III.3.2.4.3-1 - Esgoto corre a céu aberto pelas ruas da cidade.	III	148
Foto III.3.2.4.3-2 - Esgoto corre à céu aberto pelas ruas da cidade.	III	148
Foto III.3.2.4.3-3 - Bairro urbano onde se encontra acúmulo de esgoto.	III	149
Foto III.3.2.4.3-4 - Bairro construído em área alagada. Dejetos têm como destino o Lago de Tefé.	III	149



FOTOS	CAP.	PÁG.
Foto III.3.2.4.3-5 - Acúmulo de resíduos em terreno urbano próximo a feira comercial de Tefé. Local atrai animais como urubus e ratos.	III	149
Foto III.3.2.4.3-6 – Aterro controlado da cidade de Tefé.	III	149
Foto III.3.3-1 Produtores vendem açaí na Feira de Tefé.	III	154
Foto III.3.3-2 Visão geral da venda de legumes e hortaliças na Feira de Tefé.	III	154
Foto III.3.3.1-1 Comunidade São Francisco.	III	156
Foto III.3.3.1-2 Campo de futebol na Comunidade São Francisco.	III	156
Foto III.3.3.1-3 Visão Geral da Agrovila	III	156
Foto III.3.3.1-4 Visão Geral da Agrovila	III	156
Foto III.3.3.1-5 Roça de mandioca – Comunidade São Francisco.	III	157
Foto III.3.3.1-6 Horta – Comunidade São Francisco.	III	157



I INTRODUÇÃO

O presente documento visa subsidiar o processo de licenciamento ambiental para implantação de uma Usina Termelétrica (UTE) no município de Tefé, no estado do Amazonas, para geração de energia elétrica. A UTE a ser implantada terá capacidade de 9.800 kW a partir do uso de biomassa. A energia produzida pela Termelétrica será comercializada com a Amazonas Energia.

O processo de licenciamento ambiental para a implantação da UTE Tefé já tramita no IPAAM, processado sob o n. 3122/T/09. Referido processo conta com Licença Prévia (nº 036/10), constante no **Anexo I** deste estudo.

Integram, ainda, os anexos deste EIA, a manifestação do IPAAM sobre outorga de água (Ofício/IPAAM/DT nº 330/10 - **Anexo III**), o Termo de Referência (TR 05/10-GEPE, **Anexo IV**), emitido pelo IPAAM, para elaboração do EIA com finalidade de emissão de LI, e a manifestação da Prefeitura de Tefé, que através da Licença Municipal de Conformidade- LMC 015/2009, apresentada no **Anexo II**, informa estar de acordo com o projeto e que o projeto está de acordo com o Plano Diretor Participativo de Tefé.

A fonte inicial de energia será o capim elefante (*Pennisetum purpureum*), cultivado pela própria empresa. Em um segundo momento, será utilizado o resíduo de palma de dendê (*Elaeis guineensis*), cuja biomassa consiste no bagaço da casca da polpa e no cacho do dendê moído. A disponibilidade da biomassa do dendê ocorrerá em cinco anos, resultado de trabalho a ser desenvolvido com produtores rurais da região do empreendimento, que poderão também recuperar áreas degradadas a partir do plantio de dendê. Tais fontes de geração de energia elétrica são renováveis e sustentáveis, colaborando com novas alternativas para a substituição de geradores movidos a diesel.

Cabe ressaltar que o projeto de plantio de biomassa está em processo de desenvolvimento e será objeto de licenciamento ambiental independente. As propriedades contempladas irão atender os dispositivos legais constantes, sobretudo no artigo 16 da Lei 4.771/1965 sobre reserva legal na Amazônia e resolução CONAMA 302 e 303 de 2002 que estipulam os limites de Áreas de Preservação Permanente e especialmente o decreto 7172 de 07 de maio de 2010, que aprova o zoneamento agroecológico da cultura da palma de óleo.

O projeto da UTE Tefé tem por objetivo criar uma cadeia produtiva 100% sustentável, focada na geração de benefícios aos aspectos técnicos, econômicos, sociais e ambientais da área de influência do empreendimento, abrangendo um contexto bem mais amplo que a simples geração de energia elétrica, exercendo papel fundamental na conexão *Energia – Desenvolvimento - Meio Ambiente* da região.

Imprescindível enfatizar que a fonte a ser utilizada na geração de energia representa um balanço de emissão zero de dióxido de carbono (CO₂), pois todo composto



emitido na combustão é novamente fixado pela biomassa durante seu crescimento, representando mais uma contribuição para a sustentabilidade ambiental na região.

Além disso, sendo o município de Tefé dependente de energia a base de óleo diesel, o empreendimento não apenas eliminará tal dependência, como trará melhorias significativas na qualidade do fornecimento de energia à região e conseqüente aumento na confiabilidade do sistema elétrico local, que atualmente apresenta-se bastante precário.

O presente estudo, elaborado pela MINERAL ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE, *visa subsidiar o processo de licenciamento ambiental da* implantação da UTE Tefé, apresentando para tanto informações técnicas e ambientais do projeto, com vistas a subsidiar a análise do IPAAM – Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas - para o empreendimento proposto.

A estruturação deste relatório é apresentada a seguir:

- Capítulo II – Caracterização do Empreendimento. Apresenta informações gerais sobre o empreendedor, o empreendimento e a empresa que elaborou o EIA. Critérios que justificam a implantação da UTE no local proposto bem como suas áreas de influência direta e indireta, devidamente localizadas em planta georreferenciada. O capítulo também cinge aspectos legais relativos ao empreendimento;
- Capítulo III - Diagnóstico Ambiental. Apresenta o diagnóstico ambiental dos meios físico, biótico e antrópico, procurando estudar os componentes ambientais passíveis de sofrer alteração em decorrência das ações do empreendimento;
- Capítulo IV – Prognóstico Ambiental e Avaliação dos Impactos Ambientais. Apresenta o cenário futuro com e sem o empreendimento identificando e avaliando os impactos ambientais decorrentes da implantação;
- Capítulo V – Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Programas Ambientais. Apresenta as medidas associadas aos impactos ambientais identificados, ou seja, medidas mitigadoras e compensatórias, que buscam viabilizar ambientalmente o empreendimento, além dos programas de monitoramento propostos para o empreendimento;
- Capítulo VI – Análise, Avaliação e Gerenciamento de Risco. Apresenta os principais resultados do Estudo e Análise de Risco, produto apresentado no **Anexo XII**.
- Capítulo VII – Conclusão dos Estudos. Apresenta a conclusão do estudo sobre a viabilidade ambiental do empreendimento;



- Capítulo VIII – Equipe Técnica. Apresenta a equipe técnica responsável pela elaboração do EIA/RIMA
- Capítulo XI – Bibliografia. Apresenta a bibliografia utilizada para o desenvolvimento dos trabalhos.



II CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A Usina Termelétrica (UTE) da Brasil Bio Fuels (BBF) será implantada na estrada da Boa Esperança (EMADE) Km 11 nº 9905, no município de Tefé/AM, terá capacidade de 9.800 kW, conforme Licença Prévia (LP) nº 036/10 emitida em 11 de março de 2010, pelo Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM).

A capacidade total instalada será igualmente de 9.800 kW, e a potência exportada somará 9.016 kW. Caso haja futura demanda, a BBF poderá aumentar a capacidade da UTE.

A energia produzida pela Termelétrica será comercializada com a Amazonas Energia e consumida localmente.

II.1 Características Técnicas e de Operação da UTE

II.1.1 Arranjo Geral da UTE

A Usina Termelétrica será composta dos seguintes itens:

- pátio de biomassa para estocagem e alimentação de combustível da caldeira;
- caldeira geradora de vapor;
- conjuntos de turbo geradores de condensação;
- conjuntos de moto bombas para água de alimentação da caldeira;
- conjuntos de moto bombas para água de condensação; e
- torres de resfriamento da água de condensação.

O arranjo geral e ficha técnica da central geradora estão apresentados nos **Anexos VI e VII**, respectivamente.

II.1.2 Descrição da Operação

A operação da Termelétrica se dará por um sistema de ciclo térmico convencional, conhecido por ciclo Rankine, que é um ciclo fechado a vapor.

A **Figura II.1.2-1** apresenta um diagrama simplificado do ciclo Rankine.

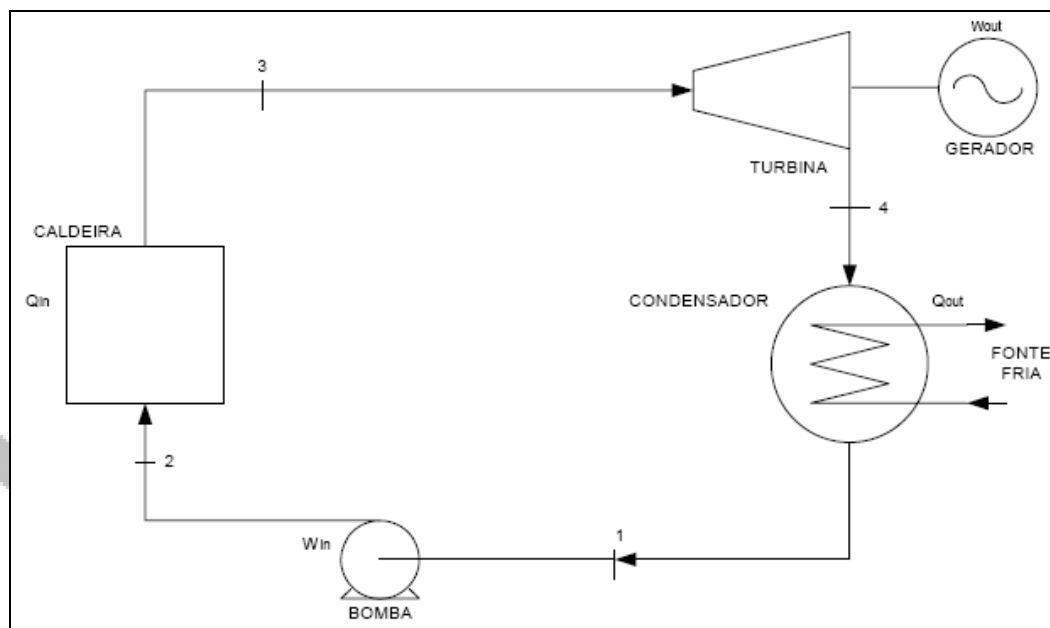


Figura II.1.2-1 - Diagrama simplificado do ciclo Rankine.

A biomassa será queimada na caldeira, gerando vapor superaquecido a 67 bar (valor absoluto) e 490 °C.

O vapor superaquecido gerado na caldeira será admitido na turbina a vapor sofrendo um processo de expansão até a pressão de 0,1 bar. Neste processo de expansão, uma parte do vapor (aproximadamente 10% em massa) será extraído à pressão de 2,5 bar, sendo direcionado para o desaerador, cuja função é a retirada de gases dissolvidos na água proveniente do condensador e *make-up*.

O vapor exausto da turbina na pressão de 0,13 bar e temperatura de 53°C encontrar-se-á na condição saturado, com título aproximadamente igual a 90%, sendo condensado nos condensadores.

O vapor condensado será bombeado para o desaerador, sendo misturado ao vapor extraído da turbina a 2,5 bar, fechando-se o ciclo.

Para efetivar a condensação do vapor exausto da turbina a vapor, os condensadores receberão água fria a aproximadamente 30°C proveniente das torres de resfriamento.

A **Figura II.1.2-2** apresenta o fluxograma geral do projeto indicando os principais equipamentos.

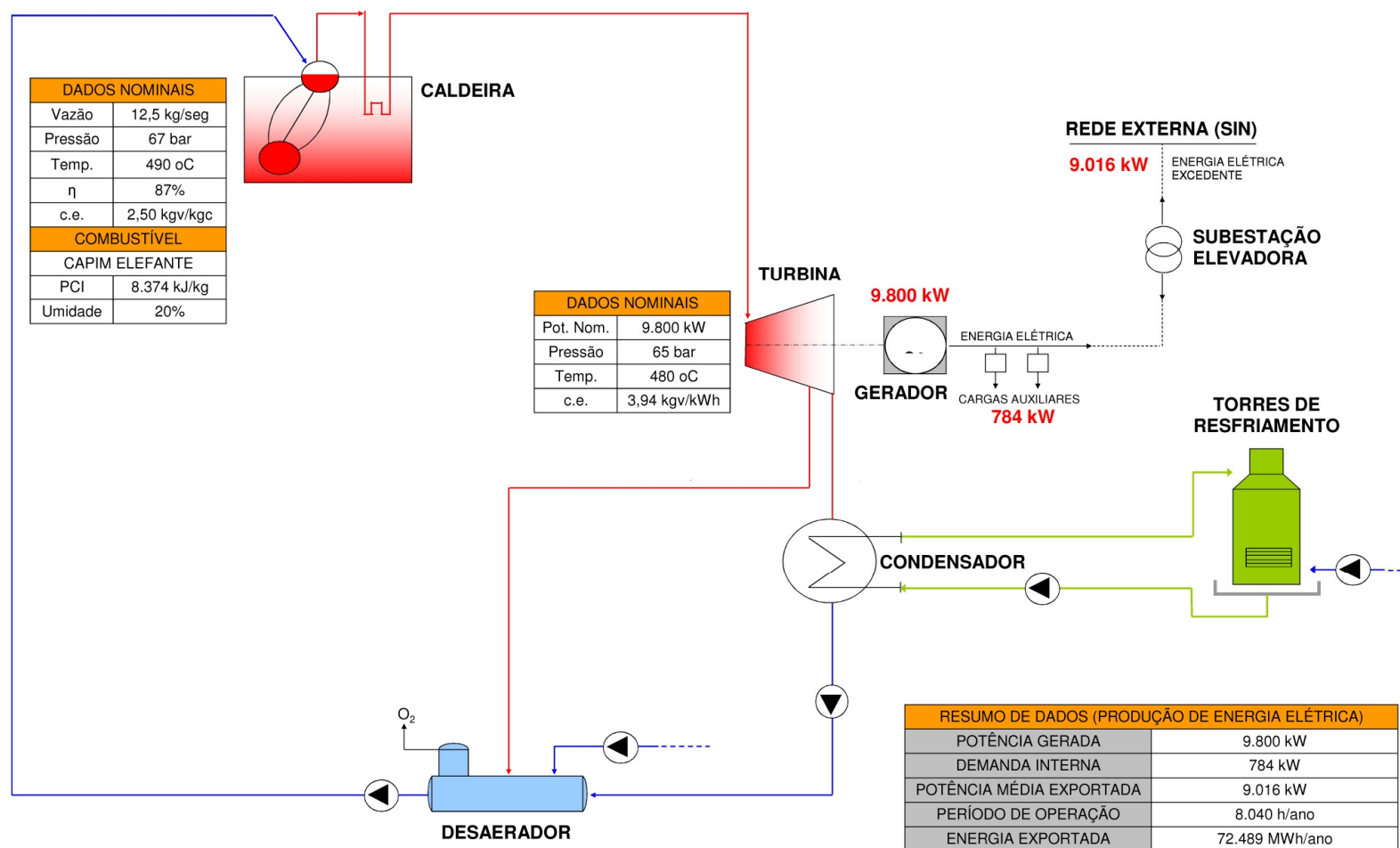


Figura II.1.2-2 - Fluxograma geral do projeto.



II.1.3 Descrição do Sistema Termelétrico da UTE

Os principais componentes da UTE encontram-se especificados sumariamente a seguir.

Pátio de Biomassa

O Pátio de Biomassa será implantado dentro da área da UTE e terá a função de preparar o capim elefante proveniente do campo em biomassa com uma granulometria adequada a queima.

A estrutura do pátio de biomassa basicamente é composta por:

- Galpão para armazenamento dos fardos de capim elefante para cinco dias de operação;
- Três linhas com destroçadores de fardos, cada uma com capacidade para 12 t/h (equivalentes a 200 m³/h de capim elefante “solto”, desagregado com densidade considerada 60 kg/m³ e umidade de aproximadamente 20%);
- Um transportador de correia formador de uma pilha de material solto. A pilha deverá ser espalhada e compactada com carregadeiras, para aumentar a capacidade de armazenagem (em peso) e também minimizar a ação dos ventos sobre o material solto. Esta pilha possui capacidade para armazenar um dia de operação da caldeira.
- Moega de recebimento com volume de 200 m³ suficiente para uma hora de operação da caldeira. A vazão de extração será ajustável até 200 m³/h (12 t/h) e após a moega existe um sistema tipo malha-fechada com transportador de correia, *redler* alimentador da caldeira e um último transportador de correia que faz a re-circulação alimentando novamente a moega de recebimento.

Combustível do Processo

Serão utilizados como combustível de processo da UTE biomassa de capim elefante e palma (dendê). A BBF se propõe a utilizar as áreas próximas ao empreendimento para a plantação da biomassa. O projeto de plantio de biomassa é objeto de licenciamento ambiental separado e irá atender os dispositivos legais constantes, sobretudo no artigo 16 da Lei 4.771/1965 sobre reserva legal na Amazônia e resolução CONAMA 302 e 303 de 2002 que estipulam os limites de Áreas de Preservação Permanente.

Inicialmente será plantado capim elefante, por seu rápido ciclo de produção, capaz de atender a demanda inicial do projeto, enquanto se desenvolve a plantação de palma de dendê, processo de cinco anos até a colheita. Após esse primeiro ciclo, a palma de dendê será utilizada como principal combustível da UTE.

Caldeira

As características da caldeira são apresentadas a seguir:

- Tipo: aquatubular;
- Capacidade Nominal: 45 ton/h
- Pressão Nominal: 67 bar
- Temperatura do Vapor: 490 °C
- Eficiência: 87%
- Produção Vapor x Consumo Combustível: 2,50 Kgvapor/Kgcomb
- Acessórios:
 - Economizador
 - Pré-aquecedor de ar
 - Lavador de gases
 - Sistema de automação e supervisão

Conjuntos Turbo Geradores de Condensação

O conjunto turbo gerador de condensação será composto dos seguintes equipamentos:

Turbina

- Tipo: condensação;
- Potência nominal: 9,8 MW;
- Pressão do vapor de Alimentação: 67 bar;
- Temperatura do vapor de alimentação: 490 °C;
- Consumo específico: 3,94 kg vapor / kWh.

Redutor de Velocidade

- Potência nominal: 9,8 MW;
- Rotação eixo de alta: rotação da turbina;
- Rotação eixo de baixa: 1.800 rpm;
- Fator de serviço: $\geq 1,2$.

Gerador

- Potência nominal: 12,25 MVA / 9,8 MW;
- Fator de potência: 0,8;
- Tensão nominal: 13,8 kV;
- Frequência nominal: 60 Hz;
- Rotação: 1.800 rpm (4 pólos).

Condensador

- Tipo: casco-tubos;
- Vazão (vapor-casco): 40 ton/h;
- Pressão de trabalho (casco): 0,013 MPa (0,13 bar);

- Vazão (água-feixe tubular): 2000 m³/h;
- Pressão de trabalho (feixe tubular): 0,25 MPa (2,5 bar);
- Temperatura de entrada da água: 40 °C;
- Temperatura de saída da água: 30 °C.

Torres de Resfriamento

As torres de resfriamento do empreendimento apresentam as características abaixo:

- Tipo: Tiragem mecânica induzida em contra-corrente;
- Número de células: 02
- Vazão por célula: 1.000 m³/h;
- Vazão total: 2.000 m³/h;
- Temperatura de entrada da água: 40 °C;
- Temperatura de saída da água: 30 °C;
- Motobombas: 03 (01 reserva);
- Capacidade: 1.000 m³/h (cada)

Desaerador

O desaerador será o responsável pela retirada dos gases (O₂ e CO₂) dissolvidos na água oriunda do condensador da turbina, desempenhando também as funções de reaquecimento da água de alimentação e de reservatório pulmão da caldeira. A seguir se apresenta as características do equipamento:

- Tipo: Atmosférico, vertical, de borbulhamento;
- Capacidade: 20 m³ (30 min. operação).

Sistema Mecânico

Constituído por tubulações, suportes, válvulas e acessórios de interligação de todos os equipamentos mecânicos que fazem parte da termelétrica.

II.1.4 Descrição do Sistema Elétrico

O sistema elétrico será constituído por painéis elétricos de força e comando, sistema de automação e supervisão e equipamentos elétricos adicionais que garantem a operação da usina termelétrica com a segurança e confiabilidade exigidas para tal atividade.

O sistema elétrico da central termelétrica em questão apresentará os seguintes componentes principais:

- Subestação Elevadora de 12,5 MVA;
- Sistema de medição de faturamento (padrão ONS/CCEE);
- Sistema de automação e supervisão;

- Instrumentação;
- Painéis elétricos de força, proteção e controle do sistema;
- Sistemas de serviços auxiliares CA e CC;
- Transformadores de força para subestações secundárias;
- Centros de controle de motores em baixa tensão;
- Cabos de força, comando e comunicação;
- Leitões, eletrocalhas, eletrodutos e acessórios diversos para montagem.

Características da subestação elevadora

A subestação elevadora permite o aumento da tensão gerada, visando diminuir a corrente e conseqüentemente a espessura dos condutores e as perdas.

O equipamento da central termelétrica em questão apresentará as seguintes características:

- Tipo: Subestação Blindada
- Número de Transformadores: 01
- Tensão Primária: 13,8 kV
- Tensão Secundária: 13,8 kV
- Potência: 12,5 MVA
- Impedância: 8%

II.1.5 Implantação do Empreendimento

Os projetos e as obras civis atenderão às prescrições da legislação brasileira com relação às leis trabalhistas, corpo de bombeiros, higiene e segurança, legislação ambiental e demais leis aplicáveis a este empreendimento.

Os materiais, serviços e execução das obras civis seguirão as normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), e se não houver orientação pela ABNT, serão utilizadas as normas internacionais como International Engineering Consortium (IEC) e American Society for Testing and Materials (ASTM).

Farão parte do escopo das obras civis relacionadas ao empreendimento, o desenvolvimento das atividades como terraplanagem, drenagem, fundações, bases, canaletas, edificações, urbanização e cerca.

II.1.6 Geração de Efluentes Líquidos, Resíduos Sólidos e Emissões Atmosféricas do Empreendimento

O empreendimento gerará na sua operação aproximadamente 2,86 m³/dia de efluente sanitário. Não haverá geração de efluente de processo, uma vez que se trata de um sistema fechado.



Os resíduos sólidos gerados no empreendimento são de origem doméstica e industrial como manutenção de equipamentos e instalações, atividades administrativas, refeitório e demais atividades.

A emissão de poluentes atmosféricos se dará pelo funcionamento da caldeira instalada na planta. O poluente mais significativo emitido pela caldeira é o material particulado, cuja emissão é causada pelo movimento turbulento dos gases de combustão em relação à queima e pelas cinzas resultantes.

Cabe destacar que a fonte a ser utilizada na geração de energia representa um balanço de emissão zero de dióxido de carbono (CO₂), pois todo composto emitido na combustão é novamente fixado pela biomassa durante seu crescimento.

Os efluentes líquidos, os resíduos sólidos e as emissões atmosféricas do projeto são detalhados no **Capítulo IV – Prognóstico Ambiental e Avaliação dos Impactos Ambientais**, conforme estipulado pelo Termo de Referência.

II.2 Empreendedor e Empresa Responsável pelo Estudo

Identificação do Empreendedor

BRASIL BIO FUELS S.A.
CNPJ: 09.478.309/0001-66
Alameda Ministro Rocha Azevedo, 456 – Conj 501 – Cerqueira César
CEP 01410-000 – São Paulo – SP
Contato: Milton Steagall
Tel: (11) 2770-2000
e-mail: bbfuels@bbfuels.com.br

Endereço do Empreendimento

Estrada da Emade Km 11 n° 9905 A
Município de Tefé – Amazonas

Identificação da Empresa Responsável pelo Estudo

MINERAL ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA
CNPJ 02.761.715/0002-91
Rua Mourato Coelho 90 cj. 21 - São Paulo – SP – CEP 05417-000
Registro no IBAMA 52869 valido até 09/02/2011
Tel/fax: 11-3085-5665
e-mail: mineral@mineral.eng.br
homepage: www.mineral.eng.br

Pessoa para contato: Engenheiro Ricardo Magalhães Simonsen
Celular: 11-9611-6617
e-mail: mineral@mineral.eng.br

II.3 Justificativas do Empreendimento

II.3.1 Matriz Energética Nacional

A geração de energia elétrica no Brasil vem crescendo ao longo do tempo buscando acompanhar o aumento da demanda evidenciado especialmente a partir da década de 1970.

Os investimentos nacionais condicionaram-se até então ao aproveitamento do potencial hidrelétrico como matriz principal, viés dependente de condição ambiental específica para sua viabilização. Em menor escala é produzida energia a partir de fontes primárias de origem fóssil e apenas uma pequena proporção tem origem em biomassa, como demonstra a **Tabela II.3-1** adiante.

Tabela II.3-1 – Fontes de geração de energia no Brasil

Empreendimentos em Operação							
Tipo		Capacidade Instalada		%	Total		%
		N.º de Usinas	(kW)		N.º de Usinas	(kW)	
<u>Hidro</u>		863	79.682.384	67,3	863	79.682.384	67,3
<u>Gás</u>	Natural	93	11.050.530	9,34	126	12.326.013	10,4
	Processo	33	1.275.483	1,08			
<u>Petróleo</u>	Óleo Diesel	817	4.014.747	3,39	846	6.538.550	5,52
	Óleo Residual	29	2.523.803	2,13			
<u>Biomassa</u>	Bagaço de Cana	307	5.616.121	4,74	376	7.264.616	6,14
	Licor Negro	14	1.240.798	1,05			
	Madeira	39	327.767	0,28			
	Biogás	9	48.522	0,04			
	Casca de Arroz	7	31.408	0,03			
<u>Nuclear</u>		2	2.007.000	1,7	2	2.007.000	1,7
<u>Carvão Mineral</u>	Carvão Mineral	9	1.594.054	1,35	9	1.594.054	1,35
<u>Eólica</u>		45	794.334	0,67	45	794.334	0,67
<u>Importação</u>	Paraguai		5.650.000	5,46		8.170.000	6,9
	Argentina		2.250.000	2,17			
	Venezuela		200.000	0,19			
	Uruguai		70.000	0,07			
Total		2.267	118.376.951	100	2.267	118.376.951	100

Fonte: Agencia Nacional de Energia Elétrica – ANEEL (2010)

A energia gerada por esses empreendimentos é controlada e coordenada pelo Sistema Interligado Nacional (SIN). O referido sistema é formado pelas empresas das regiões Sul, Sudeste, Centro-oeste, Nordeste e parte da região Norte que estão alocadas em subsistemas interligados. O funcionamento interligado destes subsistemas possibilita que se complementem em relação às necessidades de geração e demanda, permitindo assim a exploração racional dos recursos energéticos disponíveis em cada região.

Contudo, em significativa porção da região Norte, onde existem características demográficas e ambientais que conferem isolamento, a produção de energia elétrica é independente desse sistema, condicionando a geração a sistemas isolados.

Os sistemas isolados atendem a demandas específicas que, apesar da baixa necessidade de geração, ficam condicionadas a uma complexa e instável logística de produção energética onde as fontes primárias usualmente são os combustíveis fósseis, como os geradores à diesel.

A dependência brasileira em relação aos combustíveis fósseis representa um risco para o país, por se tratar de um recurso não renovável e em grande parte importado. No caso dos sistemas isolados esse risco é ainda maior, pois a obtenção, geração e distribuição a partir desta fonte primária se torna mais complexa diante das condições ambientais e insuficiente infraestrutura onde estes sistemas se encontram.

É neste contexto que o uso de biomassa como fonte primária para geração de energia é ambientalmente viável por se tratar de uma tecnologia sustentável e renovável para a substituição de geradores movidos a diesel.

II.3.2 Produção de energia a partir de fonte renovável

O objetivo do empreendimento é a produção de eletricidade a partir de biomassa obtida na região. O município de Tefé está inserido em uma área favorável para o desenvolvimento e cultivo da palma de dendê, tendo autorização e incentivo do governo para o plantio.

Tefé atualmente depende de energia gerada a partir de óleo diesel. Com a implantação da UTE Tefé, será eliminada tal dependência, havendo também melhorias significativas na qualidade ambiental do fornecimento de energia. Conseqüente haverá aumento na confiabilidade da manutenção de fornecimento devido à ampliação da geração de energia que integrará o sistema elétrico local, que atualmente apresenta-se bastante precário.

Em um primeiro momento, a fonte primária de energia será a queima da biomassa do capim elefante (*Pennisetum purpureum*). Paralelo à implantação da UTE, será desenvolvido um projeto de produção de dendê (*Elaeis guineensis*) com produtores locais, do qual se extrairá uma segunda fonte de energia. O resíduo do dendê para uso como combustível para a UTE estará disponível cinco anos depois de iniciados os plantios.

O projeto de dendeicultura será desenvolvido com quatro premissas fundamentais: devolver e fixar o homem ao campo, principalmente em áreas de baixa oferta de empregos ou atividades rentáveis; disponibilizar linhas de créditos, acervo técnico e mecanismos operacionais compatíveis com as características da atividade principal e atividades complementares; promover a recuperação das áreas degradadas e respeito à Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente; construção de maneira participativa, envolvendo comunidade, poder público e empreendedor, nas estratégias de desenvolvimento e aplicação do projeto.

Este projeto criará uma cadeia produtiva inteiramente sustentável, tendo como finalidade gerar melhorias técnicas na geração de energia, além de trazer benefícios econômicos, sociais e ambientais para a área de influência do empreendimento.

Dados de 2009 do PRODES - Programa de Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira Por Satélite - revelam que em Tefé foram desflorestados ao todo 622 km², equivalente a 2,5% da área total do município. As clareiras estão concentradas na porção norte do município, próximas a área urbana e as estradas que ligam a cidade às agrovilas e ao porto. Uma vez que parte destas áreas é subaproveitada, as lavouras de palma de dendê possibilitam a recuperação destas áreas degradadas.

O projeto também é compatível com programas governamentais desenvolvidos na região, como o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) do governo federal. O programa objetiva o fortalecimento das atividades desenvolvidas pelo produtor familiar, de forma a integrá-lo à cadeia de agronegócios, proporcionando-lhe aumento de renda e agregando valor ao produto e à propriedade, mediante a modernização do sistema produtivo, valorização do produtor rural e a profissionalização dos produtores familiares.

São previstas igualmente parcerias com órgãos governamentais que cuidam do fomento à produção agrária local, como o Instituto de Desenvolvimento do Amazonas - IDAM, garantindo assistência técnica e o fornecimento de mudas aos produtores locais.

É premissa do projeto contemplar a comunidade que já se encontra estabelecida no entorno, evitando a remoção de produtores rurais de suas áreas produtivas. Cabe, para tanto, parceria a ser realizada com instituições engajadas na questão fundiária, visando incentivar a regularização e garantir a posse da terra para os moradores da região.

II.4 Localização e Acessos

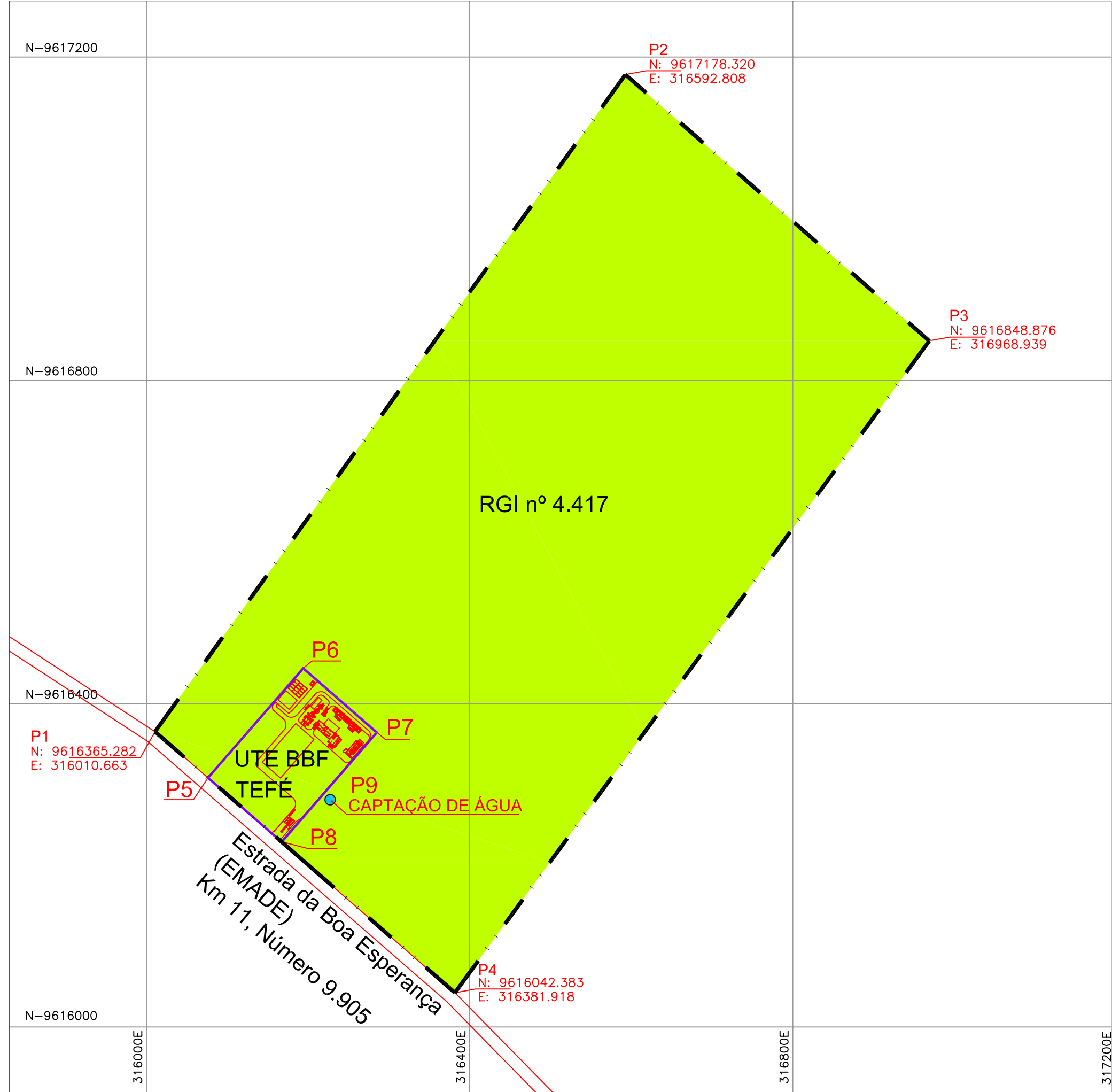
A área objeto deste empreendimento localiza-se na Estrada da Boa Esperança (EMADE) Km 11 n° 9905 A, município de Tefé/AM, sob as coordenadas UTM 316.071E, 961.6269N, Fuso 21, SIRGAS 2000.

O **Anexo V** deste EIA traz a cópia do Registro Geral de Imóveis– RGI emitido para o empreendimento, referente à área de propriedade da BBF que apresenta medida total de 50 ha.

Dentro desta propriedade, a implantação da Termelétrica ocupará uma área de 21.703 m² (21,7 ha) correspondendo a área de intervenção efetiva.

A localização do empreendimento, bem como suas principais vias de acesso podem ser observadas na **Figura II.4-1**.





COORDENADAS UTM	
P1 -	N: 9616365.282 E: 316010.663
P2 -	N: 9617178.320 E: 316592.808
P3 -	N: 9616848.876 E: 316968.939
P4 -	N: 9616042.383 E: 316381.918
P5 -	N: 9616308.2869 E: 316076.1935
P6 -	N: 9616443.7462 E: 316194.0095
P7 -	N: 9616364.4101 E: 316285.2268
P8 -	N: 9616229.3657 E: 316166.9338
P9 -	N: 9616281.1869 E: 316227.4122

COORDENADAS SIRGAS 2000	
UTE - P5 -	N: 9616269.46846 E: 316071.71893
POÇO - P9 -	N: 9616242.36846 E: 316168.93784

LEGENDA:

- Área para Implantação da UTE
- Área da BBF
- Poço - Captação de Água

PROJEÇÃO:
DATUM WGS-84 - FUSO 20S



ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

UTE TEFÉ

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E VIA DE ACESSO

Figura	II.4-1	Escala	1:5.000	Data	Julho/2010	Rev.	0
--------	--------	--------	---------	------	------------	------	---

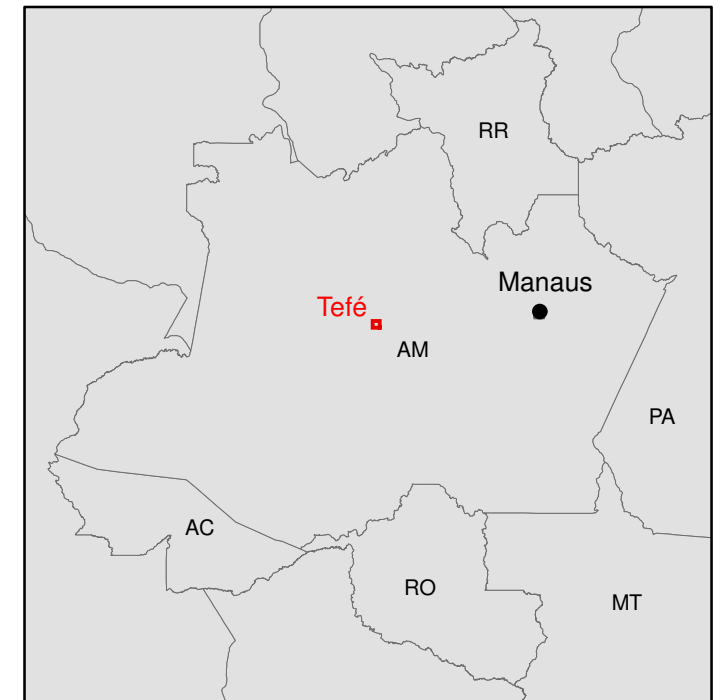
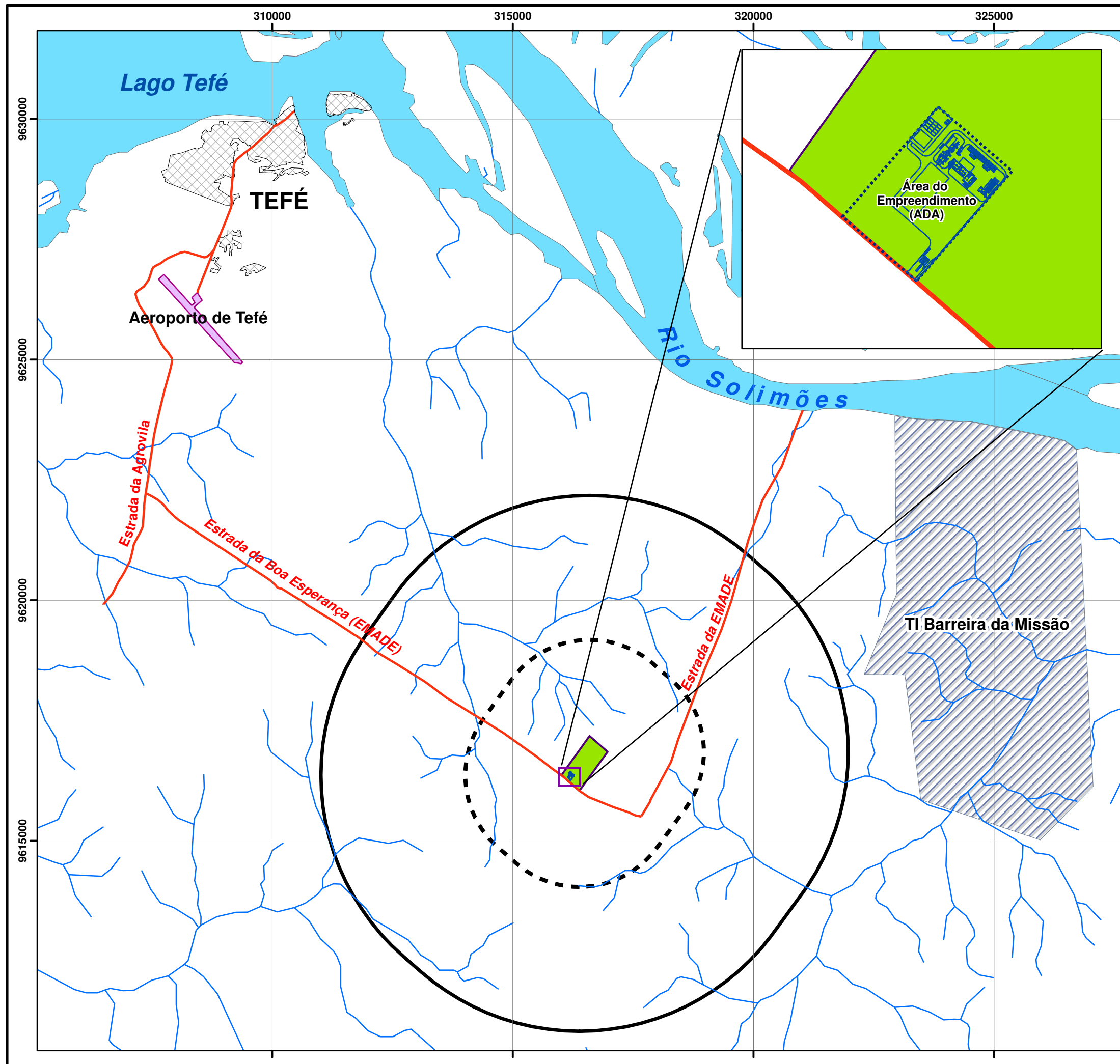
II.5 Delimitação das Áreas de Influência

A delimitação das áreas de influência decorre diretamente do alcance dos efeitos que os aspectos ambientais do empreendimento, ou seja, que as ações do empreendimento que apresentam reflexos sobre o ambiente, podem ocasionar ao meio onde o mesmo será inserido.

Foram definidas para este estudo cinco áreas de influência, conforme descrito a seguir:

ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA):	
Correspondente ao terreno a ser efetivamente ocupado pelo empreendimento, ou seja, a área diretamente afetada pela implantação da usina e sistemas associados (2,17 ha). A ADA, também chamada de Área de Intervenção, abrangerá todas as áreas que sofrerão interferências ou alterações decorrentes da implantação e operação da UTE (incluindo interligação ao sistema de transmissão de energia local, áreas de canteiros de obras, empréstimo, entre outras.)	
ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID):	
Estabelecida em função do alcance físico das emissões de matéria e energia (efluentes líquidos e atmosféricos, ruídos, resíduos, consequências de eventos acidentais, etc.) provenientes do processo de geração de energia, como segue:	
Meio Biótico e Meio Físico	Área que compreende raio de 2km no entorno do empreendimento. A área que sofrerá interferência direta do empreendimento tem aproximados 19 km ² .
Meio Antrópico	Para o meio antrópico a AID abrange raio de 2 km sobre os principais acessos do município de Tefé que incluem a estrada da Agrovila, da Boa Esperança e da EMADE. As citadas estradas abrigam comunidades de produtores rurais que integram futuro projeto de produção de biomassa. É também parte da AID o perímetro urbano de Tefé e demais infra estruturas que receberão a energia gerada pela UTE.
ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII):	
Compreende a área mais ampla, de abrangência regional onde as ações do empreendimento incidem de forma indireta, com manifestação de impactos de níveis secundário e terciário.	
Meio Biótico e Meio Biótico	Raio de 5 km no entorno do empreendimento, totalizando área de 94 km ²
Meio Antrópico	Considera-se o município de Tefé, receptor da energia produzida, como Área de Influência Indireta.

As **Figuras II.5-1** e **II.5-2** apresentam a delimitação das áreas de influência definidas para os meios físico, biótico e antrópico.



LEGENDA

- Estradas
- Área Urbana
- Drenagens
- Aeroporto de Tefé
- AII - Meios:Físico e Biótico - 5 Km
- AID - Meios:Físico e Biótico - 2 km
- Área da BBF
- Terra Indígena



0 0,5 1 2 3 4 5 km

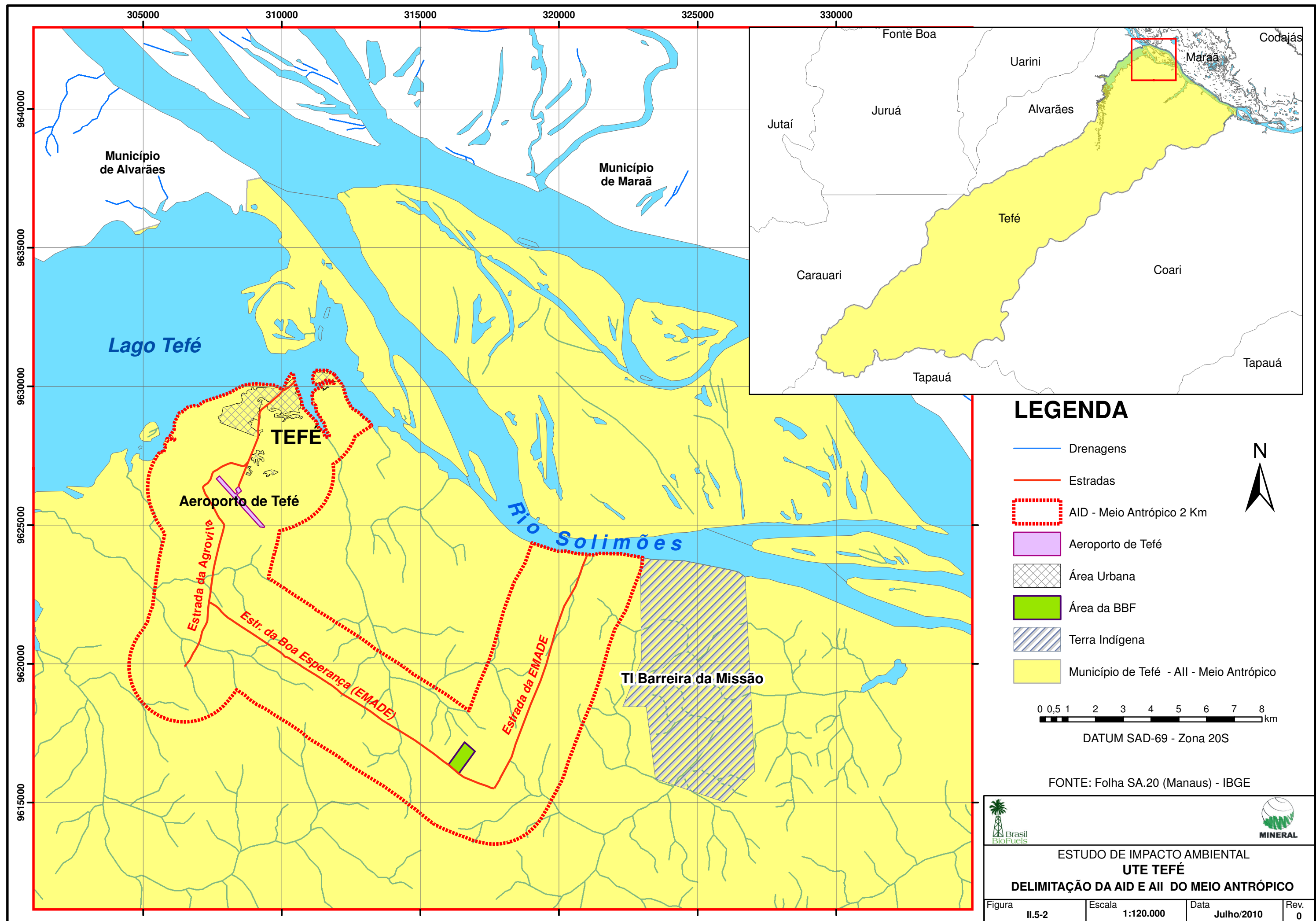
DATUM SAD-69 - Zona 20S

FONTE: Folha SA.20 (Manaus) - IBGE



ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
UTE TEFÉ
DELIMITAÇÃO DA AID E AII DOS MEIOS
FÍSICO E BIÓTICO

Figura	II.5-1	Escala	1:80.000	Data	Julho/2010	Rev.	0
--------	--------	--------	----------	------	------------	------	---





II.6 Alternativas Tecnológicas e Locacionais

II.6.1 Alternativa Zero - Não Realização do Empreendimento

Dentre os benefícios da utilização da biomassa como fonte de energia inclui-se:

- Geração descentralizada (próximo aos pontos de carga);
- Geração de empregos, principalmente na zona rural;
- Utilização de resíduos de processo;
- Menor emissão de poluentes;
- Competitividade econômica;
- Tecnologias eficientes comercialmente disponíveis no País;
- O capital empregado na aquisição de tecnologia se transforma em investimento;
- O aproveitamento dos resíduos contribui para a redução nos custos de produção e proporciona novas alternativas socioeconômicas às empresas.

A implantação da Usina Termelétrica movida a biomassa em Tefé será importante para a utilização de energia renovável em detrimento dos combustíveis fósseis, bem como na geração de empregos à comunidade, abrindo perspectivas de atuação de novos agentes no setor.

A menor dependência de suprimento externo representa ainda um aumento da confiabilidade do fornecimento à região.

O município de Tefé no estado do Amazonas, atualmente depende de energia gerada a partir de óleo diesel.

Os combustíveis fósseis, além de serem uma fonte não renovável de energia, apresentam um grande potencial poluidor através da emissão para a atmosfera de compostos de enxofre e de hidrocarbonetos voláteis não queimados, e risco de contaminação decorrente de derrames acidentais e de manuseio e estocagem inadequados. Além disso, os combustíveis devem ser transportados por longas distâncias até o local de sua efetiva utilização.

A iniciativa da Brasil Bio Fuels pode desencadear uma nova fase na geração de energia em Tefé, além de exercer um papel fundamental no desenvolvimento da região.

A não realização do empreendimento manterá o município de Tefé dependente da geração de energia a partir de óleo diesel.

II.6.2 Alternativa Locacional

A decisão de construir uma usina termelétrica é dependente da avaliação de vários critérios que abrangem os impactos ambientais e sociais nas comunidades consideradas.

Dentre os critérios considerados para investigação de alternativas locacionais para implantação de uma usina termelétrica estão os seguintes:

- Disponibilidade durante todo o ano de água em quantidade suficiente e qualidade aceitável para o sistema de refrigeração, geração de vapor e outros usos;
- Possibilidade das linhas de transmissão e subestações existentes de aceitar e distribuir a eletricidade adicional injetada no sistema;
- Facilidade de recebimento de combustível com capacidade de suprir a UTE;
- Facilidade de acesso para o local, sem causar distúrbios desnecessários aos centros populacionais, durante as atividades de construção e o transporte de grandes equipamentos;
- Infra-estrutura requerida externamente ao local do projeto;
- Implantação em áreas não florestadas reduzindo impactos ambientais, sobretudo à flora e a fauna.

A implantação pretendida para a Usina Termelétrica no município de Tefé será na Estrada da Boa Esperança (EMADE) Km 11, nº 9905 A, facilitando o acesso ao local do empreendimento para o transporte de insumos e equipamentos em geral.

As plantações de capim elefante e de palma de dendê, utilizados como combustível, serão em áreas adjacentes às estradas da Boa Esperança, Agrovila e EMADE, o que facilitará o transporte.

A água a ser utilizada no processo será captada em um poço artesiano dentro da área da UTE, em quantidade suficiente à reposição das perdas por evaporação na caldeira, uma vez que o processo se dará em ciclo fechado, necessitando passar por uma filtragem prévia para adequar sua qualidade aos usos no sistema de refrigeração.

II.6.3 Alternativas Tecnológicas

Existem diferentes formas de geração de eletricidade, cada uma com suas características próprias e aplicações mais adequadas.

As principais formas de geração são:

- Geração hidrelétrica;
- Geração termelétrica (combustíveis fósseis e nucleares);
- Geração termelétrica (biomassa);
- Geração eólica;

Todas as formas acima são interessantes e devem ser utilizadas, desde que sejam adequadas à necessidade do sistema elétrico de determinado país ou região.

No Brasil ocorre o predomínio da geração hidrelétrica, o que é coerente com o potencial hídrico nacional e o domínio desta tecnologia no país. Tais

empreendimentos, porém, têm longos prazos de implantação e possuem diversas resistências devido aos impactos que causam ao meio ambiente, decorrente da inundação de grandes áreas.

As termelétricas movidas a óleo combustível e carvão mineral abarcam juntas mais de 60% da produção de energia elétrica mundial. Esses combustíveis, no entanto, não constituem alternativas competitivas de geração frente aos efeitos ambientais negativos do uso dessas fontes que em muito superam o uso da biomassa.

A energia eólica é advinda dos ventos, como decorrência do movimento das massas de ar. É uma abundante fonte de energia renovável, limpa e disponível em todos os lugares. Existem, atualmente, mais de 30.000 turbinas eólicas de grande porte em operação no mundo, com capacidade instalada da ordem de 13.500 MW (Fonte: TN Sustentável).

Os impactos ambientais causados com a energia eólica se referem a emissão de elevados níveis de ruídos nas proximidades dos geradores eólicos, além de deslocar a fauna e flora locais e ocupar espaços que poderiam dar lugar a outras atividades.

A energia de biomassa é fornecida por matérias de origem vegetal, renováveis em intervalos relativamente curtos de tempo. No Brasil existe grande interesse no desenvolvimento de alternativas adicionais de oferta que sejam, de preferência, fontes “limpas” de geração.

A crescente preocupação com as questões ambientais e o consenso mundial sobre a promoção do desenvolvimento em bases sustentáveis vêm estimulando a realização de pesquisas de desenvolvimento tecnológico voltados à matriz energética global.

Diante deste cenário, pode-se dizer que, em termos ambientais, a implantação da Usina Termelétrica a biomassa em Tefé contribuirá, em alguma medida, para a atenuação de outras formas de produção de energia consideradas indesejáveis, por se utilizarem de combustíveis mais poluentes.

Além disso, o combustível principal da UTE inicialmente será o capim elefante, que é a variedade mais energética de capim por ter grande porte e conseqüentemente produzir muita biomassa. O capim elefante é altamente eficiente na fixação de CO₂ (gás carbônico) atmosférico durante o processo de fotossíntese para a produção de sua biomassa (Embrapa, 2004).

Em um segundo momento, será utilizado o resíduo de palma de dendê (*Elaeis guineensis*), cuja biomassa consiste no bagaço da casca da polpa e no cacho do dendê moído. A disponibilidade da biomassa do dendê ocorrerá em cinco anos, resultado do trabalho a ser desenvolvido com produtores rurais da região do empreendimento e contemplando a recuperação de áreas degradadas com o plantio do dendê.



Além disso, por ser uma planta térmica seu potencial de geração independe das condições climáticas sazonais como ocorre nas usinas hidrelétricas, o que permite disponibilidade integral de energia a ser entregue ao sistema.

Com o empreendimento instalado cria-se em Tefé a cultura de fontes alternativas de energia, gerando assim, conhecimento técnico-científico na comunidade acadêmica.

Não haverá pressão sobre as florestas nativas, pois somente será utilizado como matéria-prima o capim elefante e posteriormente o resíduo da palma de dendê, que serão plantados em áreas já destinadas ao cultivo.

O pequeno produtor rural (agricultura familiar) que tiver interesse em se tornar fornecedor de matéria-prima, deverá se cadastrar junto à Brasil Bio Fuels e apresentar todas as licenças / autorizações dos órgãos ambientais competentes.

A Brasil Bio Fuels, pretende envolver a comunidade de Tefé e o poder público no desenvolvimento do projeto para que possam ser formuladas soluções produtivas que contemplem técnicas e métodos para gestão sustentável das propriedades dos pequenos produtores rurais.

III DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

III.1 MEIO FÍSICO

Serão abordadas neste capítulo as principais características do meio físico que são importantes para a avaliação dos impactos a serem gerados pelo empreendimento, ou seja, informações dos componentes ambientais passíveis de sofrer algum tipo de alteração em função das ações do empreendimento.

Esta caracterização será feita em dois níveis de detalhes distintos, um mais geral para a AII e um mais detalhado para a AID. A AII e a AID estão definidas e apresentadas no **Capítulo II** deste EIA.

III.1.1 Climatologia e Condições Meteorológicas

III.1.1.1 Caracterização Climatológica

A região norte do Brasil é, juntamente com a região sul, a de maior homogeneidade e unidade climática do Brasil.

Diferindo da maioria dos estados brasileiros, o Amazonas é cortado ao norte pela linha do Equador; fator determinante de um clima com temperaturas elevadas, alta densidade pluviométrica e alta umidade relativa do ar.

A Classificação climática de Köppen-Geiger, mais conhecida por classificação climática de Köppen, é o sistema de classificação global dos tipos climáticos com larga utilização em Geografia, Climatologia e Ecologia. De acordo com essa classificação, baseada em dados mensais pluviométricos e termométricos, o clima na região do estado do Amazonas é o equatorial (Am).

O clima equatorial apresenta duas variações que abrangem a bacia Amazônica, do seguinte modo:

- Clima equatorial úmido sem estação seca definida na porção oeste do estado. O regime pluviométrico é elevado, com índices em torno de 2.500 mm/ano. As temperaturas também são elevadas variando entre 25 e 27 °C, durante os meses de maio a setembro as chances de ocorrer a friagem são grandes, quando ocorrem, em média de 3 a 4 dias as temperaturas diminuem chegando a 10 graus (mínima).
- Clima equatorial com pequena estação seca na porção leste. Ocorrem chuvas acentuadas alcançando índices superiores a 2.300 mm/ano e temperaturas de 26 °C. A estação seca ocorre na primavera (norte do rio Amazonas) e no verão (sul do rio Amazonas).

O período de águas altas, ou das cheias, se inicia em maio estendendo-se até meados de julho, determinado por Ayres (1995). Neste período ocorrem as maiores

cotas médias registradas, além da maior frequência de cotas máximas. Junho representa o pico das cheias.

A seca ocorre nos meses de setembro, outubro e novembro. Estes meses apresentam as menores cotas médias e a maior frequência de cotas mínimas registradas. Outubro é o pico do período. As inundações começam no final de novembro e se estendem até o início de maio, enquanto que a vazante começa em meados de julho e se estende até o mês de setembro.

As estações do ano apresentam-se bastante diferenciadas das demais regiões do país, mas ocorrem também características de tropicalidade no sul do estado.

Estudos climatológicos compilados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) analisaram minuciosamente a regionalização climática citada e chegaram a uma caracterização mais detalhada. Evidencia-se no estado do Amazonas o clima equatorial e o tropical.

Dentro dessa classificação primária, encontram-se dois subclimas equatoriais:

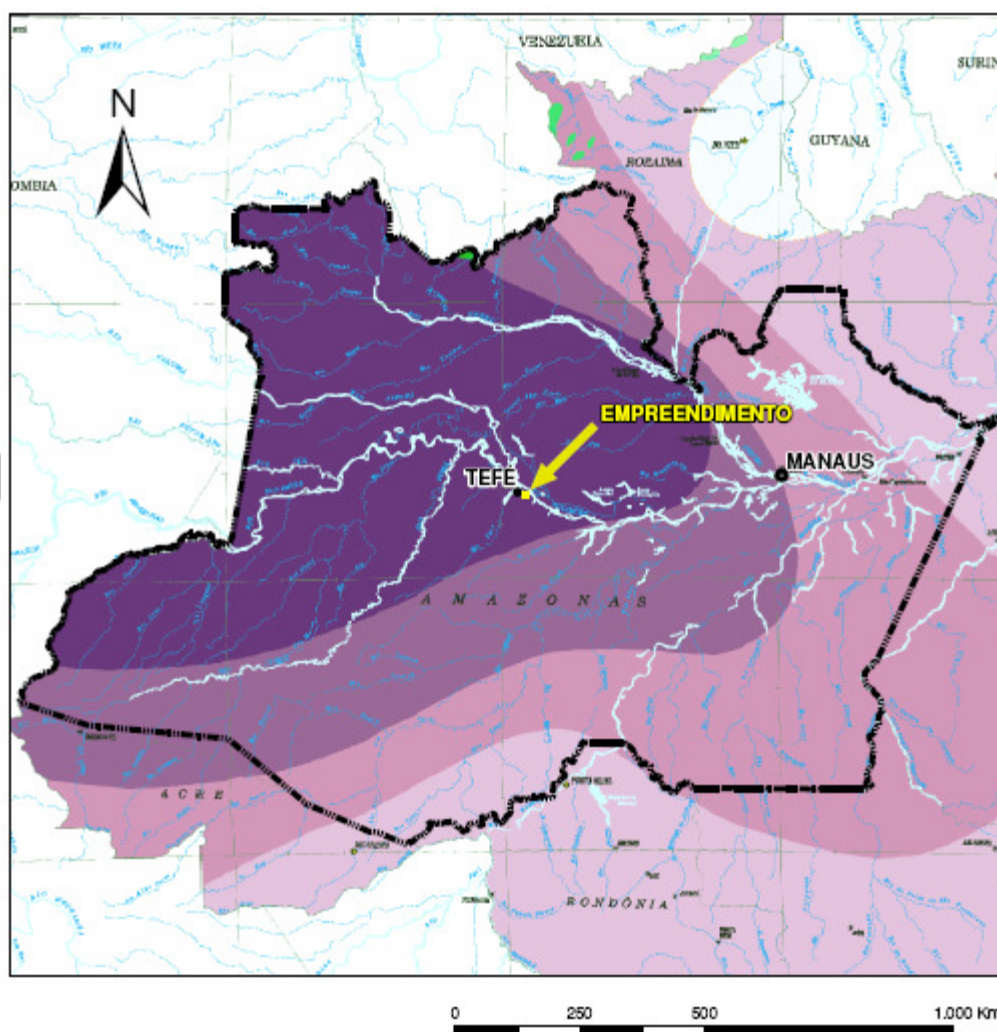
- Super-úmido – sem seca; e
- Super-úmido – com sub-seca.

Ocorrem também, segundo o IBGE, dois subclimas tropicais:

- Úmido – com 1 a 2 meses secos; e
- Úmido – com 3 meses secos;

Os ventos também afetam as temperaturas. No verão sopram os ventos alísios vindos do sudeste que, por serem quentes e úmidos, provocam altas temperaturas seguidas de fortes chuvas. No inverno, as frentes frias são geralmente seguidas de massas de ar vindas da Linha do Equador e trazem um vento quente.

A **Figura III.1.1.1-1** apresenta a subdivisão climática do estado do Amazonas com a localização da UTE.



Legenda

	Equatorial super úmido sem seca
	Equatorial super úmido com sub-seco
	Tropical úmido com 1 a 2 meses secos
	Tropical úmido com 3 meses secos

Fonte: IBGE, 2002 (adaptado).

Figura III.1.1.1-1 - Observa-se a localização do empreendimento na zona de clima equatorial sempre úmido.

Segundo o IBGE, o empreendimento situa-se numa região de clima equatorial sempre úmido, pois apresenta elevados índices pluviométricos com uma umidade relativa do ar que varia de 75 a 100%. No inverno ocorrem os menores índices de chuva. As chuvas, em quase toda a região, distribuem-se com relativa regularidade pelo ano inteiro atingindo 2.260 mm/ano.

Nessa região que abrange a área da UTE a temperatura média anual situa-se por volta de 27°C, sendo a média anual de umidade relativa do ar superior a 75%.

Município de Tefé

Os dados climatológicos do município de Tefé foram compilados do documento Normais Climatológicas – série 1961/1990, publicado pelo Departamento Nacional de Meteorologia – DNM.

A estação meteorológica de Tefé localiza-se na latitude 03°22' e longitude 64°42'.

Em relação à climatologia e condições meteorológicas, foram analisados os seguintes parâmetros:

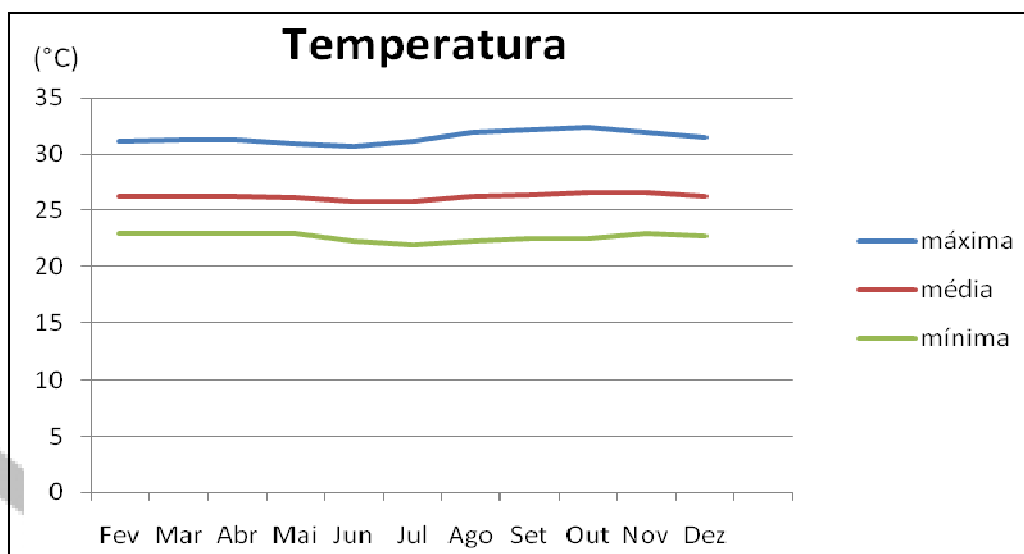
- Temperatura do ar;
- Pluviometria;
- Umidade relativa do ar;
- Pressão atmosférica;
- Insolação;
- Evaporação;
- Nebulosidade; e
- Vento.

A seguir segue a análise e apresentação dos dados obtidos.

Temperatura

A região está na zona equatorial e apresenta temperaturas elevadas devido ao alto grau de insolação.

A **Figura III.1.1.1-2** apresenta as temperaturas mínimas, médias e máximas no período de 1961-1990:



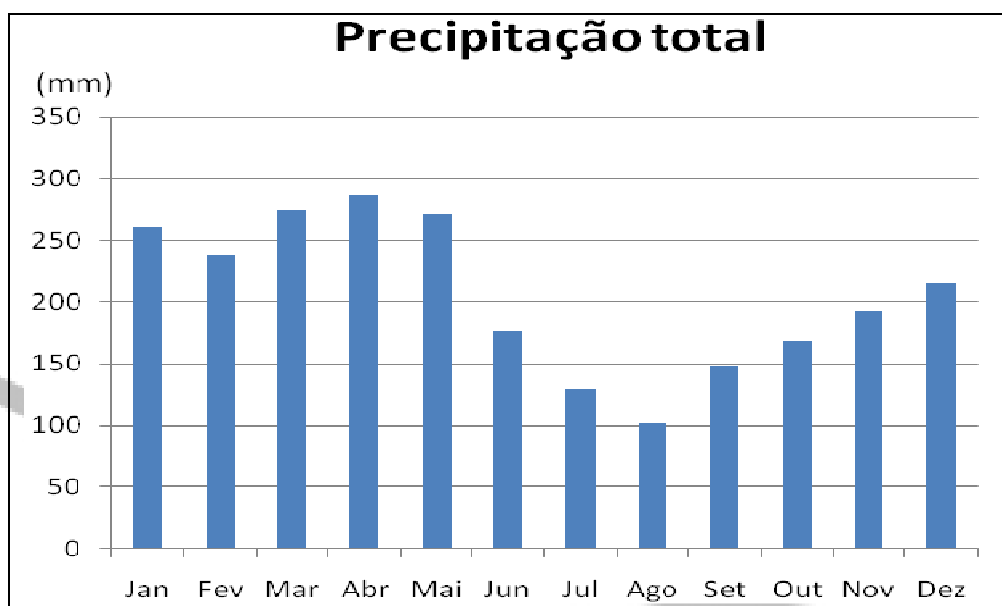
Fonte: DNM,1992.

Figura III.1.1.1-2 - Gráfico das Temperaturas do Ar Mínima, Máxima e Média mensais.

Analisando o gráfico observa-se que há uma variação de cerca de 9°C entre as máximas e mínimas ao longo do ano e uma amplitude térmica mínima, em torno de 1°C entre o inverno e a primavera.

Pluviometria

A região em tela apresenta médias mensais pluviométricas maiores de janeiro a maio, e índices menores nos meses de junho e dezembro, como é possível observar na **Figura III.1.1.1-3** que apresenta os dados para o período de 1951-1990:



Fonte: DNM,1992.

Figura III.1.1.1-3 - Gráfico das médias mensais de Precipitação Total.

Nota-se que a menor média pluviométrica ocorre no mês de agosto, época de maior estiagem. A média mais elevada se obteve no mês de abril que corresponde ao início do outono, característico pela grande incidência de chuvas na região, quando incidem médias de temperatura do ar elevadas.

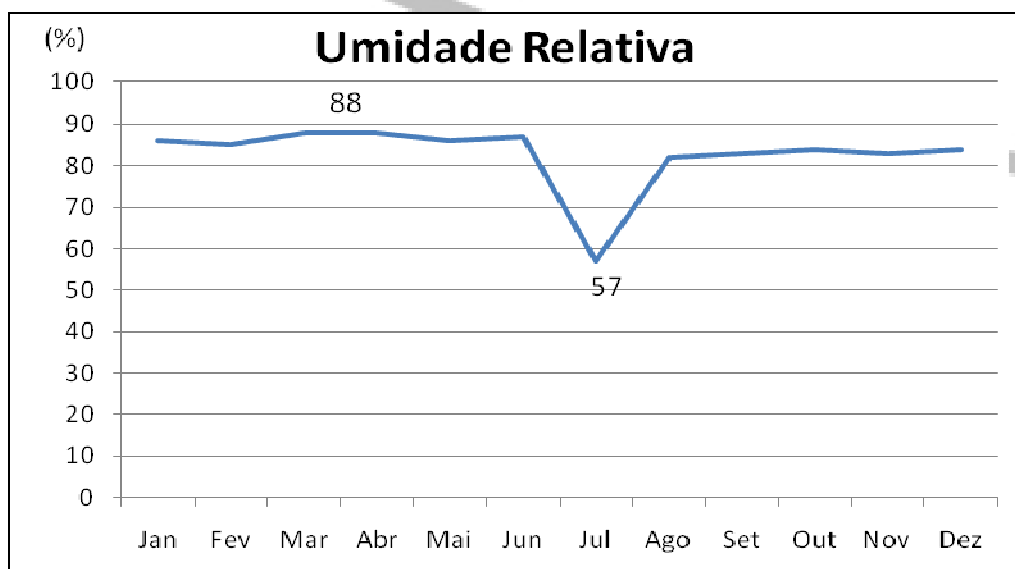
O total pluviométrico anual para esse período de 29 anos foi de 2.463,6mm indicando que a região possui altos índices.

Ressalta-se que as chuvas na região da UTE recebem influência direta dos ventos úmidos vindos do oceano Atlântico pelo leste adentrando a bacia Amazônica.

Umidade Relativa do Ar

A média anual da Umidade Relativa do Ar (UR%) também decorre da ação das correntes de ar úmidas originadas no oceano Atlântico.

A **Figura III.1.1.1-4** apresenta os níveis de umidade relativa do ar no período de 1661-1990.



Fonte: DNM, 1992.

Figura III.1.1.1-4 - Gráfico das médias mensais da Umidade Relativa do Ar.

O gráfico acima permite observar que predomina um nível elevado de umidade relativa do ar (83%) ao longo do ano, apresentando índice menor apenas no mês de julho (57%).

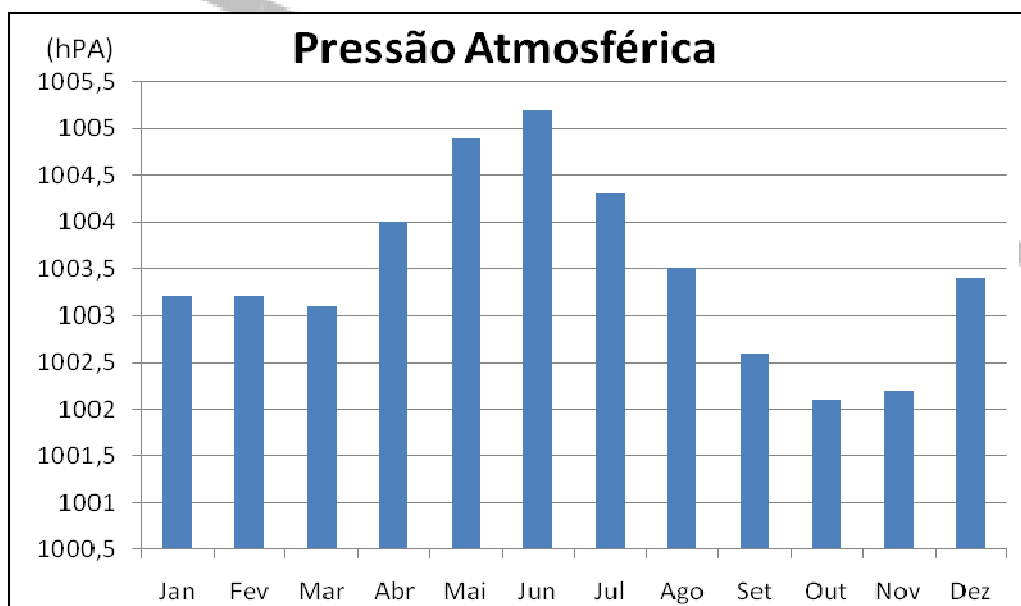
De março a junho ocorrem os maiores índices, quando advêm também os volumes de chuva mais significativos. O menor índice médio observado foi para o mês de agosto (88%).

Pressão Atmosférica

Os dados mensais relativos à média da Pressão Atmosférica apresentam maiores níveis de abril a agosto e em dezembro. De setembro a novembro ocorrem as menores médias da pressão atmosféricas. A **Figura III.1.1.1-5** apresenta as médias da pressão atmosférica durante o período de 1961 a 1990.

Essas diferenças de pressão têm uma origem térmica estando diretamente relacionadas com a radiação solar e os processos de aquecimento das massas de ar. Formam-se a partir de influências naturais, como: continentalidade, maritimidade, latitude, altitude etc.

As altas pressões resultam da descida do ar frio. Quando o ar quente se eleva cria, por baixo dele, uma zona de baixa pressão que, normalmente, indica ocorrência de ventos mais intensos, tempo frio e chuvoso. Quanto mais baixa a altitude, maior a pressão.



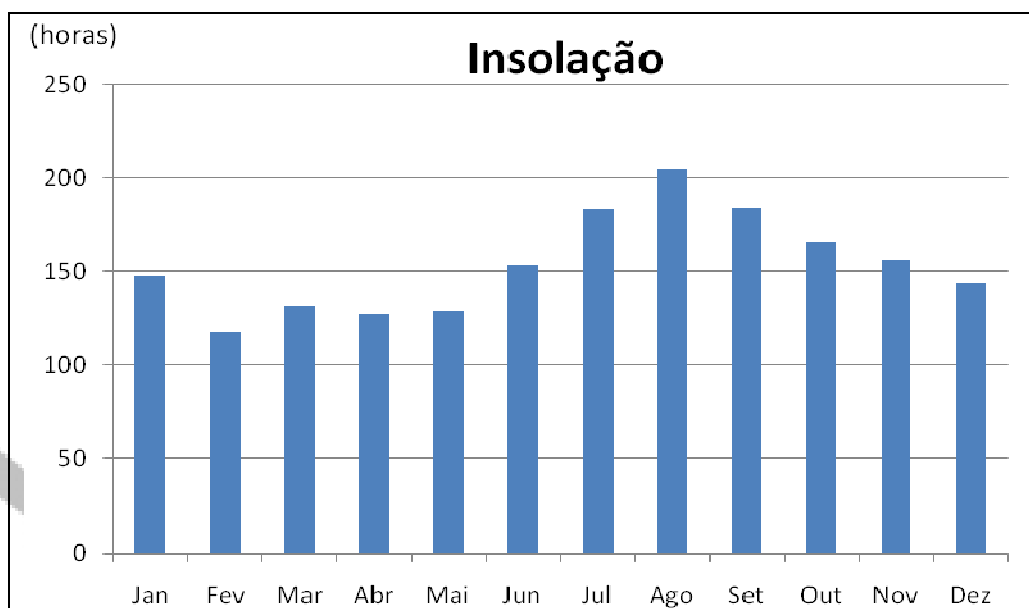
Fonte: DNM, 1992.

Figura III.1.1.1-5 - Gráfico das médias mensais da Pressão Atmosférica.

Insolação

O município possui níveis elevados de insolação devido à proximidade com a linha do Equador em contraposição com os altos índices pluviométricos da mesma.

A **Figura III.1.1.1-6** apresenta os níveis de insolação no período de 1661-1990.



Fonte: DNM,1992.

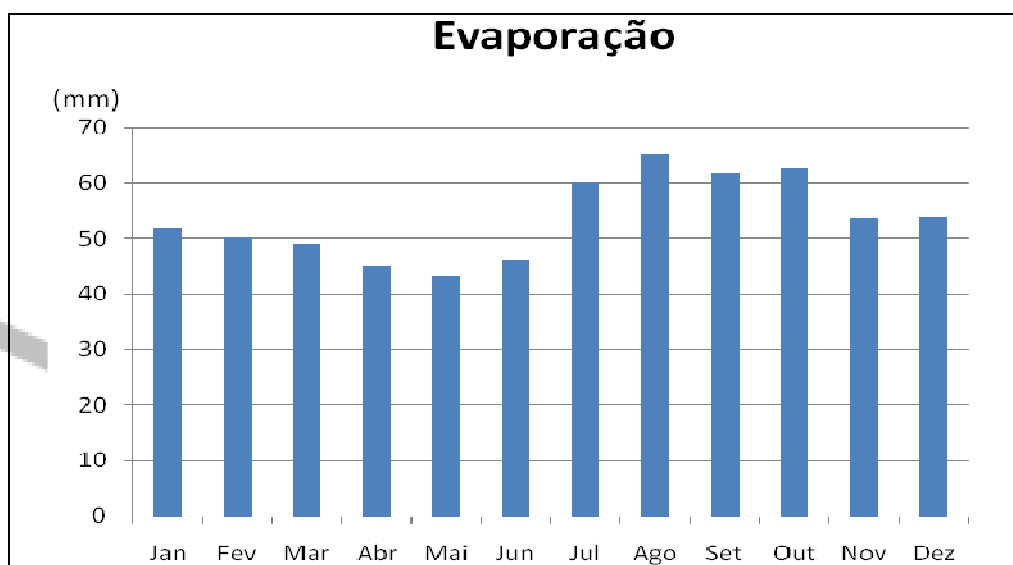
Figura III.1.1.1-6 - Gráfico das médias mensais da Insolação Total.

Os meses de junho a janeiro ocorrem os maiores períodos de insolação, justamente quando ocorrem os menores índices pluviométricos, com exceção de janeiro.

Evaporação

Por Tefé se localizar numa região equatorial com elevados níveis de insolação a evaporação também é alta acompanhando os meses de maior insolação.

A **Figura III.1.1.1-7** apresenta os níveis de evaporação no período de 1661-1990.



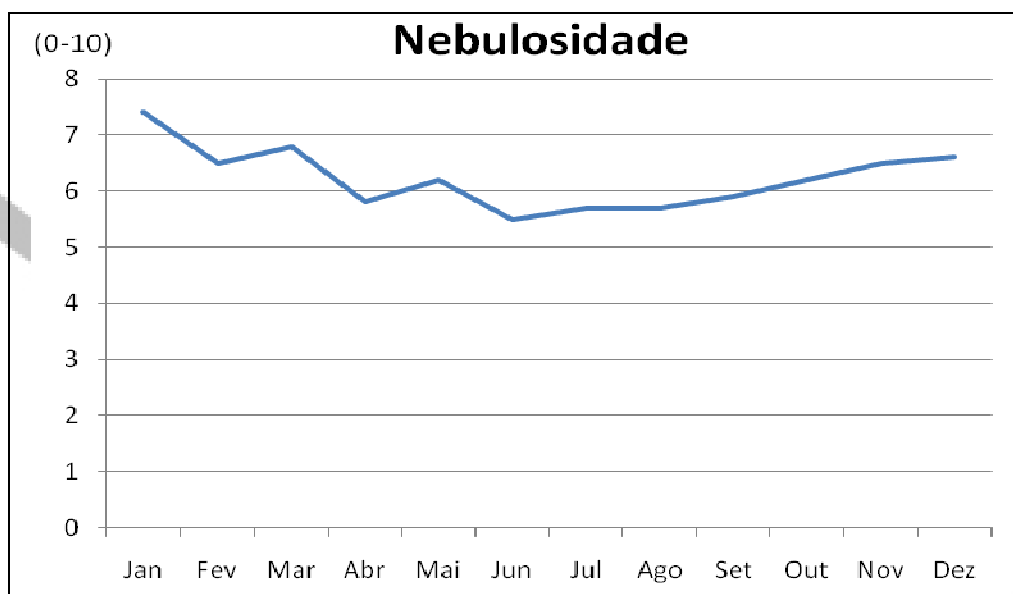
Fonte: DNM,1992.

Figura III.1.1.1-7 - Gráfico das médias mensais da Evaporação Total.

Nebulosidade

O município em tela situa-se numa região em ocorre altos níveis de nebulosidade devido à alta evaporação que se precipita pluviometricamente.

A **Figura III.1.1.1-8** apresenta os níveis de nebulosidade no período de 1661-1990.



Fonte: DNM, 1992.

Figura III.1.1.1-8 - Gráfico das médias mensais da Nebulosidade.

O gráfico acima indica uma relação direta com os níveis de precipitação, uma vez que as nuvens são formadas para que esta ocorra.

A nebulosidade apresenta os menores índices de junho a agosto.

Vento

Uma das causas das fortes chuvas na região é a elevação da temperatura acima do normal no Oceano Atlântico Norte que estimula a formação de ventos quentes e úmidos que sopram de leste para oeste pela planície Amazônica (Instituto Nacional de Meteorologia no Amazonas - INMET/AM, 2009).

III.1.1.2 Qualidade do Ar

A qualidade do ar de uma região é o resultado de um complexo sistema que envolve a emissão de contaminantes atmosféricos por fontes fixas e móveis. A dispersão desses poluentes no meio e as condições físicas e meteorológicas dessa região, as quais determinam a dispersão dos poluentes, destacando a participação relevante das emissões veiculares, uma vez que as industriais, principalmente de dióxido de enxofre e material particulado, já se encontram em grande parte controladas.

Padrões de Qualidade do Ar

Segundo a Resolução CONAMA 03/1990: “Entende-se como poluente atmosférico qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou características em desacordo com os níveis estabelecidos, ou que possam tornar o ar:

II - inconveniente ao bem estar público;

III - danoso aos materiais e a fauna;

IV - prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.”

Esta Resolução estabeleceu os parâmetros de qualidade do ar, conforme **Quadro III.1.1.2-1** apresentado abaixo:

Quadro III.1.1.2-1 - Padrões Nacionais de Qualidade do Ar.

Poluente	Tempo de Amostragem	Padrão Primário ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Padrão Secundário ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Partículas Totais em Suspensão – PTS	24 horas ⁽¹⁾	240	150
	MGA ⁽²⁾	80	60
Dióxido de Enxofre - SO_2	24 horas ⁽¹⁾	365	100
	MAA ⁽³⁾	80	40
Monóxido de Carbono – CO	1 hora ⁽¹⁾	40.000	40.000
		35 ppm	35 ppm
	8 horas ⁽¹⁾	10.000	10.000
		9 ppm	9 ppm
Ozônio – O_3	1 hora ⁽¹⁾	160	160
Fumaça	24 horas ⁽¹⁾	150	100
	MAA ⁽³⁾	60	40
Partículas Inaláveis – PI	24 horas ⁽¹⁾	150	150
	MAA ⁽³⁾	50	50
Dióxido de Nitrogênio – NO_2	1 hora	320	190
	MAA ⁽³⁾	100	100

(1) Não deve ser excedido mais que uma vez ao ano;(2) Média geométrica anual;(3) Média aritmética anual. Fonte: Resolução CONAMA 03/1990.

A mesma Resolução estabeleceu também que “enquanto cada Estado não definir as áreas de Classe I, II e III, serão adotados os padrões primários de qualidade do ar estabelecidos nesta Resolução”.

No Brasil foram estabelecidos por esta resolução dois tipos de padrões de qualidade do ar vigentes. Os primários (níveis máximos toleráveis de concentração de poluentes atmosféricos, que se ultrapassados poderão afetar a saúde da população) e secundários (níveis aceitáveis de concentração de poluentes), e são atualmente válidos para todo o território nacional.

O objetivo do estabelecimento de padrões secundários é criar uma base para uma política de prevenção da degradação da qualidade do ar. Devem ser aplicados às áreas de preservação. Não se aplicam, pelo menos em curto prazo, às áreas de desenvolvimento, onde devem ser aplicados os padrões primários.

O nível de detalhe do monitoramento da qualidade do ar realizado pelo órgão de controle ambiental é diretamente proporcional ao grau de saturação de uma determinada área, ou seja, quanto mais comprometida a qualidade do ar de um local, mais intenso será o esforço de monitoramento empenhado.

Dadas as características da região do empreendimento e a inexistência de fontes significativas de poluição do ar, não se espera que haja comprometimento da qualidade do ar local.

III.1.2 Geologia

Para a caracterização dos aspectos geológicos regionais e locais foram consultados trabalhos bibliográficos existentes, mapas geológicos para a visualização das principais unidades estruturais existentes, além de coleta de dados primários em campo em junho de 2010.

III.1.2.1 Geologia Regional

O Brasil na Plataforma Sul-Americana, cujo embasamento de evolução geológica é muito complexo, remontando à era Arqueana. Teve a sua consolidação finalizada entre o Proterozóico Superior e o início do Paleozóico, com o encerramento no ciclo Brasileiro.

O embasamento da Plataforma Sul-Americana acha-se essencialmente estruturado sobre rochas metamórficas de fácies anfibolito a granulito e granitóides de idade arqueana, associado às unidades proterozóicas que são representadas por faixas de dobramentos normalmente de fácies xisto-verde e coberturas sedimentares e vulcânicas, pouco ou nada metamorizadas e diversos granitóides.

Esse embasamento acha-se extensamente exposto em grandes escudos, separados entre si por coberturas fanerozóicas, cujos limites se estendem aos países vizinhos. Destacam-se os escudos das Guianas, Brasil Central e Atlântico.

O escudo das Guianas compreende o norte da bacia do Amazonas e o escudo do Brasil-Central, ou Guaporé, estende-se pelo sul dessa bacia e faixa central do Brasil no sentido nordeste e sul.

Sobre essa plataforma desenvolveram-se no Brasil, em condições estáveis de ortoplataforma, a partir do período Ordoviciano-Siluriano, as coberturas sedimentares e vulcânicas que preencheram espacialmente a bacia Amazônica.

O estado do Amazonas está predominantemente contido na Bacia Sedimentar Amazônica formada na era Cenozóica no Período Quaternário, ocorrendo também rochas areníticas de origem Terciária.

Essa bacia nas proximidades do rio Solimões possui sedimentos, predominantemente, arenosos da Formação Içá, depósitos de aluviões flúvio-lacustres, os terraços Holocênicos, os depósitos em barras aluviais recentes e os depósitos de aluviões recentes, de acordo Ribeiro (2008).

A descrição das Áreas de Influência Direta e Diretamente Afetadas será realizada num único item para evitar repetições na descrição já que as unidades são as mesmas. O mesmo procedimento será utilizado para os próximos elementos do meio físico.

III.1.2.2 Geologia nas Áreas de Influência

A UTE localiza-se sobre a mesma estrutura geológica das áreas de influência direta e indireta do empreendimento.

Data do período Quaternário, mais precisamente na época do Holoceno e Pleistoceno, os sedimentos da Formação Içá que ocorrem na ADA, AID e AII.

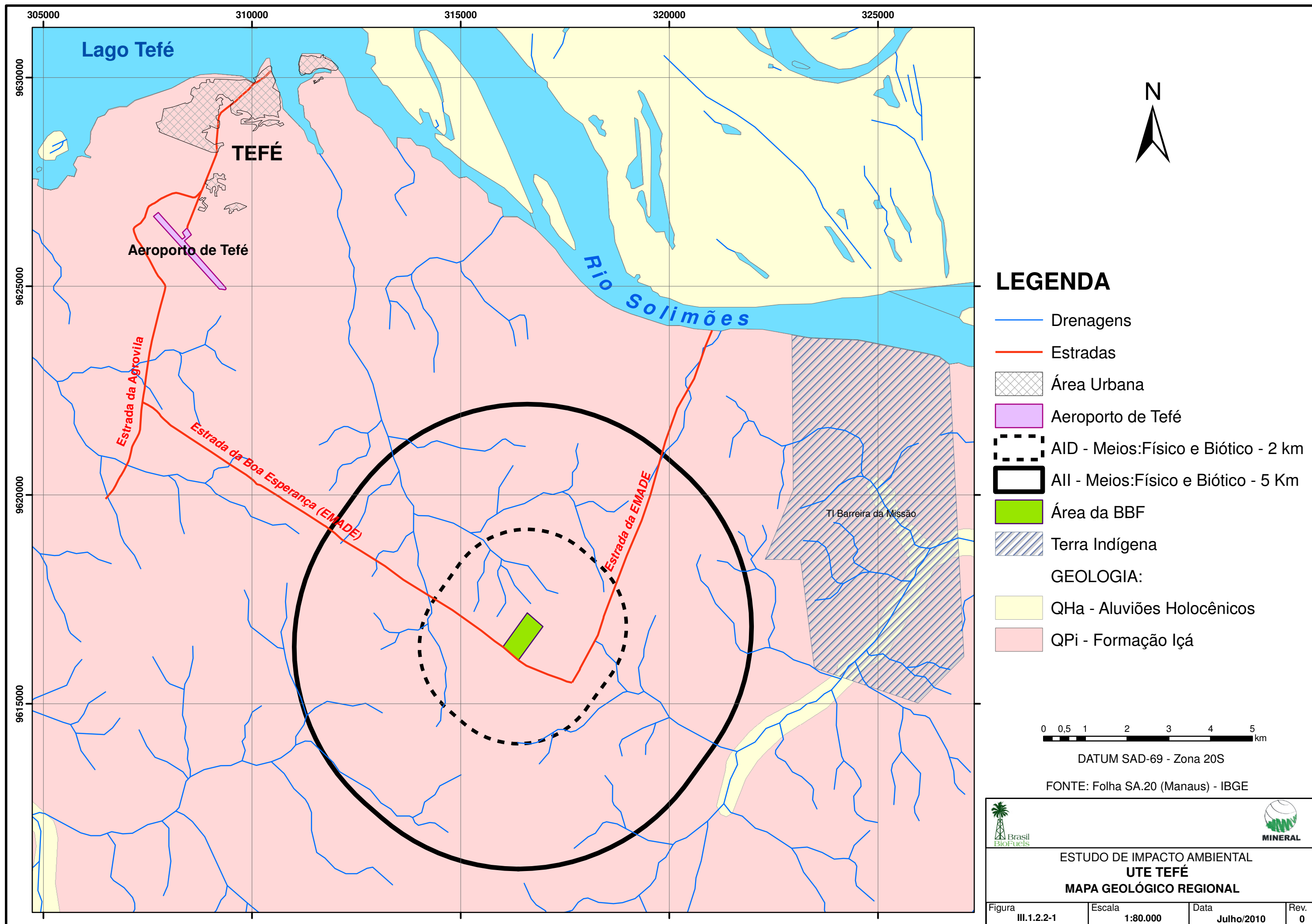
Constituída por arenitos finos a grossos, siltitos, argilitos e turfas os depósitos da Formação Içá situam-se principalmente à margem direita do rio Solimões no trecho Tefé-Coari para onde foi projetado o empreendimento e na porção nordeste da região Amazônica, segundo Ribeiro (2008) e Ribeiro *et al.* (2009).

Ressalta-se que ocorrem também depósitos aluvionares flúvio-lacustres, também do Quaternário, identificados principalmente nas áreas mais baixas da planície do rio Solimões, onde são desenvolvidos os lagos de várzea.

A região de Tefé possui recursos minerais de sua bacia sedimentar, de predominância Intracratônica Clástica. Esta área tem um potencial de areias e seixos, provenientes de depósitos aluvionares do rio Solimões e também de petróleo e gás, provenientes de folhetos (rochas geradoras) da formação Jandiatuba e arenitos (rocha reservatório) da Formação Juruá (Sub-bacia Jandiatuba).

O mapa geológico foi elaborado a partir do mapa esquemático de unidades litoestratigráficas elaborado pelo IBGE - folha SA 20 Manaus, escala 1:80.000, complementadas pelas atividades de campo ao longo da Área de Influência Direta (AID) e da Área Diretamente Afetada (ADA).

A **Figura III.1.2.2-1** corresponde ao mapa da estrutura geológica das áreas de interferência da UTE.



Formação Içá

A Formação Içá, constituída por arenitos finos a grossos (frequentemente ferruginosos), siltitos, argilitos e turfas, é a unidade dominante nas três áreas de influência.

Essa formação, foi identificada por Maia *et al.* (1977) como um pacote sobre a Formação Solimões apresentando-se predominantemente arenoso.

É também a unidade de distribuição significativa entre as formações cenozóicas da Amazônia.

Depósitos aluvionares

Sob esta denominação são englobados todos os depósitos quaternários recentes existentes nas margens, fundos de canal e planícies de inundação dos rios. Correspondem a depósitos de areias, siltes, argilas e localmente turfas; todos resultantes de processos erosivos.

Nesse caso, envolvem os depósitos quaternários do complexo sistema fluvial, que inclui uma série de depósitos, tais como: os diques marginais, os depósitos de canais e de barras de meandros, as barras ativas, os depósitos de planície de inundação, os depósitos de rompimento de dique, os terraços aluviais, os depósitos em meandros abandonados e os depósitos em lagos, os quais foram cartografados por Nascimento *et al.* (1976), Costa *et al.* (1976), Mauro *et al.* (1978), Iriondo (1982) e Latrubesse & Franzinelli (2002). No entanto, tais depósitos não foram diferenciados no mapa produzido pela CPRM (Bizzi *et al.*, 2001) e pelo IBGE.

As fotos **Foto III.1.2.2-1** e **Foto III.1.2.2-2** apresentam dois ambientes existentes próximos a All da UTE.



Foto III.1.2.2-1 – Bacia Sedimentar formada por sedimentos aluvionares.



Foto III.1.2.2-2 – Área de depósitos da Formação Içá.

III.1.3 Geomorfologia

Os estudos geomorfológicos desenvolvidos para a caracterização das áreas de influência do empreendimento apoiaram-se, além de vistorias de campo e bibliografia específica, em carta topográfica do IBGE (1:1.000.000) e imagens de satélite.

III.1.3.1 Caracterização Geomorfológica Regional

Os relevos brasileiros caracterizam-se por baixas altitudes. Em linhas gerais isso acontece devido ao Brasil estar situado no centro da placa tectônica sul-americana.

De acordo com a classificação de Aziz Ab'Saber (1982) há na região norte duas grandes áreas de planalto e uma de planície, a saber:

- **Planalto das Guianas**, abrangendo a região serrana e o Planalto Norte Amazônico. Localizado no extremo norte do país, é parte integrante do escudo das Guianas, apresentando rochas cristalinas do período Pré-Cambriano. É nessa área, na Serra do Imeri, que se situa o pico culminante do Brasil - Pico da Neblina, com altitude de 3.014 m e o Pico 31 de Março com 2.992 m.
- **Planalto Central**, que se estende do sul do estado do Amazonas até a porção central do território nacional, trecho também considerado como uma depressão residual.
- **Planícies e terras baixas amazônicas**. Localizadas na Região Norte do país, ao sul do Planalto das Guianas, apresenta três níveis altimétricos distintos - várzeas, constituídas por terrenos de formação mais recente, situadas próximas às margens dos rios; terraços fluviais, com no máximo 30m de altitude e periodicamente inundados; e baixos-planaltos ou platôs, formados por terrenos de Terciário.

Ressalta-se que segundo Ross (2003) contíguas às áreas de planalto ocorrem depressões denominadas de Marginal Norte-Amazônica e Amazônica Ocidental.

Tais depressões são constituídas de rochas cristalinas e sedimentares modeladas pelo desgaste erosivo ao longo do tempo. Apresentam topo levemente arredondado e pequenas formas residuais de origem granítica, principalmente na depressão Amazônica Ocidental porção sul do estado do Amazonas.

As fotos a seguir ilustram a morfologia dos terrenos na região.



Foto III.1.3.1-1 – Trecho ondulado considerado um baixo planalto ou platô.



Foto III.1.3.1-2 – Área de planície fluvial de curso d'água contribuinte do rio Solimões.

III.1.3.2 Caracterização do relevo das áreas de influência da UTE

A AID e a All abrangem terrenos da bacia sedimentar Amazônica onde ocorrem as planícies com suas várzeas e terraços, bem como as terras baixas amazônicas com baixos platôs ou baixos planaltos que são considerados pelo IBGE como áreas homogêneas tabulares.

Características Morfológico-estruturais na planície sedimentar Amazônica

A bacia sedimentar se formou na faixa intracratônica, situada entre o planalto da Guiana ao norte e o Planalto Central do Brasil ao sul, por meio do processo de deposição, favorecido pela subsidência que gerou compensação isostática. Diante disso, foram geradas espessuras pronunciadas, responsáveis pela subsidência central, permitindo a continuidade da sedimentação, conforme descreve Cassetti (1991).

A planície Amazônica abrange terrenos com até 6.000 metros de espessura (Petri & Fulfaro, 1983).

Planícies Aluviais

A planície, propriamente dita, ocupa apenas uma pequena parte dessa região, estendendo-se pelas margens do rio Solimões/Amazonas e seus afluentes. São formadas por terrenos baixos e relativamente planos, junto às margens dos rios, sujeitos a inundações frequentes.

Observando-se a disposição das terras da planície no sentido norte-sul, indentificam-se dois níveis altimétricos no relevo:

- Várzeas que são terrenos de formação recente junto à calha dos rios, sujeitas a inundações frequentes, as quais sempre renovam a lâmina do solo com declividade inferior a 2%;

- Tesos ou terraços fluviais contíguos às várzeas, cujas altitudes não ultrapassam os 30 m e que são periodicamente inundados com declividade de no máximo 7%.

Baixos platôs ou baixos planaltos

Ao redor das planícies aparecem vastas extensões de baixos-platôs, ou baixos-planaltos sedimentares cujos topos, como a denominação indica tem conformação tabular.

Baixos-planaltos ou platôs, conhecidos localmente por terras firmes, salvos das inundações comuns, são formados por terrenos do Terciário. Esses possuem um relevo mais movimentado cuja declividade em alguns trechos alcança 15%, aproximadamente.

A seguir as **Fotos III.1.3.2-1 e III.1.3.2-2** identificam feições que ocorrem nas áreas de influência do projeto.



Foto III.1.3.2-1 – Moradia em área de terraço, sujeito a cheias periódicas.



Foto III.1.3.2-2 – Vista geral da AID onde se nota relevo predominantemente plano.



Foto III.1.3.2-3 – Notar área de terraço existente na ADA.



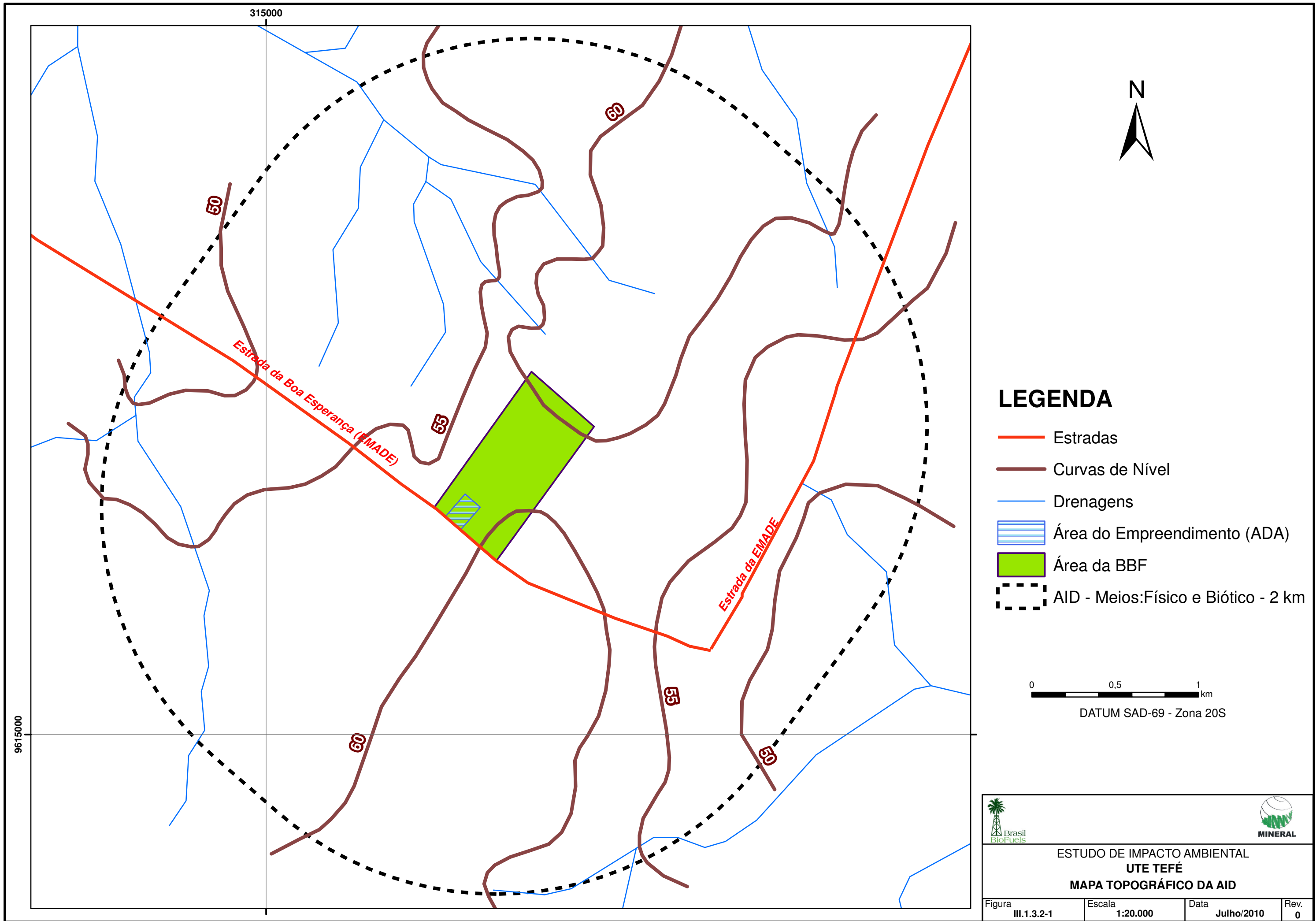
Foto III.1.3.2-3 – Trecho da AID com relevo levemente movimentado entre planícies e baixos platôs.

De modo geral, o relevo é marcado por interflúvios tabulares com um padrão textural dissecado, em que se destaca uma densidade de drenagem média e rios bem desenvolvidos em vales amplos.

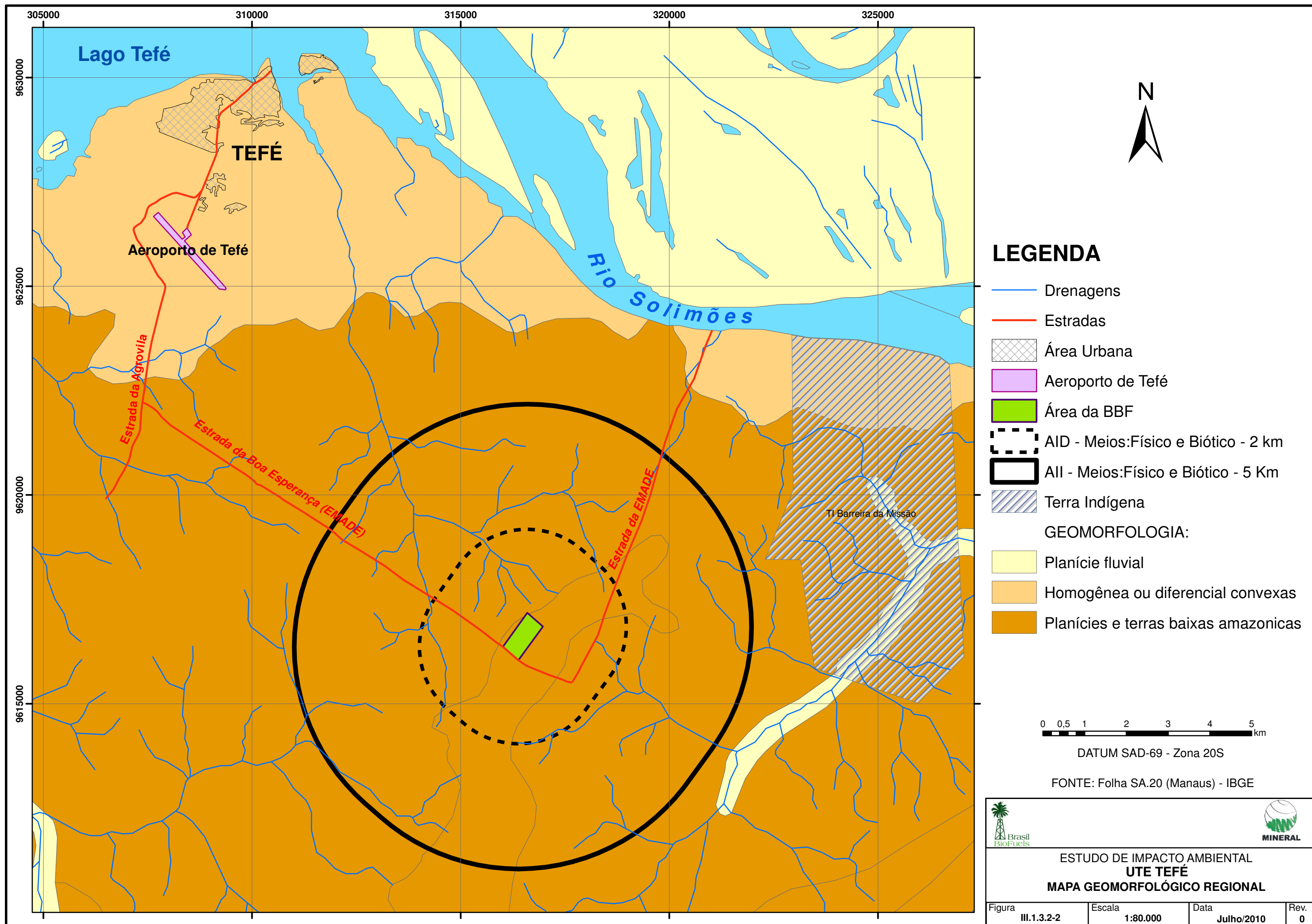
O relevo característico desta formação não possui diferenças altimétricas significativas, apresentando distinções entre o maior e o menor grau de organização da rede de drenagem. Os vales mais desenvolvidos mostram-se bem abertos chegando a extensões quilométricas.

A **Figura III.1.3.2-1** a seguir localiza o empreendimento sobre a planialtimetria local. A área onde será implantada a UTE possui características de terraço, morfoescultura sujeita a inundações sazonais. A **Figura III.1.3.2-2** a seguir localiza o empreendimento no contexto geomorfológico.









III.1.3.3 Aspectos Morfodinâmicos

As áreas de influência apresentam morfologia pouco variada sustentada por diferentes unidades litoestratigráficas, com os tipos de solos correspondentes.

De maneira geral as formas de relevo mais conservadas (baixos platôs tabulares) não oferecem restrições quanto ao uso e ocupação, pois se trata de formas amplas com poucos desníveis e consideradas, geralmente, estáveis.

As planícies, incluindo-se os terraços e várzeas por sua vez apresentam uma dinâmica um pouco mais acelerada devido à ação das cheias que carregam sedimentos de montante à jusante.

Contudo, as influências antrópicas – principalmente o desmatamento – contribuem para a degradação do meio ambiente. A devastação das matas para uso agropecuário deixa os solos desprotegidos, facilitando o escoamento superficial das águas pluviais. Carreando sedimentos e alterando a conformação dos terrenos.

III.1.4 Pedologia

Os estudos pedológicos desenvolvidos para a caracterização das áreas de influência do empreendimento apoiaram-se em trabalho de campo, bibliografia específica e em cartografia do IBGE (1:1.000.000).

O tipo de solo dominante na região do estado do Amazonas é o Argissolo Vermelho-amarelo (PVA) nos terrenos mais afastados da planície Amazônica, ocorrendo também de maneira significativa o Neossolo Flúvico (RY) ao longo dos meandros do rio Solimões e Amazonas, bem como Gleissolos Hápicos ao longo de vales de alguns dos contribuintes menores do rio Amazonas.

Os Argissolos Vermelho-amarelos são solos bem drenados e altamente suscetíveis à erosão quando expostos.

Os Neossolos Flúvicos são solos mais recentes, formados por aluviões, materiais grosseiros arrastados pelas águas fluviais e depositados nos fundos de vales.

Por sua vez o Gleissolo Háptico é bastante fértil por ser rico em matéria orgânica, possui alta saturação, comumente encontrado nas várzeas frequentemente inundadas.

III.1.4.1 Pedologia na Área de Influência Indireta e Área de Influência Direta

Este item aborda de maneira geral os aspectos locais (AII e AID).

A variedade geomorfológica e a estrutura geológica associadas à dinâmica climática resultam em grupos de solos com características diferenciadas. O desenvolvimento

dos diferentes tipos de solos é o resultado de um longo processo de interação entre fatores.

Em termos gerais, a classificação utilizada para os solos parte da concepção sistêmica de desenvolvimento do perfil, enquanto corpo contínuo, desde o topo até a base dos terrenos. A classificação utilizada é descrita de forma genérica, como base para a compreensão e respectiva avaliação do funcionamento da cobertura perante a atuação dos agentes de intempérie e de intervenções antrópicas modificadoras do meio.

Foram diferenciadas nessas áreas duas classes de solos:

- **Argissolos Vermelho-Amarelos (PVA)** com textura arenosa e ocorrem em terrenos de terra firme nas áreas dos baixos platôs, são em geral pobres em nutrientes minerais devido à intensa ação pluvial na região.

São constituídos por material mineral com argila de atividade baixa e horizonte B textural (Bt), sendo por isso mais susceptível a erosão, principalmente nos solos que apresentam mudança textural abrupta. As cores do horizonte Bt apresentam variações avermelhadas e as do horizonte A, são sempre mais escurecidas. A profundidade dos solos é variável, mas em geral são pouco profundos.

É comum neste tipo de solo a presença do caráter arênico ou espessoarênico, ou seja, a presença de horizonte A + E de textura arenosa e com espessura respectivamente de 50-100 cm e superior a 100 cm.

Nestes solos pode haver sérias limitações de uso e manejo em face da sua composição variada destacando os de caráter arênico a espessoarênico e nos tipos pedológicos com mudança textural abrupta, devido à maior susceptibilidade à erosão.

Esses solos eram conhecidos anteriormente como Podzólico.

- **Plintossolo Argilúvico (FT)** possui expressiva plintização com petroplintita (concreções de ferro ou cangas).

Esta classe apresenta drenagem restrita, tem como característica a presença do horizonte plântico que é identificado principalmente por cores mosqueadas ou variegadas, compostas de tons claros a avermelhados na região em tela.

Nos trechos adjacentes ao destinado à implantação da UTE, em Tefé, ocorre o Plintossolo Argilúvico, de acordo com o mapeamento realizado pelo IBGE.

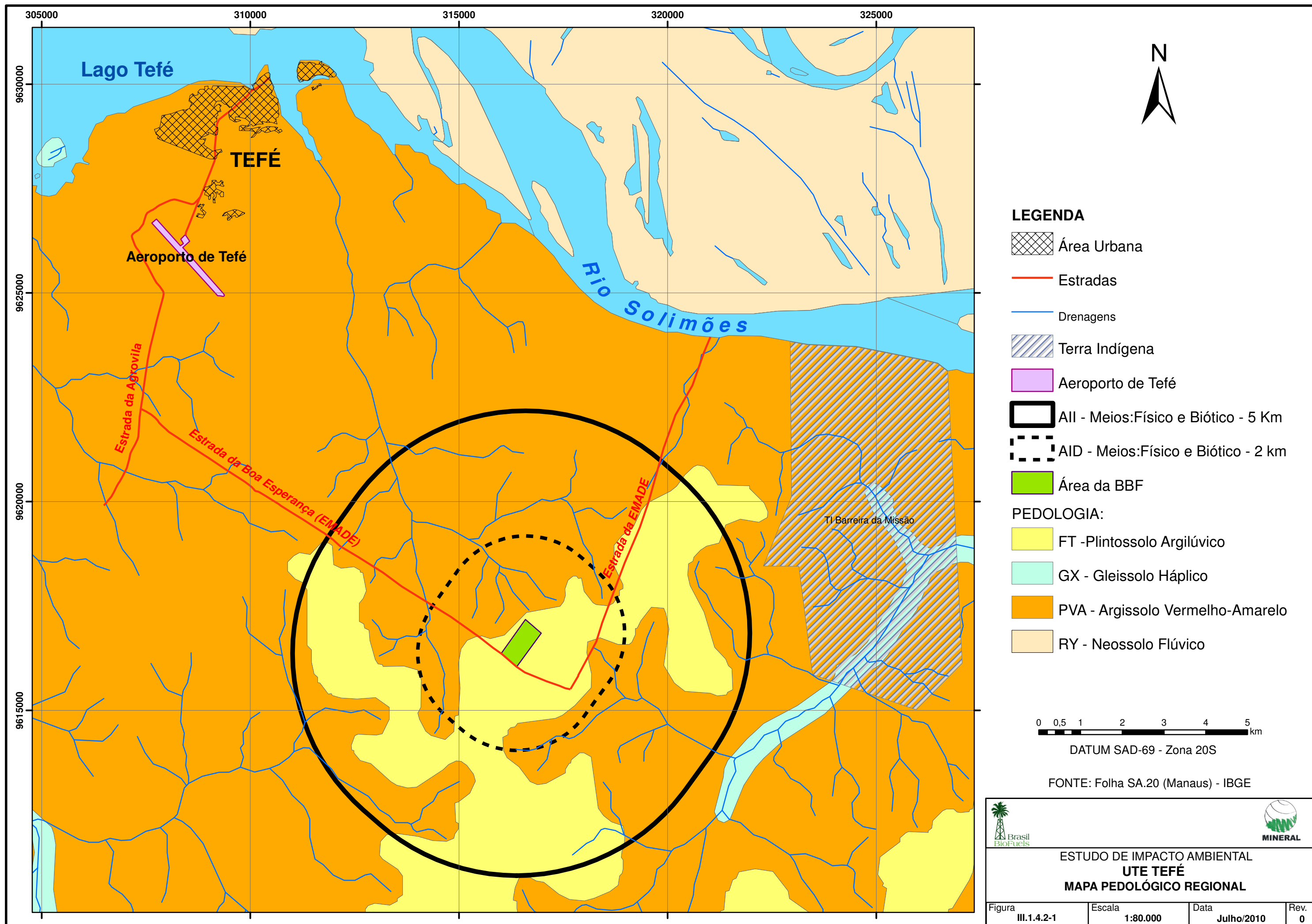
Essa classe de solo possui textura média a argilosa, com horizonte plântico a 40cm, predominando coloração clara e baixa permeabilidade.

Os Plintossolos, conforme consta no Relatório Técnico do Governo do Amazonas, são solos minerais e hidromórficos. Ocorrem em locais planos e baixos com oscilação do lençol freático, apresenta sérias restrições à drenagem e possui predisposição para erosão nos horizontes superficiais quando submetidos a uso.

Plintossolos Argilúvicos têm pH ácido variando de 4,0 a 5,7, com alta saturação de alumínio tóxico. Fertilidade natural baixa. Com a presença de plintita gera alto percentual de concreções, cascalhos e até calhaus de petroplintita, formando bancadas lateríticas.

Por suas características físicas estão sujeitos ao encharcamento periódico o que limita sua utilização na agricultura, sem uso de práticas de drenagem adequadas e a aplicação de insumos agrícolas – corretivos e fertilizantes – seu uso para fins agrícolas é uma grande ameaça aos recursos hídricos. Os plintossolos são excelentes jazidas para material de construção, principalmente para pisos de estradas.

Os principais tipos de solos e suas potencialidades para uso e ocupação, foram descritos segundo classificação e caracterização do IBGE, conforme Mapa Pedológico apresentado na **Figura III.1.4.2-1**.





De acordo com o Mapa Pedológico apresentado, há probabilidade da ocorrência de manifestações de dinâmica superficial na AID e AII devido à presença de Argissolos Vermelho-Amarelos. Tais solos quando expostos às intempéries são suscetíveis às erosões, comprometendo a estabilidade dos terrenos o equilíbrio dos ambientes aquáticos devido a assoreamento.

A ADA apresenta solos com baixa porosidade, ou seja, com pouca permeabilidade e sujeitos a recalques diferenciais.

A susceptibilidade à erosão está diretamente relacionada a quatro fatores principais que são: clima, relevo, natureza do substrato e interferência antrópica.

Nas áreas de influência se verifica a ocorrência de altos índices pluviométricos com implicações diretas nos processos erosivos, especialmente sobre os Argissolos

As características dos solos presentes nas áreas de influência apontam que nas áreas de influência da UTE os solos são ligeira e moderadamente suscetíveis a erosões, sendo que ausência de sistema de drenagem, associado a solo exposto, podem propiciar o desenvolvimento de ravinas e até voçorocas nos argissolos. Não foi evidenciado nas vistorias de campo o desenvolvimento processos erosivos significativos nas áreas de influência.

A susceptibilidade erosiva dos terrenos das áreas de influência pode ser entendida segundo a EMBRAPA-SNLCS (1979) como:

- Li – Ligeira: Terras que apresentam ligeira suscetibilidade à erosão. Áreas de relevo plano e/ou suave ondulado, com solos de baixa erodibilidade.
- Mo – Moderada: Terras com moderada suscetibilidade à erosão. Áreas de relevo ondulado com solos profundos e bem-drenados ou áreas em relevo plano com solos moderadamente drenados, arenosos ou areno-argilosos.

A **Foto III.1.4.2-1** e a **Foto III.1.4.1-2** ilustram um trecho em que ocorrem Argissolos Vermelho-amarelos nas porções de suave ondulações e baixos platôs.



Foto III.1.4.2-1 – Argissolo Vermelho-amarelo na AID. Notar a coloração mais escura do horizonte A.



Foto III.1.4.2-2 – Argissolo Vermelho-amarelo com erosão laminar, sulcos e ravina em franco processo de desenvolvimento em obra abandonada externamente a AII.

Nos Argissolos devemos levar em consideração a variação da textura entre os diferentes horizontes do solo, que se torna mais acentuada quando ocorre mudança textural abrupta. Assim, nos Argissolos de textura arenosa ou média sobre o horizonte B argiloso, que ocorrem em relevo suave ondulado, o risco de erosão é maior do que naqueles de textura média/argilosa no mesmo relevo.

A seguir são apresentadas as **Fotos III.1.4.2-3 e III.1.4.2-4** em que se pode observar o Plintossolo Argilúvico:



Foto III.1.4.2-3 – Perfil de Plintossolo Argilúvico (horizonte mais claro no centro do perfil) na AID.



Foto III.1.4.2-4 – Detalhe do Plintossolo existente na AID com padrão mosqueado.

III.1.5 Geotecnia

A avaliação geotécnica tem por objetivo subsidiar as obras e projetos existentes na área do empreendimento através da análise das informações do meio físico, associadas às possíveis interferências antrópicas para a execução da obra e que refletem uma tendência de comportamento dos terrenos frente às solicitações para a implantação do empreendimento.

Como condicionantes dos processos de desestabilização de taludes, sejam rochosos ou em material saprolítico, o caráter estrutural tem fundamental importância, seja no âmbito local ou regional. Deve-se este fato a constatação de que as condicionantes estruturais mesmo em taludes terrosos condicionam a evolução físico-intempérica dos solos residuais, bem como as diretrizes regionais de drenagem.

III.1.5.1 Geotecnia da AII e AID

De uma maneira geral, podemos destacar que os terrenos abrangidos pelas Áreas de Influência do projeto apresentam comportamentos geotécnicos semelhantes que refletem as interações entre os condicionantes do meio físico, tais como: litologias e sua evolução tectônica; tipos de solos, resultantes do intemperismo e pedogênese do substrato rochoso; coberturas inconsolidadas; além dos fatores relacionados ao uso e ocupação dos terrenos e os climáticos.

As AII e AID apresentam moderada susceptibilidade à erosão aonde há ocorrência de Argissolos Vermelho-amarelos induzidos por movimentos de terra com a exposição destes às intempéries, podendo ser agravadas havendo ausência de sistemas de drenagem.

Nestas áreas a alta pluviosidade pode estimular a formação de sulcos e ravinas que conseqüentemente carreiam aos corpos d'água, ocasionado o assoreamento dos mesmos.

As fotos a seguir apresentam corpos d'água da região com presença de sedimentos que promovem o assoreamento de suas águas.





Foto III.1.5.1-1 – Rio Solimões próximo a All com visível presença de sedimentos.



Foto III.1.5.1-2 – Rio Tefé cuja coloração indica presença de sedimentos (Moss, 2004).

Ocorrem também as enchentes e inundações que são processos de natureza fluvial associados à dinâmica de escoamento das águas superficiais.

As águas de chuva, ao alcançarem um curso d'água, causam o aumento no volume e na vazão por determinado período causando as cheias ou inundações fluviais que sazonalmente atingem os terrenos situados em cotas mais baixas (várzeas) e que afetam também os terrenos planos situados em cotas superiores, isto é, os terraços.

Podem ocorrer, ainda, nas áreas com Plintossolos argilúvicos recalques diferenciais por adensamento de argilas moles e turfas em decorrência da aplicação de cargas elevadas e/ou rebaixamentos do nível d'água por obras civis.

Ressalta-se que os problemas mais sérios para o uso do solo destas áreas de interferência são:

- Erosão laminar;
- Sulcos;
- Ravinas;
- Assoreamento;
- Inundações; e
- Recalques diferenciais.

A natureza do substrato rochoso, aliado às suas características morfológicas que envolvem a modelagem do relevo e fatores climáticos, origina tipos pedológicos que possuem alguma susceptibilidade aos processos de dinâmica superficial, seja por interferências antrópicas ou não.

As planícies apresentam fragilidade a processos erosivos e de rupturas, principalmente quando submetidos a intervenções como cortes, desmatamentos ou mudanças no padrão da drenagem. Mesmo trilhas de gado, linhas de plantio e áreas com pouca cobertura vegetal são mais susceptíveis aos processos erosivos.

A ação antrópica que promove alterações na morfologia dos terrenos e altera o padrão de drenagem, consiste no grande potencializador e acelerador dos processos dinâmicos dos terrenos.

Nestas áreas, geralmente, os solos residuais são pouco espessos e na época de chuvas mais fortes porção significativa destes fica saturada e o escoamento superficial torna-se intenso, sendo contundente em termos de erosão laminar, especialmente nas áreas expostas, como estradas ou trilhas que apresentam caimento favorável à inclinação da vertente.

Ao longo dos locais expostos podem ocorrer incisões pronunciadas (erosões lineares) que, uma vez estabelecidas, evoluem rapidamente para ravinas.

O que se observa é que as áreas cobertas por vegetação densa estão mais protegidas da erosão, especialmente quando se tratar de cabeceiras de drenagens naturais.

Os processos erosivos são mais intensos quando as cabeceiras estão desprovidas de vegetação, pois há um aumento da concentração do fluxo superficial da água no eixo principal do talvegue sobre solos poucos resistentes e suscetíveis a erosão.

Deve ser mencionado que o solo (horizontes A e B) oferece uma proteção contra a erosão maior que o saprolito (horizonte C). Neste contexto, áreas com exposição do solo saprolítico constituem áreas de maior fragilidade a processos erosivos, especialmente nas estações chuvosas.

III.1.6 Recursos Hídricos, Hidrologia e Qualidade da Água

A área de interesse está inserida na Bacia Hidrográfica Amazônica.

A bacia Amazônica estende-se por toda a faixa norte da América do Sul ao centro da Floresta Amazônica e tem sua origem na nascente do rio Apurímac a 5.270m de altitude na Cordilheira dos Andes, no sul do Peru, e deságua no Oceano Atlântico junto ao rio Tocantins no Delta do Amazonas.

Ao longo de seu percurso recebe várias denominações e drena o território brasileiro com o nome de rio Solimões até o encontro com o rio Negro, no município de Manaus, passando a ser denominado como rio Amazonas.

A bacia hidrográfica ocupa cerca de 3.869.953 km² na Região Norte do Brasil, correspondendo a 45% da área do país, inserindo-se em sete unidades da federação: Acre, Amazonas, Rondônia, Roraima, Amapá, Pará e Mato Grosso.

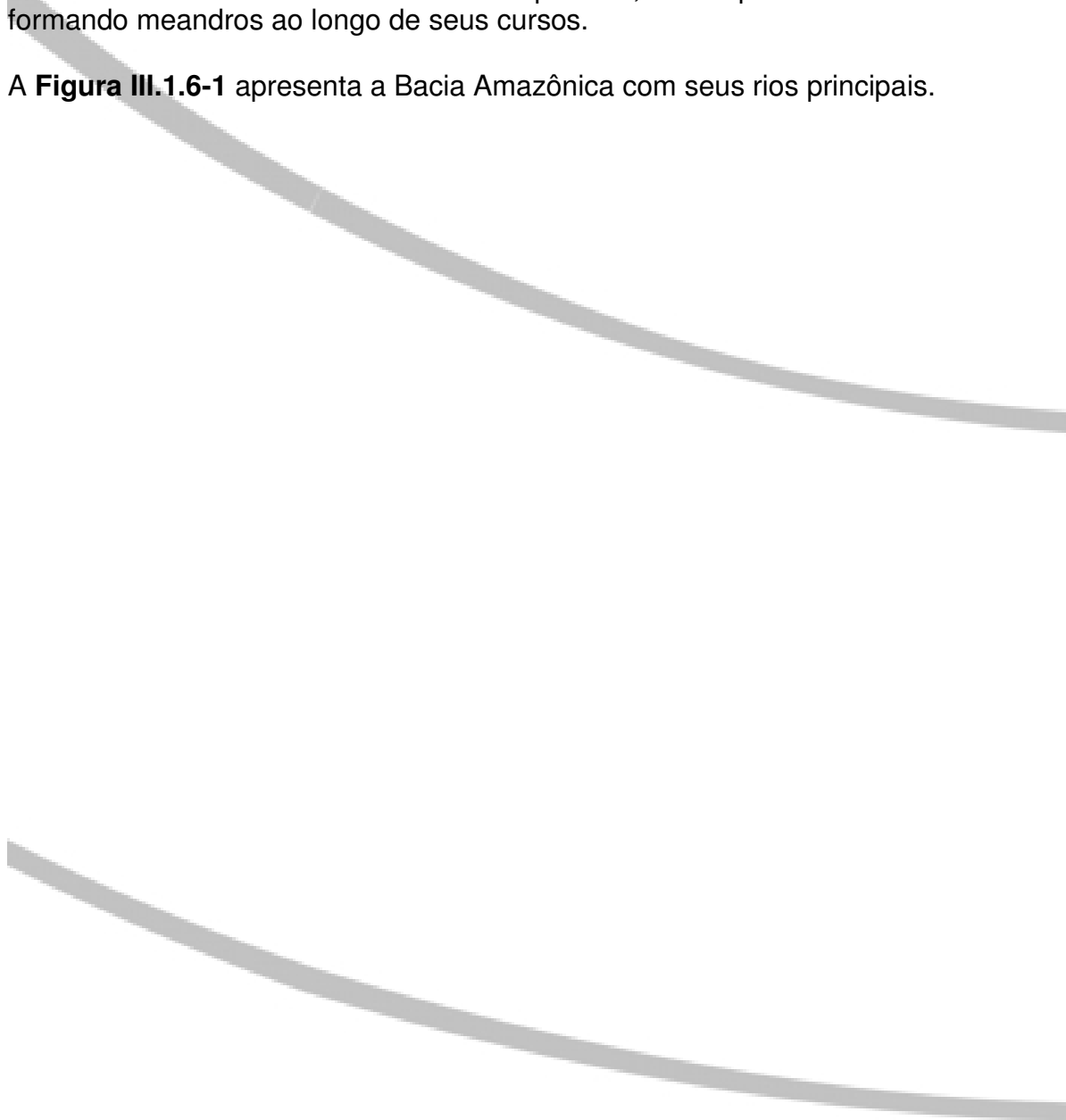
De acordo com o IBGE, da área total da bacia cerca de 40% encontra-se no estado do Amazonas.

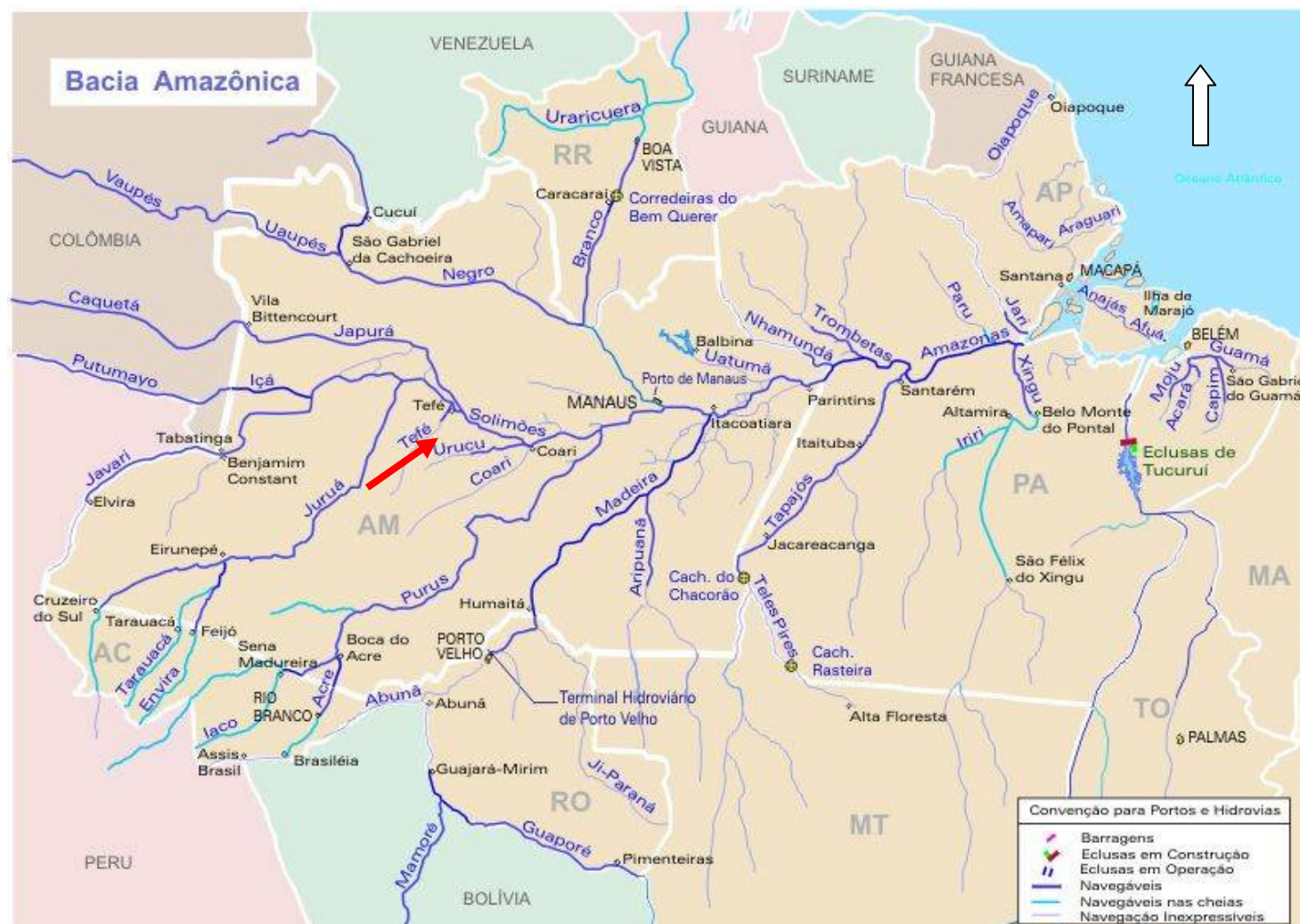
O rio Amazonas é o maior rio da Terra, tanto em volume de água quanto em extensão (6.937,08 km), de acordo com o INPE, superando o rio Nilo em cerca de 140km. Na época das cheias a distância de uma margem a outra pode chegar a 50 km.

Os principais rios formadores da região são: pela margem direita: o Javari, Purus, Madeira, Tapajós e Xingu, sendo rio Tefé e Coari contribuintes menores. Pela margem esquerda contribuem os rios: Içá o Japurá, o Negro, o Trombetas, o Paru e o Jari.

Por se tratar de uma extensa área de planície, os amplos rios da bacia drenam formando meandros ao longo de seus cursos.

A **Figura III.1.6-1** apresenta a Bacia Amazônica com seus rios principais.





Fonte: Secretaria Executiva do Ministério dos Transportes

Figura III.1.6-1 Seta indica a área, aproximada da localização da UTE na Bacia Amazônica onde a maioria dos rios são navegáveis.

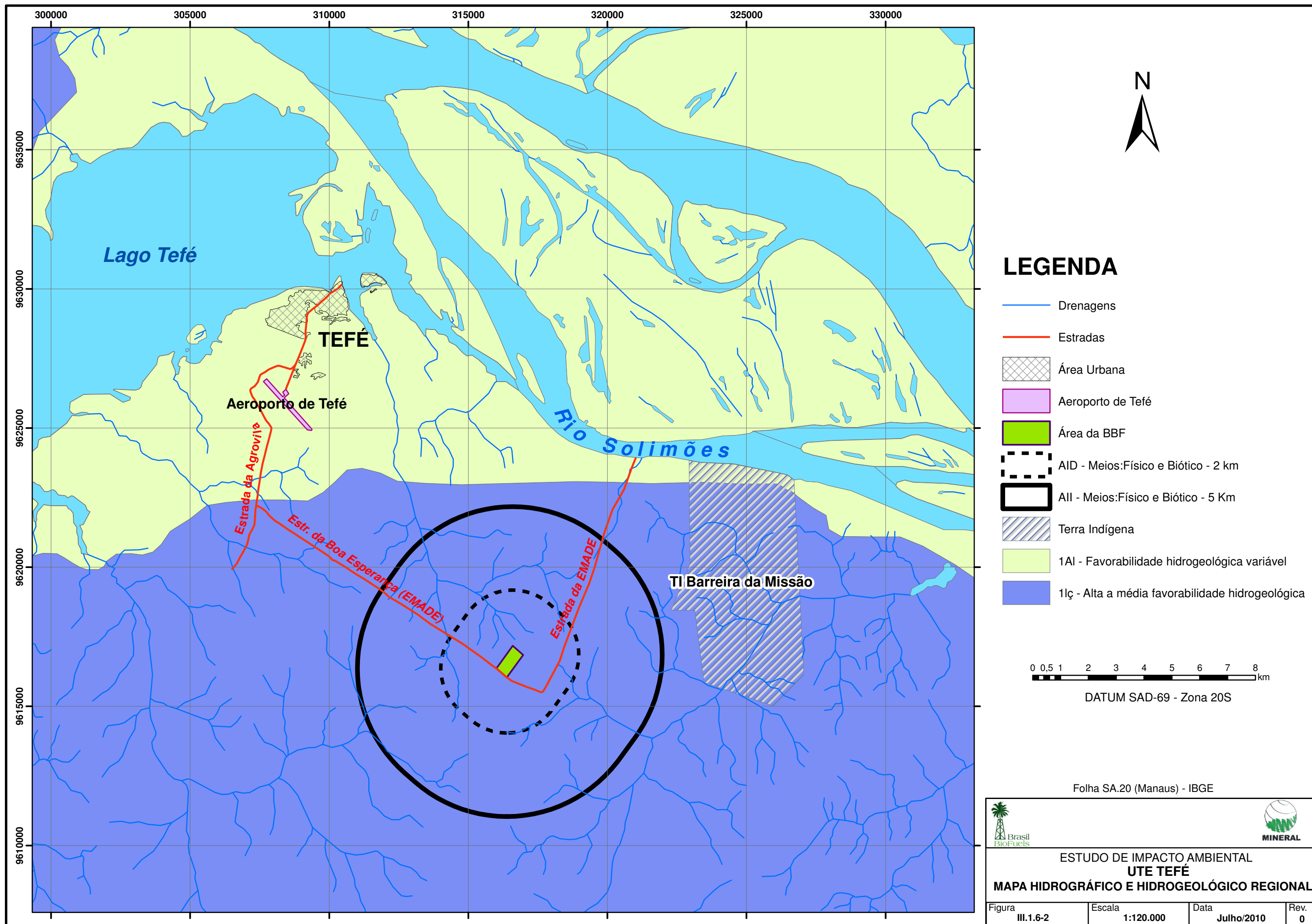


Observa-se, por meio do mapa acima, que a UTE localiza-se na sub-bacia do rio Solimões.

O rio Solimões possui 1.700 km de extensão até encontrar com o rio Negro e originar o rio Amazonas.

Ao longo do seu curso, o rio Solimões possui uso diversificado pelas cidades ribeirinhas, além de propriedades rurais, inclusive como via de transporte de mercadorias, pessoas e serviços.

O município de Tefé onde está projetada a UTE situa-se na subbacia do rio Tefé, afluente do Solimões, na porção do curso médio do rio Solimões, como pode se observar na **Figura III.1.6-2** a seguir.



III.1.6.1 Caracterização do Regime Fluvial

O regime hidrológico da região Amazônica se distingue do restante do país. Rio perene, o Amazonas é alimentado pelas altas precipitações por toda a bacia e recebe águas oriundas do degelo nos Andes.

Na região da Amazônia Central, que abrange a área do empreendimento, a amplitude média anual da variação do nível d'água chega a exceder 10m, o que corresponde a períodos de inundação de até 230 dias (JUNK, 1989). Este nível de cheia e a morfologia da planície sedimentar amazônica causam o extravasamento do canal principal do rio sobre as várzeas se estendendo aos terraços nas maiores cheias.

A área submersa da bacia do Amazonas e seus afluentes mais do que triplica durante as estações chuvosas do ano. Em média, na estação seca, 110.000km² ficam submersos, enquanto que na estação das chuvas essa área chega a ser de 350.000 km². No seu ponto mais largo atinge na época seca 11 km de largura, que se transformam em 50km durante as chuvas.

Em Tefé os eventos de maior repercussão à bacia hidrográfica regional se deram a partir dos reflexos diretos dos episódios de 2005 e 2009 sobre o Rio Negro, a saber:

- Em 2005 evidencia-se a maior seca registrada no Rio Negro em 40 anos afetando especialmente o setor sudoeste do Amazonas e Estado do Acre, mas também com reflexos sobre toda a bacia. Com o menor índice pluviométrico nos últimos 40 anos, inferior aos períodos de 1925-1926, 1968-1969 e 1997-1998, até então considerados os mais intensos. Tal acontecimento gerou reflexos em Tefé evidenciados no Rio Solimões e em seus afluentes comprometendo principalmente as atividades ribeirinhas.
- Em 2009 foi evidenciada a maior cheia do Rio Negro em 107 anos de medição. Na capital amazonense as águas alcançaram quase 30 metros acima do nível médio, tornando intransitáveis, por vários dias, diversas vias de circulação terrestre em área urbana. As cheias atingiram todo o estado e parte do foco foi concentrada no Rio Solimões na região de Tefé e municípios vizinhos, onde houve casos em que áreas urbanas inteiras ficaram ilhadas e milhares de famílias desabrigadas.

III.1.6.2 Qualidade das Águas

Relação entre carga orgânica lançada e carga assimilável

A região Amazônica possui todos os rios analisados classificadas como de qualidade “ótima”, quanto à relação entre carga orgânica lançada e carga assimilável.

Esse resultado retrata a situação que ocorre no Norte do Brasil, onde são registrados os maiores valores de vazão média por habitante do país, resultantes da associação entre alta vazão específica e baixa densidade populacional, conforme Relatório da Conjuntura dos Recursos Hídricos do Brasil, 2009, publicado pela ANA.

Quanto ao atendimento de rede de esgotos, a RH Amazônica apresenta índices ruins de atendimento de rede coletora de esgotos, com 6,7% de sua população urbana atendida, abaixo da média nacional que é de 47,4%, de acordo com a ANA.

Qualidade da água na AID e ADA

Com o objetivo de diagnosticar a qualidade das águas superficiais incidentes na AID/ADA do empreendimento foi selecionado um ponto para coleta e amostragem de água superficial a partir do qual se procedeu à análise físico-química.

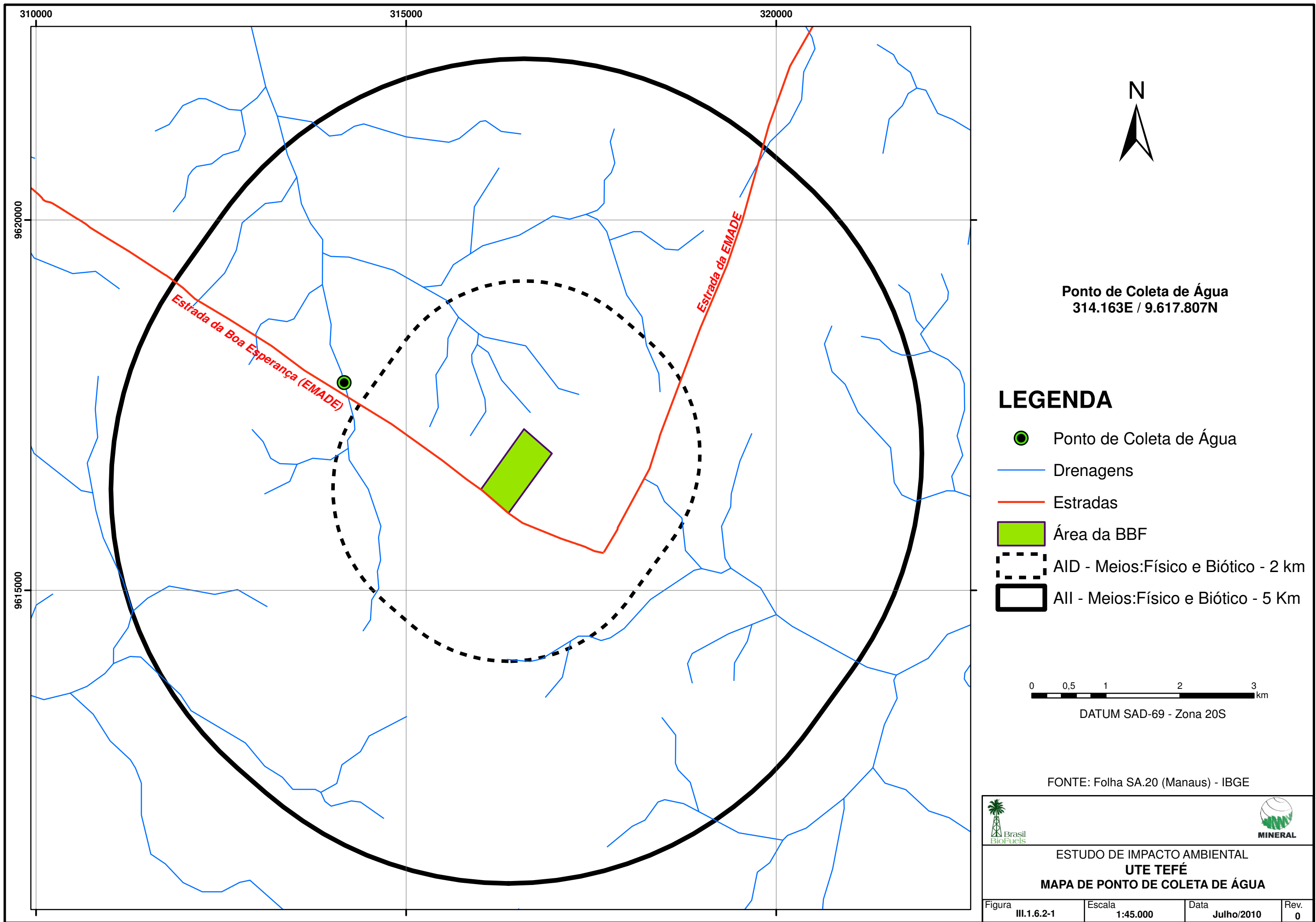
O ponto foi locado no corpo d'água mais próximo do empreendimento afluente do lago Tefé, à jusante da UTE.

A **Tabela III.1.6.2-1** apresenta a descrição do ponto de amostragem, com respectivas coordenadas UTM.

Tabela III.1.6.2-1– Localização do Ponto de Amostragem

Ponto	Coordenadas UTM	Descrição
P1	314.163 E 9.617.807 N	Afluente do lago Tefé

A **Figura III.1.6.2-1** a seguir mostra a localização do ponto de amostragem.



Os parâmetros físico-químicos analisados na amostra foram:

- Temperatura;
- Cor;
- Turbidez;
- Sólidos dissolvidos totais;
- Oxigênio Dissolvido (OD);
- Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO);
- pH;
- Nitrato;
- Nitrito;
- Nitrogênio Amoniacal;
- Fósforo Total; e
- Óleos e Graxas.

As amostras de água superficial foram coletadas e armazenadas em frascos de polietileno e âmbar, devidamente etiquetados e identificados. Os frascos foram posteriormente acondicionados em isopores com gelo, de forma a garantir a preservação das amostras para seu transporte ao laboratório e realização das análises.

As **Fotos III.1.6.2-1** e **III.1.6.2-2** abaixo ilustram o momento da coleta.



Foto III.1.6.2-1 – Medição dos parâmetros *in situ*, durante a coleta.



Foto III.1.6.2-2 – Coleta de água superficial.

As análises foram feitas em laboratório devidamente credenciado, de acordo com os procedimentos descritos na norma internacional *Standart Methods for the Examination of Water and Wastewater* – AWWA/APHA/WEF última edição, métodos USEPA, normalizações técnicas CETESB e ABNT.

Os resultados analíticos da amostragem foram comparados aos valores máximos permitidos (VMP) pela Resolução CONAMA 357/05, para cada poluente analisado.

O córrego onde foi coletada a amostra não tem enquadramento oficial na Resolução CONAMA n° 357/05, quanto à classe de uso. Segundo essa mesma resolução, no art. 42, enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces deverão ser consideradas classe 2, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente. Desta forma os resultados analíticos de água superficial foram comparados com os limites de intervenção para classe 2.

O **Quadro III.1.6.2-1** apresenta uma compilação dos resultados obtidos das análises de água.

O laudo analítico com o resultado das análises está apresentado no **Anexo VIII** deste estudo.



Quadro III.1.6.2-1 - Resultado das análises de água superficial – Afluente do Lago Tefé

Parâmetro	Unidade	Análise	LQ*	VMP** CONAMA 357/05
Temperatura	-	27° C	-	--
Cor	mg Pt/L	96,0	NA	75
Turbidez	NTU	9,0	NA	100
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	60,0	NA	500
Oxigênio Dissolvido (OD)	mg/L	3,7	-	5
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	mg O ₂ /L	21,0	NA	5,0
Demanda Química de Oxigênio (DQO)	mg O ₂ /L	89,0	NA	-
pH a 25 °C	-	6,24	NA	6-9
Nitrato	mg N/L	0,2	0,4101	10,0
Nitrito	mg N/L	0	0,0534	1,0
Nitrogênio Amoniacal	mg N/L	1,4	0,2341	3,7 para pH<7,5
Fósforo Total	mg P/L	0,01	0,01	0,1
Óleos e Graxas	mg/L	2,0	NA	Virtualmente ausentes

Os valores em **negrito** apresentam ultrapassagens no padrão estabelecido pela resolução CONAMA 357/05.

*LQ – Limite de quantificação do método utilizado

**VMP – Valor Máximo Permitido segundo a Resolução CONAMA n° 357/05

Nos resultados analíticos das amostras de água superficial foram detectadas ultrapassagens nos valores estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05 nos parâmetros: Cor Verdadeira, Oxigênio Dissolvido e DBO. As ultrapassagens estão relacionadas ao excesso de matéria orgânica no córrego, possivelmente, oriundo do despejo de efluentes domésticos.

III.1.6.3 Águas Subterrâneas

A área de interesse pertence à Bacia Sedimentar do Amazonas com características bastante variáveis.

Nesta região, as formações cenozóicas são definidas como pacotes de rochas sedimentares de naturezas e espessuras diversas, que recobrem as rochas mais antigas. Em termos hidrogeológicos, tem um comportamento de aquífero poroso, caracterizado por possuir uma porosidade primária, e nos terrenos arenosos uma elevada permeabilidade.

A depender da espessura e da razão areia/argila dessas unidades, podem ser produzidas vazões significativas nos poços tubulares perfurados, sendo, contudo bastante comum que os poços localizados neste domínio, captem água dos aquíferos subjacentes. Este domínio está representado por depósitos relacionados temporalmente ao Quaternário e Terciário (aluviões, coluviões, depósitos eólicos, areias litorâneas, depósitos fluvio-lagunares, arenitos de praia, depósitos de leques aluviais, depósitos de pântanos e mangues, coberturas detríticas, detríticas lateríticas diversas e coberturas residuais).

A **Figura III.1.6-2** apresentada anteriormente destaca a área do empreendimento em Tefé, mostrando duas variações da hidrogeologia na região Amazônica, a saber:

- 1AI – Favorabilidade hidrogeológica variável - Corresponde a aluviões recentes e antigos, no geral estreita e/ou de pequena espessura. Litologicamente são representadas por areia, cascalho e argila, com matéria orgânica. No geral, é prevista uma favorabilidade hidrogeológica baixa. Ao longo dos rios de primeira ordem, existem locais onde podem adquirir possança, com larguras superiores de 6-8 km, e espessuras que superam 40m, e onde se espera uma favorabilidade hidrogeológica de média a alta. As águas são predominantemente de boa qualidade química.
- 1Iç – Alta a média favorabilidade hidrogeológica – Corresponde à unidade geológica Içá, de ocorrência regional e de espessuras de dezenas de metros. Litologicamente é constituída por arenitos finos a grossos (muitas vezes ferruginosos), siltitos, argilitos e turfas. As águas em geral são de boa qualidade, desde que não captadas em horizonte rico em matéria orgânica ou ferro.

Destaca-se que as áreas de interferência da UTE e a própria ADA estão sobre terrenos classificados pelo IBGE como área de alta a média favorabilidade hidrogeológica. Nestas áreas as condições de exploração de água subterrânea são melhores.

III.1.7 Ruídos

III.1.7.1 Diagnóstico dos níveis de ruído

Os níveis de poluição sonora de uma determinada área estão relacionados às atividades antrópicas (indústrias, atividades comerciais, eventos, veículos automotores, aviões, trens, navios, tratores) e causas naturais (ventos, vulcões, descargas elétricas, quedas d'água, marés, animais etc.).

Poluição sonora é definida como a poluição decorrente da emissão de energia sonora, geralmente o ruído, que produz efeitos adversos à saúde de indivíduos e da população.

Os efeitos adversos à saúde, como, por exemplo, a mudança na morfologia e na fisiologia de um organismo resulta na perda da capacidade funcional do ser humano. Essa perda pode ocasionar qualquer redução temporária ou de longo prazo do funcionamento físico, psicológico ou até mesmo social do ser humano.

O nível de ruído em um determinado local, bem como os seus efeitos, está intimamente relacionado com o tipo e nível de ocupação do solo. Quanto maior a intensidade de ocupação, nível de industrialização ou o tráfego de veículos, maior é o nível de ruído de fundo.

O diagnóstico do nível de ruídos foi feito de acordo com a metodologia preconizada na NBR-10151 - Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento de junho de 2000. A **Tabela III.1.7.1-1** apresenta o critério de avaliação de nível de ruídos para ambientes externos definidos na NBR-10151.

Tabela III.1.7.1-1 - Nível de critério de avaliação para ambientes externos em dB(A)

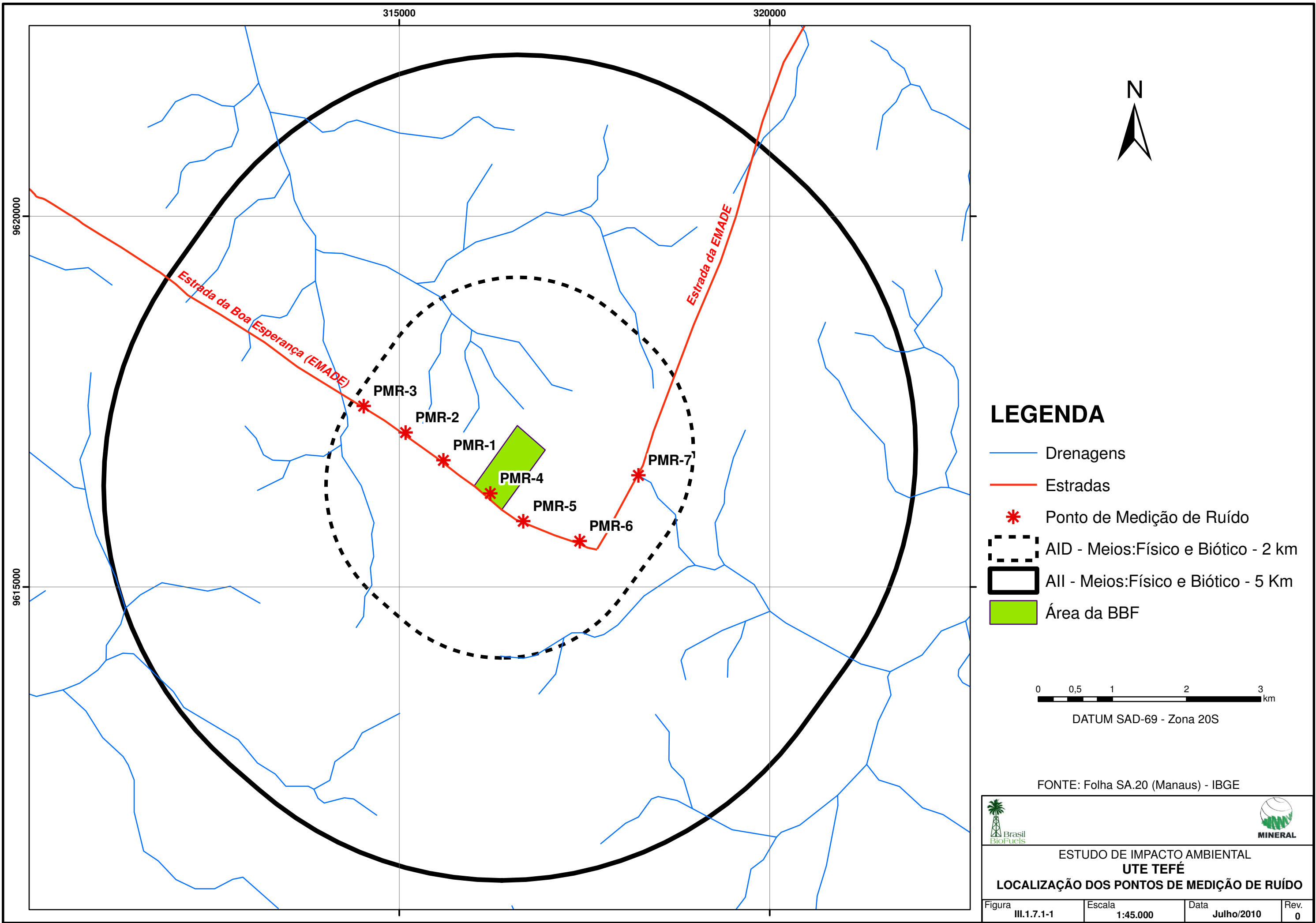
Tipos de Áreas	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

O entorno da área de implantação do projeto é predominantemente rural, caracterizado pela baixa densidade de ocupação com a presença de poucas residências.

Na escolha dos pontos de medição foi feito inicialmente um reconhecimento de campo. Buscou-se identificar a presença de receptores potenciais (população residente em áreas próximas ao empreendimento) e de fontes de ruído existentes na área.

Foram selecionados 7 pontos distintos (PMR1 a PMR7) localizados próximos à ADA, em locais ocupados por residências, conforme pode ser observado na **Figura III.1.7.1-1.**





Para fins deste estudo, com base na classificação estipulada pela NBR 10.151, as áreas lindeiras ao empreendimento são ocupadas, predominantemente, por cobertura vegetal e com algumas residências esparsas, foram definidas como “áreas de sítios e fazendas”.

As medições foram realizadas nos dias 23 a 26 de junho de 2010, nos períodos diurno e noturno.

Para as medições noturnas foram levados em consideração os hábitos da população local, sendo que as medições foram efetuadas após o término das atividades presentes na área.

Em cada ponto foi efetuada medição com duração de 5 minutos a fim de garantir que as condições do nível de ruído na área, durante a amostragem, fossem semelhantes às condições regulares do local.

Todas as medições realizadas foram executadas levando-se em conta a ponderação na curva A.

A tomada de dados foi realizada sem presença de chuvas, ventos fortes, trovões ou qualquer tipo de fenômeno natural que pudesse influenciar no resultado das medições.

As medições foram realizadas utilizando um decibelímetro Larson Davis modelo 712, Tipo 2, com recursos para medição sonora equivalente ponderado em “A”, número de série A0508, máquina fotográfica digital para o registro das imagens nos pontos medidos e Equipamento Localizador por Satélite – GPS.

A **Tabela III.1.7.1-2** apresenta a descrição dos pontos de medição de ruído, os resultados das medições, os valores limite estabelecidos NBR 10.151 e citação das interferências a que estiveram expostas as medições de ruído em cada ponto monitorado.

As **Figuras III.1.7.1-2 a III.1.7.1-8** trazem os gráficos de variação de nível sonoro durante as medições realizadas e os níveis de ruído equivalente (*Leq*).

As **Fotos III.1.7.1-1 a III.1.7.1-8** trazem os registros fotográficos das medições realizadas em cada ponto.

Tabela III.1.7.1-2 – Localização dos Pontos de Medição e Resultados dos Níveis de Ruídos

Ponto		Coordenadas (UTM) – 20 S	Hora	Medição Leq (dBA)	NBR 10.151	Ruídos de Fundo
PMR1	Residência	0315598 9616708	07:10	40,5	40	Animais e movimento de pessoas
			21:04	38,9	35	Animais
PMR2	Residência	0315088 9617086	07:27	36,9	40	Animais e movimento de pessoas
			20:45	47,0	35	Animais
PMR3	Residência	0314521 9617444	07:43	36,8	40	Animais
			20:32	37,7	35	Animais e pessoas
PMR4	Residência	0316230 7616264	08:31	42,2	40	Animais e movimento de pessoas
			21:14	44,7	35	Animais;
PMR5	Residência	0316675 9615896	08:18	33,8	40	Animais
			21:30	42,8	35	Animais
PMR6	Residência	0317436 9615620	08:07	31,5	40	Animais
			21:42	40,6	35	Animais e movimento de pessoas
PMR7	Residência	0318229 9616506	07:55	34,1	40	Animais
			21:55	40,2	35	Animais

OBS.: Os valores em **negrito** representam ultrapassagens no padrão estabelecido pela NBR 10.151.

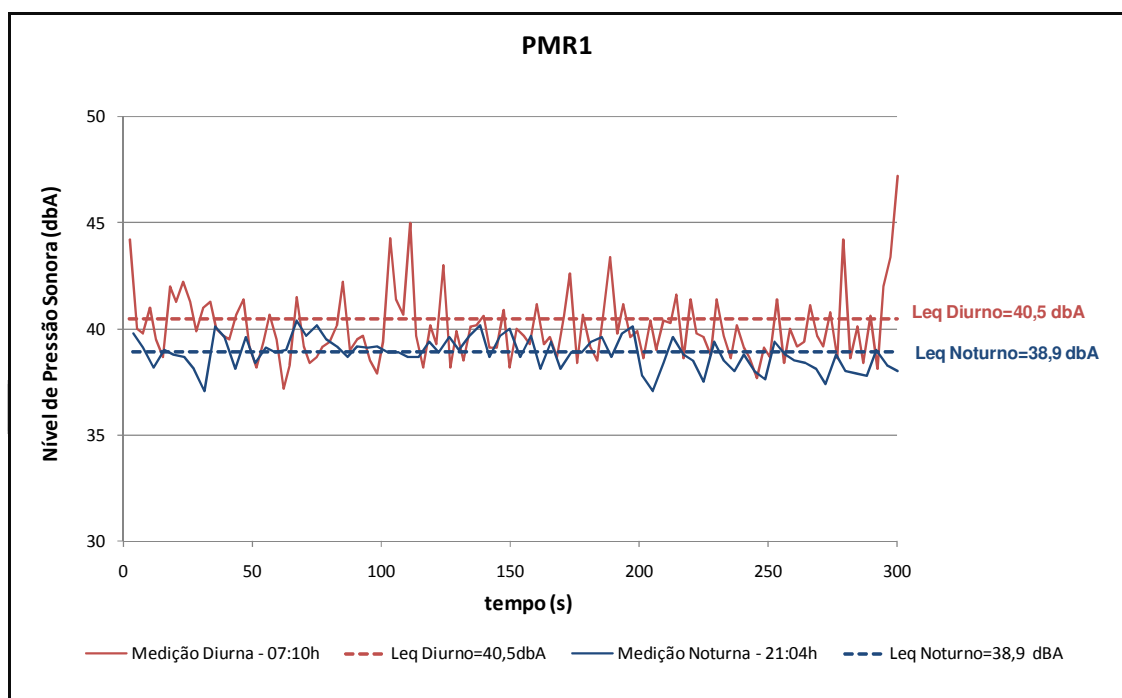


Figura III.1.7.1-2 - Variação do nível sonoro durante as medições no PMR1.

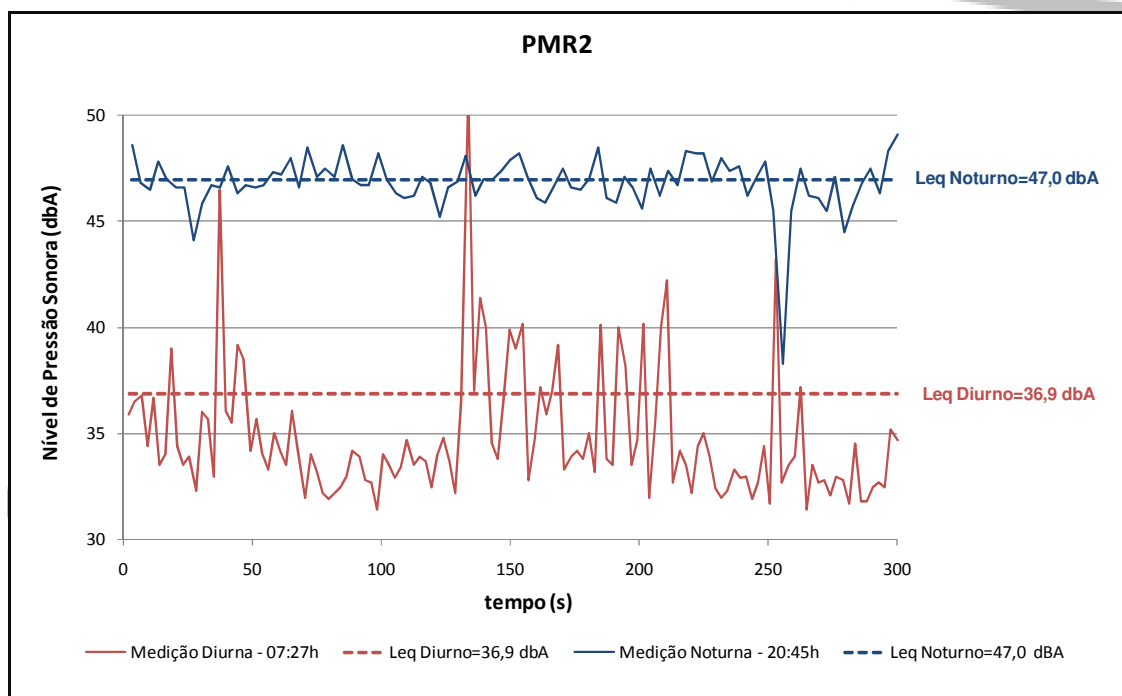


Figura III.1.7.1-3 - Variação do nível sonoro durante as medições no PMR2

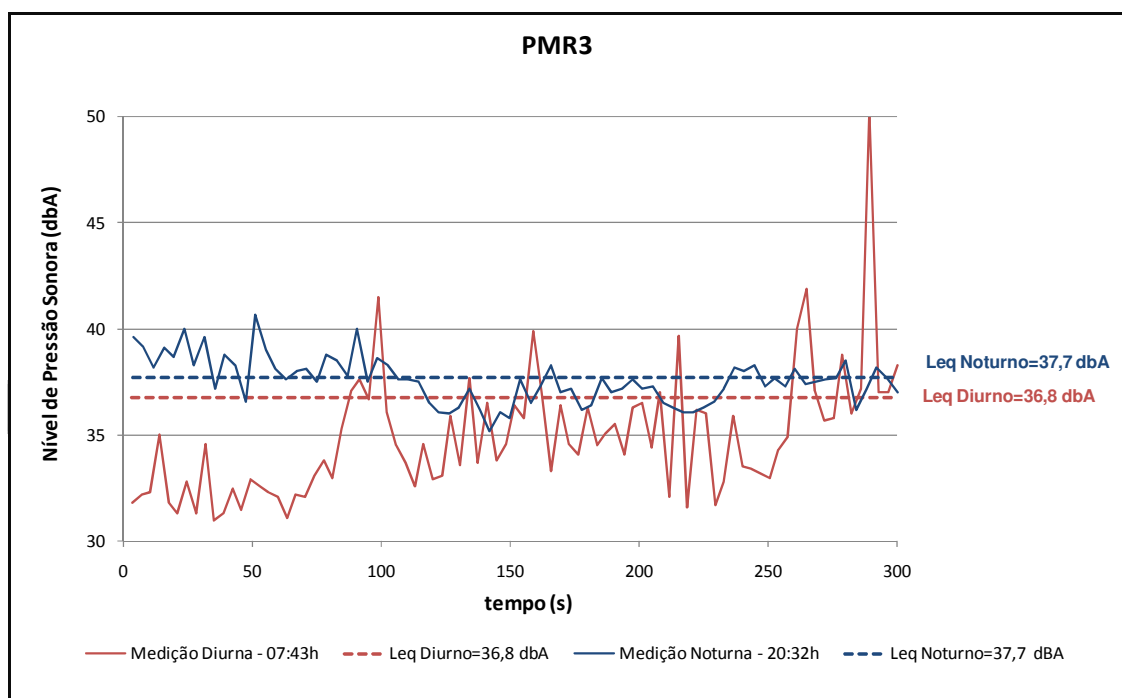


Figura III.1.7.1-4 - Variação do nível sonoro durante as medições no PMR3

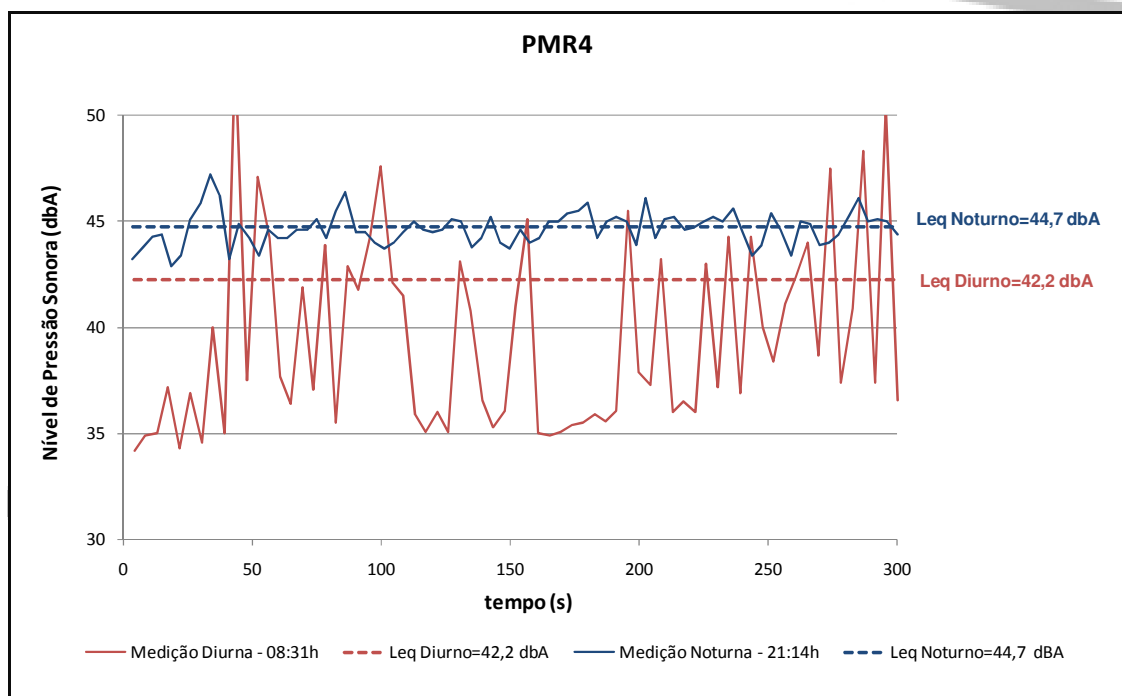


Figura III.1.7.1-5 - Variação do nível sonoro durante as medições no PMR4

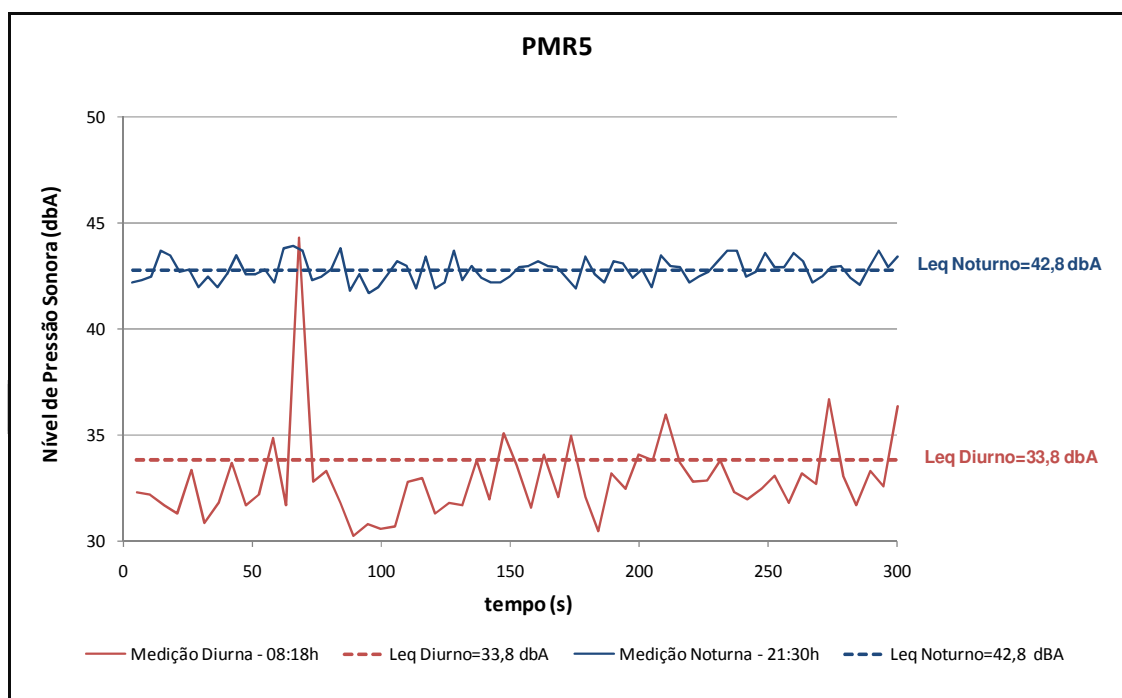


Figura III.1.7.1-6 - Variação do nível sonoro durante as medições no PMR5

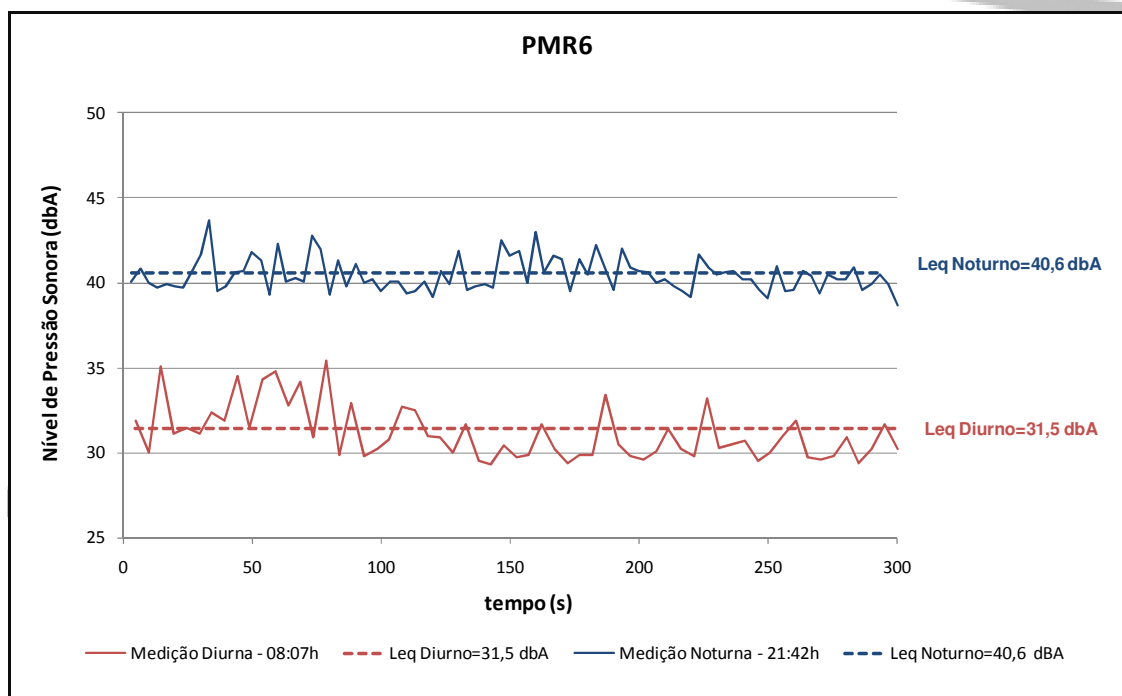


Figura III.1.7.1-7 - Variação do nível sonoro durante as medições no PMR6

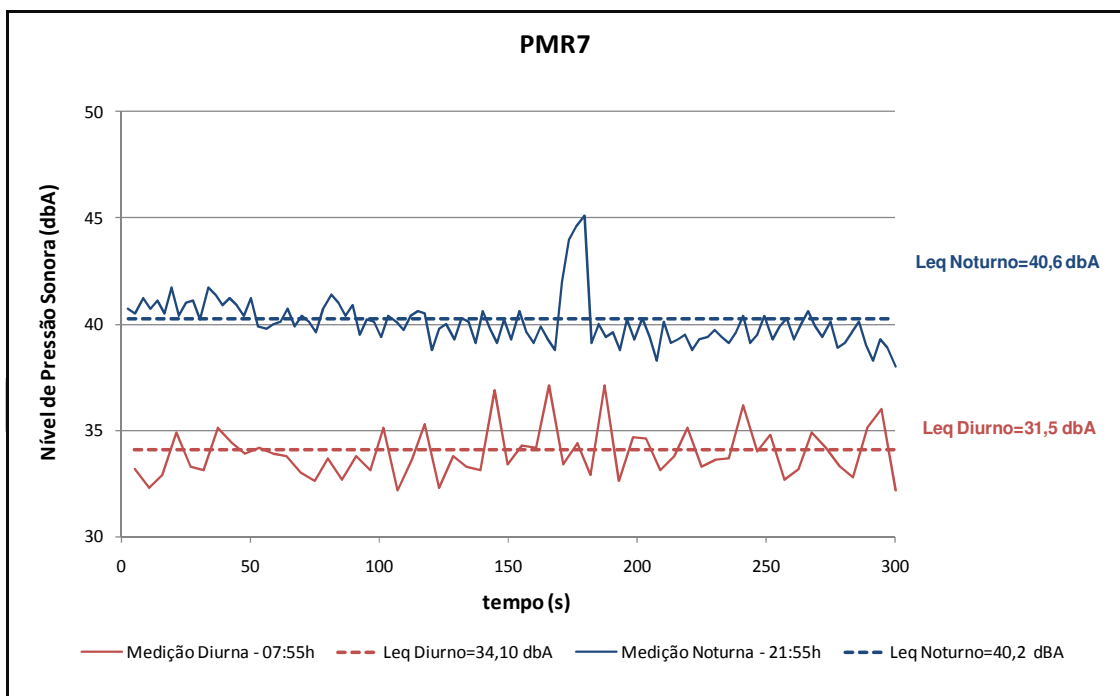


Figura III.1.7.1-8 - Variação do nível sonoro durante as medições no PMR7



Foto III.1.7.1-1 – Medição no PMR1



Foto III.1.7.1-2 – Medição no PMR2



Foto III.1.7.1-3 – Medição no PMR3



Foto III.1.7.1-4 - Medição no PMR4



Foto III.1.7.1-5 - Medição no PMR5



Foto III.1.7.1-6 - Medição no PMR6



Foto III.1.7.1-7 – Medição no PMR7

De acordo com a **Tabela III.1.7.1-2** alguns resultados estão acima do limite permitido na NBR 10151/2000 para a área e o período analisado.

As ultrapassagens estão relacionadas a ruídos naturais da região, tais como aves, insetos e animais característicos do local, além de vozes advindas das residências vizinhas.

Em todos os pontos o nível de ruído ambiente no período noturno está acima do recomendado pela norma NBR 10.151. Cabe ressaltar que os valores propostos para área de sítios e fazenda são muito restritivos, não levando em consideração o ruído emitido por animais presentes nessa região.

De acordo com a norma NBR 10.151, se o nível de ruído ambiente obtido no monitoramento for superior ao Nível de Critério de Avaliação (constante na **Tabela III.1.7.1-1**) estipulado para a área e o horário em questão, o NCA assume o valor do nível de ruído ambiente.

III.2 MEIO BIÓTICO

O diagnóstico do meio biótico tem como objetivo a caracterização dos ecossistemas das áreas passíveis de alteração, em decorrência da realização das operações necessárias para a instalação da Usina Termelétrica – UTE TEFÉ - Amazonas, nas áreas de influência do empreendimento: Área de Influência Indireta - AII, Área de Influência Direta - AID e Área Diretamente Afetada - ADA, bem como a ocorrência da fauna local, a partir de uma avaliação de seu estado de conservação, a fim de identificar e quantificar os possíveis impactos ambientais causados pelo empreendimento.

Em contraponto, devemos considerar a vegetação regional, que sob o enfoque estrutural e florístico, constitui um elemento ambiental relevante por desempenhar uma importante função na conservação dos solos e dos recursos hídricos e, ao mesmo tempo, constituir o principal fator de regulação da biodiversidade das comunidades animais, estruturando seus *habitats* e integrando sua cadeia alimentar.

No caso da implantação deste empreendimento, as intervenções diretas ocorrerão em locais restritos e antropicamente alterados, no entanto, poderão afetar, de forma indireta, a manutenção do equilíbrio biológico ao longo da área de influência direta - AID, requerendo, portanto, uma análise da flora e fauna ao redor da ADA.

III.2.1 Flora

A presente análise teve como base material cartográfico, interpretação de imagem de satélite, observações de campo e identificações in loco feitas entre os dias 20 a 26 de junho de 2010, completando a análise foram utilizados dados bibliográficos disponíveis sobre a vegetação da região, detalhados na no **Capítulo VIII – Bibliografia**.

Na Área Diretamente Afetada (ADA) foram caracterizadas, quando presentes, as Áreas de Preservação Permanente (APP) em função da presença de nascentes e de drenagens, conforme determina a legislação em vigor.

III.2.1.1 Flora na Área de Influência Indireta (AII)

A contextualização da vegetação da AII apresenta um mosaico fisionômico, considerando-se a estrutura, a fisionomia e a composição florística da cobertura vegetal esta pode ser subdividida em seis ecounidades básicas, a Capoeira, os Igarapés; as Áreas antrópicas, a Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, Floresta Ombrófila Densa Aluvial Dossel Emergente e Floresta Ombrófila Densa Aluvial Dossel Uniforme.

O município de Tefé caracterizava-se, originalmente, por uma floresta de terra Baixa. Esta é uma floresta que nunca é alagada e situa-se geralmente em terrenos ondulados, a baixas altitudes, raramente excedendo 250m acima do nível do mar, caracterizam-se por elevada biomassa e alta biodiversidade. Estão presentes

também as florestas fluviais alagadas, as matas banhadas pelas águas brancas, chamadas de florestas de várzea, e as banhadas pelas águas pretas e claras, de florestas de igapós.

As florestas primárias de terra firme têm diferentes comunidades florísticas, que são representadas por pequenas ilhas de outros tipos de vegetação, importantes para a manutenção da diversidade da fauna. Estas ilhas são trechos de floresta secundária, clareiras resultantes da queda de grandes árvores em decorrência de raios ou morte, áreas com cobertura densa de cipós, margens de igarapés, encostas, pequenas serras e ilhas de pântanos.

Nos rios de águas pretas, os igapós são caracterizados pela baixa biomassa de plantas e uma grande variedade de comunidades de plantas de baixa diversidade, localizadas em faixas estreitas, ao longo dos rios. As espécies mais comuns dos igapós de águas pretas são a macucú-do-igapó *Aldina latifolia*, matá-matá *Eschweilera sp*, uxrana *Couepia paraensis*, orelha-de-cachorro *Crudia amazônica*, cabeça-de-velho *Borreria capitata* e a pirum-do-igapó *Virola elongata* (Ayres, 2006).

As florestas de águas claras, também chamadas de igapós, diferenciam-se pela composição química, o que torna difícil o estabelecimento de uma caracterização geral de suas planícies inundáveis ou de sua vegetação

As áreas inundáveis por águas brancas, as várzeas, têm os solos constantemente renovados, pois ficam submersos por quase metade do ano, as plantas presentes precisam de adaptações para as condições extremas como órgãos respiratórios especiais.

A região onde está inserida a AII, objeto do presente estudo, apresenta ainda, um mosaico vegetacional resultante de diferentes intensidades de exploração florestal. Observam-se trechos de florestas ainda preservados e trechos que foram explorados. Dessa forma, os remanescentes florestais encontram-se intercalados por clareiras de diferentes dimensões com vegetação em regeneração (capoeiras) após o corte raso. Soma-se a isso, vegetação secundária regenerada após uso da terra para pasto ou agricultura, com diferentes estágios de sucessão, devido ao declínio da atividade agropecuária.

A abertura de clareiras na mata aumenta proporcionalmente com a intensidade do impacto e número de explorações. Existem mosaicos com grandes blocos de regeneração semelhantes às capoeiras que se regeneram após o pasto ou agricultura, mas na verdade trata-se de uma regeneração em meio a remanescentes florestais muito impactados.

Assim, a Área de Influência Indireta (AII) é constituída por formações florestais em diferentes estágios de desenvolvimento que também compõem as Florestas Amazônicas, a AID também apresenta fisionomias semelhantes à AII, como ilustradas nas **Fotos III.2.1.1-1 a III.2.1.1-3** – Panorama Geral da Vegetação da AII, AID e área da BBF.

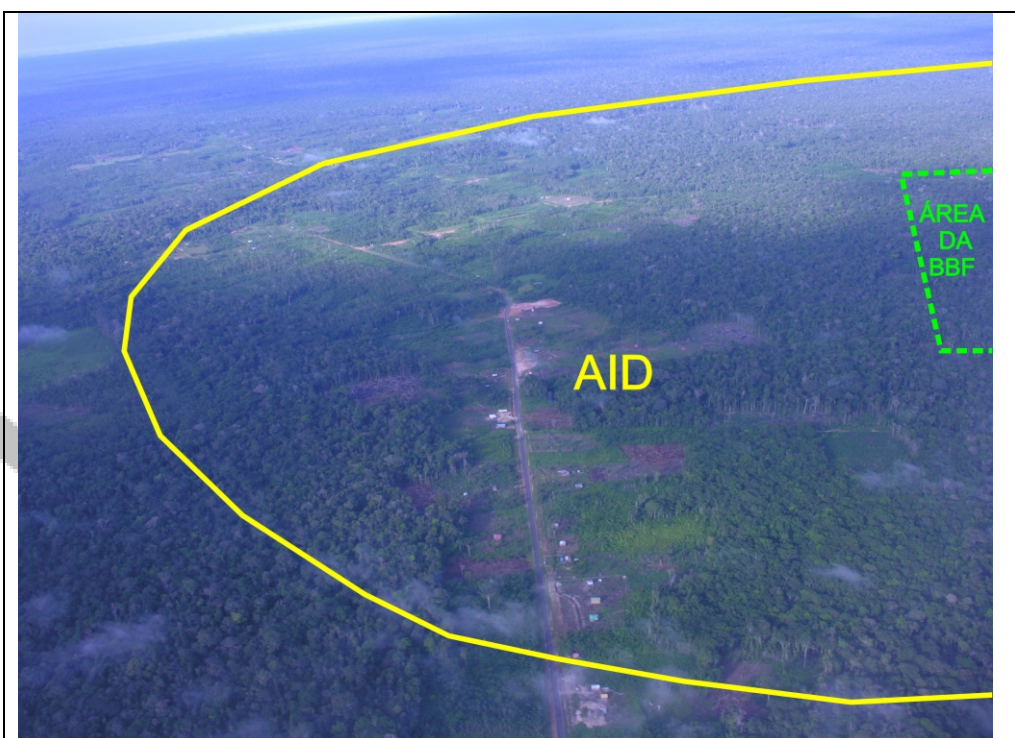


Foto III.2.1.1-1 – Panorama Geral da Vegetação das áreas de influência, o qual ilustra o mosaico vegetacional existente na região.



Foto III.2.1.1-2 - Vista para área de igarapé, detalhe para ocorrência de exemplares arbóreos de buriti (*Mauriria flexuosa*) e açaí (*Euterpe sp.*).



Foto III.2.1.1-3 - Vista da All detalhe para ocupação ao longo das vias de acesso por pequenas propriedades.

De acordo com bibliografia consultada e estudos disponíveis para região da Amazônia, especificadamente na All do empreendimento o **Anexo IX** apresenta uma lista de espécies arbóreas de ocorrência regional, esses estudos podem ser extrapolados para toda a All da área de estudo.

III.2.1.2 Unidades de Conservação

As Unidades de Conservação são porções do território nacional com características naturais de relevante valor, com diferentes categorias de uso e legalmente instituídas pelo Poder Público através da Lei 9.985/00, com objetivos de preservação e conservação ambiental. É patrimônio público inalienável, sendo proibida sua concessão ou cedência, bem como qualquer atividade ou empreendimento público ou privado que provoque dano ao ecossistema protegido.

Com base nesta premissa, o presente estudo busca determinar se a UTE exerce influência que possa afetar a biota da unidade, como determina Art. 2º da resolução CONAMA 13/1990, bem como sua respectiva zona de amortecimento, definida pelo inciso XVIII do Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC. Com base em dados do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e do Ministério do Meio Ambiente (MMA), o mapa presente na **Figura III.2.1.2-1** localiza as unidades de conservação em relação ao empreendimento.

- **Floresta Nacional Tefé - FLONA TEFE**

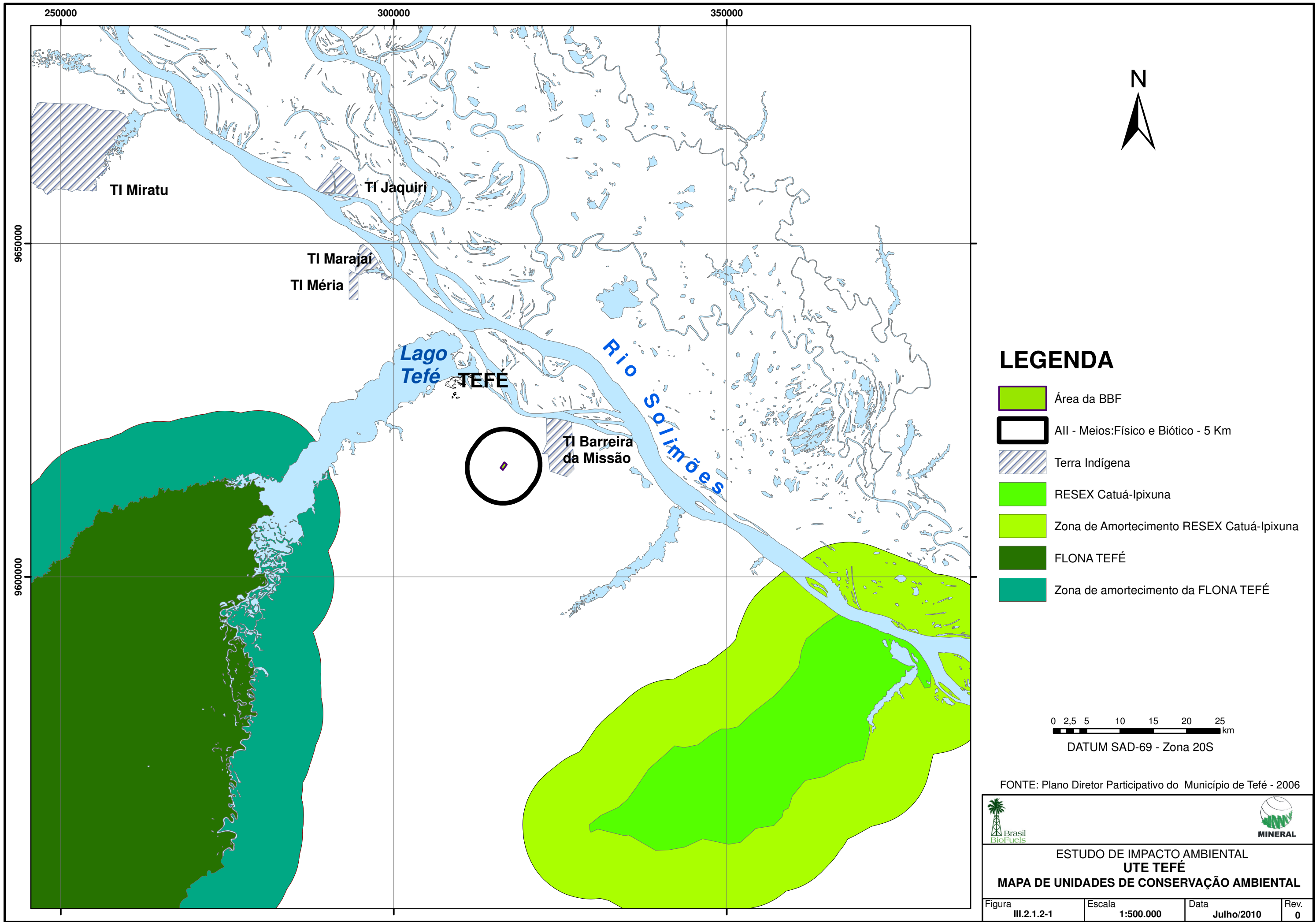
As florestas nacionais são unidades de conservação de uso direto ou sustentável e admitem a presença de moradores em suas áreas. Na FLONA de Tefé vivem 359 famílias, agrupadas em 30 comunidades.



Criada pelo Decreto n.º 97.629, de 10 de abril de 1989, com área estimada em 1.020.000 ha está dividida entre os municípios de Tefé (47,3%), Alvarés (36,7%), Carauari (4,5%) e Juruá (11,5%), todos pertencentes ao estado do Amazonas. Seus limites hidrográficos, que se localizam nas calhas dos três principais rios são: ao norte, o rio Bauana; ao sul, o rio Curumitá de Baixo; a oeste, o rio Andirá; e a leste, o rio Tefé.

A vegetação predominante na área é chamada de Floresta Ombrófila das Terras Baixas. Este tipo de floresta ocorre em locais quentes e úmidos com chuvas bem distribuídas durante o ano e um curto período seco. A Flona de Tefé integra o Corredor Central da Amazônia, caracterizado por apresentar baixas taxas de desmatamento (MMA, 2003 apud).

O acesso até a FLONA se dá exclusivamente por via fluvial, a partir da sede do município de Tefé, tendo o rio Tefé, afluente da margem direita do rio Solimões, como principal caminho.





III.2.1.3 Caracterização da flora na AID e ADA

- **Materiais e Método**

Além de caracterizar o estágio de desenvolvimento da vegetação natural, dentro do escopo de trabalho, estabeleceu-se como objetivo específico do presente estudo, identificar na área as espécies de ocorrência. Foi dada ênfase às espécies de valor ecológico e econômico, raras, ameaçadas de extinção conforme a Listagem das espécies protegidas pela Portaria IBAMA 37N/92.

- **Metodologia dos trabalhos de campo para a caracterização da flora na AID e ADA**

A vistoria para caracterização da vegetação da Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA) foi realizada durante o mês de junho de 2010 e a metodologia de análise tem como respaldo legal o Decreto Estadual 10.028, de 04 de fevereiro de 1987, que dispõe sobre o Sistema Estadual de Licenciamento de Atividades com Potencial de Impacto no Meio Ambiente complementado pelos Decretos 15.780 e 15.842, CONAMA n.º 006, de 16 de setembro de 1987. As Áreas de Preservação Permanente (APP) foram observadas conforme o que determina o Código Florestal de 1965.

O diagnóstico ambiental da vegetação foi elaborado com base em três pilares mestres: (1) cartografia e interpretação de imagens de satélite; (2) revisão bibliográfica e de dados secundários; e (3) inspeções de campo. Durante as inspeções de campo realizou-se a identificação e qualificação das diversas tipologias existentes na área.

A análise da vegetação foi qualitativa com base em parâmetros visual indicador dos estágios de regeneração, como: fisionomia; extratos predominantes; distribuição diamétrica e altura; diversidade e dominância de espécies e espécies indicadoras.

O método para percorrer a área de estudo foi o “método de caminhamento”, descrito por FILGUEIRAS et al. (1994), que supre as deficiências do caráter expedito de forma satisfatória, o que possibilita maior abrangência de área para a observação qualitativa das espécies.

O método empregado é o convencional, a partir do qual se observa um conjunto de recursos que possibilitam a constatação da ocorrência de determinada espécie vegetal, através da análise de estruturas vegetativas quando presentes (flor, sementes e frutos), tentativas de reconhecimento visual através da folhagem com auxílio de binóculo Pentax 12x50 PCF de alta resolução.

III.2.1.3.1 Caracterização da AID

A região de inserção da AID possui uma vegetação alterada, principalmente pela exploração agropecuária e madeireira. Embora a AID tenha um alto grau de antropização, e apresente um mosaico de vegetação mesclando fragmentos de áreas verdes naturais com áreas extrativistas, ainda são encontrados ambientes florestais bem conservados, que certamente contribuem para a manutenção da diversidade de elementos da flora e da fauna regionais.

Esta ecorregião apresenta uma variação florística que altera a fisionomia da Floresta Ombrófila Densa Aluvial Dossel Emergente e Uniforme (**Foto III.2.1.3.1-1**), ocorrendo pontos de clareira, e ainda, a Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas. Essa fitofisionomia apresenta uma associação de espécies de dicotiledôneas e palmeiras, onde há um estrato arbustivo pouco denso e uma grande concentração de babaçus (*Orbgynia phalerata*), espécie regionalmente importante do ponto de vista de uso antrópico. Em regiões antropizadas há regeneração natural e espécies pioneiras são bastante comuns como, por exemplo, a embaúba *Cecropia sciadophylla* (**Foto III.2.1.3.1-2**).



Foto III.2.1.3.1-1: Detalhe para a castanheira *Bertholletia excelsa*, espécie emergente



Foto III.2.1.3.1-2 - Embaúba *Cecropia sciadophylla*.

Nos locais adjacentes aos cursos d'água dessas ecorregiões, onde aparecem terrenos aluvionares, há o surgimento de uma fisionomia florestal (Floresta Ombrófila Densa Aluvial), onde as palmeiras açaí (*Euterpe oleraceae*) e buriti (*Mauritia flexuosa*) formam grandes agrupamentos, denominados regionalmente de açaizal e buritizal, respectivamente **Foto III.2.1.3.1-3 e III.2.1.3.1-4**.



Foto III.2.1.3.1-3 - Detalhe para a espécie de açaí *Euterpe oleraceae*

Foto III.2.1.3.1-4 - Buritis *Mauríria flexuosa*.

A vegetação existente na AID não difere significativamente daquela já mencionada na AII, apresentando remanescentes de vegetação Ombrófila Densa de Terras Baixas e Aluvial, mata ciliar (Igarapés) e áreas alteradas por atividades agropecuárias e exploração madeireira.

É neste contexto que a vegetação da AID se apresenta em um mosaico fisionômico, considerando-se a estrutura, a fisionomia e a composição florística da cobertura vegetal esta pode ser subdividida em quatro ecounidades básicas, que serão descritas a seguir.

- Capoeira;
- Áreas antrópicas;
- Igarapés;
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas;
- Floresta Ombrófila Densa Aluvial Dossel Emergente e Uniforme

○ **Capoeira**

As Capoeiras Naturais são áreas de floresta que sofreram alguma perturbação não antrópica resultando em alteração no dossel, reconhecida através de sensoriamento remoto. Essas áreas foram identificadas através de exclusão espacial de ação antrópica, uma vez que não era uma classe previamente analisada. Foi classificado como capoeira natural subsidiado pelas vistorias de campo.

A vegetação modificada pela ação humana é formada por Capoeira e Roçados, pastos e desmatamentos. A capoeira foi caracterizada como:

- a) Alteração no dossel identificável através de vistorias de campo;
- b) Áreas de florestas abandonadas após supressão para atividade agropastoril, o que possibilitou a regeneração natural da floresta; e,
- c) Áreas de roças antigas sem nenhum tipo de manutenção.

Os Roçados, pastos ou desmatamentos são áreas que sofreram corte raso da floresta e atualmente destina-se à prática agropastoril (**Foto III.2.1.3.1-5**), ou são simplesmente áreas abandonadas regenerando-se naturalmente.



Foto III.2.1.3.1-5 – Vista para área de pastagem na AID do empreendimento. São comuns nas pastagens espécies isoladas de Palmeiras, associados a fragmentos isolados de vegetação secundária. Neste ponto, observamos ao fundo um pequeno fragmento de vegetação em estágio inicial de regeneração com efeito de borda.

As pastagens podem estar associadas na paisagem a extensos fragmentos de vegetação nos estágios sucessionais pioneiro, inicial ou médio a avançado, é comum haver efeito de borda nestes fragmentos **Foto III.2.1.3.1-6** e **Foto III.2.1.3.1-7**.



Foto III.2.1.3.1-6 - Área de pastagem e ao fundo extensa fragmento de vegetação bem preservado.



Foto III.2.1.3.1-7 - Fragmento de vegetação (capoeira) com efeito de borda acentuado.

○ **Áreas antrópicas**

São áreas consideradas antropizadas as áreas de pastagens, agropastoris, solo exposto, edificações rústicas, acessos, áreas com corte seletivo de vegetação, áreas abandonadas, ou apresentam-se predominante gramíneas por estes fatores. Estas forrageiras ocorrem em grupos ou isoladamente, geralmente sendo espécies exóticas **Foto III.2.1.3.1-8**.



Foto III.2.1.3.1-8 – Vista da AID com a presença de corte seletivo de vegetação, acessos, edificações rústicas com ocorrência de forrageiras exóticas.

Nestas áreas podem ocorrer ainda indivíduos isolados ou em grupos de espécies frutíferas exóticas como a manga *Mangifera indica*, o café *Coffea arabica*, a lúcia *Litchi chinensis*, são comuns também a ocorrência de touceiras de bananeiras *Musa sp.* Nestes pontos ocorre ainda o plantio de espécies de subsistência como, por exemplo, a mandioca *Manihot esculenta* **Foto III.2.1.3.1-9.**



Foto III.2.1.3.1-9 – Vista para uma área de plantio de mandioca para subsistência.

○ Igarapés

A região amazônica possui a maior bacia de drenagem do mundo, formada por uma diversidade de corpos d'água, não somente grandes rios e lagos, mas também inúmeros pequenos riachos, que constituem uma das redes hídricas mais densas do mundo.

O igarapé em termos científicos significa cursos de água amazônicos de primeira ou segunda ordem, braços estreitos de rios ou canais existentes em grande número na bacia amazônica, caracterizam-se por pouca profundidade, e por correrem no interior da mata. Pobres em nutrientes dissolvidos torna-os pouco produtivos e a presença de árvores que se fecham sobre os mesmos impede que a luz atinja a superfície da água, de forma que as plantas aquáticas são quase inexistentes **Foto III.2.1.3.1-10**.

Algumas plantas como as dos gêneros *Selaginella* e *Oenocarpus* encontram-se dispostas ao longo dos igarapés.



Foto III.2.1.3.1-10 – Vista de uma paisagem típica de Igarapé existente na AID.

Na região dos Igarapés também existem associação de áreas antrópicas sendo advindas de extração do açaí e áreas para dessedentação do gado. É comum a ocorrência de espécies como os buritis, os açaís destacando-se nestas paisagens, no estrato inferior há predomínio de espécies de hábitos ruderais (**Foto III.2.1.3.1-11 e Foto III.2.1.3.1-12**).



Foto III.2.1.3.1-11 – Vista de outro Igarapé na AID, neste ponto é possível observar a que a pastagem invade a área de igarapé.



Foto III.2.1.3.1-12: Ângulo de visão da AID detalhe para vegetação pioneira e pastagem associada a igarapés.

○ **Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas**

É uma formação que ocupa em geral, as planícies costeiras, capeadas por tabuleiros pliopleistocênicos do Grupo Barreiras. Ocorre desde a Amazônia, estendendo-se através de todo o Nordeste, até as proximidades do rio São João no estado do RJ.

Estes tabuleiros apresentam florística típica caracterizada por ecótipos dos gêneros *Ficus*, *Alchornea*, *Tabebuia*, ocorrem ainda de modo geral espécies emergentes como as castanheiras *Bertholletia excelsa* **Foto III.2.1.3.1-13.**



Foto III.2.1.3.1-13– Vista da AID onde na vegetação ombrófila de terras baixas surgem as espécies emergentes no dossel como a castanheira *Bertholletia excelsa*.

Os remanescentes são representados por uma formação florestal com estrato predominantemente arbóreo, com árvores entre 30 a 40 m de altura, com diâmetro a altura do peito (DAP) médio podendo atingir 60 cm, entre elas podemos encontrar a presença das famílias Vochysiaceae e Leguminosae **Fotos III.2.1.3.1-14 e III.2.1.3.1-15** respectivamente.

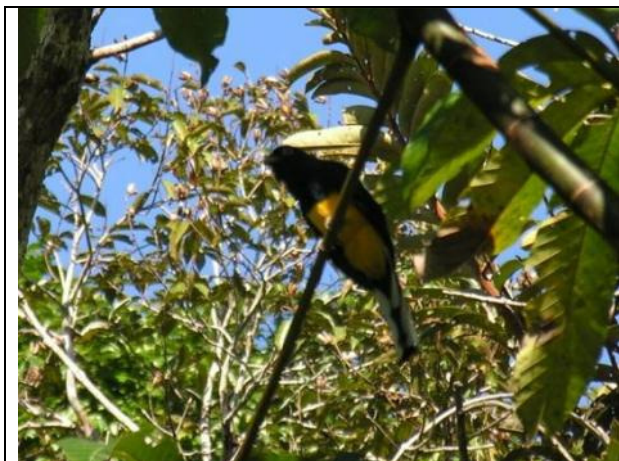


Foto III.2.1.3.1-14 - Detalhe para espécie da família Vochysiaceae presente na AID.



Foto III.2.1.3.1-15 - Detalhe para espécie da família Leguminosae presente na AID.

Portanto, este tipo de vegetação é caracterizado por fanerófitos, justamente pelas formas de vida macio e macrofanerófitos, além de lianas lenhosas e epífitas em abundância, que o diferenciam das outras classes de formações. As faixas de vegetação podem ocorrer de forma uniforme ou com espécies emergentes no dossel, ou ainda, surgirem clareiras naturais, contudo, clareiras advindas da exploração seletiva também são observadas comumente na AID **Foto III.2.1.3.1-16 e Foto III.2.1.3.1-17**.



Foto III.2.1.3.1-16 – Área com cobertura vegetal do estágio médio de regeneração com dossel uniforme, com a observação de clareira natural.



Foto III.2.1.3.1-17 – Vegetação de terras baixas observa-se uma clareira advinda de corte seletivo de vegetação.

○ **Floresta Ombrófila Densa Aluvial dossel Emergente e Uniforme**

Trata-se de uma formação ribeirinha ou “Floresta Ciliar” que ocorre ao longo dos cursos d’água ocupando os terraços antigos das planícies quaternárias. Esta formação é constituída por macro, meso e microfanerófitos, de rápido crescimento, em geral, de casca lisa e tronco cônico, por vezes com a forma característica de botija e raízes tubulares. Apresenta com freqüência um dossel emergente uniforme, porém devido à exploração de madeira a sua formação torna-se bastante aberta. É uma formação com muitas palmeiras no estrato intermediário, apresentando na

submata nanofaneforófitos e caméfitos no meio de plântulas da regeneração natural do estrato emergente. Em contrapartida, a formação apresenta muitas lianas lenhosas e herbáceas, além de grande número de epífitas e poucas parasitas.

As espécies de ocorrência na Floresta Ombrófila Densa Aluvial são a *Tapirira guianensis*, seguida pelos gêneros: *Virola*, *Tapirira*, *Palmae*, *Mauritia*, *Euterpe* e *Calophyllum*.

III.2.1.3.2 Caracterização da Área Diretamente Afetada (ADA)

Em decorrência da existência de um mosaico de vegetação em diversos estágios de sucessão tanto da evolução natural, como através da interferência de atividades humanas, a área da BBF caracteriza-se entremeada com remanescentes de Vegetação Ombrófila Densa de Terras Baixas, formações abertas e áreas de uso antrópico, e ainda, Capoeira. Portanto, a contextualização da vegetação da da propriedade apresenta três ecounidades básicas, considerando-se a estrutura, a fisionomia e a composição florística que serão descritas a seguir.

- Área antrópica (ADA);
- Capoeira (área da BBF);
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (área da BBF).

Ao longo da ADA temos os campos antrópicos, áreas já antropizadas com vegetação predominantemente compostas por gramíneas, solo exposto, etc. advindas da do processo de ocupação humana (**Foto III.2.1.3.2-1 e III.2.1.3.2-2**). Esta parcela da propriedade é o Alvo de implantação do empreendimento, logo, o projeto não prevê supressão de vegetação significativa, por se tratar de área antrópica com vegetação pioneira.



Foto III.2.1.3.2-1: Ângulo de visão do ponto inicial aproximado na porção frontal da ADA.



Foto III.2.1.3.2-2: Vista da porção frontal da ADA detalhe para o exemplar arbóreo de castanheira.

Outra particularidade da área estudada é a questão de antigas áreas de florestas abandonadas após supressão sem nenhum tipo de manutenção, nesta faixa de vegetação ocorrem algumas espécies arbóreas isoladas preservadas que compõem a capoeira.

Na ADA temos espécies isoladas, tais como: os Açais *Euterpe oleraceae* e o tacumã *Astrocaryum aculeatum*, provavelmente utilizado como subsistência pela comunidade local, por isto foram preservados (**Foto III.2.1.3.2-3**).



Foto III.2.1.3.2-2: Vista da porção frontal da ADA detalhe para área de capoeira com espécies de palmeiras isoladas.

Existem ainda, nas áreas de capoeira com ocorrência de espécies jovens sem produto lenhoso, geralmente invasoras e daninhas de rápido crescimento, contudo, predomina-se a cobertura vegetal por gramíneas da família Poaceae **Foto III.2.1.3.2-3**.



Foto III.2.1.3.2-3: Ângulo de visão para área de intervenção que sofrerá supressão de vegetação com fisionomia de capoeira com espécies jovens sem produto lenhoso. A flecha vermelha indica a área de interferência para a implantação do empreendimento.

Existe uma parcela de vegetação no entorno imediato da área objeto de licenciamento que se encontra em estágio inicial. Praticamente em toda a borda deste fragmento, que faz frente à estrada EMADE predomina a espécie embaúba *Cecropia sciadophylla* **Foto III.2.1.3.2-4**. Outras espécies pioneiras também estão presentes como as Vochysiaceas e as Leguminosas. À medida que avançamos para o interior do terreno, já além dos limites da ADA, observamos que a vegetação encontra-se mais preservada, alcançando um estágio sucessional em estágio médio de regeneração.

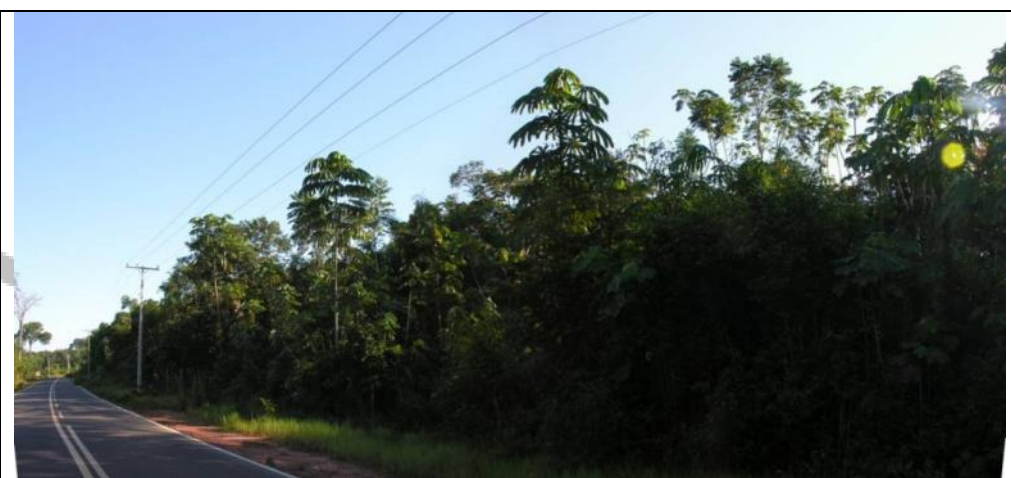


Foto III.2.1.3.2-4: Ângulo da porção frontal da área da BBF, onde predomina a embaúba *Cecropia sciadophylla*.

O dossel apresenta-se de aberto a semi-fechado de forma contínua, com altura variando de 3,0 m a 6,0 m, as árvores apresentam amplitude moderada possuindo pouco produto lenhoso com DAP variando de 10 cm a 30 cm.

No sub-bosque predominam espécies da família Gramineae, a diversidade biológica não é significativa. A camada de serrapilheira presente é contínua, e pouco decomposta, com aproximadamente 03 cm **Foto III.2.1.3.2-5.**



Foto III.2.1.3.5-2: Outro ângulo da vegetação em estágio inicial presente no entorno imediato da ADA.

Nesta faixa de vegetação há alta penetração de luz favorecendo o desenvolvimento de espécies jovens como as palmeiras **Foto III.2.1.3.2-6.** A camada de serrapilheira presente é contínua, espessa e pouco decomposta, com aproximadamente 07 cm. Há presença de trepadeiras herbáceas e lenhosas, as epífitas são raras **Foto III.2.1.3.2-7.**



Foto III.2.1.3.2-6- Vegetação em estágio inicial com dossel semi-aberto com alta penetração de luz, no estrato inferior plântulas jovens de palmeiras no entorno imediato do empreendimento.



Foto III.2.1.3.2-7- Vegetação de terras baixas com presença de trepadeiras herbáceas e lenhosas presentes no entorno imediato da ADA.

Em contraponto foi observado uma clareira advinda de processos antrópicos como a retirada de madeira seletiva, ou seja, utilização de pequeno trecho da área com extrativismo no entorno do empreendimento (**Foto III.2.1.3.2-8**).



Foto III.2.1.3.2-8 - Vista do interior da vegetação do entorno da ADA onde há presença de corte seletivo da vegetação.

Também no entorno imediato de onde pretende-se implantar o empreendimento encontram-se áreas ocupadas por pequenas chácaras (**Foto III.2.1.3.2-9**) habitadas pela população local.



Foto III.2.1.3.2-9 - Área de entorno com pequenas chácaras.

III.2.2 Fauna

III.2.2.1 Considerações Gerais

A Amazônia é o maior bioma brasileiro em extensão, ocupando mais da metade do território nacional. Suas florestas e cursos d'água são importantes na regulação climática, hidrológica e do estoque de carbono terrestre (Silva et al. 2005). É também, a maior reserva de diversidade biológica do mundo, abrigando milhares de espécies vegetais e animais.

A extensão total aproximada da Floresta Amazônica é de 5,5 milhões de km², sobrepondo-se à área da bacia hidrográfica amazônica com 7 milhões de km² (incluindo a bacia dos rios Araguaia e Tocantins). A floresta amazônica distribui-se de maneira geral da seguinte forma, dentro e fora do território nacional: 60% no Brasil, e o restante (40%) pela Bolívia, Colômbia, Equador, Guiana, Guiana Francesa, Peru, Suriname e Venezuela. Estes 60% correspondentes ao Brasil constituem a chamada Amazônia Legal, abrangendo os Estados do Amazonas, Amapá, Mato Grosso, oeste do Maranhão, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins.

Além destas "divisões", a floresta amazônica ainda engloba 38% (1,9 milhões de km²) de florestas densas; 36% (1,8 milhões de km²) de florestas não densas; 14% (700 mil km²) de vegetação aberta, como cerrados e campos naturais, sendo 12% da área ocupada por vegetação secundária e atividades agrícolas.

Uma das questões fundamentais da moderna biologia da conservação é a definição de critérios para o estudo da biodiversidade com enfoque de ações prioritárias para o desenvolvimento de projetos com caráter sustentável.

Por exemplo, um grupo de critérios é baseado no estudo das distribuições de espécies. A partir do estudo das distribuições de espécies podem-se determinar áreas com alta concentração de espécies (critério de diversidade), áreas com alta concentração de espécies com distribuição restrita (critério de endemismo) e áreas com alta concentração de espécies ameaçadas de extinção (critério de ameaça). Às vezes, a utilização destes diferentes critérios leva a seleção das mesmas áreas, outras vezes não. Um problema fundamental com este conjunto de métodos é a falta de uma base de dados adequada sobre a distribuição das espécies (Silva, 1995). Este problema é mais grave em regiões tropicais, onde existem extensas áreas que nunca foram estudadas cientificamente (Nelson et al., 1990; Oren & Albuquerque, 1991).

A conservação da biodiversidade representa um dos maiores desafios deste início de século, em função dos elevados níveis de perturbações antrópicas dos ecossistemas naturais.

O levantamento da fauna de vertebrados visa, entre outros aspectos, destacar, identificar, diagnosticar e propor as possíveis medidas para a mitigação dos

impactos do empreendimento sobre a fauna, traçando as metas básicas para a preservação das espécies de importância ecológica, caso identificadas.

Sendo assim o presente estudo visa estabelecer uma análise integrada de ações cinegéticas entre projetos de caráter sustentável, o desenvolvimento da vegetação em seus diferentes estádios, a movimentação das espécies da fauna no ambiente natural, associado ao atual uso da terra (pecuária, agricultura e extração madeireira) e a ação do homem, não como um fator de perturbação externa aos ecossistemas naturais, mas sim um componente interativo e co-evolucionário.

Sendo assim, o diagnóstico da fauna terá como prioridade: 1) identificar as espécies de ocorrência; 2) saber as características biológicas, em particular seus requisitos em termos de área de vida; alimentação; abrigo e reprodução, buscando entender a estrutura da comunidade através da dinâmica do mosaico florestal, formado pelas manchas de vegetação em diferentes estádios de sucessão e perturbação associada ao novo empreendimento e suas implicações em termos de funcionamento.

III.2.2.2 Fauna Regional (All)

- **Caracterização da mastofauna regional**

Foi realizado um levantamento dos dados disponíveis para a região de estudo. Este levantamento teve como foco os trabalhos técnicos e científicos que envolvessem os pequenos, médios e grandes mamíferos principalmente. Durante este levantamento, foram considerados trabalhos publicados em revistas científicas, anais de congressos e simpósios, teses de doutorado, dissertações de mestrado, livros especializados (guias) e revistas. Por fim, os dados secundários foram reunidos aos dados de campo para gerar a lista de espécies para a região de estudo.

A região amazônica, pela sua variedade vegetal e hídrica possui também uma das maiores concentrações faunísticas da terra, tendo espécies de animais que ainda nem foram catalogadas pela ciência. Os animais da Amazônia não são facilmente observáveis pela densidade de sua floresta e devido a isso, muitas espécies vivem escondidas nas matas. Ainda assim continuam sendo predatoriamente capturados pelo homem.

São conhecidas 427 espécies de mamíferos, sendo 173 endêmicos. Esse número ainda pode crescer, pois há sempre novas espécies sendo descobertas. Existem na região, 158 espécies de morcegos, 110 de roedores, cujos representantes mais famosos são a capivara que chega a medir mais de 1 metro e pesar mais de 50 quilos, além da paca e da cutia. Os primatas também são muito numerosos. Há 81 espécies de macacos classificadas pelos cientistas e continuam ainda sendo descobertos, à razão de quase uma por ano, o que representa um índice alto para a ciência.

Há pelo menos seis espécies de felinos originais como a onça pintada, preta, suçuarana, jaguatirica e o gato maracajá. Há ainda 4 espécies de veados.

O levantamento em coleções, assim como de bibliografia específica, e os dados do levantamento realizado pelos pesquisadores do Instituto de Desenvolvimento Sustentável de Mamirauá – IDSM, localizado em Tefé -AM permitiu estimar 54 espécies de mastofauna para a região de estudo. (**Tabela III.2.2.2-1**).

Tabela III.2.2.2-1 - Lista de espécies de mamíferos de ocorrência regional

Ordem/Família/Espécie	Nome Popular
Didelphimorphia	
Didelphidae Gray, 1821	
<i>Didelphis marsupialis</i>	Gambá-comum
<i>Philander opossum</i>	Cuíca-verdadeira
Xenarthra	
Bradypodidae Gray, 1821 e Megalonychidae Ameghino, 1889	
<i>Bradypus tridactylus</i>	Preguiça-de-três-dedos
<i>Bradypus variegatus</i>	Preguiça-comum
<i>Choloepus didactylus</i>	Preguiça-real
Dasypodidae Gray, 1821	
<i>Dasypus kappleri</i>	Tatu-de-quinze-quilos
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-galinha
Cyclopedidae Pocock, 1924 e Myrmecophagidae Gray, 1825	
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-mirim
Primates	
Cebidae	
<i>Cebuella pygmaea</i>	Sagüi-leãozinho
<i>Saguinus labiatus</i>	Sagüi-de-boca-branca
<i>Saguinus mystax</i>	Sagüi-de-bigode-branco
Cebinae	
<i>Cebus apella</i>	Macaco-prego
<i>Saimiri sciureus</i>	Mico-de-cheiro
<i>Saimiri vanzolinii</i>	Mico
Aotidae	
<i>Aotus infulatus</i>	macaco-da-noite
Pitheciidae	
<i>Cacajao calvus</i>	Uacari-branco
<i>Cacajao melanocephalus</i>	Uacari-preto
<i>Pithecia albicans</i>	Parauacu-branco, cabeludo

Macaco-

Ordem/Família/Espécie	Nome Popular
Atelidae	
<i>Alouatta seniculus</i>	Guariba-vermelho, Bugiu-ruivo
<i>Ateles paniscus</i>	Macaco-aranha, Coatá-de-cara-vermelha
<i>Lagothrix lagothricha</i>	Macaco-barrigudo
Carnivora	
Canidae	
<i>Cerdocyon thous</i>	Graxaim-do-mato
Felidae	
<i>Herpailurus yaguarondi</i>	Gato-mourisco ou Jaguarundi
<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguatirica
<i>Leopardus wiedii</i>	Gato-maracajá
<i>Panthera onca</i>	Onça-pintada (Tupi Yawara)
<i>Puma concolor</i>	Onça-parda, Suçuarana
Mustelidae	
<i>Eira barbara</i>	Irara
<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra
<i>Mustela africana</i>	Doninha-amazônica
<i>Pteronura brasiliensis</i>	Ariranha
Procyonidae	
<i>Nasua nasua</i>	Quati
<i>Potos flavus</i>	Jupará
<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão-pelada
Cetacea	
Delphinidae	
<i>Sotalia fluviatilis</i>	Boto-cinza
Platanistidae	
<i>Inia geoffrensis</i>	Boto-cor-de-rosa
Sirenia	
Trichechidae	
<i>Trichechus inunguis</i>	Peixe-boi
Perissodactyla	
Tapiridae	
<i>Tapirus terrestris</i>	Anta
Artiodactyla	
Tayassuidae	
<i>Pecari tajacu</i>	Cateto, Caititu
<i>Tayassu pecari</i>	Queixada
Cervidae	

Ordem/Família/Espécie	Nome Popular
<i>Mazama americana</i>	Veado-mateiro
<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado-catingueiro
<i>Mazama nana</i>	Veado-bororó-do-sul
<i>Mazama bororo</i>	Veado-bororó
Rodentia	
Sciuridae	
<i>Sciurus spadiceus</i>	Esquilos
Erethizontidae	
<i>Coendou prehensilis</i>	Ouriço
Hydrochaeridae	
<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	Capivara
Dasyproctidae	
<i>Dasyprocta leporina</i>	cutia
Cuniculidae	
<i>Cuniculus paca</i>	Paca
Echimyidae	
<i>Dactylomys dactylinus</i>	Rato
<i>Echimys chrysurus</i>	Rato
<i>Echimys grandis</i>	Rato
<i>Isothrix bistrata</i>	Rato

Fonte: Instituto de Desenvolvimento Sustentável de Mamirauá (IDSMA)

• Caracterização da Avifauna Regional

Para a caracterização regional da avifauna buscou-se referências bibliográficas que abordassem a distribuição da avifauna de acordo com a fitofisionomia, essencialmente naquelas que incidem na área de estudo.

O Brasil possui segundo o CBRO – Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos, 1.825 espécies na listagem da edição (de 9/08/2009). Essa grande riqueza de espécies de aves é reflexo da grande diversidade de Biomas presentes no território Nacional e os diversos micro-habitats que eles abrigam.

As aves são tradicionalmente um dos grupos mais bem estudados de vertebrados, em função principalmente de seus hábitos diversos e conspícuos, comunicação sonora e ocupação de hábitos variados, sem falar na capacidade de voo, atributo que tem despertado fascínio nos homens.

A Amazônia é celebrada como a região de maior diversidade de aves do mundo. No Peru, por exemplo, em uma área de 100 hectares (ha) de mata foram registradas 245 espécies de aves, o que equivale a cerca de 30% de toda a avifauna da

América do Norte. Uma das explicações para tanta riqueza de aves na Amazônia se da aos Rios que existem na região, propiciando um *habitat* perfeito para as aves.

Os rios exercem importante influência sobre a diversidade de espécies de aves na Amazônia. Hábitats criados por rios -- como matas de várzea, igapós e vegetações flutuantes -- abrigam cerca de 15% da avifauna regional. Muitas espécies aparentadas ocorrem em margens opostas dos grandes rios amazônicos, sugerindo que os cursos d'água tiveram um papel relevante na origem das aves atuais da região. Devido a essa condição, de delimitadores da distribuição geográfica de aves, os rios devem ser considerados nas estratégias de conservação da biodiversidade amazônica.

Os rios da Amazônia têm uma importância enorme na interpretação dos padrões de diversidade de aves na região, tanto no aspecto ecológico quanto no histórico. Ali são encontrados os maiores rios do mundo, que movimentam imensos volumes de água: a quantidade de água que passa pelo canal do rio Negro nas proximidades de Manaus, por exemplo, é maior que a de todos os rios da Europa reunidos

Em uma listagem elaborada pelos pesquisadores do Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá – IDSM, localizado em Tefé -AM., registrou-se 338 espécies de aves, cuja espécies são mostradas na tabela a seguir.

Tabela III.2.2.2-2- Lista de espécies da avifauna de ocorrência regional.

Família/espécie	Nome popular	status
Tinamidae Gray, 1840		
<i>Crypturellus undulatus</i> (Temminck, 1815)	jaó	R
Anhimidae Stejneger, 1885		
<i>Anhima cornuta</i> (Linnaeus, 1766)	anhuma	R
Anatidae Leach, 1820		
<i>Dendrocygna autumnalis</i> (Linnaeus, 1758)	asa-branca	R
<i>Neochen jubata</i> (Spix, 1825)	pato-corredor	R
<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)	pato-do-mato	R
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	pé-vermelho	R
Cracidae Rafinesque, 1815		
<i>Aburria cumanensis</i> (Jacquin, 1784)	jacutinga-de-garganta-azul	R
<i>Pauxi tuberosa</i> (Spix, 1825)	mutum-cavalo	R
<i>Crax globulosa</i> Spix, 1825	mutum-de-fava	R
Phalacrocoracidae Reichenbach, 1849		
<i>Phalacrocorax brasilianus</i> (Gmelin, 1789)	biguá	R
<i>Anhinga anhinga</i> (Linnaeus, 1766)	biguatinga	R
<i>Tigrisoma lineatum</i> (Boddaert, 1783)	socó-boi	R
<i>Agamia agami</i> (Gmelin, 1789)	garça-da-mata	R

Família/espécie	Nome popular	status
<i>Cochlearius cochlearius</i> (Linnaeus, 1766)	arapapá	R
<i>Ixobrychus exilis</i> (Gmelin, 1789)	socoí-vermelho	R
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	savacu	R
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	socozinho	R
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	R
<i>Ardea cocoi</i> Linnaeus, 1766	garça-moura	R
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	garça-branca-grande	R
<i>Pilherodius pileatus</i> (Boddaert, 1783)	garça-real	R
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	R
<i>Egretta caerulea</i> (Linnaeus, 1758)	garça-azul	R
Threskiornithidae Poche, 1904		
<i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	coró-coró	R
<i>Platalea ajaja</i> Linnaeus, 1758	colhereiro	R
Ciconiidae Sundevall, 1836		
<i>Mycteria americana</i> Linnaeus, 1758	cabeça-seca	R
Cathartidae Lafresnaye, 1839		
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	R
<i>Cathartes burrovianus</i> Cassin, 1845	urubu-de-cabeça-amarela	R
<i>Cathartes melambrotus</i> Wetmore, 1964	urubu-da-mata	R
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu-de-cabeça-preta	R
<i>Sarcoramphus papa</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-rei	R
Pandionidae Bonaparte, 1854		
<i>Pandion haliaetus</i> (Linnaeus, 1758)	águia-pescadora	VN
Accipitridae Vigors, 1824		
<i>Leptodon cayanensis</i> (Latham, 1790)	gavião-de-cabeça-cinza	R
<i>Chondrohierax uncinatus</i> (Temminck, 1822)	caracoleiro	R
<i>Elanoides forficatus</i> (Linnaeus, 1758)	gavião-tesoura	R
<i>Rostrhamus sociabilis</i> (Vieillot, 1817)	gavião-caramujeiro	R
<i>Helicolestes hamatus</i> (Temminck, 1821)	gavião-do-igapó	R
<i>Harpagus bidentatus</i> (Latham, 1790)	gavião-ripina	R
<i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788)	sovi	R
<i>Accipiter superciliosus</i> (Linnaeus, 1766)	gavião-miudinho	R
<i>Geranospiza caerulescens</i> (Vieillot, 1817)	gavião-pernilongo	R
<i>Leucopternis schistaceus</i> (Sundevall, 1851)	gavião-azul	R
<i>Buteogallus urubitinga</i> (Gmelin, 1788)	gavião-preto	R
<i>Busarellus nigricollis</i> (Latham, 1790)	gavião-belo	R

Família/espécie	Nome popular	status
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	R
<i>Buteo nitidus</i> (Latham, 1790)	gavião-pedrés	R
<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta	R
<i>Harpia harpyja</i> (Linnaeus, 1758)	gavião-real	R
<i>Spizaetus tyrannus</i> (Wied, 1820)	gavião-pegas-macaco	R
<i>Spizaetus melanoleucus</i> (Vieillot, 1816)	gavião-pato	R
<i>Spizaetus ornatus</i> (Daudin, 1800)	gavião-de-penacho	R
Falconidae Leach, 1820		
<i>Daptrius ater</i> Vieillot, 1816	gavião-de-anta	R
<i>Ibycter americanus</i> (Boddaert, 1783)	gralhão	R
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	R
<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acauã	R
<i>Micrastur semitorquatus</i> (Vieillot, 1817)	falcão-relógio	R
<i>Falco ruficularis</i> Daudin, 1800	cauré	R
<i>Falco peregrinus</i> Tunstall, 1771	falcão-peregrino	VN
Aramidae Bonaparte, 1852		
<i>Aramus guarauna</i> (Linnaeus, 1766)	carão	R
Rallidae Rafinesque, 1815		
<i>Laterallus fasciatus</i> (Sclater & Salvin, 1868)	sanã-zebrada	R
<i>Laterallus exilis</i> (Temminck, 1831)	sanã-do-capim	R
<i>Porphyrio martinica</i> (Linnaeus, 1766)	frango-d'água-azul	R
<i>Porphyrio flavirostris</i> (Gmelin, 1789)	frango-d'água-pequeno	R
Heliornithidae Gray, 1840		
<i>Heliornis fulica</i> (Boddaert, 1783)	picaparra	R
Eurypygididae Selby, 1840		
<i>Eurypyga helias</i> (Pallas, 1781)	pavãozinho-do-pará	R
Charadriidae Leach, 1820		
<i>Vanellus cayanus</i> (Latham, 1790)	batuíra-de-esporão	R
<i>Pluvialis dominica</i> (Statius Muller, 1776)	batuiraçu	VN
<i>Charadrius collaris</i> Vieillot, 1818	batuíra-de-coleira	R
Scolopacidae Rafinesque, 1815		
<i>Limnodromus griseus</i> (Gmelin, 1789)	maçarico-de-costas-brancas	VN
<i>Limosa haemastica</i> (Linnaeus, 1758)	maçarico-de-bico-virado	VN
<i>Actitis macularia</i> (Linnaeus, 1766)	maçarico-pintado	VN
<i>Tringa solitaria</i> Wilson, 1813	maçarico-solitário	VN
<i>Tringa melanoleuca</i> (Gmelin, 1789)	maçarico-grande-de-perna-amarela	VN
<i>Tringa flavipes</i> (Gmelin, 1789)	maçarico-de-perna-amarela	VN
<i>Calidris fuscicollis</i> (Vieillot, 1819)	maçarico-de-sobre-branco	VN
<i>Calidris melanotos</i> (Vieillot, 1819)	maçarico-de-colete	VN

Família/espécie	Nome popular	status
<i>Calidris himantopus</i> (Bonaparte, 1826)	maçarico-pernilongo	VN
Jacanídae Chenu & Des Murs, 1854		
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	jaçanã	R
Laridae Rafinesque, 1815		
<i>Leucophaeus pipixcan</i> (Wagler, 1831)	gaivota-de-franklin	VA (N)
Sternidae Vigors, 1825		
<i>Sternula supercilialis</i> (Vieillot, 1819)	trinta-réis-anão	R
<i>Phaetusa simplex</i> (Gmelin, 1789)	trinta-réis-grande	R
<i>Chlidonias niger</i> (Linnaeus, 1758)	trinta-réis-negro	VA (N)
<i>Sterna hirundo</i> Linnaeus, 1758	trinta-réis-boreal	VN
Columbidae Leach, 1820		
<i>Columbina passerina</i> (Linnaeus, 1758)	rolinha-cinzenta	R
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega	R
<i>Patagioenas subvinacea</i> (Lawrence, 1868)	pomba-botafogo	R
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	juriti-gemeadeira	R
Psittacidae Rafinesque, 1815		
<i>Ara ararauna</i> (Linnaeus, 1758)	arara-canindé	R
<i>Ara macao</i> (Linnaeus, 1758)	araracanga	R
<i>Ara chloropterus</i> Gray, 1859	arara-vermelha-grande	R
<i>Ara severus</i> (Linnaeus, 1758)	maracanã-guaçu	R
<i>Orthopsittaca manilata</i> (Boddaert, 1783)	maracanã-do-buriti	R
<i>Aratinga leucophthalma</i> (Statius Muller, 1776)	periquitão-maracanã	R
<i>Aratinga weddellii</i> (Dewille, 1851)	periquito-de-cabeça-suja	R
<i>Aratinga pertinax</i> (Linnaeus, 1758)	periquito-de-bochecha-parda	R
<i>Pyrrhura melanura</i> (Spix, 1824)	tiriba-fura-mata	R
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	tuim	R
<i>Brotogeris versicolurus</i> (Statius Muller, 1776)	periquito-de-asa-branca	R
<i>Brotogeris sanctithomae</i> (Statius Muller, 1776)	periquito-testinha	R
<i>Pyrilia barrabandi</i> (Kuhl, 1820)	curica-de-bochecha-laranja	R
<i>Graydidascalus brachyurus</i> (Kuhl, 1820)	curica-verde	R
<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)	maitaca-verde	R
<i>Amazona festiva</i> (Linnaeus, 1758)	papagaio-da-várzea	R
<i>Amazona farinosa</i> (Boddaert, 1783)	papagaio-moleiro	R
<i>Amazona amazonica</i> (Linnaeus, 1766)	curica	R

Família/espécie	Nome popular	status
<i>Amazona autumnalis</i> (Linnaeus, 1758)	papagaio-diadema	R
Opisthocomidae Swainson, 1837		
<i>Opisthocomus hoazin</i> (Statius Muller, 1776)	cigana	R
Cuculidae Leach, 1820		
<i>Coccyzua minuta</i> (Vieillot, 1817)	chincão-pequeno	R
<i>Micrococcyx cinereus</i> (Vieillot, 1817)	papa-lagarta-cinzento	R
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	R
<i>Coccyzus melacoryphus</i> Vieillot, 1817	papa-lagarta-acanelado	R
<i>Coccyzus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	papa-lagarta-de-asa-vermelha	VN
<i>Coccyzus euleri</i> Cabanis, 1873	papa-lagarta-de-euler	R
<i>Crotophaga major</i> Gmelin, 1788	anu-coroca	R
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto	R
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	saci	R
Strigidae Leach, 1820		
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato	R
<i>Megascops watsonii</i> (Cassin, 1849)	corujinha-orelhuda	R
<i>Lophotrix cristata</i> (Daudin, 1800)	coruja-de-crista	R
<i>Pulsatrix perspicillata</i> (Latham, 1790)	murucututu	R
<i>Strix huhula</i> Daudin, 1800	coruja-preta	R
<i>Glaucidium brasilianum</i> (Gmelin, 1788)	caburé	R
Nyctibiidae Chenu & Des Murs, 1851		
<i>Nyctibius grandis</i> (Gmelin, 1789)	mãe-da-lua-gigante	R
<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)	mãe-da-lua	R
Caprimulgidae Vigors, 1825		
<i>Chordeiles rupestris</i> (Spix, 1825)	bacurau-da-praia	R
<i>Chordeiles minor</i> (Forster, 1771)	bacurau-norte-americano	VN
<i>Nyctiprogne leucopyga</i> (Spix, 1825)	bacurau-de-cauda-barrada	R
<i>Podager nacunda</i> (Vieillot, 1817)	corução	R
<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	bacurau	R
<i>Hydropsalis climacocerca</i> (Tschudi, 1844)	acurana	R
Apodidae Olphe-Galliard, 1887		
<i>Cypseloides senex</i> (Temminck, 1826)	taperuçu-velho	R
<i>Streptoprocne zonaris</i> (Shaw, 1796)	taperuçu-de-coleira-branca	R
<i>Chaetura spinicaudus</i> (Temminck, 1839)	andorinhão-de-sobre-branco	R
<i>Chaetura cinereiventris</i> Sclater, 1862	andorinhão-de-sobre-cinzento	R
<i>Chaetura brachyura</i> (Jardine, 1846)	andorinhão-de-rabo-curto	R
<i>Panyptila cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	andorinhão-estofador	R
Trochilidae Vigors, 1825		
<i>Glaucis hirsutus</i> (Gmelin, 1788)	balança-rabo-de-bico-torto	R

Família/espécie	Nome popular	status
<i>Phaethornis ruber</i> (Linnaeus, 1758)	rabo-branco-rubro	R
<i>Phaethornis hispidus</i> (Gould, 1846)	rabo-branco-cinza	R
<i>Phaethornis superciliosus</i> (Linnaeus, 1766)	rabo-branco-de-bigodes	R
<i>Campylopterus largipennis</i> (Boddaert, 1783)	asa-de-sabre-cinza	R
<i>Florisuga mellivora</i> (Linnaeus, 1758)	beija-flor-azul-de-rabo-branco	R
<i>Anthracothorax nigricollis</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-de-veste-preta	R
<i>Chlorostilbon notatus</i> (Reich, 1793)	beija-flor-de-garganta-azul	R
<i>Chlorostilbon mellisugus</i> (Linnaeus, 1758)	esmeralda-de-cauda-azul	R
<i>Thalurania furcata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura-verde	R
<i>Leucippus chlorocercus</i> Gould, 1866	beija-flor-pintado	R
<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-garganta-verde	R
<i>Amazilia lactea</i> (Lesson, 1832)	beija-flor-de-peito-azul	R
<i>Helimaster longirostris</i>	bico-reto-cinzento	R
Trogonidae Lesson, 1828		
<i>Trogon melanurus</i> Swainson, 1838	surucuá-de-cauda-preta	R
<i>Trogon violaceus</i> Gmelin, 1788	surucuá-violáceo	R
<i>Trogon curucui</i> Linnaeus, 1766	surucuá-de-barriga-vermelha	R
<i>Trogon collaris</i> Vieillot, 1817	surucuá-de-coleira	R
Alcedinidae Rafinesque, 1815		
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	R
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	R
<i>Chloroceryle aenea</i> (Pallas, 1764)	martinho	R
<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	R
<i>Chloroceryle inda</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-da-mata	R
Galbulidae Vigors, 1825		
<i>Galbula tombacea</i> Spix, 1824	ariramba-de-barba-branca	R
<i>Jacamerops aureus</i> (Statius Muller, 1776)	jacamaraçu	R
Bucconidae Horsfield, 1821		
<i>Notharchus tectus</i> (Boddaert, 1783)	macuru-pintado	R
<i>Bucco macrodactylus</i> (Spix, 1824)	rapazinho-de-boné-vermelho	R
<i>Bucco tamatia</i> Gmelin, 1788	rapazinho-carijó	R
<i>Nonnula rubecula</i> (Spix, 1824)	macuru	R
<i>Monasa nigrifrons</i> (Spix, 1824)	chora-chuva-preto	R
Capitonidae Bonaparte, 1838		
<i>Capito aurovirens</i> (Cuvier, 1829)	capitão-de-coroa	R
Ramphastidae Vigors, 1825		
<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776	tucanuçu	R

Família/espécie	Nome popular	status
<i>Ramphastos tucanus</i> Linnaeus, 1758	tucano-grande-de-papo-branco	R
<i>Pteroglossus inscriptus</i> Swainson, 1822	araçari-miudinho-de-bico-riscado	R
<i>Pteroglossus azara</i> (Vieillot, 1819)	araçari-de-bico-de-marfim	R
<i>Pteroglossus castanotis</i> Gould, 1834	araçari-castanho	R
Picidae Leach, 1820		
<i>Picumnus pumilus</i> Cabanis & Heine, 1863	pica-pau-anão-do-orinoco	R#
<i>Melanerpes cruentatus</i> (Boddaert, 1783)	benedito-de-testa-vermelha	R
<i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)	picapauzinho-anão	R
<i>Piculus chrysochloros</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-dourado-escuro	R
<i>Colaptes punctigula</i> (Boddaert, 1783)	pica-pau-de-peito-pontilhado	R
<i>Celeus grammicus</i> (Natterer & Malherbe, 1845)	picapauzinho-chocolate	R
<i>Celeus elegans</i> (Statius Muller, 1776)	pica-pau-chocolate	R
<i>Celeus flavus</i> (Statius Muller, 1776)	pica-pau-amarelo	R
<i>Celeus torquatus</i> (Boddaert, 1783)	pica-pau-de-coleira	R
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	R
<i>Campephilus melanoleucos</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-topete-vermelho	R
Thamnophilidae Swainson, 1824		
<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)	choró-boi	R
<i>Sakesphorus canadensis</i> (Linnaeus, 1766)	choca-de-crista-preta	R
<i>Thamnophilus doliatus</i> (Linnaeus, 1764)	choca-barrada	R
<i>Thamnophilus schistaceus</i> d'Orbigny, 1835	choca-de-olho-vermelho	R
<i>Thamnophilus cryptoleucus</i>	choca-selada	R
<i>Thamnomanes caesius</i> (Temminck, 1820)	ipecuá	R
<i>Myrmotherula surinamensis</i> (Gmelin, 1788)	choquinha-estriada	R
<i>Myrmotherula menetriesii</i> (d'Orbigny, 1837)	choquinha-de-garganta-cinza	R
<i>Myrmotherula assimilis</i> Pelzeln, 1868	choquinha-da-várzea	R
<i>Cercomacra cinerascens</i> (Sclater, 1857)	chororó-pocuá	R
<i>Cercomacra nigrescens</i> (Cabanis & Heine, 1859)	chororó-negro	R
<i>Myrmoborus leucophrys</i> (Tschudi, 1844)	papa-formiga-de-sobrancelha	R
<i>Myrmoborus lugubris</i> (Cabanis, 1847)	formigueiro-liso	R
<i>Hypocnemis cantator</i> (Boddaert, 1783)	cantador-da-guiana	R

Família/espécie	Nome popular	status
<i>Hypocnemoides melanopogon</i> (Sclater, 1857)	solta-asa-do-norte	R
<i>Myrmochanes hemileucus</i> (Sclater & Salvin, 1866)	formigueiro-preto-e-branco	R
<i>Sclateria naevia</i> (Gmelin, 1788)	papa-formiga-do-igarapé	R
<i>Myrmeciza melanocephala</i> (Spix, 1825)	formigueiro-grande	R
<i>Myrmeciza hyperythra</i> (Sclater, 1855)	formigueiro-chumbo	R
<i>Phlegopsis nigromaculata</i>	mãe-de-taoca	R
Dendrocolaptidae Gray, 1840		
<i>Dendrocincla fuliginosa</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-pardo	R
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	R
<i>Glyphorhynchus spirurus</i> (Vieillot, 1819)	arapaçu-de-bico-de-cunha	R
<i>Nasica longirostris</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-bico-comprido	R
<i>Dendrexetastes rufigula</i> (Lesson, 1844)	arapaçu-galinha	R
<i>Xiphocolaptes promeropyrhynchus</i> (Lesson, 1840)	arapaçu-vermelho	R
<i>Dendrocolaptes picumnus</i> Lichtenstein, 1820	arapaçu-meio-barrado	R
<i>Dendroplex picus</i> (Gmelin, 1788)	arapaçu-de-bico-branco	R
<i>Xiphorhynchus obsoletus</i> (Lichtenstein, 1820)	arapaçu-riscado	R
<i>Xiphorhynchus guttatus</i> (Lichtenstein, 1820)	arapaçu-de-garganta-amarela	R
<i>Campylorhynchus trochilirostris</i> (Lichtenstein, 1820)	arapaçu-beija-flor	R
Furnariidae Gray, 1840		
<i>Furnarius leucopus</i> Swainson, 1838	casaca-de-couro-amarelo	R
<i>Furnarius minor</i> Pelzeln, 1858	joãozinho	R
<i>Synallaxis albigularis</i> Sclater, 1858	joão-de-peito-escuro	R
<i>Synallaxis propinqua</i> Pelzeln, 1859	joão-de-barriga-branca	R
<i>Synallaxis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	joão-teneném-becua	R
<i>Cranioleuca vulpina</i> (Pelzeln, 1856)	arredio-do-rio	R
<i>Cranioleuca vulpecula</i> (Sclater & Salvin, 1866)	arredio-de-peito-branco	R
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	curutié	R
<i>Certhiaxis mustelinus</i> (Sclater, 1874)	joão-da-canarana	R
<i>Philydor pyrrhodes</i> (Cabanis, 1848)	limpa-folha-vermelho	R
Tyrannidae Vigors, 1825		
<i>Hemitriccus iohannis</i> (Snethlage, 1907)	maria-peruviana	R
<i>Todirostrum maculatum</i> (Desmarest, 1806)	ferreirinho-estriado	R
<i>Tyrannulus elatus</i> (Latham, 1790)	maria-te-viu	R

Família/espécie	Nome popular	status
<i>Myiopagis gaimardii</i> (d'Orbigny, 1839)	maria-pechim	R
<i>Myiopagis flavivertex</i> (Sclater, 1887)	guaracava-de-penacho-amarelo	R
<i>Elaenia spectabilis</i> Pelzeln, 1868	guaracava-grande	R
<i>Elaenia pelzelni</i> Berlepsch, 1907	guaracava-do-rio	R
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	R
<i>Serpophaga hypoleuca</i> Sclater & Salvin, 1866	alegrinho-do-rio	R
<i>Phaeomyias murina</i> (Spix, 1825)	bagageiro	R
<i>Capsiempis flaveola</i> (Lichtenstein, 1823)	marianinha-amarela	R
<i>Stigmatura napensis</i> Chapman, 1926	papa-moscas-do-sertão	R
<i>Zimmerius gracilipes</i> (Sclater & Salvin, 1868)	poiaeiro-de-pata-fina	R
<i>Tolmomyias sulphureus</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	R
<i>Tolmomyias poliocephalus</i> (Taczanowski, 1884)	bico-chato-de-cabeça-cinza	R
<i>Tolmomyias flaviventris</i> (Wied, 1831)	bico-chato-amarelo	R
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	enferrujado	R
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	guaracavuçu	R
<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783)	príncipe	R
<i>Knipolegus orenocensis</i> Berlepsch, 1864	maria-preta-ribeirinha	R
<i>Ochthornis littoralis</i> (Pelzeln, 1868)	maria-da-praia	R
<i>Muscisaxicola fluviatilis</i> Sclater & Salvin, 1866	gaúcha-d'água	R
<i>Arundinicola leucocephala</i> (Linnaeus, 1764)	freirinha	R
<i>Legatus leucophaeus</i> (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata	R
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	R
<i>Myiozetetes granadensis</i> Lawrence, 1862	bem-te-vi-de-cabeça-cinza	R
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	R
<i>Philohydor lictor</i> (Lichtenstein, 1823)	bentevizinho-do-brejo	R
<i>Conopias trivirgatus</i> (Wied, 1831)	bem-te-vi-pequeno	R
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei	R
<i>Tyrannopsis sulphurea</i> (Spix, 1825)	suiriri-de-garganta-rajada	R
<i>Empidonotus varius</i> (Vieillot, 1818)	peitica	R
<i>Griseotyrannus aurantioatrocristatus</i>	peitica-de-chapéu-preto	R
<i>Tyrannus albogularis</i> Burmeister, 1856	suiriri-de-garganta-branca	R
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	R

Família/espécie	Nome popular	status
<i>Tyrannus savana</i> Vieillot, 1808	tesourinha	R
<i>Rhytipterna simplex</i> (Lichtenstein, 1823)	vissia	R
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	R
<i>Ramphotrigon megacephalum</i> (Swainson, 1835)	maria-cabeçuda	R
<i>Ramphotrigon ruficauda</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-rabo-vermelho	R
<i>Attila bolivianus</i> Lafresnaye, 1848	bate-pára	R
Cotingidae Bonaparte, 1849		
<i>Cotinga maynana</i> (Linnaeus, 1766)	cotinga-azul	R
<i>Cotinga cayana</i> (Linnaeus, 1766)	anambé-azul	R
<i>Porphyrolaema porphyrolaema</i>	cotinga-de-garganta-encarnada	R
<i>Gymnoderus foetidus</i> (Linnaeus, 1758)	anambé-pombo	R
<i>Querula purpurata</i> (Statius Muller, 1776)	anambé-una	R
<i>Cephalopterus ornatus</i>	anambé-preto	R
Pipridae Rafinesque, 1815		
<i>Pipra filicauda</i> Spix, 1825	rabo-de-aramé	R
Tityridae Gray, 1840		
<i>Schiffornis major</i> Des Murs, 1856	flautim-ruivo	R
<i>Iodopleura isabellae</i> Parzudaki, 1847	anambé-de-coroa	R
<i>Tityra cayana</i> (Linnaeus, 1766)	anambé-branco-de-rabo-preto	R
<i>Tityra semifasciata</i> (Spix, 1825)	anambé-branco-de-máscara-negra	R
<i>Pachyramphus rufus</i> (Boddaert, 1783)	caneleiro-cinzentos	R
<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	R
<i>Pachyramphus minor</i> (Lesson, 1830)	caneleiro-pequeno	R
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	R
<i>Vireo olivaceus</i> (Linnaeus, 1766)	juruviara	R
<i>Hylophilus thoracicus</i> Temminck, 1822	vite-vite	R
Hirundinidae Rafinesque, 1815		
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	R
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	R
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo	R
<i>Progne subis</i> (Linnaeus, 1758)	andorinha-azul	VN
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	andorinha-doméstica-grande	R
<i>Tachycineta albiventer</i> (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio	R
<i>Riparia riparia</i> (Linnaeus, 1758)	andorinha-do-barranco	VN
<i>Hirundo rustica</i> Linnaeus, 1758	andorinha-de-bando	VN
Troglodytidae Swainson, 1831		

Família/espécie	Nome popular	status
<i>Campylorhynchus turdinus</i> (Wied, 1831)	catatau	R
<i>Pheugopedius coraya</i> (Gmelin, 1789)	garrinchão-coraia	R
<i>Cantorchilus leucotis</i> (Lafresnaye, 1845)	garrinchão-de-barriga-vermelha	R
Donacobiidae Aleixo & Pacheco, 2006		
<i>Donacobius atricapilla</i> (Linnaeus, 1766)	japacanim	R
Poliopitidae Baird, 1858		
<i>Poliopitila plumbea</i> (Gmelin, 1788)	balança-rabo-de-chapéu-preto	R
Turdidae Rafinesque, 1815		
<i>Turdus hawxwelli</i> Lawrence, 1869	sabiá-bicolor	R
<i>Turdus lawrencii</i> Coues, 1880	caraxué-de-bico-amarelo	R
<i>Turdus ignobilis</i> Sclater, 1858	caraxué-de-bico-preto	R
Thraupidae Cabanis, 1847		
<i>Saltator maximus</i> (Statius Muller, 1776)	tempera-viola	R
<i>Saltator coerulescens</i> Vieillot, 1817	sabiá-gongá	R
<i>Schistochlamys melanopsis</i> (Latham, 1790)	sanhaçu-de-coleira	R
<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	saíra-de-chapéu-preto	R
<i>Thlypopsis sordida</i>	saí-canário	R
<i>Eucometis penicillata</i> (Spix, 1825)	pipira-da-taoca	R
<i>Ramphocelus nigrogularis</i> (Spix, 1825)	pipira-de-máscara	R
<i>Ramphocelus carbo</i> (Pallas, 1764)	pipira-vermelha	R
<i>Thraupis episcopus</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaçu-da-amazônia	R
<i>Thraupis palmarum</i> (Wied, 1823)	sanhaçu-do-coqueiro	R
<i>Tangara mexicana</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-de-bando	R
<i>Tangara chilensis</i> (Vigors, 1832)	sete-cores-da-amazônia	R
<i>Tangara xanthogastra</i> (Sclater, 1851)	saíra-de-barriga-amarela	R
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	saí-andorinha	R
<i>Dacnis flaviventer</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	saí-amarela	R
<i>Conirostrum bicolor</i> (Vieillot, 1809)	figuinha-do-mangue	R
Emberizidae Vigors, 1825		
<i>Ammodramus aurifrons</i> (Spix, 1825)	cigarrinha-do-campo	R
<i>Sicalis columbiana</i> Cabanis, 1851	canário-do-amazonas	R
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu	R
<i>Sporophila americana</i> (Gmelin, 1789)	coleiro-do-norte	R
<i>Sporophila bouvronides</i> (Lesson, 1831)	estrela-do-norte	VN#
<i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot, 1823)	coleirinho	R
<i>Sporophila castaneiventris</i> Cabanis, 1849	caboclinho-de-peito-castanho	R
<i>Sporophila angolensis</i> (Linnaeus, 1766)	curió	R

Família/espécie	Nome popular	status
<i>Paroaria gularis</i> (Linnaeus, 1766)	cardeal-da-amazônia	R
Parulidae		
<i>Dendroica petechia</i> (Linnaeus, 1766)	mariquita-amarela	VN
<i>Dendroica striata</i> (Forster, 1772)	mariquita-de-perna-clara	VN
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	pia-cobra	R
Icteridae Vigors, 1825		
<i>Psarocolius angustifrons</i> (Spix, 1824)	japu-pardo	R
<i>Psarocolius viridis</i> (Statius Muller, 1776)	japu-verde	R
<i>Psarocolius decumanus</i> (Pallas, 1769)	japu	R
<i>Procacicus solitarius</i> (Vieillot, 1816)	iraúna-de-bico-branco	R
<i>Cacicus cela</i> (Linnaeus, 1758)	xexéu	R
<i>Icterus jamacaii</i> (Gmelin, 1788)	corrupião	R, E
<i>Gymnomystax mexicanus</i> (Linnaeus, 1766)	iratauá-grande	R
<i>Lamprosar tanagrinus</i> (Spix, 1824)	iraúna-velada	R
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	vira-bosta	R
Fringillidae Leach, 1820		
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim	R
<i>Euphonia lanirostris</i>	gaturamo-de-bico-grosso	R
<i>Euphonia chrysopasta</i> Sclater & Salvin, 1869	gaturamo-verde	R

Legenda: R = residente (evidências de reprodução no país disponíveis); VS = visitante sazonal oriundo do sul do continente; VN = visitante sazonal oriundo do hemisfério norte, E = espécie endêmica do Brasil. Fonte: Instituto de Desenvolvimento Sustentável de Mamirauá (IDSM)

• Caracterização e histórico da herpetofauna regional

Foi realizado um levantamento dos dados disponíveis para a região de estudo. Este levantamento teve como foco os trabalhos técnicos ou científicos que envolvessem o tema herpetofauna, anuros e répteis squamata principalmente. Durante este levantamento, foram considerados trabalhos publicados em revistas científicas, anais de congressos e simpósios, teses de doutorado, dissertações de mestrado, livros especializados (guias) e revistas. Por fim, os dados secundários foram reunidos aos dados de campo para gerar a lista de espécies para a região de estudo, que foi separada em famílias taxonômicas e organizada de acordo com a sociedade brasileira de herpetologia (SBH).

• Anfíbios

Atualmente são conhecidas mais de 6.300 espécies de anfíbios (Frost, 2008), das quais 5.600 são anuros, números que tendem a aumentar devido às constantes descobertas de novas espécies. O Brasil é o País que possui a maior diversidade

específica de anuros, com mais de 800 espécies descritas até o presente momento (SBH, 2010), onde 60% destas são endêmicas, isto é, exclusivas do Brasil (Feio et al., 1998; Lewinsohn e Prado, 2004; SBH, 2010).

Os anfíbios estão presentes em praticamente todos os ambientes da Amazônia. A maioria apresenta um estágio larval aquático e um estágio adulto terrestre (arborícola, saxícola, subterrâneo, e em alguns casos aquático). Esse ciclo de vida os torna muito vulneráveis a mudanças ambientais, tornando-os um grupo bioindicador (Semlitsch, 2003; Young et al., 2004).

São conhecidos para a Amazônia Brasileira cerca de 240 espécies de anfíbios distribuídos nas seguintes ordens e famílias: Ordem Anura (sapos, rãs e pererecas) com 224 espécies: famílias Allophrynidae, Bufonidae, Centrolenidae, Dendrobatidae, Hylidae, Leptodactylidae, Microhylidae, Pipidae, Pseudidae, Ranidae. Ordem Caudata (salamandras) 2 espécies: família Bolitoglossidae. Ordem Gymnophiona (cobras-cegas) 9 espécies: famílias Caeciliidae, Rhinatrematidae, Typhlonectidae (Ávila-Pires et al., 2007).

Os anfíbios da Amazônia ainda são pouco conhecidos quanto à sua distribuição, abundância e diversidade. A maioria das informações disponíveis é sobre a composição das comunidades de anfíbios na região de Manaus.

A fragmentação florestal pode influenciar diretamente a diversidade de anfíbios. O tamanho do fragmento está positivamente correlacionado com o número de espécies, e alguns táxons, por serem mais sensíveis a variações microclimáticas, podem ser usados como bioindicadores com maior propriedade (Vallan, 2000).

O desmatamento exerce diferentes efeitos sobre as comunidades de anfíbios de florestas tropicais, como o aumento ou a diminuição da riqueza em espécies de certos táxons e a diminuição da abundância. Os anfíbios são indicadores particularmente efetivos de alterações em ambientes aquáticos, incluindo o aporte de sedimentos finos (Bury & Corn, 1988; Corn & Bury, 1989; Welsh & Ollivier, 1998), a contaminação por metais pesados e poluentes de diferentes origens (Pollet & Bendell-Young, 2000) e o aumento da temperatura da água (Welsh, 1990).

O levantamento em coleções herpetológicas, assim como de bibliografia específica permitiu estimar 37 espécies de anfíbios para a região de estudo, pertencentes a 5 famílias (**Tabela III.2.2.2-3**).

A nomenclatura adotada para a herpetofauna segue a presente na Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH), 2010.

Tabela III.2.2.2-3 - Consolidação de trabalhos sobre herpetofauna (anfíbios) de possível ocorrência nas Áreas de Influência do empreendimento.

Família	Espécie
Bufonidae	<i>Bufo marinus</i>
	<i>Bufo margaritifer</i>
Dendrobatidae	<i>Ameerega hahneli</i> (Boulenger, 1884 "1883")
	<i>Colostethus marchecianus</i>
Hylidae	<i>Dendropsophus riveroi</i> (Cochran & Goin, 1970)
	<i>Dendropsophus rossalleni</i> (Goin, 1959)
	<i>Hylomantis granulosa</i> (Cruz, 1989 "1988")
	<i>Hypsiboas fasciatus</i> (Günther, 1859 "1858")
	<i>Hypsiboas lanciformis</i> (Cope, 1871)
	<i>Hypsiboas punctatus</i> (Schneider, 1799)
	<i>Hypsiboas raniceps</i> Cope, 1862
	<i>Hypsiboas wavrini</i> (Parker, 1936)
	<i>Osteocephalus lepieurii</i> (Duméril & Bibron, 1841)
	<i>Osteocephalus taurinus</i> Steindachner, 1862
	<i>Phyllomedusa tomopterna</i> (Cope, 1868)
	<i>Scinax -signatus</i> (Spix, 1824)
	<i>Sphaenorhynchus carneus</i> (Cope, 1868)
	<i>Sphaenorhynchus dorisae</i> (Goin, 1957)
	<i>Sphaenorhynchus lacteus</i> (Daudin, 1800)
	<i>Trachycephalus resinifictrix</i> (Goeldi, 1907)
	<i>Hyla gr. microcephala</i>
	<i>Hyla leucophilata</i>
	<i>Hyla minuta</i>
	<i>Hyla multifasciata</i>
	<i>Phyllomedusa bicolor</i>
	<i>Scinax boesemani</i>
	<i>Scinax nebulosa</i>
	<i>Scinax gr. rostrata</i>
	<i>Trachycephalus venulosus</i> (Laurenti, 1768)
Leptodactylidae	<i>Hydrolaetare schmidtii</i> (Cochran & Goin, 1959)
	<i>Leptodactylus andreae</i> Müller, 1923
	<i>Leptodactylus riveroi</i> Heyer & Pyburn, 1983
	<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>
	<i>Leptodactylus macrosternum</i>
	<i>Leptodactylus gr. Podicipinus-wagneri</i>
	<i>Physalemus ephippifer</i>
	<i>Leptodactylus wagneri</i> (Peters, 1862)
Pipidae	<i>Pipa pipa</i> (Linnaeus, 1758)

Fonte: Instituto de Desenvolvimento Sustentável de Mamirauá (IDSM)

• Répteis

Os répteis encontram-se divididos taxonomicamente em quatro ordens viventes. São elas: a Ordem Testudines, representada pelas tartarugas, cágados e jabutis; a Ordem Crocodylia, a qual compreende os jacarés, gaviais e crocodilos; a Ordem Squamata, onde se encontram as serpentes, lagartos e anfisbenídeos; e a Ordem Rhynchocephalia, tendo como único representante, a tuatara (Pough et al., 2003).

Dixon (1979) listou 550 espécies de répteis para a bacia Amazônica, sendo 62% destes endêmicos.

A distribuição, abundância e o estado em que se encontram as comunidades e populações de serpentes e lagartos são menos conhecidos do que os demais grupos de répteis amazônicos (Vogt, Moreira & Duarte, 2001)

Os estudos faunísticos da Amazônia são muito incompletos, particularmente para alguns grupos de répteis e anfíbios (VOGT et al., 2001). O conhecimento das espécies de répteis na região ainda é bastante incipiente, uma vez que os trabalhos já realizados (e.g. CANTO, 2000; FROTA, 2000; FROTA e SANTOS-JR, 2003; GUEDES, 2002; SANTOS- JR et al., 2003) são provenientes de observações ocasionais, o que corrobora a escassez de informações e a necessidade de maiores estudos sobre a composição e a história natural dos répteis nesta área.

No momento são conhecidas para a Amazônia brasileira cerca de 260 espécies de répteis distribuídas entre as seguintes famílias: Typhlopidae, Anomalepididae, Leptotyphlopidae, Aniliidae, Boidae, Colubridae, Elapidae, Viperidae, Iguanidae, Gymnophthalmidae, Gekkonidae, Teiidae, Scincidae e Amphisbaenidae (Ávila-Pires et al., 2007).

Embora haja grande diversidade na Amazônia, este grupo ainda é relativamente pouco conhecido a partir dos estudos até então realizados, tanto no que se refere à taxonomia (e.g., Ávila-Pires, 1995; Zaher et al., 2008) como a ecologia (e.g., Miranda, 2003). Alguns grupos, como as anfisbênas são quase desconhecidos em sua biologia, pois possuem hábitos fossoriais, o que dificulta seu encontro, necessitando de métodos específicos para seu estudo.

Na região de Manaus, alguns estudos realizados objetivaram levantamentos da herpetofauna (e.g., Zimmerman & Rodrigues, 1990), ecologia de comunidades (e.g., Martins, 1994; Oda & Martins, 2004), história natural de lagartos (e.g., Gasnier et al., 1994; Vitt et al., 2008) e serpentes (e.g., Martins & Oliveira, 1998; Oliveira, 2003; Oliveira & Martins, 2001). Grande parte destes estudos foi realizada em áreas florestadas relativamente conservadas (Bannerman, 2001) mas também em áreas de fragmentos (Zimmerman & Rodrigues, 1990).

O levantamento em coleções herpetológicas, assim como de bibliografia específica permitiu estimar 30 espécies de répteis para a região de estudo, pertencentes a 10 famílias (**Tabela III.2.2.2-4**).

Tabela III.2.2.2-4 - Consolidação de trabalhos sobre herpetofauna (répteis) de possível ocorrência nas Áreas de Influência do empreendimento.

Família	Espécie	Nome popular
Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana
Polychrotidae	<i>Anolis fuscoauratus</i>	papa-vento
	<i>Anolis ortonii</i>	papa-vento
Tropiduridae	<i>Uracentron azureum</i>	lagarto
	<i>Uranoscodon superciliosus</i>	tamacuaré
Gekkonidae	<i>Gonatodes humeralis</i>	lagartixa
	<i>Hemidactylus mabouia</i>	lagartixa
	<i>Lepidoblepharis heyerorum</i>	lagartixa
Gymnophthalmidae	<i>Prionodactylus argulus</i>	lagartixa
Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i>	calango-verde
	<i>Kentropyx altamazonica</i>	calango
	<i>Crocodylus lacertinus</i>	jacarerana
	<i>Dracaena guianensis</i>	jacuruxi, encarnada
	<i>Tupinambis teguixin</i>	jacuraru
Boidae	<i>Corallus enydris</i>	cobra-de-veado, suacobóia
	<i>Eunectes murinus</i>	sucuri
Colubridae	<i>Atractus sp.</i>	cobra-falsa-coral
	<i>Chironius fuscus</i>	sacaibóia, cobra cipó
	<i>Dipsas catesbyi</i>	dormideira, cobra-cipó
	<i>Helicops leopardinus</i>	cobra-d'água, jararaca-d'água
	<i>Hydrodynastes bicinctus</i>	coral-d'água, cobra-d'água
	<i>Hydrops triangularis</i>	cobra-d'água, falsa-coral
	<i>Oxybelis fulgidus</i>	cobra-cipó, cobra-verde
	<i>Siphlophis cervinus</i>	dormideira, cobra-cipó
	<i>Spilotes pullatus</i>	caiana, papa ovo
	<i>Pseustes sulphureus</i>	papa-pinto
	<i>Thamnodynastes sp.</i>	cobra-do-mato
Alligatoridae	<i>Caiman crocodilus</i>	jacaré-tinga
	<i>Melanosuchus niger</i>	jacaré-açu
	<i>Paleosuchus trigonatus</i>	jacaré-coroa
Testudinidae	<i>Geochelone denticulata</i>	jabuti-amarelo
Chelidae	<i>Chelus fimbriatus</i>	matamatá
Pelomedusidae	<i>Podocnemis expansa</i>	tartaruga
	<i>Podocnemis sextuberculata</i>	iaçá, pitiú
	<i>Podocnemis unifilis</i>	tracajá, zé-prego

Fonte: Instituto de Desenvolvimento Sustentável de Mamirauá (IDSMS)

- **Caracterização da ictiofauna regional**

A bacia Amazônica apresenta em toda a sua extensão uma complexa e extremamente densa rede de pequenos riachos, denominados regionalmente como igarapés (Junk, 1983). Na Amazônia Central, as águas claras ou pretas destes pequenos cursos contribuem, significativamente, para a formação dos afluentes que drenam as bacias dos grandes rios amazônicos (Walker, 1990).

Nesta porção da bacia, ao longo dos igarapés podem ser encontradas três zonas ecológicas distintas: (1) a zona de inundação ou curso inferior, (2) a zona intermediária ou curso médio, que pode ser alcançada pela inundação, em época de grandes cheias e (3) a zona superior ou de terra firme (Fittkau, 1967). A zona de terra firme, ao contrário da zona de inundação, não sofre a influência da enchente sazonal dos grandes rios, apresentando alterações no nível de suas águas em função do regime de chuva local (Frankem & Leopoldo, 1984). Segundo Walker (1990), os igarapés de terra firme distantes do igapó possuem uma fauna distinta dos igarapés da zona inundável.

Os pequenos igarapés em terra firme ou de cabeceira têm seus cursos cobertos pelo dossel das árvores adjacentes. A cobertura do dossel dificulta a penetração de luz e, conseqüentemente, as condições para produção primária nesses sistemas aquáticos, tornando sua fauna troficamente dependente do material alóctone advindo do sistema terrestre circundante, tais como, flores, frutos, folhas e insetos (Goulding, 1980; Walker, 1991; Lowe-McConnell, 1999).

A despeito da baixa produção primária, esses pequenos riachos abrigam um grande número de espécies de peixes (Saul, 1975) que pertencem a diversas ordens, tais como: Characiformes, Siluriformes, Perciformes, Gymnotiformes, Synbranchiformes e Cyprinodontiformes. Contudo, espécies de pequenos Characiformes, seguidos por Siluriformes, são as mais freqüentes e abundantes nesses ambientes (Buhrnheim, 1998; Sabino & Zuanon, 1998; Lowe-McConnell, 1999; Mendonça, 2002).

Segundo Vannote (1980), as regiões de cabeceira englobam riachos de 1ª, 2ª e 3ª ordens. De acordo com a escala de Horton, modificada por Strahler (Petts, 1994), riachos de 1ª ordem são aqueles que não possuem tributários, sendo a ordem do riacho aumentada pela junção de dois riachos de mesma ordem. Assim, a união de dois riachos de 1ª ordem forma um riacho de 2ª ordem, dois de 2ª ordem formam um de 3ª ordem e assim por diante.

Características estruturais dos ambientes de riachos consideradas importantes para determinação da abundância e da composição de espécies de peixes, tais como, tamanho do rio (Bussing & López, 1977; Angermeier & Karr, 1984), velocidade da água (Bussing & López, 1977; Harding et al., 1998; Zuanon, 1999) e profundidade (Angermeier & Karr, 1984; Martin-Smith, 1998) variam em função da ordem do riacho. Tributários de 1ª ordem têm vazão, profundidade, largura, área e heterogeneidade espacial, relativamente, pequenas quando comparadas com

igarapés de 2ª ordem, e o mesmo acontece quando se compara estes com igarapés de 3ª ordem (Junk, 1993).

Ainda são poucos os estudos realizados sobre a ictiofauna de igarapés de terra firme que compõem a porção central da bacia Amazônica, sendo tais trabalhos voltados para avaliação de padrões de atividade, distribuição e alimentação das espécies e principalmente para aspectos da estrutura de comunidades (Silva, 1992; 1993; Buhrnheim, 1998; Sabino & Zuanon, 1998; Araújo-Lima et al., 1999; Kemenes, 2000; Martins, 2000; Buhrnheim & Cox-Fernandes, 2001; Buhrnheim, 2002; Mendonça, 2002; Buhrnheim & Cox-Fernandes, 2003).

III.2.2.3 Obtenção de Dados Secundários

Na etapa de trabalho buscou-se referências realizadas pelo Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá – IDSM, entre outros estudos realizados na região.

A Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá é a maior unidade de conservação brasileira formada por florestas alagáveis, e é a única unidade implementada para proteger o ecossistema de várzea amazônica no Brasil. Esta área foi reconhecida pela "Convenção Ramsar" e integra um grupo de áreas úmidas de importância mundial. Recentemente a Reserva passou a integrar uma lista de unidades de conservação da Amazônia de importância relevante para constituição de uma reserva da biosfera. Esta unidade é única não apenas pela sua relevância biológica, mas também porque é a primeira UC brasileira a tentar conciliar a conservação da biodiversidade com o desenvolvimento sustentável das populações humanas residentes, e abriga uma rica fauna de vertebrados.

Os dados bibliográficos foram de primordial importância para a definição de espécies bioindicadoras, direcionaram os trabalhos de investigação e a proposta de análise integrada da biodiversidade.

III.2.2.4 Obtenção de Dados Primários

Os estudos para o diagnóstico da fauna foram realizados entre os dias 21 e 25 de junho de 2010.

- Materiais e métodos

O estudo realizado foi qualitativo, sendo estas informações recolhidas por meio de transecções e observações gerais das áreas de interesse para desenvolvimento de projetos com caráter sustentável.

O método básico foi o de caminhamento com busca ativa no período diurno e crepuscular, com observações diretas e indiretas por meio de vestígios. Esse método foi absolutamente complementar as informações já existentes, onde possibilitam não apenas maximizar o inventário faunístico de uma área, em tempo

relativamente curto, como também permite comparações mais realísticas entre diferentes áreas amostradas.

As tabelas dos grupos estudados foram organizadas e analisadas de acordo com a sensibilidade de alterações ambientais e habitat. Foram também classificadas de acordo com seu status de conservação nas listas da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (Instruções Normativas MMA nº 3/2003 e nº 5/2004), listagem internacional (IUCN, 2007), além da “Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagem em Perigo de Extinção” (CITES I e II).

- **Mamíferos**

O levantamento qualitativo foi realizado por meio da detecção de pegadas em argila úmida encontradas nas estradas de acesso durante os deslocamentos. A identificação das pegadas é baseada em BECKER & DALPONTE (1991). Cada registro representa a presença da pegada de uma determinada espécie em uma dada região. O método é bastante eficiente no registro de espécies de mamíferos, inclusive aquelas mais raras, como grandes carnívoros, e tem a vantagem de não molestar os animais, já que estes não são capturados.

Uma amostragem qualitativa baseada em avistamento também foi realizada ao longo dos percursos maiores nas diferentes áreas de estudo. Esse procedimento é útil para amostragem de mamíferos arborícolas diurnos, tais como primatas, que não são amostrados pelo método anterior. Além disso, qualquer registro visual direto ou indireto (vestígios como fezes, pêlos, carcaças e pegadas) foi incluído para complementação do levantamento realizado.

As áreas foram visitadas no período da manhã e no período da tarde, totalizando para o método de transecção irregular diurna 09 horas/homem/dia, totalizando um esforço de 45 horas/homem de amostragem diurna. Para os registros visuais de primatas utilizou-se de binóculo SLC 10x42 WB Swarovski.

Para o período entre 18h00min e 20h00min foi realizado o método de transecção irregular noturna, nas estradas de acesso, totalizando 02 horas/homem/noite, totalizando um esforço de 10 horas/homem de amostragem noturna. Foram utilizadas lanternas de forte luminosidade (Mag-Lite quatro pilhas) e lanternas de dois elementos para a visualização dos animais.

Entrevistas informais foram realizadas com moradores locais, com finalidade de se obter informações sobre a ocorrência das espécies diagnosticadas e daquelas espécies de potencial ocorrência, mas que não foram registradas por outros métodos. Nas entrevistas foram utilizados guias de campo para inferir uma identificação mais precisa das espécies mencionadas, uma vez que as pessoas das quais participam dessas entrevistas não são especialistas no grupo estudado.

- **Aves**

Para a caracterização da avifauna foi utilizada a técnica de observação direta em pequenos transectos, além de pontos de escuta. Nos transectos, o levantamento consistiu em caminhadas percorrendo-se os acessos existentes.

A amostragem da avifauna foi realizada por meio de contatos visuais e auditivos. Os contatos foram anotados em caderno de campo, com o registro das espécies e o número de indivíduos. Para as vocalizações não identificadas de imediato, foi utilizado o recurso de playback para atrair as aves e através de contato visual aumentar o sucesso na identificação do indivíduo, além de ter sido utilizado para arquivo de registros sonoros da área.

Vale ressaltar que o escopo amostral deste estudo se limita as Áreas de influência do empreendimento, sendo que nos estudos bibliográficos supramencionados, a área estudada é mais extensa e por isso está refletindo maior diversidade de habitats e, portanto, maior riqueza de espécies de aves.

O esforço amostral no levantamento da avifauna nas áreas de influencia do empreendimento foi de 5 horas/homem/dia, contemplando quatro manhãs e quatro tardes, totalizando aproximadamente 20 horas de observação.

Com o intuito de registrar a avifauna noturna foram realizadas visitas no período noturno, entre 18h00min e 20h00min foi realizado o método de transecção irregular noturna, nas estradas de acesso, totalizando 02 horas/homem/noite, totalizando um esforço de 08 horas/homem de amostragem noturna, *play back* para corujas.

Para os registros visuais durante as observações utilizou-se binóculo SLC 10x42 WB Swarovski.e para a técnica de play back e as gravações em campo utilizou-se gravador digital portátil Sony PX 720.

Em campo para auxiliar a identificação das espécies e das vocalizações foram consultados os guia de campo e os guias sonoros, como Sick (1997) Ridgely & Tudor (1989, 1994), Antas (2004), Sigris (2006), (Vielliard, 1999; 2002), (Gonzaga & Castiglioni, 1995) e Xeno-canto (www.xeno-canto.org).

A ordem sistemática das famílias e a nomenclatura das espécies de aves amostradas são as descritas pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos, CBRO (2009), (<http://www.cbro.org.br/CBRO/index.htm>).

- **Herpetofauna**

Não foi empregada uma metodologia específica para o levantamento de herpetofauna. Nos pontos de parada dentro da AID e ADA, o senso foi à observação oportunística para os anfíbios e os répteis. Quando possível alguma espécie era capturada manualmente e fotografada.

O inventário foi elaborado com base nas identificações das espécies registradas e os nomes das espécies seguem os utilizados pela Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH).

Nos locais amostrados buscou-se respeitar os limites naturais de paisagem e relevo, dando atenção especial aos possíveis sítios de reprodução de anfíbios, além de locais propícios ao aparecimento de répteis.

As atividades de campo tiveram seu início no período de entardecer/noite (17:00 hs às 20:00 hs.). Totalizando quatro dias de amostragem. Sendo assim, foram totalizadas 12 horas/homem de esforço total para o estudo.

- **Ictiofauna**

Para a Ictiofauna os estudos foram todos baseados em dados secundários. A busca de informações foi baseada na dissertação de mestrado de Anjos, M. B (2005) o estudo retrata a estrutura de comunidades de peixes de igarapés de terra firme na Amazônia Central: composição, distribuição e características tróficas.

Sendo assim, para o presente estudo de Impacto ambiental serão apresentadas variação, distribuição, composição de espécies e características tróficas da ictiofauna entre igarapés de 1ª a 3ª ordens. Será apresentada a riqueza de espécies para pequenos igarapés de cabeceira dessa região e as características tróficas da ictiofauna deste ambiente.

III.2.2.5 Caracterização da Fauna na AID e ADA (Resultados)

III.2.2.5.1 Mastofauna

Nesta Campanha foram diagnosticadas 20 espécies de mamíferos distribuídas entre 14 famílias. A Ordem Carnívora é a mais representativa apresentando 06 espécies, seguida pelo Primatas com 05 espécies. Na **Tabela III.2.2.5.1-1**, a seguir, é apresentada a mastofauna diagnosticada nas áreas de influência do empreendimento.

A lista das espécies segue o tipo de registro que possibilitaram sua amostragem, categoria de ameaça. A nomenclatura adotada para os mamíferos segue a sistemática de Wilson & Reeder (2005).

Tabela III.2.2.5.1-1 - Lista das espécies da mastofauna diagnosticadas na campanha de campo de junho de 2010.

Espécie	Nome Popular	Registro	Categorias de Ameaças	
			IUCN	Ibama
Didelphimorphia Gill, 1872				
Família Didelphidae Gray, 1821				
<i>Didelphis albiventris</i> Lund, 1841	Gamba-de-orelha-	E, TO		

Espécie	Nome Popular	Registro	Categorias de Ameaças	
			IUCN	Ibama
	branca			
<i>Didelphis marsupialis</i> Linnaeus, 1758	Gambá-comum	E, TO		
Cingulata Illiger, 1811				
Família Dasypodidae Gray, 1821				
<i>Dasypus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	Tatu-galinha	PE		
Pilosa Flower, 1883				
Família Bradypodidae Gray, 1821				
<i>Bradypus tridactylus</i> (Linnaeus, 1758)	Preguiça-de-três-dedos	OD		
Primates Linnaeus, 1758				
Família Cebidae Gray, 1831				
<i>Saguinus pileatus</i> L. Geoffroy e Deville, 1848	Sagüi-de-boca-branca	OD		
<i>Cebus apella</i> (Linnaeus, 1758)	Macaco-prego	OD		
<i>Lagothrix lagotricha</i> (Humboldt, 1812)	Macaco-barrigudo	OD	VU	
<i>Alouatta seniculus</i> (Linnaeus, 1766)	Guariba-vermelho	OD		
<i>Chiropotes satanas</i> (Hoffmannsegg, 1807)	Cuxiú-preto	E	CP	CR
Rodentia Bowdich, 1821				
Família Caviidae G. Fischer, 1817				
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (Linnaeus, 1766)	Capivara	E, PE		
Família Cuniculidae Miller e Gidley, 1918				
<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	Paca	PE		
Carnivora Bowdich, 1821				
Família Felidae G. Fischer, 1817				
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	Jaguatirica	PE		VU
<i>Leopardus tigrinus</i> (Schreber, 1775)	Gato-do-mato	E	VU	VU
Família Canidae G. Fischer, 1817				
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	Graxaim-do-mato	PE		
Família Mustelidae G. Fischer				
<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	Irara	OD		
Família Procyonidae Gray, 1825				
<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)	Quati	OD		
<i>Procyon cancrivorus</i> (G. Cuvier, 1798)	Mão-pelada	E, PE		
Perissodactyla Owen, 1848				
Família Tapiridae Gray, 1821				
<i>Tapirus terrestris</i> (Linnaeus, 1758)	Anta	E, PE	VU	EM

Espécie	Nome Popular	Registro	Categorias de Ameaças	
			IUCN	Ibama
Artiodactyla Owen, 1848				
Família Tayassuidae Palmer, 1897				
<i>Pecari tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	Cateto, Caititu	E		EM
Família Cervidae Goldfuss, 1820				
<i>Mazama gouazoubira</i> (G. Fischer, 1814)	Veado-catingueiro	E, PE		

Legenda: Registro: OD – Observação Direta; PE – Pegada; FE - Fezes; E – Entrevista;. Categoria de ameaça: NT – quase ameaçada; VU – vulnerável; EN – Em perigo; CP – Criticamente em Perigo (Instrução Normativa MMA nº 3//2003 e nº 5/2004 e Lista Vermelha da IUCN de espécies ameaçadas)

As espécies mais visualizadas de mamíferos de médio e grande porte observadas nas áreas de influência direta do empreendimento foram: a irara (*Eira Barbara*), o sauim (*Saguinus pileatus*) e o macaco-prego (*Cebus apella*).

Na área de influência direta (AID) foram registradas 12 espécies de médio e grande porte, entre elas temos: veado (*Mazama gouazoubira*), paca (*Agouti paca*), anta (*Tapirus terrestris*), Tatu galinha (*Dasypus novemcinctus*) e a preguiça (*Bradypus tridactylus*) (**Foto III.2.2.5.1-1**).



Foto III.2.2.5.1-1 - preguiça-de-três-dedos
Bradypus tridactylus

Entre as espécies de primatas mais observadas na AID foram: macaco prego (*Cebus apella*), Macaco barrigudo (*Lagothrix lagothricha*) (**Foto III.2.2.5.1-3**), Sauins (*Saguinus pileatus*) (**Foto III.2.2.5.1-2**), guariba (*Alouatta seniculus*) e cuxiu-preto (*Chiripotes satanas*).

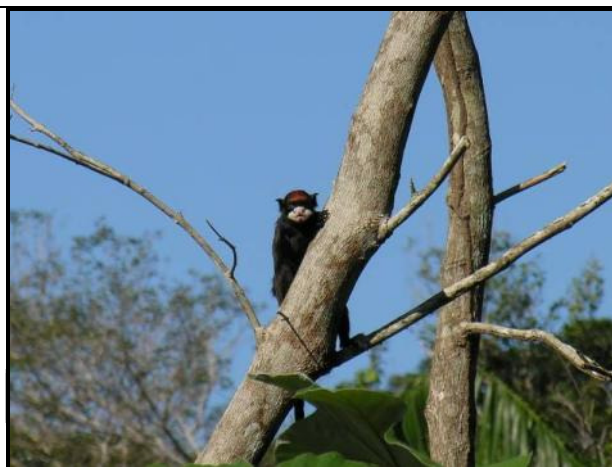


Foto III.2.2.5.1-2 - Saguin (*Saguinus pileatus*)

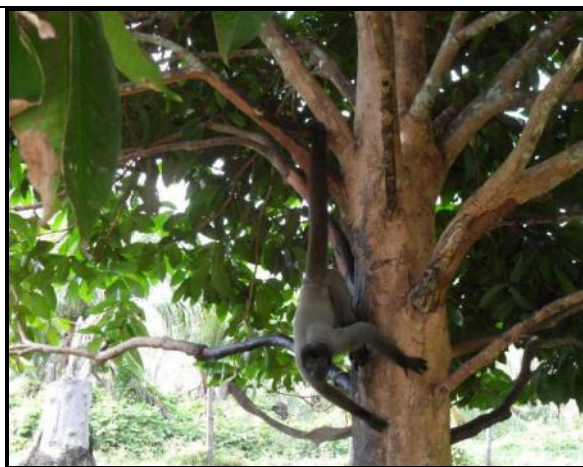


Foto III.2.2.5.1-3 - Macaco-Barrigudo (*Lagothrix lagothricha*)

Algumas espécies de mamíferos terrestres possuem baixa detecção visual e auditiva, porém algumas espécies foram detectadas por evidências indiretas como pegadas, troncos arranhados, pêlos, fezes e tocas. Os animais mais detectados por este método foram: tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), Gamba-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*), Gambá-comum (*Didelphis marsupialis*), Capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), Mão-pelada (*Procyon cancrivorus*), jaguatirica (*Leopardus pardalis*) (**Foto III.2.2.5.1-4**), paca (*Cuniculus paca*) (**Foto III.2.2.5.1-5**) e Veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*)



Foto III.2.2.5.1-4 - pegada de jaguatirica (*Leopardus pardalis*)



Foto III.2.2.5.1-5 - pegada de paca (*Cuniculus paca*)

Os mamíferos aquáticos são animais das Ordens Cetacea e Sirênia, da Subordem Pinnipedia e da Família Mustelidae da Ordem Carnívora, diretamente dependentes do meio aquático para o desenvolvimento de suas atividades vitais, tais como alimentação e/ou reprodução. Ainda assim, podem ser acrescentadas espécies que, comumente, não são considerados como aquáticos, entretanto, vivem nesse

ambiente, são elas: a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) e a paca (*Cuniculus paca*) da Ordem Rodentia e a anta (*Tapirus terrestris*) (Foto III.2.2.5.1-6) da Ordem Perissodactyla pela sua dependência e adaptação a ambiente aquático (igarapés).



Foto III.2.2.5.1-6 pegada de anta (*Tapirus terrestris*)

Entre as espécies de mamíferos de pequeno e médio porte que ocorrem na área de influência do empreendimento são consideradas ameaçadas segundo as listas do IBAMA e IUCN as espécies descritas na **Tabela III.2.2.5.1-2** abaixo:

Tabela III.2.2.5.1-2 - Tabela de espécies ameaçadas da mastofauna.

Espécie	Nome Popular	Categorias de Ameaças	
		IUCN	Ibama
<i>Lagothrix lagotricha</i> (Humboldt, 1812)	Macaco-barrigudo	VU	
<i>Chiropotes satanas</i> (Hoffmannsegg, 1807)	Cuxiú-perto	CP	CP
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	Jaguatirica		VU
<i>Leopardus tigrinus</i> (Schreber, 1775)	Gato-do-mato	VU	VU
<i>Tapirus terrestris</i> (Linnaeus, 1758)	Anta	VU	EN
<i>Pecari tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	Cateto, Caititu		EN

Legenda: Categoria de ameaça: NT – quase ameaçada; VU – vulnerável; EN – Em perigo; CP – Criticamente em Perigo (Instrução Normativa MMA nº 3//2003 e nº 5/2004 e Lista Vermelha da IUCN de espécies ameaçadas)

Apesar de roedores e marsupiais amazônicos não serem considerados mamíferos ameaçados, existem evidências de sua vulnerabilidade à extinção local. Um dos

principais motivos é a falta de dados taxonômicos e a falta de informações detalhadas sobre o status de suas populações.

III.2.2.5.2 Aves

Foram identificadas 97 espécies de aves, distribuídas em 29 Famílias. Das espécies registradas somente duas espécies estão Ameaçada de Extinção, conforme a Nova Lista do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente-IBAMA e IUCN, a saber: araçari-de-pescoço-vermelho (*Pteroglossus bitorquatus*) e gavião-pombo-pequeno (*Leucopternis lacernulatus*), ambos na categoria de Vulneráveis.

Sensibilidade a Alterações Ambientais

Utilizando a base de dados de Stotz *et al.* (1996), analisou-se a fragilidade das espécies em relação às ações antrópicas. Pode ser observada que a baixa porcentagem de espécies com alta sensibilidade ambiental (17,5%). Porém, as espécies com média e baixa sensibilidade são dominantes entre o rank das espécies de ocorrência, com 36% e 46,4%, respectivamente (Figura 36).

Sensibilidade ambiental

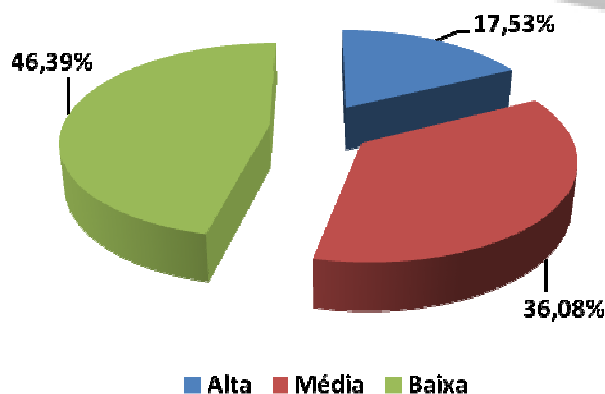


Figura III.2.2.5.2-1 - Distribuição do grau de sensibilidade às alterações ambientais das aves registradas em campo (segundo Stotz, 1996).

Assim, a baixa proporção de espécies com alto grau de sensibilidade pode estar associada às intervenções sofridas na região ao longo do tempo. Porém, a ocorrência destas é de grande relevância e ao associarmos a porcentagem de aves com média sensibilidade, podemos afirmar que a área ainda apresenta boa capacidade em abrigar espécies nativas. Este potencial aumenta proporcionalmente às diminuições das intervenções antrópicas no local.

A **Tabela III.2.2.5.2-1** apresenta a lista das espécies da avifauna diagnosticadas no presente estudo nas Áreas de Influência. Esta lista segue a ordem sistemática das

famílias e a nomenclatura das espécies de aves descritas pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos, CBRO (2009)

Tabela III.2.2.5.2-1 - Lista das espécies da avifauna diagnosticadas na campanha de campo junho/2010.

Família/espécie	Nome popular	Registro	Categorias de Ameaças		Sensi	Status
			IUCN	Ibama		
Tinamiformes Huxley, 1872						
Tinamidae Gray, 1840						
<i>Tinamus guttatus</i> Pelzeln, 1863	inhambu-galinha	OD			A	R
<i>Crypturellus cinereus</i> (Gmelin, 1789)	inhambu-preto	OD			B	R
<i>Crypturellus soui</i> (Hermann, 1783)	tururim	OD			B	R
<i>Crypturellus brevirostris</i> (Pelzeln, 1863)	inhambu-carijó	OD			A	R
Galliformes Linnaeus, 1758						
Cracidae Rafinesque, 1815						
<i>Penelope jacquacu</i> Spix, 1825	jacu-de-spix	OD			A	R
Odontophoridae Gould, 1844						
<i>Odontophorus gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	uru-corcovado	OD			A	R
Ciconiiformes Bonaparte, 1854						
Ardeidae Leach, 1820						
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	OD			B	R
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	garça-branca-grande	OD			B	R
Cathartiformes Seeböhm, 1890						
Cathartidae Lafresnaye, 1839						
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	OD			B	R
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu-de-cabeça-preta	OD			B	R
Falconiformes Bonaparte, 1831						
Accipitridae Vigors, 1824						
<i>Leucopternis lacernulatus</i> (Temminck, 1827)	gavião-pombo-pequeno	OD	VU	VU	A	R, E
<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)	gavião-caboclo	OD			B	R
<i>Busarellus nigricollis</i> (Latham, 1790)	gavião-belo	OD			B	R
<i>Buteo nitidus</i> (Latham, 1790)	gavião-pedreiros	OD			M	R
Falconidae Leach, 1820						
<i>Daptrius ater</i> Vieillot, 1816	gavião-de-anta	OD			B	R
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	caracará	OD			B	R

Família/espécie	Nome popular	Registro	Categorias de Ameaças		Sensi	Status
			IUCN	Ibama		
<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acauã	OD			B	R
Gruiformes Bonaparte, 1854						
Rallidae Rafinesque, 1815						
<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)	saracura-do-mato	OD			M	R
<i>Gallinula chloropus</i> (Linnaeus, 1758)	frango-d'água-comum	OD			B	R
<i>Porphyrio flavirostris</i> (Gmelin, 1789)	frango-d'água-pequeno	OD			M	R
Charadriiformes Huxley, 1867						
Charadriidae Leach, 1820						
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	OD			B	R
Jacaniidae Chenu & Des Murs, 1854						
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	jaçanã	OD			B	R
Columbiformes Latham, 1790						
Columbidae Leach, 1820						
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	rolinha-roxa	OD			B	R
<i>Claravis pretiosa</i> (Ferrari-Perez, 1886)	pararu-azul	OD			B	R
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	juriti-gemeadeira	OD			M	R
Psittaciformes Wagler, 1830						
Psittacidae Rafinesque, 1815						
<i>Ara chloropterus</i> Gray, 1859	arara-vermelha-grande	OD			A	R
<i>Aratinga leucophthalma</i> (Statius Muller, 1776)	periquitão-maracanã	OD			B	R
<i>Touit purpuratus</i> (Gmelin, 1788)	apuim-de-costas-azuis	OD			A	R
<i>Pionus menstruus</i> (Linnaeus, 1766)	maitaca-de-cabeça-azul	OD			B	R
<i>Amazona festiva</i> (Linnaeus, 1758)	papagaio-da-várzea	OD			M	R
<i>Amazona farinosa</i> (Boddaert, 1783)	papagaio-moleiro	OD			M	R
<i>Amazona amazonica</i> (Linnaeus, 1766)	curica	OD			M	R
Cuculiformes Wagler, 1830						
Cuculidae Leach, 1820						
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	OD			B	R

Família/espécie	Nome popular	Registro	Categorias de Ameaças		Sensi	Status
			IUCN	Ibama		
<i>Coccyzus euleri</i> Cabanis, 1873	papa-lagarta-de-euler	OD			M	R
Strigiformes Wagler, 1830						
Strigidae Leach, 1820						
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato	OD			B	R
<i>Pulsatrix perspicillata</i> (Latham, 1790)	murucututu	OD			M	R
<i>Strix hylophila</i> Temminck, 1825	coruja-listrada	OD			A	R
<i>Strix virgata</i> (Cassin, 1849)	coruja-do-mato	OD			M	R
<i>Glaucidium brasilianum</i> (Gmelin, 1788)	caburé	OD			B	R
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	OD			B	R
Apodiformes Peters, 1940						
Trochilidae Vigors, 1825						
<i>Threnetes leucurus</i> (Linnaeus, 1766)	balança-rabo-de-garganta-preta	OD			M	R
<i>Florisuga mellivora</i> (Linnaeus, 1758)	beija-flor-azul-de-rabo-branco	OD			B	R
<i>Chlorostilbon notatus</i> (Reich, 1793)	beija-flor-de-garganta-azul	OD			B	R
<i>Polytmus theresiae</i> (Da Silva Maia, 1843)	beija-flor-verde	OD			M	R
Trogoniformes A. O. U., 1886						
Trogonidae Lesson, 1828						
<i>Trogon viridis</i> Linnaeus, 1766	surucuá-grande-de-barriga-amarela	OD			M	R
Coraciiformes Forbes, 1844						
Alcedinidae Rafinesque, 1815						
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	OD			B	R
Piciformes Meyer & Wolf, 1810						
Ramphastidae Vigors, 1825						
<i>Ramphastos tucanus</i> Linnaeus, 1758	tucano-grande-de-papo-branco	OD			A	R
<i>Ramphastos dicolorus</i> Linnaeus, 1766	tucano-de-bico-verde	OD			M	R
<i>Pteroglossus bitorquatus</i> Vigors, 1826	araçari-de-pescoço-vermelho	OD		VU	M	R
<i>Pteroglossus mariae</i> Gould, 1854	araçari-de-bico-	OD			M	R

Família/espécie	Nome popular	Registro	Categorias de Ameaças		Sensi	Status
			IUCN	Ibama		
	marrom					
<i>Pteroglossus aracari</i> (Linnaeus, 1758)	araçari-de-bico-branco	OD			M	R
<i>Pteroglossus castanotis</i> Gould, 1834	araçari-castanho	OD			A	R
Picidae Leach, 1820						
<i>Piculus flavigula</i> (Boddaert, 1783)	pica-pau-bufador	OD			A	R
<i>Piculus chrysochloros</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-dourado-escuro	OD			M	R
<i>Colaptes punctigula</i> (Boddaert, 1783)	pica-pau-de-peito-pontilhado	OD			B	R
Passeriformes Linnaeus, 1758						
Thamnophilidae Swainson, 1824						
<i>Pygmytila stellaris</i> (Spix, 1825)	choca-cantadora	OD			A	R
<i>Myrmotherula brachyura</i> (Hermann, 1783)	choquinha-miúda	OD			B	R
<i>Myrmotherula multostriata</i> Sclater, 1858	choquinha-estriada-da-amazônia	OD			M	R
<i>Myrmotherula huxwelli</i> (Sclater, 1857)	choquinha-de-garganta-clara	OD			A	R
<i>Cercomacra nigrescens</i> (Cabanis & Heine, 1859)	chororó-negro	OD			M	R
<i>Sclateria naevia</i> (Gmelin, 1788)	papa-formiga-do-igarapé	OD			M	R
<i>Hylophylax naevius</i> (Gmelin, 1789)	guarda-floresta	OD			A	R
<i>Hylophylax punctulatus</i> (Des Murs, 1856)	guarda-várzea	OD			M	R
<i>Willisornis poecilinotus</i> (Cabanis, 1847)	rendadinho	OD			M	R
Furnariidae Gray, 1840						
<i>Furnarius figulus</i> (Lichtenstein, 1823)	casaca-de-couro-da-lama	OD			B	R, E
<i>Furnarius leucopus</i> Swainson, 1838	casaca-de-couro-amarelo	OD			B	R
<i>Synallaxis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	joão-teneném-becuá	OD			B	R
<i>Craniolaema vulpina</i> (Pelzelin, 1856)	arredio-do-rio	OD			M	R
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	curutié	OD			B	R
<i>Philydor pyrrhodes</i> (Cabanis, 1848)	limpa-folha-vermelho	OD			A	R
Tyrannidae Vigors, 1825						

Família/espécie	Nome popular	Registro	Categorias de Ameaças		Sensi	Status
			IUCN	Ibama		
<i>Myiopagis gaimardii</i> (d'Orbigny, 1839)	maria-pechim	OD			M	R
<i>Myiopagis caniceps</i> (Swainson, 1835)	guaracava-cinzenta	OD			M	R
<i>Myiopagis flavivertex</i> (Sclater, 1887)	guaracava-de-penacho-amarelo	OD			A	R
<i>Elaenia spectabilis</i> Pelzeln, 1868	guaracava-grande	OD			B	R
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	OD			B	R
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	guaracavuçu	OD			B	R
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	OD			B	R
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	OD			B	R
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei	OD			B	R
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	OD			B	R
Cotingidae Bonaparte, 1849						
<i>Lipaugus vociferans</i> (Wied, 1820)	cricrió	OD			M	R
Tityridae Gray, 1840						
<i>Tityra cayana</i> (Linnaeus, 1766)	anambé-branco-de-rabo-preto	OD			M	R
<i>Tityra semifasciata</i> (Spix, 1825)	anambé-branco-de-máscara-negra	OD			M	R
Troglodytidae Swainson, 1831						
<i>Cantorchilus leucotis</i> (Lafresnaye, 1845)	garrinchão-de-barriga-vermelha	OD			B	R
Turdidae Rafinesque, 1815						
<i>Turdus fumigatus</i> Lichtenstein, 1823	sabiá-da-mata	OD			M	R
Thraupidae Cabanis, 1847						
<i>Tachyphonus cristatus</i> (Linnaeus, 1766)	tiê-galo	OD			M	R
<i>Tachyphonus rufus</i> (Boddaert, 1783)	pipira-preta	OD			B	R
<i>Tachyphonus phoenicius</i> Swainson, 1838	tem-tem-de-dragona-vermelha	OD			M	R
<i>Ramphocelus nigrogularis</i> (Spix,	pipira-de-	OD			M	R

Família/espécie	Nome popular	Registro	Categorias de Ameaças		Sensi	Status
			IUCN	Ibama		
1825)	máscara					
<i>Thraupis episcopus</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaçu-da-amazônia	OD			B	R
Emberizidae Vigors, 1825						
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu	OD			B	R
<i>Sporophila lineola</i> (Linnaeus, 1758)	bigodinho	OD			B	R
Icteridae Vigors, 1825						
<i>Psarocolius viridis</i> (Statius Muller, 1776)	japu-verde	OD			A	R
<i>Psarocolius decumanus</i> (Pallas, 1769)	japu	OD			M	R
<i>Psarocolius bifasciatus</i> (Spix, 1824)	japuaçu	OD			M	R
<i>Cacicus cela</i> (Linnaeus, 1758)	xexéu	OD			B	R
<i>Molothrus oryzivorus</i> (Gmelin, 1788)	iraúna-grande	OD			B	R

Legenda: Registro: observação direta (OD); auditivo (aud); Categoria de ameaça: VU- Vulnerável; QA – Quase ameaçada (Instrução Normativa MMA nº 3//2003 e nº 5/2004; Lista IUCN de espécies ameaçadas); Sens.: Sensibilidade segundo Stotz *et al.* (1996): B- Baixa; M- Média e A- Alta.

A prancha da **Foto III.2.2.5.2-1** caracteriza visualmente algumas espécies fotografadas no estudo da avifauna realizado em junho/2010.

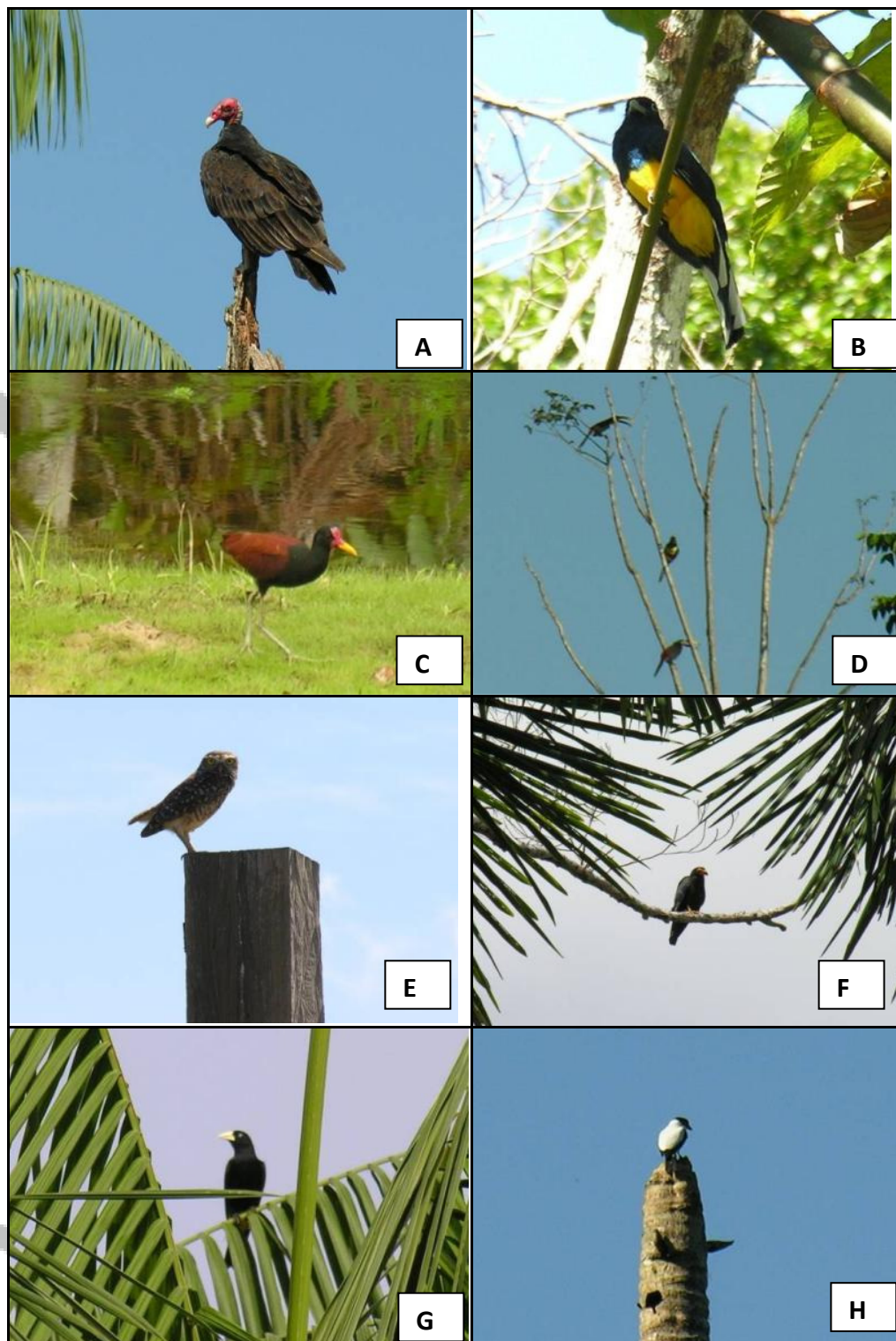


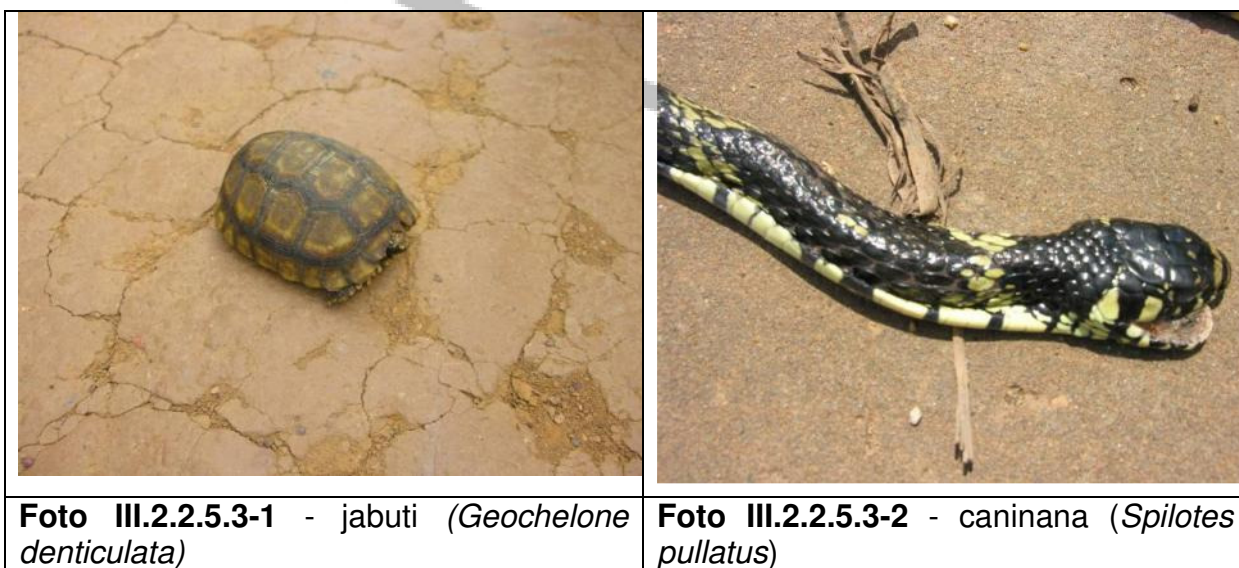
Foto III.2.5.2-1 - A) Urubu-de-cabeça-vermelha (*Cathartes aura*), B) Surucuá-grande-de-barriga-amarela (*Trogon viridis*), C) Jaçanã (*Jacana jacana*), D) Araçari-castanho (*Pteroglossus Castanotis*) E) Coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*) F) Gavião-de-anta (*Daptrius ater*), G) Xexéu (*Cacicus cela*), H) Anambé-branco-de-rabo-preto (*Tytira cayana*).

III.2.2.5.3 Herpeto

No Brasil, são conhecidas atualmente 701 espécies de répteis que estão representadas por: 361 serpentes, 236 lagartos, 62 anfíbenas, 36 quelônios e seis jacarés.

Na Amazônia os quelônios são utilizados como alimento pelos moradores da região. Atualmente as espécies mais caçadas na Amazônia brasileira são: a tartaruga-da-Amazônia (*Podocnemis expansa*), o tracajá (*Podocnemis unifilis*) e as duas espécies de jabutis (*Chelonoidis carbonaria* e *Chelonoidis denticulata*). Dentre estas espécies temos o jabuti (*Chelonoidis denticulata*) (**Foto III.2.2.5.3-1**) que foi diagnosticada no presente estudo e são consumidos pelos moradores locais.

Entre as serpentes, temos que são espécies de habito discreto e de difícil visualização, entretanto, houve o registro de duas espécies a papa-pinto (*Pseustes sulphureus*) e a caiana (*Spilotes pullatus*) (**Foto III.2.2.5.3-2**).



Na **Tabela III.2.2.5.3-1** é apresentada a herpetofauna diagnosticada nas áreas de influência do empreendimento. Não houve registro de espécies de anfíbios.

A descrição segue o tipo de registro que possibilitou a sua amostragem e a categoria de ameaça conforme lista do IBAMA e IUCN.

A ordem sistemática das famílias e a nomenclatura das espécies de herpetofauna segue de acordo com a lista da Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH-2010).

Tabela III.2.2.5.3-1 - Lista das espécies da herpetofauna diagnosticadas na campanha de campo junho/2010.

Familia	Espécie	Nome popular	Tipo de registro	Categoria de Ameaça	
				IUCN	IBAMA
Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana	E		
Tropiduridae	<i>Uranoscodon superciliosus</i>	tamacuaré	OD		
Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i>	calango-verde	OD		
Colubridae	<i>Spilotes pullatus</i>	caiana, papa ovo	OD		
	<i>Pseustes sulphureus</i>	papa-pinto	OD		
Testudinidae	<i>Chelonoides denticulata</i>	jabuti-amarelo	OD	VU	

III.2.2.5.4 Ictiofauna

Os igarapés estudados no trabalho de Anjos, M. B (2005), de uma maneira geral, foram cursos estreitos com largura média variando de 1,12 a 4,23 e com grande cobertura da floresta adjacente, possuindo abertura do dossel em média de 10,48%. A profundidade média variou de 7,98 a 57,27 cm e a maior parte de seus leitos eram cobertos por areia, bancos de liteira grossa e liteira fina. Tais características são muito parecidas com os igarapés das áreas de influência direta e indireta do empreendimento.

Os Estudos revelam que a captura de 65 espécies, seis ordens e 20 famílias. A ictiofauna está composta por 27 espécies da ordem Characiformes (41,6%), 20 espécies de Siluriformes (30,8%), oito espécies de Gymnotiformes (12,3%), seis espécies de Perciformes (9,2%), três espécies de Cyprinodontiformes (4,6%) e uma espécie de Synbranchiformes (1,5%). Characiformes também foi o grupo mais abundante (73,1%), seguidos por Siluriformes (15,4%), Perciformes (8%), Gymnotiformes (2,1%), Cyprinodontiformes (1,2%) e Synbranchiformes (0,2%).

Estudos desenvolvidos em riachos brasileiros, freqüentemente, descrevem a dominância de Characiformes e Siluriformes na composição ictiofaunística das comunidades (Uieda, 1984; Garutti, 1988; Uieda et al., 1997; Araújo-Lima et al., 1999; Martins, 2000).

No presente estudo, Characiformes e Siluriformes responderam por mais de 70% das espécies encontradas, e em termos de abundância e densidade, foram responsáveis por mais de 85% da comunidade. Já em termos de biomassa, embora os Characiformes ainda predominem com mais de 75%, os Perciformes passam a ser a segunda ordem mais representativa, com quase o dobro da biomassa registrada para os Siluriformes.

Em concordância com os padrões de ictiofauna encontrados em outros estudos em

igarapés da Amazônia, Gymnotiformes, Synbranchiformes e Cyprinodontiformes também contribuíram para a composição da comunidade desses igarapés (Soares, 1979; Silva, 1993; Lowe-McConnell, 1999; Buhrnheim & Cox-Fernandes, 2001; Mendonça, 2002).

Apenas seis espécies tiveram abundâncias maiores que 5% do total encontrado, sendo elas, *Pyrrhulina brevis* (21,1%), *Bryconops inpai* (10%), *Hemigrammus pretoensis* (8,4%), *Hyphessobrycon* sp.1 (8%), *Hyphessobrycon* cf. *agulha* (7,5%) e *Hyphessobrycon melazonatus* (7%).

Na **Tabela III.2.2.5.4-1** é apresentada a Ictiofauna de ocorrência nos igarapés amazônico e de provável ocorrência nos igarapés das áreas de influência do empreendimento.

Tabela III.2.2.5.4-1 - Lista das espécies da ictiofauna nos estudos realizados por Anjos, M. B (2005)

Família/ Espécies/Ordem	Nome Popular	Classificação trófica
CHARACIFORMES		
Characidae		
<i>Bryconops inpai</i>	Lambari, Saltador	Insetívoro alóctone
<i>Bryconops</i> sp. 1	Lambari, Saltador	Insetívoro alóctone
<i>Hemigrammus pretoensis</i>	Piaba	Carnívoro
<i>Hemigrammus vorderwinkleri</i>	Piaba	Carnívoro
<i>Hyphessobrycon</i> cf. <i>agulha</i>	Piaba	Insetívoro alóctone
<i>Hyphessobrycon melazonatus</i>	Piaba	Insetívoro geral
<i>Hyphessobrycon</i> sp. 1	Piaba	Insetívoro geral
<i>Iguanodectes variatus</i>	Piaba	Insetívoro alóctone
<i>Microschemobrycon</i> sp.	Piaba	Insetívoro autóctone
<i>Moenkhausia</i> cf. <i>collettii</i>	Piaba	Insetívoro alóctone
<i>Phenacogaster</i> sp.	Piaba	Insetívoro autóctone
<i>Poptella compressa</i>	Saia-branca	Insetívoro alóctone
Crenuchidae		
<i>Ammocryptocharax elegans</i>		Insetívoro autóctone

Família/ Espécies/Ordem	Nome Popular	Classificação trófica
<i>Characidium cf. pteróides</i>	Mocinha	Insetívoro autóctone
<i>Characidium sp.</i>	Mocinha	Insetívoro autóctone
<i>Crenuchus spilurus</i>	Tetra	Insetívoro geral
<i>Elachocharax sp.</i>	Tetra	Insetívoro autóctone
<i>Microcharacidium sp.</i>	Mocinha	Insetívoro autóctone
Erythrinidae		
<i>Erythrinus erythrinus</i>	Jeju, Maroba	Carnívoro
<i>Hoplias malabaricus</i>	traíra	Piscívoro
Gasteropelecidae		
<i>Carnegiella strigata</i>	sardinha-papuda	Insetívoro autóctone
<i>Gnathocharax steindachneri</i>	Tetra	Insetívoro autóctone
Lebiasinidae		
<i>Copella nigrofasciata</i>	Pirantã	Insetívoro alóctone
<i>Nannostomus marginatus</i>	Peixe-Lápis Anão	Insetívoro geral
<i>Nannostomus trifasciatus</i>	Peixe-lápis	Insetívoro geral
<i>Pyrrhulina brevis</i>	Pintada	Insetívoro alóctone
<i>Pyrrhulina cf. laeta</i>	Pintada	Insetívoro alóctone
CYPRINODONTIFORMES		
Poeciliidae		
<i>Fluviphylax sp.</i>	Barrigudinho	Insetívoro autóctone
Rivulidae		
<i>Rivulus compressus</i>	Peixe-das-nuvens	Insetívoro geral
<i>Rivulus kirovskyi</i>	Peixe-das-nuvens	Insetívoro geral
GYMNOTIFORMES		
Gymnotidae		
<i>Gymnotus anguillaris</i>	sarapó	Insetívoro autóctone
<i>Gymnotus sp.1</i>	sarapó	Insetívoro autóctone
<i>Gymnotus cf. stenoleucus</i>	sarapó	Insetívoro geral
Hypopomidae		

Família/ Espécies/Ordem	Nome Popular	Classificação trófica
<i>Brachyhypopomus sp.</i>	sarapó	Insetívoro geral
<i>Microsternachus sp.</i>	sarapó	Insetívoro autóctone
Rhamphichthyidae		
<i>Gymnorhamphichthys rondoni</i>	sarapó	Insetívoro autóctone
Sternopygidae		
<i>Eigenmannia aff. trilineata</i>	sarapó	Insetívoro autóctone
<i>Sternopygus macrurus</i>	sarapó	Insetívoro autóctone
PERCIFORMES		
Cichlidae		
<i>Aequidens pallidus</i>	Acará	Carnívoro
<i>Apistogramma aff. steindachneri</i>	acará	Insetívoro autóctone
<i>Apistogramma sp.1</i>	acará	Insetívoro autóctone
<i>Apistogramma sp.2</i>	acará	Insetívoro autóctone
<i>Crenicichla cf. alta</i>	jacundá	Carnívoro
<i>Crenicichla inpa</i>	jacundá	Carnívoro
SILURIFORMES		
Aspredinidae		
<i>Bunocephalus sp.</i>	Rabeca, Banjo	Onívoro
Auchenipteridae		
<i>Auchenipterichthys punctatus</i>	bagre	Onívoro
<i>Tatia aff. brunnea</i>	Tatia	Carnívoro
<i>Tetranematichthys quadrifilis</i>	Bagre	Carnívoro
Callichthyidae		
<i>Callichthys callichthys</i>	tamoatá	Insetívoro autóctone
Cetopsidae		
<i>Helogenes marmoratus</i>	Bagre	Insetívoro alóctone
<i>Pseudocetopsis macilenta</i>	Bagre	Carnívoro
Heptapteridae		
<i>Brachyglanis cf. melas</i>	Candiru-açu	Insetívoro geral
<i>Imparfinis pristos</i>	Bagre	Insetívoro

Família/ Espécies/Ordem	Nome Popular	Classificação trófica
		autóctone
<i>Mastiglanis asopos</i>	Bagre	Insetívoro autóctone
<i>Myoglanis sp.</i>	Bagre	Insetívoro autóctone
<i>Nemuroglanis sp.</i>	Bagre	Insetívoro autóctone
Loricariidae		
<i>Acestridium discus</i>	Bagre	Perifitívoro
<i>Ancistrus sp.1</i>	casudo	Perifitívoro
<i>Ancistrus sp.2</i>	casudo	Perifitívoro
<i>Farlowella sp.</i>	acari-chato	Perifitívoro
<i>Nannoptopoma sp.</i>	acari	Perifitívoro
<i>Rineloricaria heteroptera</i>	acari	Perifitívoro
Trichomycteridae		
<i>Ituglanis sp.</i>	Cambeva, Candiru	Insetívoro autóctone
<i>Stauroglanis gouldingi</i>	Bagre	Insetívoro autóctone
SYNBRANCHIFORMES		
Synbranchidae		
<i>Synbranchus sp.</i>	muçum-cinzo	Insetívoro autóctone

III.2.3 Considerações Finais sobre a Biodiversidade e Possíveis Impactos.

A biodiversidade é o complexo resultante das variações das espécies e dos ecossistemas existentes em determinada região, e seu estudo tem importância direta para a preservação ou conservação das espécies, pois entendendo a vida como um todo teremos mais condições de preservá-la, bem como é de suma importância para o nosso desenvolvimento, resultando o aproveitamento dos recursos biológicos para que sejam explorados de maneira menos prejudicial à natureza, conservando-a o mais possível, permitindo a harmonia entre o desenvolvimento das atividades humanas e a preservação.

Existe por diversas razões um grande interesse em medir a diversidade, sobretudo por sua utilidade em biologia da conservação e avaliação ambiental. Medidas de diversidade de espécies são geralmente úteis para comparar padrões em diferentes locais ou em diferentes gradientes, ou, ainda, numa mesma área ao longo do tempo, como, por exemplo, ao longo de uma sucessão, ou após um distúrbio. Além disso, a avaliação de espécies raras é útil para direcionar esforços de conservação.

A floresta Amazônica é a maior e mais diversa floresta tropical do mundo. Estudos recentes indicam que a Amazônia abriga pelo menos 40.000 espécies de plantas, 427 espécies de mamíferos, 1.294 de aves, 378 de répteis, 427 de anfíbios e cerca de 3.000 espécies de peixes.

Nas Áreas de Influência Indireta e Direta foram observados diferentes ecossistemas, dentre os quais temos uma variação florística que altera a fisionomia da Floresta Ombrófila Densa Aluvial Dossel Emergente e Uniforme, ocorrendo pontos de clareira, e ainda, a Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, onde aparecem terrenos aluvionares, há o surgimento de uma fisionomia florestal (Floresta Ombrófila Densa Aluvial), onde as palmeiras açai (*Euterpe oleraceae*) e buriti (*Mauritia flexuosa*) formam grandes agrupamentos e áreas alteradas por atividades agropecuárias e exploração madeireira.

A vegetação de ocorrência na área diretamente afetada é composta por campo antrópico, prevalecendo uma vegetação de capoeira, solo exposto e edificação. Associado a este mosaico temos algumas espécies de palmeiras isoladas, tais como açai *Euterpe oleracea* e tucumã *Astrocaryum aculeatum*.

Assim, podemos afirmar que não haverá impactos sobre a vegetação, pois a limpeza da área para a implantação do empreendimento não prevê a supressão de vegetação com produto lenhoso. O desafio, portanto, refere-se à implantação da UTE de forma a evitar a acessibilidade a áreas ainda preservadas, pois com a dinamização e provável aumento de casas na AID do empreendimento, o processo de extração de madeira para a construção de moradias pode se tornar desordenado.

A unidade de conservação mais próxima do empreendimento é a FLONA de Tefé, criada pelo Decreto n.º 97.629, de 10 de abril de 1989, com área estimada em 1.020.000 ha. Está dividida entre os municípios de Tefé (47,3%), Alvares (36,7%), Carauari (4,5%) e Juruá (11,5%), todos pertencentes ao estado do Amazonas. Seus limites hidrográficos são: ao norte, o rio Bauana; ao sul, o rio Curumitá de Baixo; a oeste, o rio Andirá; e a leste, o rio Tefé. Esta FLONA encontra-se a aproximadamente a 50Km do empreendimento, portanto, a implantação e operação do empreendimento não causará impactos a esta Unidade de Conservação.

No entorno da ADA as espécies mais visualizadas de mamíferos de médio e grande porte observadas nas áreas de influência direta do empreendimento, foram: a irara (*Eira Barbara*), o sauim (*Saguinus pileatus*) e o macaco-prego (*Cebus apella*).

Entre as espécies de mamíferos de pequeno e médio porte que merecem atenção, com registro comprovado no entorno imediato da ADA do empreendimento, e que são consideradas ameaçadas segundo as listas do IBAMA e IUCN são: Macaco-barrigudo *Lagothrix lagotricha* e Jaguaritica *Leopardus pardalis*. Dentre as espécies consideradas cinegéticas temos a paca *Cuniculus paca*, espécie que sofre forte pressão de caça.

No entorno da área onde haverá a construção da UTE podem ocorrer algumas espécies de quelônios que habitam pequenos igarapés e poças d'água na floresta de terra firme, cuja distribuição geográfica inclui a bacia de Tefé: jabuti-machado (*Platemys platycephala*), cágado-vermelho (*Rhynemis rufipes*), cágado-de-barbicha (*Phrynops geoffroanus*), cágado-cabeça-de-sapo-comum (*Mesoclemmys raniceps*), cágado (*Mesoclemmys gibba*) e o matamatá (*Chelus fimbriatus*).

A maior diversidade de espécies de aves ocorre em florestas tropicais. Embora ocupem 7% da extensão da terra, elas contêm mais da metade das espécies de todo o mundo. Foram identificadas 97 espécies de aves, distribuídas em 29 Famílias e com potencial deste número ser muito maior. Somente duas espécies das espécies registradas estão Ameaçadas de Extinção, conforme a Nova Lista do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente -IBAMA (BRASIL 2003), são elas: araçari-de-pescoço-vermelho (*Pteroglossus bitorquatus*) e gavião-pombo-pequeno (*Leucopternis lacernulatus*), ambos na categoria de Vulneráveis.

Restringindo a análise sobre a implantação da UTE na ADA e entorno imediato, a avifauna que será afetada será menor. Essa avifauna é a que está localizada na mata de entorno da ADA. Entretanto, destas, as populações de aves mais afetadas serão aquelas que vivem no sub-bosque das florestas de terra firme, por força do aumento do ruído na fase de implantação da UTE e do conseqüente efeito de borda. Os impactos negativos, sobre as aves, que serão gerados pela construção e operação da UTE serão de abrangência pontual e local, e são de escala menor.

No Brasil, são conhecidos atualmente cerca de 701 espécies de répteis que estão representadas por: 361 serpentes, 236 lagartos, 62 anfísbrenas, 36 quelônios e seis jacarés.

A construção de uma UTE na região poderá implicar no aumento do número de pessoas trabalhando na região, podendo ocasionar um aumento na demanda local pela carne e ovos de quelônios impactando diretamente as populações naturais de quelônios.

Nenhuma das espécies de peixes encontradas no estudo encontra-se na lista de espécies ameaçadas de extinção confeccionada pelo Ministério do Meio Ambiente, contudo algumas ações devem ser evitadas, ameaças aos estoques naturais, evitando a degradação dos igarapés.

Os impactos ocorridos durante a fase de implantação da UTE são comuns à maioria das espécies. Nesta fase é previsto que a maioria das espécies fuja das áreas imediatamente próximas a ADA, devido às perturbações provocadas pelo barulho e movimentação de máquinas e pessoas. Um impacto direto da fase de operação pode ser o isolamento das populações, caso as espécies não consigam atravessar a faixa de passagem. Este efeito de isolamento está ligado a alguns fatores da biologia de cada espécie, como hábito (ex. terrestre/arborícola), período de atividade (ex. diurno/noturno), dieta (especialista/generalista), área de vida e tamanho corpóreo. No entanto, no cenário atual de grandes extensões de florestas contínuas

nos dois lados da área de implantação, provavelmente não haverá efeitos deletérios sobre a dinâmica das populações.

A caça é impacto indireto que pode ser esperado na fase de operação. O aumento de pessoas trabalhando na região e o fácil acesso ao interior da floresta, é um fator potencializador para as atividades de caça e seus efeitos nas comunidades de mamíferos da região.

Em geral, o impacto negativo direto e isolado da UTE sobre a comunidade de mamíferos é pequeno. No entanto, em conjunto com fatores sinérgicos das comunidades e de outras atividades previstas tem o potencial de aumentar a caça e o desmatamento devido à chegada de imigrantes na região de tal forma que a conservação das espécies e a manutenção da boa qualidade do ambiente só poderão ser asseguradas com a tomada de algumas medidas mitigatórias e com o monitoramento das espécies

Em geral, os grandes mamíferos possuem grande adaptabilidade comportamental, homeostase fisiológica e longevidade. Este conjunto de atributos faz com que os grandes mamíferos não sejam bons bioindicadores ambientais. Os primatas são o melhor grupo para o monitoramento dos impactos deste empreendimento entre os grandes mamíferos, isto devido ao hábito arborícola, grande diversidade de espécies, e relativa facilidade de detecção. Em especial destacam-se as espécies: zogue-zogue, parauacús, macaco-aranha e macacos-barrigudos.

Em geral para a fauna os potenciais impactos do empreendimento seriam:

- Mudanças quantitativas e qualitativas nas espécies;
- Introdução de novas espécies de animais na área;
- Constituição de obstáculos à migração normal ou trânsito das espécies existentes;
- Destruição de habitat da vida silvestre ou dos ambientes aquáticos;
- Afugentamento da fauna por conta da fase de instalação do empreendimento.

As inevitáveis perturbações que ocorrerão nos ecossistemas terrestres e aquáticos deverão ser pontuais, em função das características operacionais e estruturais da obra a ser implantada. A maioria dos impactos identificados pelo meio biótico, seja terrestre ou aquático, é local ocorrendo na fase de construção da UTE. Seus possíveis efeitos adversos serão amplamente minimizados se as medidas mitigadoras e compensatórias propostas forem cumpridas assim como as normas internas da própria empresa.

Estes tenderão a diminuir à medida que a obra estiver sendo concluída. Na fase de operação, os programas de monitoramento visam minimizar os possíveis impactos e são fundamentais para projeto que visa a sustentabilidade.



III.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

III.3.1 Aspectos Gerais

O presente trabalho tem como orientação as diretrizes definidas pelo termo de referência (TR nº 05/10-GEPE). As informações apresentadas fundamentam-se em dados primários e secundários, colhidos com a finalidade de melhor caracterizar aspectos socioeconômicos e culturais das regiões potencialmente influenciadas pelo empreendimento.

Os dados secundários são provenientes de publicações estatísticas e censitárias obtidas em órgãos oficiais, a citar, DATASUS, IBGE, IDAM, além de Secretarias do Município de Tefé. Estes dados foram utilizados primordialmente na definição de aspectos demográficos e econômicos da área, empregados na construção de uma contextualização geral da região. Aspectos históricos e culturais foram definidos a partir de consulta à literatura consolidada.

A metodologia de coleta e análise de dados primários foi definida no sentido de permitir maior proximidade com a realidade da população possivelmente mobilizada pelo empreendimento. Os dados primários foram obtidos por meio de trabalho de campo realizado no mês de junho de 2010. Neste período foram realizadas entrevistas com objetivo de apreender aspectos da dinâmica de organização social, econômica e cultural de Tefé e da Área de Influência Direta (AID).

Dividida em duas principais vertentes, esta etapa do trabalho procurou apreender aspectos socioeconômicos e culturais da população urbana, cuja organização e representação se dão de acordo com uma dinâmica específica, e da população tradicional, concentrada nas áreas rurais incluídas na AID.

Na área urbana foram entrevistados representantes de órgãos oficiais do Estado e do Município, bem como lideranças envolvidas em movimentos sociais de grande expressão. As entrevistas seguiram o modelo de “entrevistas guiadas” nos moldes definidos por Roberto Richardson, em que se tem temas pré-definidos, e as questões são colocadas no transcorrer da entrevista de acordo com perfil do entrevistado. Dessa forma, os atores têm liberdade para tratar os temas com maior ou menor ênfase de acordo com suas experiências e conhecimento acumulado. A maleabilidade desta metodologia dá liberdade para que, a partir de um mesmo roteiro, as questões sejam abordadas frente a diferentes atores, sem que se perca a coerência geral de trabalho.

Na área rural, por sua vez, buscou-se uma interlocução com a população tradicional, composta em sua maioria por pequenos produtores rurais. O diálogo se estabeleceu também por meio de entrevistas guiadas, mas aqui, deu-se maior espaço para que se desenvolvessem narrativas de trajetória de vida, em que se resgata uma memória pessoal, diretamente relacionada ao histórico da terra, e lhe é atribuído valor e sentido. A terra, portanto, deixa de ser vista apenas como objeto de trabalho, e

passa a ser posicionada enquanto sujeito da história, uma vez que movimenta investimentos, expectativas e perspectivas de vida.

A partir destas informações, desenhou-se um perfil geral desta população, com a caracterização de formas de representação e organização social. Com base no histórico de uso da terra, foi possível elencar expectativas quanto ao futuro da região, bem como consequências materiais e imateriais de intervenções no local.

III.3.2 Caracterização socioeconômica e cultural da AII e AID

A seguir são apresentados os principais aspectos do meio socioeconômico que caracterizam as áreas de influência.

As áreas de influência definidas para o estudo foram delimitadas de acordo com os reflexos sobre o meio social esperados com a implantação do empreendimento. Considera-se o município de Tefé, limite administrativo receptor da energia produzida, como Área de Influência Indireta (AII).

A Área de Influência Direta (AID) abrange raio de 2 km sobre os principais acessos do município de Tefé que incluem a estrada da Agrovila, da Boa Esperança e da EMAD. As citadas estradas abrigam comunidades de produtores rurais que integram o projeto de produção de biomassa. É também parte da AID o perímetro urbano de Tefé e demais infra estruturas que receberão a energia gerada pela UTE.

III.3.2.1 Processo Histórico de Ocupação Humana, Econômica e Cultural Regional e Local

O norte brasileiro, em especial as áreas cobertas pela floresta amazônica, foi objeto de intensa disputa territorial entre o Império Português e o Império Espanhol. Também estiveram em questão interesses ingleses e holandeses, que garantiam seu acesso à região pelo norte da América do Sul, região onde hoje se tem as Guianas.

Foi Gonzalo Pizarro o primeiro a organizar uma expedição, que tinha como missão dar continuidade ao espírito conquistador espanhol. Partiu de Quito em 1541, caminhando pelos Andes, e ao se deparar com o Rio Amazonas, a expedição seguiu pelas águas, liderada a partir daí por Francisco Orellana, que navegou mais de cinco mil quilômetros até encontrar o Oceano Atlântico.

Muito presente no imaginário dos conquistadores, a lenda indígena do *El Dorado* pode ter sido fator preponderante para a partida de muitas expedições. Acreditava-se que, perdida na floresta, havia uma montanha repleta de ouro, à espera para ser levado.

Num primeiro momento foi marcante a tentativa espanhola de se manter no domínio da região. Contudo, os obstáculos geográficos e o intenso choque cultural com a população indígena, adiaram a colonização do território amazônico. A expansão do

Império Espanhol encontrou na cordilheira dos Andes grande obstáculo natural; além das dificuldades oferecidas pela Floresta Amazônica, era necessário percorrer grandes distâncias antes de se alcançar a Bacia do Rio Amazonas.

O território, contudo, seguiu sendo alvo de intensas disputas territoriais, fomentadas pela chegada de ingleses, holandeses, irlandeses e franceses, que iniciam a construção de fortes e se aventuraram a iniciar colônias agrícolas para o cultivo de cana-de-açúcar e tabaco.

A presença européia na região se deu de forma hostil e violenta. O contato com a população indígena ocasionou grandes perdas aos dois lados, já que os membros das expedições se viam em meio à floresta, com recursos alimentícios reduzidos, e capacidade de locomoção limitada às vias pluviais. Os indígenas, por sua vez, eram utilizados como guias, e em seguida mortos ou escravizados. A utilização de mão-de-obra indígena reduziu o fluxo de chegada de escravos negros à região, e teve impacto direto na constituição étnica e cultural da região.

Ao se dar conta da crescente ocupação estrangeira nas terras amazônicas, os portugueses decidem entrar na disputa territorial, e lançam expedições para a construção de fortes em pontos estratégicos. Em dez anos de batalha os portugueses conseguiram consolidar sua ocupação na Amazônia, e em 1624 foi criado o Estado do Maranhão e do Grão-Pará. É notável a vantagem comparativa encontrada pelos portugueses, que tinham acesso pluvial facilitado à Bacia Amazônica e, dessa forma, se locomoviam com maior agilidade.

O domínio português do território foi oficialmente reconhecido pelo governo espanhol com a assinatura do Tratado de Madri, em 1750. A partir de então o governo decide investir na ocupação deste território, e em 1755 é criada a Capitania de São José do Rio Negro e a Companhia Geral do Grão-Pará e do Maranhão. Foram oferecidos incentivos à população interessada em migrar para a região, entre eles a dispensa de pagamento de impostos por um período de 16 anos.

A ocupação territorial se deu de forma mais incisiva nas margens dos rios, em especial pela facilidade de acesso, onde foram criadas aldeias, que muitas delas deram origem aos atuais centros urbanos do Estado. Esses povoados reuniam imigrantes europeus e brasileiros e indígenas.

A condição de Província Independente só foi dada ao Amazonas em 1850, e a partir de 1866 a região ganhou importância econômica em decorrência do valor adquirido pela extração de látex para a fabricação de borracha. Tal período foi crucial para a história do Estado, pois foi impulsionado por anseios de mercado que o Amazonas se inseriu no mapa nacional. No período entre 1890 e 1910 viveu-se a “fase áurea da borracha”, em que a província passou a atrair grande número de migrantes, em geral oriundos de estados do Nordeste brasileiro. Houve nesse período grande transformação econômica, cultural e demográfica, que se inseriu de forma permanente ao *ethos* amazonense.

Nesse período, as principais cidades do norte passaram por um processo de modernização, com a chegada de energia elétrica, esgotamento e melhora nos meios de transporte. Além do fluxo maciço de migração de trabalhadores de outras regiões do Brasil, fez notar a forte influência da cultura européia como forma de se definir as fronteiras da elite nascente.

A consolidação de novos centros de extração de borracha, em especial na Ásia, derrubou o monopólio Brasileiro, e culminou no declínio da economia local. Como reflexo da queda na produção asiática de borracha, a atividade extrativista ganhou novo fôlego no Brasil entre 1942 e 1945, quando ocorreu o segundo ciclo da borracha.

A criação da Zona Franca de Manaus, em 1967, deu um novo impulso à economia regional, até então centrada em atividade extrativista.

A colonização do Município de Tefé se deu no bojo da disputa territorial acima mencionada, e como tentativa de ali fixar pontos de conquista. O grande expoente da ocupação local foi Samuel Fritz, jesuíta que no século XVII fundou algumas aldeias de colonização espanhola, onde, juntamente com outros religiosos espanhóis, realizava trabalhos de catequização indígena e mapeamento da área. Ali foi feita evangelização de indígenas por padres e irmão carmelitas, e desde este período, o ponto do rio Solimões em que se encontra Tefé era utilizado como ponto de irradiação, tido como referência para a partida de expedições missionárias.

Ali foram travadas batalhas entre portugueses e espanhóis na luta por hegemonia, a primeira delas em 1708. Neste ano foram enviadas tropas portuguesas lideradas por Inácio Correia de Oliveira, cuja missão era evacuar as aldeias situadas às margens do Solimões. Os portugueses encontraram resistência.

No ano seguinte o Governo do Grão-Pará enviou nova expedição, que logrou derrotar a resistência espanhola, e aprisionou importantes figuras de liderança local, entre elas o Padre João Batista Sana. Essa disputa trouxe consequências para a população local, que se viu ante a necessidade de encontrar novo local de residência, em decorrência da desagregação de diversas aldeias. No Médio Solimões, parte dessa população foi encaminhada para a região de Tefé, onde fixaram residência.

Em 1759, a região foi elevada à condição de vila, sob a denominação Ega. No mesmo ano foi reconhecido o território do município de Tefé, um dos quatro existentes na província do Amazonas até então.

Após a criação da comarca de Solimões com sede em Tefé, em 1853, a região tornou-se ainda mais proeminente. Sedar uma comarca significou abrigar toda a estrutura administrativa do império responsável pela resolução de questões locais. Tefé e Coari eram as províncias que se consolidaram enquanto pontos importantes nas rotas de comercialização dos circuitos mercantis da época, com destaque para artigos alimentícios e produtos do vestuário.

A projeção da região foi reconhecida em 1855, quando a província foi elevada à Cidade, já sob a denominação Tefé, pela resolução nº44 de 15 de junho. O Município de Tefé foi criado em 1938, pela Lei 167.

Tefé passou a centralizar a prestação de serviços, e teve no comércio a atividade que assegurou a integração de sua população. A dinâmica local foi consideravelmente alterada pela instalação de uma unidade do Exército Militar na década de 90. A chegada de novos habitantes alterou a dinâmica comercial local, que é impactada por novas demandas de consumo. Esse movimento resulta em um pico de crescimento comercial e a reafirmação de Tefé como pólo de circuitos mercantis da região.

III.3.2.2 Regionalização

O município possui área de 23.704,43 Km², integra a Mesorregião do Centro Amazonense e a Microrregião de Tefé, composta pelos municípios de Tefé, Alvarães e Uarini.

A população estimada para o ano de 2009 foi de 64.671 habitantes, e a densidade populacional de 2,72 hab/km², número superior ao obtido pelo Estado do Amazonas no mesmo ano (2,16 hab/km²).

No período de 2000 a 2006, a taxa de crescimento anual da população foi de 0,4%, e a seguir serão apresentados aspectos da dinâmica populacional do Município.

No ano de 2007 o Município de Tefé obteve o sexto maior PIB do Estado do Amazonas, atrás de Manaus, Coari, Itacoatiara, Manacapuru e Parintins. A **Tabela III.3.2.2-1** apresenta os valores do PIB do Município, visto em comparação com os valores alcançados pelo Estado do Amazonas e pelo país.

Tabela III.3.2.2-1 Produto Interno Bruto 2007 – Valores em reais

Localidade	Participação da Agropecuária no Total do Valor Adicionado	Participação da Indústria no Total do Valor Adicionado	Participação dos Serviços no Total do Valor Adicionado	PIB (em milhões de reais)
Tefé	98.241	23.576	182.404	304.221
Amazonas	1.459.262	12.324.474	14.067.302	27.851.038
Brasil	105.163.000	539.315.998	1.197.774.001	18.42.252.999

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Contas Nacionais 2010

A **Figura III.3.2.2-1** ilustra a participação dos setores da economia na composição do PIB, do ponto de vista percentual. Nota-se que, apesar de certa discrepância entre Amazonas e Brasil no que diz respeito à importância da indústria, Estado e país apresentam certa semelhança no que diz respeito à constituição de seus PIBs.

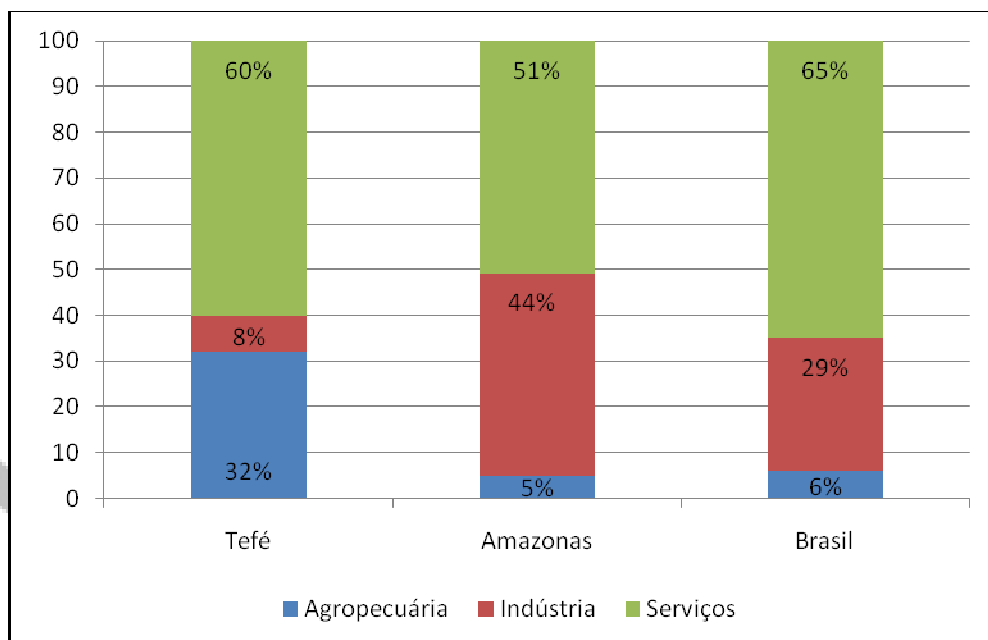


Figura III.3.2.2-1 – Participação dos setores da economia no Produto Interno Bruto 2007 (em %)

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Contas Nacionais 2010

No Município de Tefé, por sua vez, nota-se a agropecuária se coloca com grande peso proporcional, e com redução da contribuição da indústria na composição total do PIB.

Em meados da década de 90 observou-se um aumento da área das lavouras em todo país, incluído o estado do Amazonas, que obteve aumento de 184% de áreas agricultáveis.

A expansão agrícola da região norte tende a se pautar no aumento de áreas dedicadas à pecuária. Este dado, contudo, tem influência da força da frente pecuarista no estado do Pará. No Amazonas, as áreas dedicadas à pastagem são limitadas pelas condições de transporte oferecidas pelo Estado. Ainda se tem “domínio e predomínio” de matas ou florestas, onde as áreas ribeirinhas se mostram importantes espaços de cultivo de lavoura, complementada pela pesca e pela extração vegetal.

III.3.2.3 Dinâmica Populacional

A tendência do País, no século XX, foi a do crescimento demográfico muito acentuado, de maneira não uniforme, por várias razões, e com alterações na estrutura etária da população. Nas últimas décadas, a situação ilustrada começou a se acentuar. A taxa de mortalidade diminuiu ao mesmo tempo em que a expectativa de vida aumentou intensamente. A taxa de fecundidade foi bastante reduzida. A implicação dessas mudanças para as pirâmides etárias do Brasil, por exemplo, foi que a base do gráfico ficou menor, ao passo que o seu topo foi ampliado. As taxas de migração inter-regional do País também decaíram.

O estudo populacional de municípios do norte do país se dá em paralelo com a análise de questões políticas e históricas. O município de Tefé possui uma população de 64.671 habitantes, segundo dados do IBGE de 2009. A divisão entre homens e mulheres se dá de forma proporcional, demonstrando pouca variação por sexo, como mostra a **Figura III.3.2.3-1**.

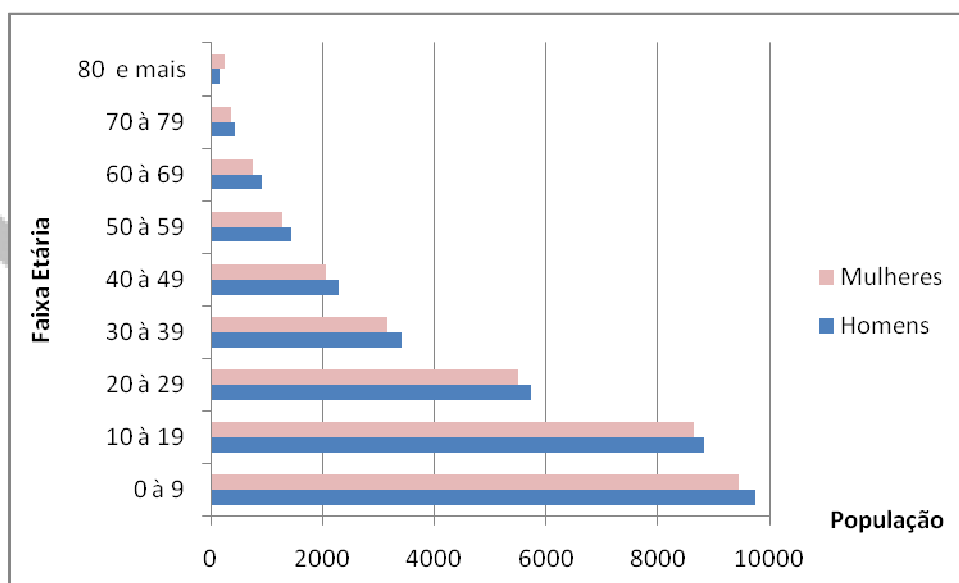


Figura III.3.2.3-1 - População por idade e sexo de Tefé (Al)
Fonte: IBGE, Censo de 2000.

O município passou por um pico de crescimento populacional no período que foi de 1991 a 1996, seguido por um crescimento desacelerado até 2000. No primeiro intervalo de tempo, a taxa média de crescimento anual da população foi de 2,07%, passando de 53.970 habitantes para 64.457 em 2000. Neste ano a população do município representava 2,29% da população do Estado.

No período de 2000 a 2007, a taxa de crescimento da população foi de -2,38%, com queda de 64.457 para 62.920 habitantes, seguido por uma recuperação no crescimento de 2009 que voltou aos 64.671 habitantes.

Tais dados são apresentados pela **Figura III.3.2.3-2**, que traz o gráfico do crescimento populacional de Tefé nos períodos tratados acima.

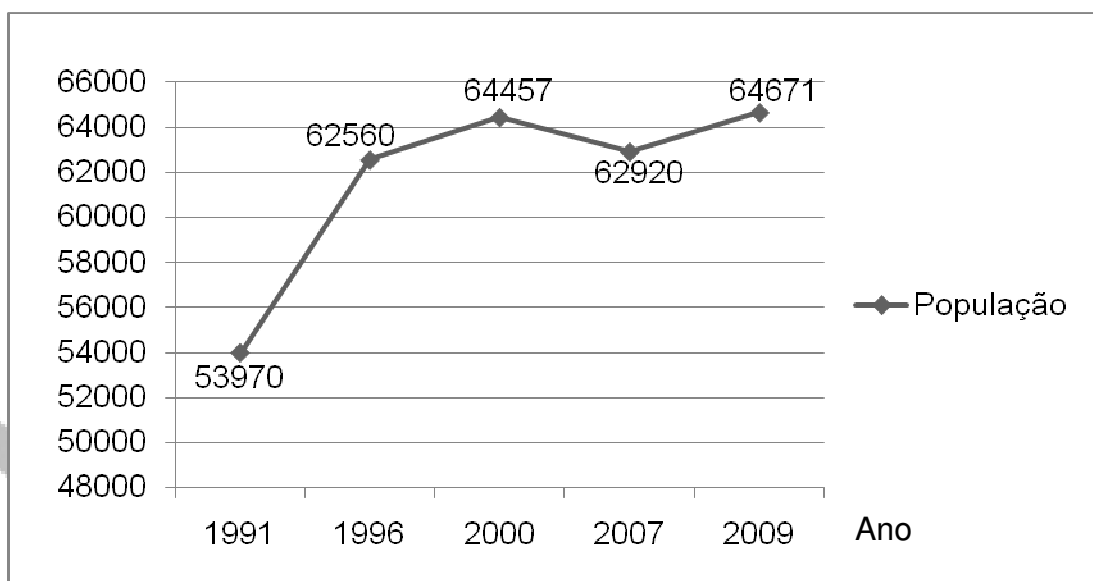


Figura III.3.2.3-2 Crescimento Populacional no Município de Tefé

Fonte: IBGE, censo demográfico e contagem populacional

Tefé teve seu crescimento populacional concentrado na década de 90, o qual pode ser explicado pela migração de forças armadas para cidade. Uma delas trata-se da instalação de uma unidade militar, que tinha como objetivo suprimir o tráfico de drogas que se alastrava na cidade. Segundo a geógrafa Lia Osório Machado, professora da UFRJ, Tefé é um dos mais antigos (e conhecidos) pontos de trânsito no comércio de cocaína no vale do Amazonas, devido seu posicionamento em relação à circulação fluvial desde a época pré-colombiana.

A outra migração refere-se às transferências de Brigadas de Infantaria de Selva para Tefé na década 90, as quais eram formadas por militares índios oriundos da região amazônica e por militares profissionais especialistas em guerra na selva, visando atender às necessidades de segurança e integração na Amazônia Brasileira.

Após este ápice de crescimento nos anos 90, a população se estabilizou e se manteve com uma média de 64.000 habitantes nos 10 anos seguintes. Esta estabilidade também pode ser confirmada na **Tabela III.3.2.3-1**, que mostra a distribuição da população por metro quadrado.

Tabela III.3.2.3-1 Densidade Demográfica de Tefé hab/km²

Ano	1991	1996	2000	2007	2009
População	53.970	62.560	64.457	62.920	64.671
Densidade Demográfica	2,3	2,6	2,7	2,7	2,7

Fonte: IBGE, censo demográfico e contagem populacional.

A densidade demográfica da AII é baixa em função da intensa interiorização e das grandes áreas ainda intocadas ou ocupadas pela floresta amazônica. Por isso é importante ressaltar que apesar de a densidade demográfica apresentar 2,7 habitantes por quilometro quadrado, a população concentra-se em restrito território

composto pelas áreas urbanas e comunidades rurais e ribeirinhas localizadas nas vias de acesso adjacentes à cidade.

Assim como no Estado do Amazonas, a população tefeense está concentrada em áreas urbanas, como demonstra a **Tabela III.3.2.3-2**, a qual aponta o crescimento de cerca de 2 pontos percentuais da taxa de urbanização no período de 10 anos, tendo alcançado 74% no ano de 2000.

Tabela III.3.2.3-2 População do Município de Tefé por Situação de Domicílio nos anos de 1991 e 2000

População	1991	2000
Urbana	39.057	47.698
Rural	14.913	16.759
Total	53.970	64.457
Taxa de Urbanização	72%	74%

Fonte: SEPLAN – Secretária do Estado do Planejamento e Desenvolvimento Econômico do Amazonas.

A concentração populacional na cidade se dá devido à carência de infra-estrutura viária que possibilite o acesso a territórios distantes das vias fluviais, esse fato se comprova quando se percebe que mesmo a população rural e ribeirinha se localiza em pontos próximos ao centro devido esta situação.

Além da carência de infra-estrutura Tefé sofre com a carência de saneamento básico, o que se reflete nos altos índices de mortalidade infantil que assola a população, como demonstra a **Tabela III.3.2.3-3**.

Tabela III.3.2.3-3 Indicadores de Longevidade, Mortalidade e Fecundidade em Tefé nos anos de 1991 e 2000

Indicadores	1991	2000
Mortalidade até 1 ano de idade (por 1000 nascidos vivos)	47,1	46,7
Esperança de vida ao nascer (anos)	64,6	65,1
Taxa de Fecundidade total (filhos por mulher)	5,8	4,2

Fonte: IBGE, censo 1991 e 2000.

A taxa de fecundidade decresceu 27,59% num período de dez anos, chegando a 4,2 filhos por mulher tefeense. Mesmo com o decréscimo a taxa é considerada alta quando comparada com a média do país que atingiu 2,3 no mesmo ano. O decréscimo em Tefé segue uma tendência mundial que neste caso específico pode estar associada a melhoria de nível educacional, ampliação do uso de métodos contraceptivos, maior participação da mulher na força de trabalho ou mesmo pelo alto índice de mortalidade infantil.

A esperança de vida ao nascer está diretamente relacionada às condições de vida da população, ou seja, aspectos como alimentação, saneamento básico, escolaridade e renda são de suma importância e determinantes para a análise da expectativa de vida de uma população. Dessa forma pode-se afirmar que no período

que se encontra entre 1991 à 2000, estes tiveram leve melhora, aumentando a expectativa de vida da população que era de 64,6 em 1991 para 65,1 em 2000.

III.3.2.3.1 População Indígena

De acordo com o texto constitucional, as terras indígenas são terras tradicionalmente ocupadas pelos índios, definidas como sendo: aquelas "por eles habitadas em caráter permanente, as utilizadas para suas atividades produtivas, as imprescindíveis à preservação dos recursos ambientais necessários ao seu bem-estar e as necessárias a sua reprodução física e cultural, segundo seus usos, costumes e tradições". Terras que, segundo o inciso XI do artigo 20 da Constituição Federal, "são bens da União" e que, pelo §4º do art. 231, são "inalienáveis e indisponíveis e os direitos sobre elas imprescritíveis".

Embora os índios detenham a posse permanente e o "usufruto exclusivo das riquezas do solo, dos rios e dos lagos" existentes em suas terras, conforme o parágrafo 2º do Art. 231 da Constituição, elas constituem patrimônio da União. E, como bens públicos de uso especial, as terras indígenas, além de inalienáveis e indisponíveis, não podem ser objeto de utilização de qualquer espécie por outros que não os próprios índios (FUNAI, 2010).

Terra Indígena Barreira da Missão

O município de Tefé possui uma Terra Indígena (TI), cuja demarcação foi homologada pela Fundação Nacional do Índio (FUNAI) através do Decreto 303, de 29 de outubro de 1991. O território possui 1.772 hectares de extensão e perímetro de 16.519,44m. A TI é composta por três grandes aldeias ocupadas pelas etnias Ticuna, Kambemba, Kocama e Mayoruna.

A **Tabela III.3.2.3.1-1** apresenta o quantitativo populacional da TI, e possibilita a construção de um cenário geral da localidade.

Tabela III.3.2.3.1-1 Distribuição populacional na Terra Indígena Barreira da Missão – Município de Tefé, 2010.

ALDEIA	ETNIA	Quantidade de Pessoas	Quantidade de Residências	Quantidade de Famílias
Barreira da Missão de Cima	TICUNA	181	29	31
Barreira da Missão do Meio	TICUNA	106	19	19
Barreira da Missão de Baixo	KAMBEBA	6	3	3
Barreira da Missão de Baixo	KOCAMA	220	34	39
Barreira da Missão de Baixo	MAYORUNA	1	1	1
	Total	514	86	93

Fonte: SIASI - FUNASA/Ministério da Saúde, 2009.

A Terra possui duas grandes identidades étnicas distribuídas em três aldeias e se insere na AI do meio socioeconômico deste projeto.

A Barreira de Baixo é a aldeia que abriga maior diversidade étnica, sendo também a mais populosa. A população Kocama pode ser encontrada em áreas do alto e médio rio Solimões, em regiões ribeirinhas.

As Barreiras do Meio (ou Betel) e de Cima possuem população Ticuna, que totaliza 287 habitantes. Os Ticuna podem ser encontrados em todo o curso do rio Solimões em mais de 20 terras indígenas, com grande presença no chamado alto Solimões.

O território da Barreira da Missão foi ocupado na década de setenta, quando povos indígenas do alto Solimões migraram impulsionados por uma forte epidemia e período de escassez de alimentos. Fixaram-se em regiões que possuíssem mais recursos naturais disponíveis, muitas delas no médio Solimões.

Esta população indígena tem no cultivo de subsistência importante atividade produtiva. A terra é dividida em roças familiares, e o excedente de produção é vendido na feira de Tefé. As técnicas de cultivo utilizadas são semelhantes às praticadas pela população tradicional e indígena do Vale Amazônico, e incluem o rodízio de roças, e limpeza periódica dos terrenos.

O peixe é item fundamental da dieta desta população, e a pesca é atividade legada aos homens. Apesar de ter perdido peso, a caça ainda é atividade importante, principalmente entre a população Ticuna.

A **Figura III.3.2.3.1-1** apresenta a distribuição populacional por faixa etária da população indígena do município e Tefé.

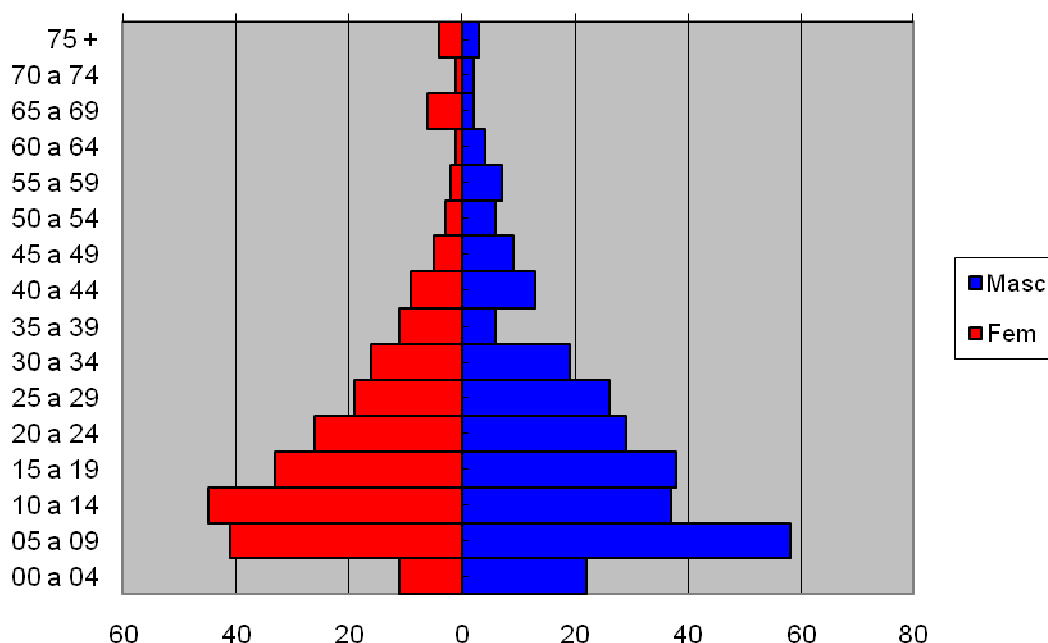


Figura III.3.2.3.1-1 Distribuição etária da população indígena na Barreira da Missão – Município de Tefé

Fonte: SIASI - FUNASA/Ministério da Saúde, 2009.

A TI possui população predominantemente jovem, indígenas com idade entre 0 e 19 anos representam 58% da população total, e 7% possui 50 anos ou mais. Este cenário pode ser compreendido pela migração de jovens para a área urbana em busca de formação educacional ou postos de trabalho e pela baixa expectativa de vida.

III.3.2.4 Caracterização de serviços de saúde e saneamento básico

III.3.2.4.1 Serviços de saúde

No que se refere à infra-estrutura de saúde a centralidade do município mais uma vez se apresenta. A rede atende parte da demanda proveniente de sete municípios vizinhos, a saber: Alvarães, Uarini, Maraã, Japurá, Fonte Boa, Juruá e Jutai.

Além dos atendimentos realizados nos postos de saúde e no hospital regional, o município também conta com atendimentos pelo programa Saúde da Família, que trabalha por meio de visitas às regiões rurais e periféricas. O município dispõe de um total de 14 estabelecimentos de saúde, que oferecem 141 leitos de acolhimento, todos eles com atendimento pelo Sistema Único de Saúde (SUS) e três equipes para o atendimento nas regiões do interior, sendo duas delas de atendimento rural, e uma para atendimento indígena. As **Tabelas III.3.2.4.1-1** e **III.3.2.4.1-2** apresentam uma visão geral da infra-estrutura de saúde do município.

Tabela III.3.2.4.1-1 – Rede assistencial da AI

Indicadores	Quantidade
Posto de saúde	1
Estabelecimentos públicos de saúde	12
Estabelecimentos privados de saúde	2
Total de estabelecimentos de saúde	14

Fonte: Assistência Médica Sanitária 2005; Malha municipal digital do Brasil: situação em 2005. Rio de Janeiro: IBGE, 2006.

Tabela III.3.2.4.1-2 – Rede assistencial da AI

Indicadores	Quantidade
Leitos hospitalares	71
Leitos obstétricos	14
Leitos pediátricos	22
Leitos clínicos	14
Leitos cirúrgicos	21
Total de leitos	141
Leitos por habitantes	1,03

Fonte: Assistência Médica Sanitária 2005; Malha municipal digital do Brasil: situação em 2005. Rio de Janeiro: IBGE, 2006.

Dados do DATASUS apontam que os óbitos hospitalares registrados no ano de 2008 ocorreram em razão de doenças infecciosas.



Foto III.3.2.4.1-1 Hospital Regional de Tefé

A rede de saúde do município sofre com a ocorrência de quedas de energia, que por vezes interrompe cirurgias e inviabiliza o atendimento nas unidades que não possuem o gerador como fonte alternativa de fornecimento de eletricidade.

Outra dificuldade encontrada é a rotatividade dos profissionais de saúde, que chegam à cidade com especialidades capazes de responder às demandas identificadas primordialmente nas regiões sul e sudeste do Brasil. Após passarem por processos de capacitação voltados às principais ocorrências regionais, por vezes acabam por emigrar, reiniciando o ciclo com chegada de novos profissionais.

III.3.2.4.2 Doenças Endêmicas

A Organização Mundial de Saúde (OMS) através do Programa Especial para Pesquisa e Treinamento em Doenças Tropicais define 10 doenças principais de ocorrência endêmica em áreas entre trópicos, para as regiões amazônicas essas se resumem a Leishmaniose, Malária, Febre Amarela, Amebíase, Doença de Chagas, Dengue e Esquistossomíase.

A Malária é causada pelo protozoário do gênero *Plasmodium* e transmitida pelo mosquito Anopheles, também conhecido como pernilongo, carapanã e mosquito prego, ou por transfusão de sangue contaminado. Somente a fêmea do mosquito é transmissora, pois se alimenta de sangue para a maturação dos ovos. Reproduzem-se em águas de remansos de rios e córregos, lagoas, represas, açudes, valas, valetas de irrigação, alagados, pântanos e em águas coletados em bromélias.

Diante da necessidade das larvas se desenvolverem em locais de água abundante, o clima é fator condicionante para a disseminação da doença. O mosquito da malária só sobrevive em áreas que apresentem médias das temperaturas mínimas superiores a 15°C, e só atinge número suficiente de indivíduos para a transmissão da doença em regiões onde as temperaturas médias sejam cerca de 20-30°C, e umidade alta.

Da mesma forma a Leishmaniose também é transmitida por vetores abundantes em áreas tropicais, o mosquito Flebotomíneos, também conhecido como mosquito palha ou birigui, apresenta no Brasil mais de 200 espécies. O protozoário que a provoca é do gênero *Leishmania* e atualmente está presente em todos os estados brasileiros, sob diferentes perfis epidemiológicos. Os protozoários mais comuns no continente são o *L. Amazonensis* e o *L. Braziliensis*.

A tripanossomíase americana ou Doença de Chagas da mesma forma é transmitida por um artrópode, conhecido no Brasil como barbeiro, chupão, fincão, bicudo ou procoτό. Esse transmite uma infecção causada pelo protozoário cinetoplástida flagelado *Trypanosoma cruzi*.

O barbeiro se hospeda em habitações precárias, em zona rural, dormindo de dia nas rachaduras das paredes e a noite se alimentando do sangue dos que dormem no cômodo.

A Febre Amarela a exemplo das enfermidades supracitadas é transmitida pelo mosquito *Aedes aegypti* que adquire o vírus quando se alimenta do sangue de portadores e assim o retransmite.

Como por vezes o vírus fica incubado antes de manifestar os sintomas, a propagação para áreas urbanas ocorre quando esta retorna para a cidade serve como fonte de infecção para o *Aedes aegypti*, que então pode iniciar o ciclo de transmissão da febre amarela em área urbana.

O *Aedes aegypti* é também transmissor da Dengue, carregando o arbovírus da família Flaviviridae do gênero Flavivirus.

Tornou-se uma epidemia também urbana devido a dificuldade do combate aos focos de reprodução do mosquito. A fêmea do mosquito põe seus ovos em qualquer recipiente que contenha água limpa, como caixas d'água, cisternas, latas, pneus, cacos de vidro, vasos de plantas. As bromélias, que acumulam água na parte central, chamada de aquário, são um dos principais criadouros nas áreas urbanas. Os ovos ficam aderidos e sobrevivem mesmo que o recipiente fique seco. Apenas a substituição da água, mesmo feita com frequência, é ineficiente. Dos ovos surgem as larvas, que depois de algum tempo na água, vão formar novos mosquitos adultos. No Brasil cerca de 3600 municípios têm risco potencial de Febre Amarela e Dengue.

Diferentemente das doenças transmitidas por insetos, a Amebíase é uma forma de desinteria causada por ameba que parasita o corpo humano a partir da ingestão de alimentos ou água contaminada, portanto intimamente associada a condições precárias de saneamento. A OMS calcula que há 50 milhões de infecções por ano no mundo e 70 mil dessas evoluem a óbito. Na América Latina assim como nas demais regiões tropicais, estima-se que mais de dois terços da população terá estes parasitas intestinais apesar da maioria das infecções serem assintomáticas.

A Esquistossomose é a doença causada pelos parasitas multicelulares platelmintos do gênero *Schistosoma*. É a mais grave forma de parasitose por organismo multicelular. Caramujos e caracóis que são hospedeiros intermediários da doença portam os schistosomas que se desenvolvem na água e penetram na pele humana. O hábito dos agricultores de fazer as plantações e trabalhos de irrigação com os pés descalços metidos na água parada, favorece a disseminação da enfermidade.

São todas enfermidades que apesar de não serem estritamente endêmicas, manifestam-se em maior número nas regiões tropicais e possuem uma série de fatores compartilhados que as agravam, são eles: as condições precárias de saneamento, que possibilitam a proliferação de vetores endêmicos ou introduzidos e a ingestão de águas ou alimentos contaminados; a negligência clínica e farmacológica por manifestarem-se as doenças em populações majoritariamente pobres que não despertam o interesse do mercado na confecção de medicamentos; a falta de acesso a informações de prevenção e estrutura de saúde em regiões remotas porém muito atingidas; a expansão da frente agrícola em direção a florestas biodiversas que acabam por retirar do habitat os vetores e hospedeiros, colocando-os em contato direto com seres humanos.

Das enfermidades acima, malária é a que possui maior número de ocorrências registradas, 8080 no ano de 2008, o equivalente a 5,8% das ocorrências do estado do Amazonas. Trata-se da doença endêmica infecciosa mais recorrente da Amazônia brasileira.

Os picos de contaminação podem estar relacionados aos períodos de cheia, quando ocorre o alagamento de terrenos e se cria ambientes favoráveis à proliferação de vetores. Outro fator importante é a mobilidade da população rural e indígena, que transitam em áreas com alto risco de contaminação.

O difícil acesso aos centros de tratamento, em geral localizados em áreas urbanas, dificulta o diagnóstico e a medicação de grande parte da população contaminada.

A **Figura III.3.2.4.2-1** apresenta a quantidade de notificações registradas pela Fundação de Vigilância em Saúde no intervalo que vai de 2006 a 2009 para o Município de Tefé.

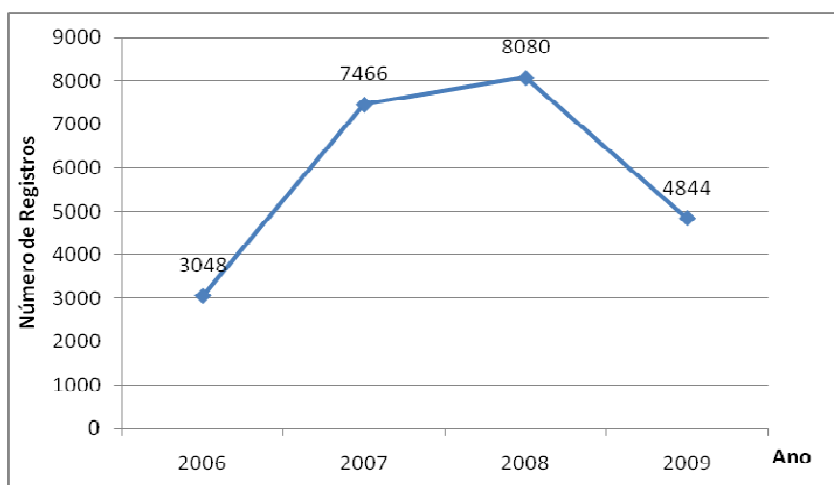


Figura III.3.2.4.2-1 Número de registros de ocorrência de malária no município de Tefé

Fonte: Fundação de Vigilância em Saúde, 2009

De 2008 para 2009 foi observada uma redução de aproximadamente 60% no registro de casos. O Governo do Amazonas tem investido em programas de controle e diagnóstico da malária, e tem conseguido amenizar a ocorrência da doença.

Foram registrados menos de dez casos de dengue e febre amarela no período de 2007 a 2009, e em média 15 ocorrências de leishmaniose por ano. O DATASUS não registrou a ocorrência de casos de chagas, esquistossomose e amebíase neste período.

Proliferação de vetores e o período de obras

O início da operação do canteiro de obras tem impactos que podem afetar o cenário das condições de saúde da AID e da AII. A alteração na dinâmica ambiental local, já em constante processo de adaptação em razão da presença humana, deve ser acompanhada para que se possível minimizar efeitos de maior vulto.

O acúmulo de dejetos e rejeitos, num clima tropical com alto índice pluviométrico, cria ambiente favorável à proliferação de vetores. A mão-de-obra utilizada na construção civil representa um aumento no número de indivíduos em potencial contato com vetores transmissores de doenças.

A instalação de fossas sem controle de infiltração põe em risco a integridade de cursos e bacias de água e sistemas de abastecimento. A contaminação da água traz consigo consequências mais amplas, já que pode ser ingerida direta ou indiretamente tanto pelos indivíduos envolvidos na obra, quanto pela população da AID.

III.3.2.4.3 Saneamento Básico

O Município de Tefé possui séria limitação na oferta das infra-estruturas consideradas como fundamentais para se oferecer aos habitantes condições mínimas de higiene à população. A **Tabela III.3.2.4.3-1** apresenta os dados percentuais do alcance do saneamento básico na área urbana de Tefé.

Tabela III.3.2.4.3-1 – Cobertura de alcance de infra-estrutura pública de saneamento básico urbano no Município de Tefé – (%)

Indicadores sociais	Porcentagem
Rede de abastecimento de água	83,71
Sistemas de esgotamento sanitário	32,4
Sistemas de coleta de lixo	54,12

Fonte: IBGE – Censo 2000

O abastecimento de água já está ao alcance de mais de 83,71% da população da cidade, índice próximo ao alcançado pelo país no mesmo ano (88,5%).

O sistema de coleta e tratamento do esgoto sanitário da cidade beneficia apenas 32,4% da população; o restante dos dejetos corre pela cidade, como mostram as **Fotos III.3.2.4.3-1, III.3.2.4.3-2 e III.3.2.4.3-3**.

O saneamento básico de uma localidade tem relação direta com a qualidade de vida da região. A negligência nos cuidados gerais com as condições básicas de higiene da população cria uma relação direta entre qualidade ambiental e a condição geral de saúde, em especial por ser a ausência de um sistema de coleta e tratamento de dejetos uma das maiores causas da degradação da qualidade das bacias de água.



Foto III.3.2.4.3-1 - Esgoto corre a céu aberto pelas ruas da cidade.

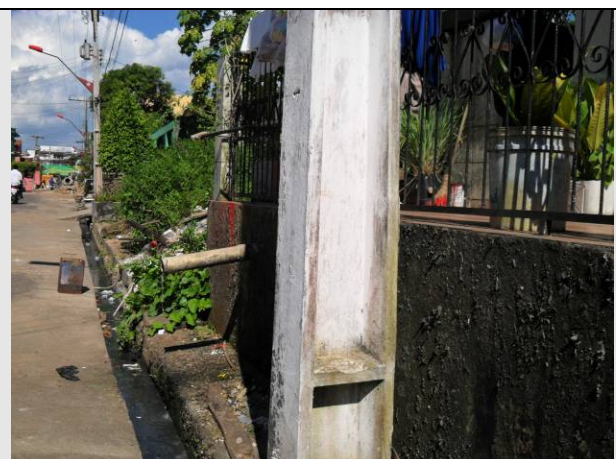


Foto III.3.2.4.3-2 - Esgoto corre à céu aberto pelas ruas da cidade.



Foto III.3.2.4.3-3 - Bairro urbano onde se encontra acúmulo de esgoto.



Foto III.3.2.4.3-4 - Bairro construído em área alagada. Dejetos têm como destino o Lago de Tefé.

A coleta de lixo é feita pela Prefeitura de Tefé, de maneira irregular e é insuficiente para atender o correspondente a aproximadamente 40% da população urbana. As limitações na infra-estrutura de coleta destes resíduos fazem com que população busque alternativas ao descarte do lixo produzido, que muitas vezes se acumula em pontos da cidade, como ilustra a **Foto III.3.2.4.3-5**.

O acúmulo de lixo favorece a proliferação de insetos e roedores, e em Tefé é fonte de alimento para uma crescente população de urubus, que divide as ruas com os habitantes da cidade

Os resíduos coletados têm como destino um aterro, localizado em zona urbana, nas proximidades do aeroporto e ilustrado pela **Foto III.3.2.4.3-6**. O lixo é depositado no terreno sem qualquer tipo de controle de proteção ou impermeabilização, provocando a degradação ambiental e a contaminação do solo e das águas.



Foto III.3.2.4.3-5 - Acúmulo de resíduos em terreno urbano próximo a feira comercial de Tefé. Local atrai animais como urubus e ratos.



Foto III.3.2.4.3-6 – Aterro controlado da cidade de Tefé.

III.3.2.5 Organização social e identificação de lideranças

A dinâmica de organização social do Município pode ser compreendida a partir de uma classificação construída considerando-se as principais instituições encontradas, em que são analisadas a partir de suas semelhanças no que tange o campo de ação e na natureza das intervenções.

Com base no desenho do cenário de influências destas instituições, elas foram agrupadas em três categorias de apresentação, abaixo descritas. Em cada uma delas, serão apresentadas as instituições reconhecidas pela população e pelas próprias lideranças locais como relevantes para a dinâmica de negociação de capital social e político do município.

A categorização apresentada se consolida enquanto modelo de representação da realidade, de forma a se ater aos pontos de maior relevância para que seja possível a compreensão da lógica de funcionamento que rege esta faceta da vida social.

- Representantes do poder público: composto por instituições federais, estaduais e municipais;
- Organizações de associativas/ associações de classe: sindicatos, cooperativas e associações de defesa dos direitos de classes trabalhadoras;
- Movimentos sociais: organizações criadas e mantidas pela sociedade civil, e cuja ação ocasiona, em algum grau, benefícios a diferentes setores da população.

O Município de Tefé exerce grande influência regional, e parte desta influência se deve à presença de considerável quantidade de órgãos e instituições públicas cuja sede ali se instalou com objetivo de oferecer serviços à população dos municípios vizinhos.

- Prefeitura de Tefé e suas secretarias

A atuação do Governo Municipal é marcada pela existência de um espaço de diálogo entre poder público e população. Apesar dos jogos políticos inerentes ao espaço público, são mantidos conselhos temáticos, onde representantes das organizações da sociedade civil e das diversas instâncias governamentais tem espaço para discutir questões tidas como relevante para a coletividade.

- Instituto de Desenvolvimento da Amazônia – IDAM

O IDAM é o órgão governamental que centraliza em si a ação governamental que deve chegar até a população rural, como, por exemplo, a oferta de sementes, cursos de capacitação e campanhas de vacinação de animais. Seus funcionários conhecem profundamente a dinâmica de vida local, e são tidos pela população rural como figuras de referência.

- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis - IBAMA

Autoria federal, subordinada ao Ministério do Meio Ambiente, tem como missão manter atividades que prezem pela preservação do patrimônio natural nacional. O

IBAMA tem sede no Município de Tefé, e sua atuação é limitada pelo número reduzido de funcionários.

As organizações de categorias possuem poder de influência local, com alcance limitado pelas barreiras naturais. Por vezes, a distância geográfica, somada à dificuldade de comunicação resulta na divisão deste tipo de organização. Essa fragmentação resulta em uma representatividade limitada, contudo ainda se consolidam como importante forma de se pensar a coletividade.

- **Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Tefé**

Entidade sindical de maior expressão local, além dos produtores rurais representa também parte da população ribeirinha, que tem na agricultura sua principal atividade por determinado período do ano.

A principal causa que tem mobilizada a ação desta instituição atualmente é a tentativa de solucionar impasses decorrentes da ausência de títulos de posse da terra por parte dos pequenos produtores.

No campo dos movimentos sociais, destacaram-se as organizações que tem por trás de si motivações religiosas. Os movimentos religiosos possuem grande maleabilidade no Município e na Região. Estão ali presentes desde o período colonial, em que se apresentavam no formato de missões de catequização e tinham como objetivo amenizar o choque cultural entre europeus e indígenas, em busca do ideal de aculturação do selvagem. O Município possui cerca de seis pastorais que atuam pela melhoria na qualidade de vida da população de Tefé, no sentido de amenizar

- **Prelazia de Tefé**

É um dos grupos religiosos mais influentes. Atua na região desde 1910 com ações de auxílio aos pequenos produtores e à população de baixa renda.

- **Conselho Indigenista Missionário – CIMI**

Foi fundado em 1972, e a partir de 74 passou a atuar no Município de Tefé, com raio de ação que extrapola os limites do Município e alcança grupos indígenas de 7 municípios vizinhos. Inicialmente tinha como foco ações voltadas para a educação e saúde. Hoje, se concentra na formação de lideranças indígenas e a realização de oficinas para capacitação em sustentabilidade econômica. Sua abordagem tem como norte a noção de que apenas a demarcação das terras indígenas não é suficiente para a seguridade da terra, não a protege do uso ilegal.

- **Grupo de Casais de Tefé – GRUCATE**

Resultou da intenção de membros da Pastoral do Jovem de manterem contato entre si, e continuarem com ações que pudessem beneficiar a população de Tefé. Com a vinda da Universidade Estadual do Amazonas, o grupo perdeu força, mas seus membros fazem parte de outras instituições de relevância para o cenário local, como por exemplo, o Instituto Mamirauá.

- Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá
Atua desde 1999, e tem como principal linha de ação a cogestão de duas unidades de conservação. Consolidou-se como referência nacional em gestão participativa e manejo sustentável, mantém grupos de estudos e projetos de educação ambiental. Não possui relação com movimentos religiosos.

III.3.3 Estrutura Produtiva e de Serviços

O Setor primário tem na agricultura maior representatividade, e a agricultura familiar é responsável pela mobilização de maior parcela da população rural, que mantém uma diversidade de culturas agrícolas de pequeno porte.

A **Tabela III.3.3-1** apresenta a produção total do Município de Tefé no ano de 2007.

Tabela III.3.3-1 – Produção Agrícola do Município de Tefé no ano de 2007

	Produto	Toneladas	Valores (Mil/Reais)	Hectare		Quilograma/Hectare
				Plantado	Colhido	
Temporária	Abacate	2		2	2	1.000
	Banana	560	504	80	80	7.000
	Coco-da-baía	72*	108	16	12	6.000**
	Laranja	40	60	8	8	5.000
	Mamão	30	27	2	2	15.000
	Maracujá	20	2	10	10	2.000
	Pimenta-do-reino	4	5	2	2	2.000
Permanente	Abacaxi	135*	95	15	15	9.000**
	Cana-de-açúcar	2.25	135	45	45	50.000
	Feijão	5	7	6	6	833
	Mandioca	135.6	9492	11300	11300	12.000
	Melância	420	164	120	120	3.500
	Milho	400	180	160	160	2.500
	Tomate	112	4	7	7	16.000
Cereais e leguminosos	Arroz	158	139	65	63	2.507
	Feijão	62	119	64	61	1.016
	Milho	789	126	320	315	2504

*Mil frutos

**Frutos/hectare

Fonte: IBGE, Produção agrícola municipal 2008

A agricultura temporária tem na banana o principal produto, seguido pelo coco-da-baía e pela laranja. O município ainda produz em grande escala abacate, mamão, maracujá e pimenta do reino.

A agricultura permanente tem como principal expoente a mandioca, matéria-prima utilizada para a obtenção da farinha, elemento fundamental da dieta alimentar da população amazonense. Milho e melancia são outros itens de destaque, com maior produção bruta no ano de 2008.

A cana-de-açúcar tem ganhado espaço entre as alternativas de produção, e já são produzidas mais de duas toneladas só no município de Tefé.

O extrativismo vegetal é a outra atividade primária fundamental na composição da estrutura de produção local. A extração de madeira ocorre em duas instâncias, sendo a comercialização a mais importante para o contexto econômico, e a que traz maiores conseqüências para a vegetação local. A derrubada de árvores ocorre também em pequena escala, como forma de se obter matéria-prima utilizada pelo pequeno produtor na construção da infra-estrutura de uso próprio ou coletivo.

Tem também participação neste segmento a extração de borracha, óleo de copaíba e castanha, sendo que este último é o de maior destaque na região da AID do meio antrópico.

A atividade pecuária tem ganhado espaço com a ampliação de áreas florestais degradadas, mas ainda tem pouca representatividade no Estado do Amazonas e no Município de Tefé. O rebanho encontrado no município em geral tem como destino mercado consumidor local. A avicultura é representada por criações domésticas e pequenos empreendimentos empresariais.

A pesca caracteriza-se como atividade sazonal, de importância econômica e cultural, especial para a população ribeirinha. O valor comercial do peixe se consolida pela importância deste item para a dieta alimentar da população amazonense.

O setor secundário é composto por serrarias, olaria, fábrica de tubos para a canalização de águas pluviais, fábrica de móveis, usina de beneficiamento de arroz, estaleiros e padarias. É reduzida a quantidade de indústrias instaladas no município, e a limitação do fornecimento de energia é apontada como uma das causas que torna a região pouco atrativa para a instalação de empreendimentos nesse sentido.

Tefé tem no movimento de seu porto importante composição do setor terciário. O porto centraliza o trânsito de mercadorias que abastecem os municípios vizinhos e cidades situadas à beira do rio Solimões. O serviço público é responsável pelo maior número de postos de trabalho da região.

O Município de Tefé tem sobre os municípios vizinhos forte influência econômica e produtiva. A cidade polariza a distribuição de produtos e mercadorias, que chegam ao porto de Tefé, e de lá são distribuídos para o comércio local. A economia local é movimentada por feiras, que ocorrem diariamente em local próximo ao porto de Tefé. É por meio dessas feiras que os produtores rurais escoam sua produção. Tal lógica de funcionamento se aplica aos produtos industrializados, que chegam e dali e saem para chegar ao comércio local.



Foto III.3.3-1 Produtores vendem açai na Feira de Tefé.



Foto III.3.3-2 Visão geral da venda de legumes e hortaliças na Feira de Tefé.

III.3.3.1 População Rural

A produção agrícola no Município de Tefé é movida por pequenos produtores, cuja principal referência organizacional e de partilha de valores é a família. Foram incluídas na Área de Influência Direta deste empreendimento as comunidades rurais localizadas às margens das vias de acesso ao empreendimento.

A organização social identificada na área rural herdou fortes traços de iniciativas de intervenção empreendidas por movimentos religiosos ligados à Igreja Católica, presente na região desde o período colonial. Naquela época, o trabalho desenvolvido pela Igreja era calcado em valores de solidariedade familiar e reforço de laços consangüíneos e de vizinhança como referência para a construção de valores de uma identidade de comunidade. Dessa forma, cria-se um zoneamento espacial, em que há a centralização identitária e aproximação de laços entre os produtores pertencentes a uma mesma unidade geográfica.

Com o passar do tempo essa organização social se consolida na forma de comunidades. As comunidades são figuras sociais e políticas, aproximadas pelo território, e, mais ainda, pela construção de um imaginário de comunidade enquanto unidade de ação coletiva. Assim, sua vertente política se constitui pelo reconhecimento do poder público, que passa a utilizar essa instituição como forma de chegar até os cidadãos ali residentes, e pelos próprios moradores, que reconhecem a legitimidade das reivindicações consolidadas pelo grupo. A faceta social se concretiza pela disposição das construções, que pensa o local de residência e de produção agrícola, mas também cria espaços de socialização, em que se valoriza a convivência da coletividade. Dessa forma, pode-se encontrar em uma comunidade roças de produção, uma venda, um campo de futebol, um salão de reuniões, uma instituição religiosa, uma escola e outros espaços para socialização.

A **Foto III.3.3.1-1** mostra a visão que se tem da Comunidade São Francisco da beira da estrada, e na **Foto III.3.3.1-2** o campo de futebol exemplifica a existência de espaços utilizados pela coletividade.

Exemplo da influência religiosa na consolidação deste modelo de organização coletiva é o Projeto Agrovila, efetivado em 1974. Com incentivo de agentes eclesiais, a comunidade se formou como resultado do esforço de famílias de pescadores afetadas pelas fortes chuvas do ano. Essa população viu-se diante da necessidade de deslocamento em decorrência de intempéries naturais, e encontrou na socialização de esforços para a construção da vila uma saída para superar as dificuldades. O Projeto foi bem-sucedido, e se mantém enquanto comunidade até os dias de hoje, como ilustram as **Foto III.3.3.1-3 e III.3.3.1-4**.



Foto III.3.3.1-1 Comunidade São Francisco.



Foto III.3.3.1-2 Campo de futebol na Comunidade São Francisco.



Foto III.3.3.1-3 Visão Geral da Agrovila



Foto III.3.3.1-4 Visão Geral da Agrovila

Tal modelo de organização, herdado da intervenção social ocorrida no período colonial, pode ser encontrado nas margens do Rio Solimões e de seus afluentes. A idéia de vida comum reforça a importância dos laços de parentesco e vizinhança para estas comunidades rurais, e explica a dinâmica produtiva predominante na região, em que a força de trabalho concentra-se nos núcleos familiares.

A população residente nas regiões de várzea está suscetível às variações climáticas e pluviométricas, de maneira que sua produção se consolida em função das estações do rio. Na estação seca, está disponível maior território para cultivo, e é intensificada a produção agrícola. A época de cheia, contudo, inunda parte do terreno agricultável, e força a busca por alternativas para se superar a escassez de recursos.

A atividade pesqueira é vista com menor valor comercial, em razão da incerteza de resultados e das dificuldades que se impõem – com o passar das semanas é preciso ir cada vez mais longe para se lograr quantidades satisfatórias de peixes. Assim, os

resultados da pesca costumam ser direcionados ao consumo familiar ou comércio em pequena escala.

Encontra-se ainda, um perfil desviante do acima descrito: são os “moradores isolados”. Suas propriedades encontram-se à parte das comunidades, em geral como resultado de esvaziamentos territoriais decorrentes de fenômenos naturais. São os produtores que, apesar de dificuldades climáticas ou econômicas, resistiram aos movimentos migratórios e permaneceram em suas propriedades, acumulando, dessa forma, maiores divisas territoriais. Em geral, estes moradores lograram certa estabilidade econômica, identificada pelo acúmulo de bens, por vezes representado pela posse de bovinos ou eqüinos.

A farinha, a banana e a castanha são os produtos que adquirem maior valor mercantil, ocupando posição de destaque na dinâmica produtiva desta população. Podem ser, contudo, classificados como “policultores”, em razão da diversidade de pequenas culturas mantidas por eles. As roças de mandioca, em geral, dividem espaço com o milho, o feijão, uma diversidade de verduras e árvores frutíferas. A farinha é elemento fundamental na constituição do padrão alimentar da região, e pode-se dizer que é consumida diariamente, o que reforça a importância cultural e comercial deste item. As **Fotos III.3.3.1-5 e 6** ilustram esta situação.



Foto III.3.3.1-5 Roça de mandioca – Comunidade São Francisco.

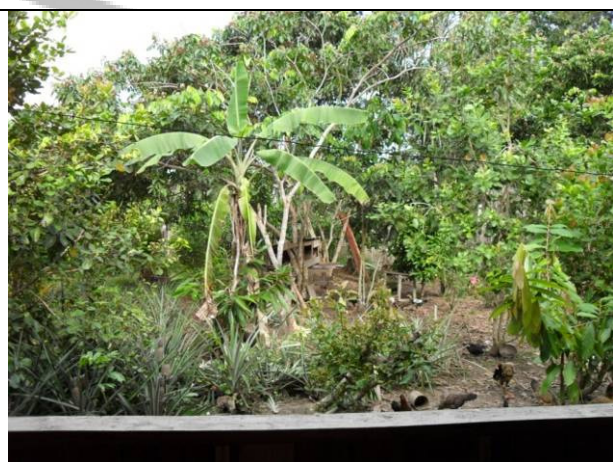


Foto III.3.3.1-6 Horta – Comunidade São Francisco.

A produção se dá com o rodízio de capoeiras, com a utilização sazonal de espaços produtivos. Em decorrência do rápido processo de recuperação da mata, o trabalho de limpeza do terreno, com a derrubada de árvores e queimada de parte da vegetação, é etapa constituinte do ciclo de produção.

Findo o processo produtivo, o transporte das mercadorias é feito de maneira mais ou menos penosa de acordo com a distância entre a roça e as vias de transporte mais próximas (Estrada da EMADE e Estrada da Agrovila).

A atividade extrativista é também exercida em pequena escala como alternativa à limitação de recursos disponíveis na comunidade. Derrubadas controladas são

realizadas ocasionalmente, quando necessário construir ou reformar as habitações, construídas de madeira. A coleta da castanha ocorre principalmente entre janeiro e maio, de acordo com a ocorrência de castanheiras na vegetação ao alcance da comunidade. A mata ainda fornece cipó e palhas – utilizados na construção de casas e na confecção de artigos artesanais – frutas e plantas medicinais.

A venda da produção é realizada nas feiras, onde os itens com maior produção – farinha, banana, etc, são vendidos a atravessadores, e os de menor produção são vendidos para a população ali presente.

Não há, por parte destes produtores, qualquer planejamento de gastos e estimativa de lucros, de forma que a renda obtida com a venda de produção, em geral, é utilizada em gastos de natureza imediata. A convivência com a incerteza resultante da dependência das condições climáticas e da alternância de estações criou uma cultura de constante recomeço de produção. A isso se soma a dificuldade em se conseguir financiamentos ou incentivos a produção, criando um cenário de poucas perspectivas de alteração desta realidade.

O trabalho destes produtores pode ser caracterizado pela escassez de recursos, e a liberdade que alcançam frente ao mercado e a dinâmica econômica local se dá pela superação dos constrangimentos resultantes da imprevisibilidade dos fenômenos naturais.

III.3.3.2 Expectativas da População

O atual modelo de fornecimento de energia apresenta problemas que impõem à população a obrigação de conviver com o racionamento. A ausência de energia durante determinados períodos, coloca a questão em local de destaque frente os moradores de Tefé, que demandam soluções para a restrição na oferta energética.

A possibilidade de se obter fornecimento de energia através da queima de biomassa foi apresentada às lideranças locais, e abaixo segue o posicionamento de cada uma delas:

- Representante do Instituto de Desenvolvimento do Amazonas (IDAM):
Favorável à geração de energia através da biomassa, mas tem receio do prejuízo para os agricultores.
- Representante da Prefeitura de Tefé:
Não declarou o seu posicionamento em relação à geração de energia através da biomassa. Como considera o problema da energia como a causa dos outros, deve apoiar projetos dessa natureza.
- Representante da Cooperativa Mista de Tefé – COMATE:
Favorável ao projeto de geração de energia através da biomassa, pois vislumbra uma oportunidade de desenvolvimento para o município.

- Representante do Grupo de Casais de Tefé – GRUCATE:

É contra a geração de energia por biomassa em Tefé, pois acredita não haver matéria-prima suficiente. Defende o gás natural.

- Proprietário dos jornais O Solimões (impresso) e Folha de Tefé (on line):

É favorável à geração de energia através da biomassa. Declara que Tefé tem um bom solo para cultivo de dendê e que o prejuízo ambiental já ocorreu na época da Emade.

- Representante da Associação Comercial de Tefé:

É totalmente favorável a projetos de geração de energia através da biomassa, considera uma ótima oportunidade, mas declara que é um projeto para visionários e que a população do município não entende.

- Representante da Prelazia de Tefé:

É contrário à geração de energia através do dendê, pois tem receio que as áreas sejam doadas à iniciativa privada e que os agricultores instalados percam o direito sobre a terra.

- Professor da UEA – Universidade Estadual do Amazonas, estudioso de alternativas para a produção de energia limpa:

É totalmente favorável e foi trabalhar na UEA de Tefé para desenvolver um projeto de produção de biodiesel através do dendê.

Segundo ele, os problemas de fornecimento de energia em Tefé vão desde a manutenção dos equipamentos à falta de combustível que chega pela balsa. Todo ano ocorrem racionamentos e a universidade interrompe as aulas. A UEA instalou um gerador para as luzes de emergência e a maioria dos alunos costuma levar uma lanterna na bolsa.

- Representante da Cáritas:

É contra projetos de geração de energia através da biomassa por causa da questão fundiária. A igreja tem muito medo que os agricultores percam as terras (que estão sem documentação) para empreendedores de fora.

- Representante do IBAMA em Tefé:

É favorável à geração de energia através da biomassa, desde que o plantio seja feito em condomínios para preservar as nascentes e corredores ecológicos. Afirma que a questão fundiária é a chave da polêmica em torno do assunto.

- Representante do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Tefé:

É favorável a projetos que envolvam o cultivo do dendê, pois enxerga uma oportunidade de melhorar as condições dos agricultores.

III.3.3.2.1 Envolvimento da População Rural

A área em questão já fez parte de projeto empreendido pela Empresa Amazonense de Dendê – EMADE na década de 80, quando vasta área foi destinada à produção de óleo de palma. Produtores tradicionais da região foram mobilizados para a produção deste novo insumo, atraídos pela perspectiva de melhora da realidade local e regional. Após início da produção, a iniciativa se mostrou inviável economicamente, com a fuga do capital investidor. O projeto movimentou grande fluxo migratório, com a chegada de produtores em seu início, seguida pela saída de parte deles após o fracasso do projeto. Os produtores remanescentes retomaram o cultivo tradicional.

Esta iniciativa, apesar de efêmera, alterou de forma considerável a dinâmica local de uso da terra. A abertura e pavimentação de vias de acesso por um lado facilitou o transporte da população rural, que passa a ter maior liberdade de locomoção pelo aumento das alternativas de condução, por outro, consolidou-se como um incentivo adicional à exploração dos recursos ali disponíveis.

A população migrante que chegou até o local, mobilizada por esta iniciativa, em geral provém de municípios vizinhos ou regiões do próprio Estado do Amazonas, de forma que nativos e imigrantes partilham valores culturais e produtivos. Desta forma, findo o projeto da EMADE, a dinâmica rural retomou sua antiga configuração, e se foi mantida a organização social em torno das comunidades.

Tal experiência está muito presente no imaginário da população urbana e rural, que vê com esperança e desconfiança a possibilidade de novamente se ter um agente externo que possa movimentar a economia local, com a promessa de trazer modernização e desenvolvimento.

Há apreço pelos valores tradicionais e receio quanto a iniciativas que possam alterar de forma significativa a dinâmica rural, sobretudo com a eliminação da cultura de subsistência. Neste cenário, a dependência do comércio para o fornecimento de insumos básicos é interpretada pela população rural como fator que incrementaria sua situação de vulnerabilidade pelo surgimento de mais um fator de incerteza, pensado a partir da possibilidade de insucesso da iniciativa.

A possível mobilização de agricultores é, ainda sim, considerada como alternativa plausível se viabilizada por meio de trabalhos de comunicação em que os termos da proposta sejam apresentados à população de forma clara e completa, para que fiquem definidos riscos e oportunidades impostos com a aceitação da proposta. O envolvimento das comunidades é forma de garantir o empoderamento da população por meio da informação, o que possibilita uma tomada de decisão consciente, e permite a minimização de fatores de vulnerabilidade.

III.3.3.3.2 Aspectos Gerais

Cabe ressaltar a importância de trabalhos de comunicação como forma de se evitar a disseminação de falsas informações, o que pode vir a desagregar uma mobilização de força produtiva e incitar movimentos contrários a intervenções no local. A ocorrência de informações desencontradas já foi fator preponderante para o enfraquecimento de iniciativas produtivas anteriores, que dependiam da mobilização dos produtores locais para seu êxito.

Por fim, pode-se concluir que está presente no ideário coletivo o preceito de que o desenvolvimento regional pode ser alcançado. A limitação no fornecimento de energia é reconhecida como principal entrave ao crescimento econômico, e se faz presente no discurso dos atores que procuram pensar o contexto local de forma crítica.

A superação dos problemas no fornecimento de energia é um dos principais anseios da população local, contudo não é almejado a despeito de qualquer consequência que possa provocar. O peso do histórico de intervenções externas na região despertou a população para as possíveis consequências da inserção de atores externos no mercado local. Em geral, se sobressaem as vozes que consideram preponderantes os aspectos positivos da entrada de empreendedores no mercado local, contudo atores com posicionamento contrário a iniciativas nesse sentido também possuem grande poder de influência.

O interesse da comunidade na resolução de problemas energéticos é notável, e iniciativas que pretendam pensar e solucionar essa questão terão grande repercussão entre a população local.

III.3.4 Uso e Ocupação do solo

O Plano Diretor Participativo da cidade de Tefé, instituído pela Lei Complementar Municipal 026, de 09 de outubro de 2006, organiza o território municipal por meio de mecanismos como o macrozoneamento, contemplando as disposições da Lei Federal 10.257, de 10 de julho de 2001, que estabeleceu diretrizes gerais da política urbana.

O macrozoneamento de Tefé subdivide o território municipal em nove Macrozonas, das quais oito encontram-se em áreas rurais e uma abrange a área urbana do município. Segundo o Plano Diretor Participativo de Tefé, cada Macrozona deve ser objeto de Planos Diretores Regionais de Desenvolvimento Econômico e Ambiental.

O Plano Diretor Participativo propõe o crescimento regulado da cidade, com normas específicas para zoneamento e expansão urbana. A Macrozona Urbana é caracterizada pela urbanização consolidada, com a presença de edificações, equipamentos urbanos públicos e privados, sistema viário e de transportes, infraestrutura de educação, saúde e saneamento básico, sistemas de distribuição de energia elétrica e iluminação pública.

A Macrozona é subdividida em seis partes, distribuídas como Zonas e de Expansão Urbana. As quatro Zonas Urbanas possuem parâmetros de usos mistos residenciais e não residenciais. A composição de cada Zona Urbana é apresentada abaixo:

- Zona Urbana 1 – Área bruta dos bairros tradicionais Centro, Santa Rosa, Olaria, Monte Castelo, Santo Antônio, Santa Luzia, Nossa Senhora de Fátima e Vila Nova – Regula uso e ocupação do solo no centro da sede urbana e em áreas periféricas de características semelhantes.
- Zona Urbana 2 – Área bruta dos bairros tradicionais Juruá, São Francisco, São José, Vila Batalha e Vila Buriti – Regula uso e ocupação do solo em áreas periféricas de características semelhantes.
- Zona Urbana 3 – Área bruta dos bairros tradicionais Fonte Boa, Jerusalém, São Raimundo, São João, Nova Esperança, Mutirão e Santa Teresa – Regula uso e ocupação do solo em áreas periféricas de características semelhantes.
- Zona Urbana 4 – Área bruta dos bairros tradicionais Abial e Colônia Ventura – Regula uso e ocupação do solo em áreas periféricas de características semelhantes.

Quanto às duas Zonas de Expansão Urbana, ambas definem áreas para o crescimento urbano futuro da sede municipal de Tefé. Todavia, a Zona de Expansão Urbana 01 tem características diretamente relacionadas com as áreas urbanas mais centrais, enquanto a Zona de Expansão Urbana 02 é mais associada com características das áreas urbanas periféricas (ou descentralizadas).

O Plano Diretor Participativo ainda descreve as Zonas Especiais, que abrangem áreas do território municipal que demandam tratamento e parâmetros diferenciados de uso e ocupação do solo. São elas:

- Zona Especial de Urbanização Específica 01 (Porto Projetado) – Regula a implantação de empreendimentos urbanos de apoio às atividades portuárias próximas a comunidades tradicionais, tais como a comunidade indígena e a comunidade agrícola de Santo Isidoro e EMADE.
- Zona Especial de Urbanização Específica 02 – Regula a implantação de empreendimentos urbanos próximos às áreas do Aeroporto Internacional de Tefé.
- Zona Especial de Proteção Ambiental – Tem objetivo de preservar e conservar recursos naturais, permitindo usos sustentáveis. Zona Especial de Interesse Social 01 – Promove a regularização urbanística e fundiária, melhorias nas condições de moradia de pessoas residentes de assentamentos precários, eliminação de riscos à saúde pública e recuperação ambiental de áreas degradadas.
- Zona Especial de Interesse Social 02 – Induz a construção de habitações de interesse social em áreas centrais, com melhor oferta de infraestrutura e

equipamentos urbanos públicos e oferta glebas urbanizadas para realocação de pessoas residentes em áreas consideradas de risco.

- Zona Especial de Interesse Histórico-Cultural – Protege, recupera e dá visibilidade a locais, edificações e áreas de importância histórico-cultural, por meio de ações do Poder Executivo Municipal.
- Zona Comunitária Indígena – Reconhece a existência de terras indígenas em áreas rurais do município e propõe a preocupação em implantar mecanismos que identifiquem, demarquem e regularizem tais terras.
- Zona de Desenvolvimento Sustentável – Desenvolve atividades de produção agrícola e uso sustentável dos recursos florestais em áreas rurais, com base em Planos de Desenvolvimento e Integração Rural.
- Zona Militar – Regula a implantação de empreendimentos das Forças Armadas na sede municipal.
- Zona Aeroportuária – Regula a implantação de empreendimentos da Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (INFRAERO) no município.

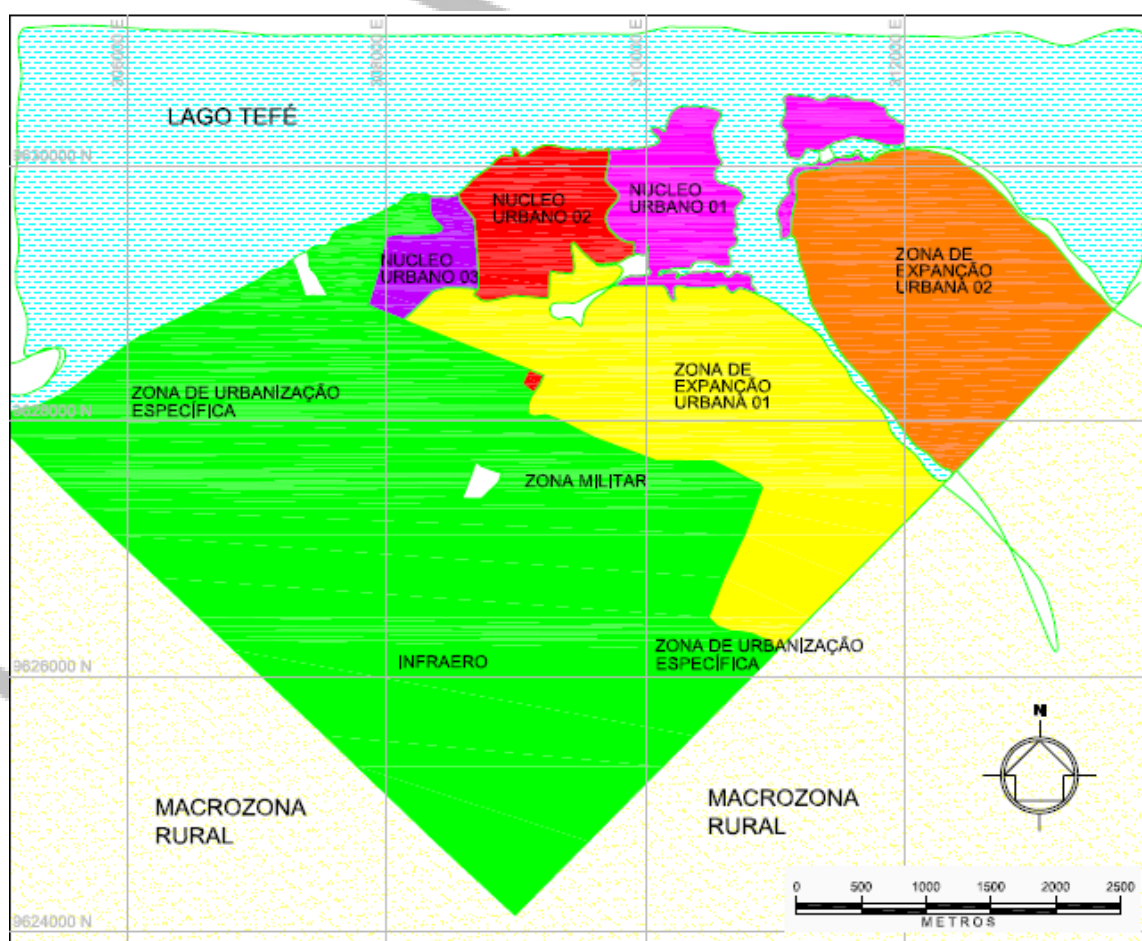
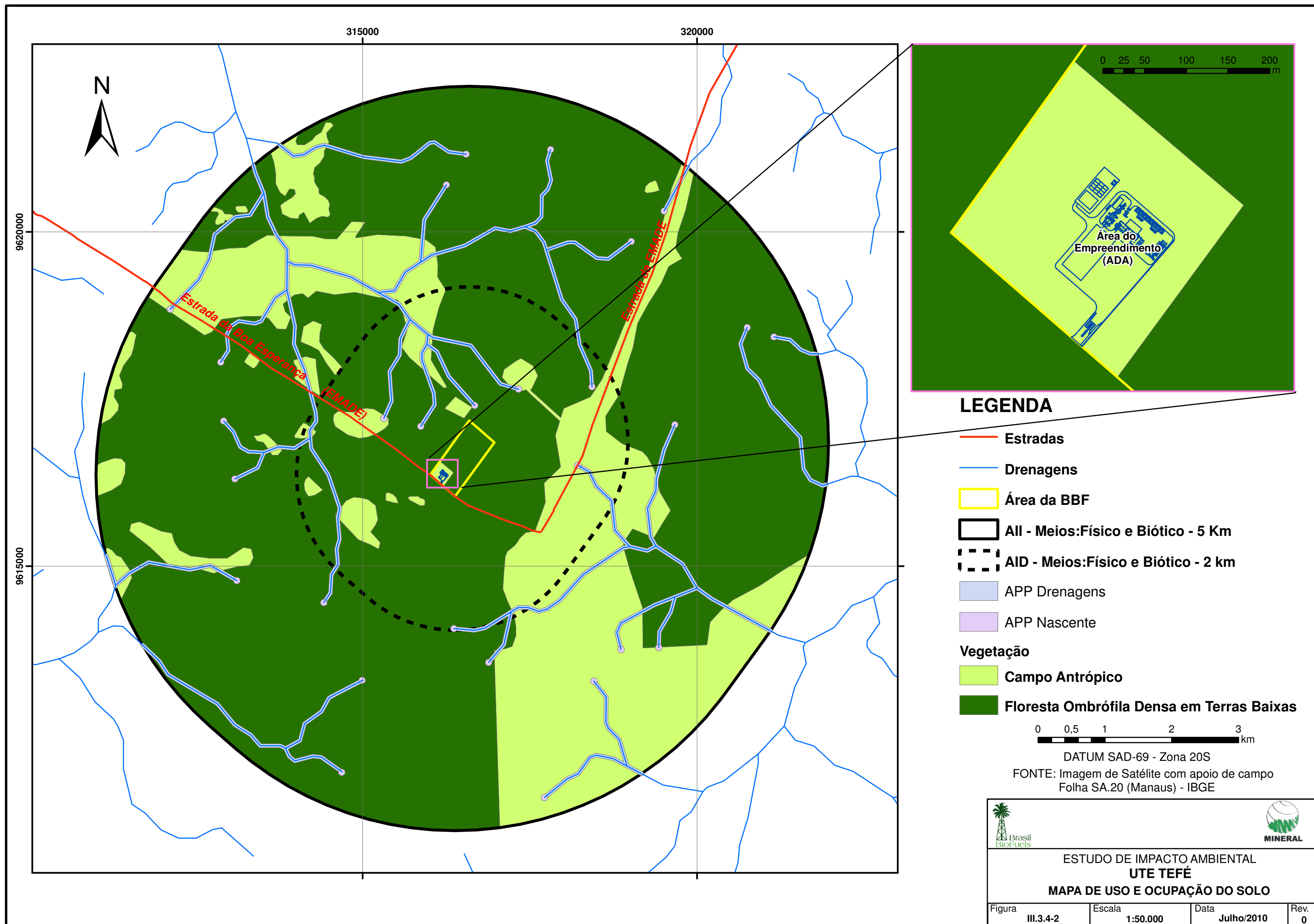


Figura III.3.4-1 Mapa de Macrozoneamento Urbano da Cidade de Tefé.
Fonte: Plano Diretor de Tefé.

Para as áreas de influência dos meios físico e biótico foi produzido mapa de Uso e Ocupação do Solo (**Figura III.3.4-2**) de onde podem ser tecidas considerações sobre os processos que configuram a utilização do território no entorno do empreendimento.

O mapa apresentado ilustra a distribuição da ocupação humana no raio de influência do empreendimento. Observa-se a ocorrência de pequenas aglomerações populacionais, as comunidades agrícolas em torno das quais a agricultura familiar se desenvolve. Além disso, a permanência territorial se faz a partir da proximidade a pequenos cursos de água, insumo fundamental para o consumo e para o processo de produção da farinha. Outro aspecto da ocupação da área é a utilização preferencial dos terrenos do em torno das rodovias, em especial na estrada da EMADE.



III.3.5 Aspectos da viabilidade econômica do empreendimento

O Estado do Amazonas por estar em grande parte desconectado do Sistema Integrado Nacional apresenta carência de fontes de geração de energia elétrica, tendo o óleo diesel como principal combustível utilizado para a geração pontual de energia.

É de grande importância o investimento em fontes renováveis de energia como forma de contribuir para a redução dos impactos socioambientais causados pela utilização de combustíveis fósseis.

O presente projeto tem como objetivo aproveitar as potencialidades da região de Tefé, que apresenta condições ambientais e sociais para o desenvolvimento de produção de biomassa, em especial a palma de dendê. Cabe ressaltar que o projeto de plantio de biomassa será objeto de licenciamento ambiental independente da usina termelétrica.

O clima quente e úmido, com precipitação elevada e bem distribuída ao longo do ano é favorável para o plantio da palma de dendê, palmeira de fácil adaptação em clima tropical. A palma apresenta grande potencial calorífico, que pode ser aproveitado para a geração de energia térmica por meio da queima do resíduo do dendê.

A região de Tefé possui um histórico de produção de dendê, em que se fez uso de grande área rural para seu plantio. Tal período resultou numa dinâmica da terra em que a produção se organiza pela agricultura familiar com a utilização de pequenas áreas. O investimento na mão-de-obra local com o incentivo a produção que proporcione incremento na renda familiar decorrente da terra, além de uma potencial melhoria na qualidade de vida destas famílias, pode trazer crescimento econômico regional.

Neste contexto, o empreendimento se propõe a utilizar áreas adjacentes à área de implantação do projeto para o desenvolvimento de lavouras que possam fornecer a matéria prima que será utilizada como combustível pela Usina Termelétrica. Inicialmente será plantado capim elefante, por seu rápido ciclo de produção, capaz de atender a demanda inicial do projeto, enquanto se desenvolve a plantação de palma de dendê, processo de cinco anos até a colheita. Após esse primeiro ciclo, a palma de dendê será utilizada como principal combustível da UTE.

A potencial área de cultivo foi escolhida em razão de sua proximidade ao projeto e à infra-estrutura viária disponível na região, o que simplifica o processo de transporte da matéria-prima até o empreendimento, contribuindo com a redução do custo com transporte e mão-de-obra.

III.3.6 Patrimônio Arqueológico

A definição das áreas de influência do empreendimento, no que diz respeito à caracterização arqueológica e histórico-cultural foi baseada nos critérios referenciados para o meio físico, bem como as orientações contidas na obra “Normas e Gerenciamento do Patrimônio Arqueológico”, editadas pela 9ª SR/IPHAN São Paulo, para devida apreciação e indicação das medidas julgadas cabíveis.

Os procedimentos de pesquisa empregados neste levantamento arqueológico seguiram as orientações e diretrizes do Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, que através da Portaria 230/2002 define os procedimentos necessários para a compatibilização de licenças ambientais com os estudos preventivos de arqueologia.

Os estudos para a elaboração da avaliação e do diagnóstico do patrimônio arqueológico e histórico-cultural das áreas de influência do empreendimento compreenderam levantamentos de dados secundários, que foram desenvolvidos a partir de três eixos básicos de investigação:

- Levantamento sistemático da bibliografia especializada disponível;
- Consulta aos acervos e órgãos de cultura locais e,
- Síntese, análise e diagnóstico das informações obtidas a partir dos dois itens anteriores.

A base do estudo foi feita a partir de dados secundários, baseados em informações constantes na bibliografia especializada, tais como histórico de pesquisas realizadas nas áreas de influência do empreendimento, registro de bens de interesse, sínteses regionais, coleções existentes em instituições museológicas em Manaus, informações orais, entre outros, serviram para se construir um quadro regional de referência para a contextualização dos bens do Patrimônio Cultural que eventualmente pudessem vir a serem identificados nas áreas de influência do empreendimento.

Pesquisas arqueológicas realizadas no médio curso do rio Solimões identificaram sete sítios arqueológicos, dois deles localizados no município de Tefé, e nenhum deles se encontra nas áreas de influência deste empreendimento.

Nesta região ocorrem materiais relacionados a duas tradições arqueológicas distintas – a Tradição Borda Incisa (fase Caiambé) e a Tradição Polícroma (fase Tefé) – o que evidencia a longevidade da cronologia arqueológica da região, bem como sua grande diversidade.

Para Simões e Araujo-Costa (1978) foram identificados e cadastrados no município de Tefé os seguintes sítios arqueológicos:

• **AM-TE-01: Caiambé (Tradição Borda Incisa)**

Sítio-habitação com dois componentes (fase Caiambé e Tefé), localizado sobre um barranco à margem direita do rio Solimões, na boca do lago Caiambé, à jusante da cidade de Tefé. O sítio estende-se paralelamente ao longo do rio, cerca de 200m. Pesquisado por Hilbert em 1959. (SIMÕES e ARAUJO-COSTA, 1978:81 apud HILBERT, 1962:471-2;1968:136-7).

• **AM-TE- 02: Tefé (Tradição Polícroma)**

Sítio-habitação com dois componentes (fase Caiambé e Tefé), localizado à margem direita do rio Solimões, a leste da cidade de Tefé. O material arqueológico ocorre em várias manchas de terra preta à margem direita do canal denominado **Boca do Tefé**, bem como na própria área da cidade de Tefé. Pesquisado por Hilbert em 1959. (SIMÕES e ARAUJO-COSTA, 1978:81 apud HILBERT, 1962:472-4; 1968:165-6).

A região Amazônica é rica em sítios arqueológicos, que auxiliam na recriação do cenário histórico de ocupação da área. O **Anexo XI** apresenta o Laudo Arqueológico para o estudo, com uma contextualização geral do cenário histórico montado a partir dos estudos arqueológicos desenvolvidos até o momento.

Não foram identificados sítios arqueológicos nas regiões influenciadas pelo empreendimento em questão. Contudo, as informações existentes sobre a ocorrência de materiais arqueológicos na região, a despeito da ausência de pesquisas sistemáticas ali desenvolvidas, apontam para a importância da bacia do rio Solimões em termos da presença de indícios materiais culturais associados a ocupações pretéritas, tanto históricas quanto pré-históricas.

Tal constatação sugere cuidados específicos na ADA durante a fase de implantação do empreendimento. Os citados cuidados serão melhores descritos no **Capítulo V - Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Programas Ambientais**.



IV PROGNÓSTICO AMBIENTAL E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Toda avaliação ambiental pressupõe a interpretação de uma gama de parâmetros de ordem física, biótica e antrópica, e o mais importante, requer uma análise integrada desses parâmetros para que se obtenha uma caracterização completa da qualidade ambiental e sua sensibilidade a alterações do meio.

Em vista destas considerações, o presente capítulo constrói uma síntese dos estudos desenvolvidos, mas não somente, pois faz dela um prognóstico que subsidia o desenvolvimento de alternativas e compensações necessárias à implantação do empreendimento.

IV.1 Prognóstico Ambiental

O Prognóstico Ambiental propõe uma análise integrada dos principais aspectos do empreendimento potencialmente impactantes. Tal análise toma por base as condições ambientais e sociais emergentes com base nas conclusões do diagnóstico.

Tal reflexão serve como subsídio para as futuras ações ambientais traçando os segmentos prioritários aos cuidados com impactos ao meio ambiente.

As especificidades da termelétrica geram um cenário futuro que compreendem aspectos de suma importância à qualidade ambiental, a seguir são apresentados os referidos aspectos à partir da projeção decorrente da implantação do empreendimento, comparando-os com o cenário atual.

IV.1.1 Emissões Atmosféricas

A emissão de poluentes atmosféricos na UTE se dará pelo funcionamento da caldeira instalada na planta. As características técnicas do equipamento estão apresentadas no **Capítulo II – Caracterização do Empreendimento**.

A UTE irá consumir aproximadamente 124.000 ton/ano de capim elefante ou resíduo de dendê. A **Tabela IV.1.1-1** traz as características da caldeira utilizada na UTE:

Tabela IV.1.1-1 – Características da caldeira

Caldeira	Capacidade da Caldeira (ton _{vapor} /h)	Operação (h/ano)	Produção de Vapor Total (ton/ano)	Produção de Vapor x Consumo de Combustível (kg _{vapor} /kg _{comb})	Consumo de Combustível (ton/ano)
C1	38,6	8.040	310.344	2,5	124.138

Para a estimativa das Emissões Atmosféricas foram utilizados os fatores de emissão do *Compilation of Air Pollutant Emission Factors* – AP42 – EPA. Foram considerados os fatores de emissão para queima de bagaço de cana (capítulo 1.8) devida similaridade da composição destes dois materiais.

O poluente mais importante emitido pela caldeira é o material particulado, cuja emissão é causada pelo movimento turbulento dos gases de combustão em relação à queima e pelas cinzas resultantes.

As emissões de dióxido de enxofre (SO_2) e óxidos de nitrogênio (NO_x) são inferiores aos combustíveis fósseis tradicionais devido ao baixo teor de enxofre e nitrogênio associado à biomassa.

Para controlar as emissões atmosféricas de material particulado no processo, será utilizado um lavador de gases. Conforme o documento *Compilation of Air Pollutant Emission Factors – AP42 – EPA*, a utilização de um lavador de gases reduz significativamente as emissões de SO_2 , NO_x , CO e de compostos orgânicos. Sendo assim, não são apresentados fatores de emissão para o SO_2 e para o CO.

A **Figura IV.1.1-1** apresenta a cópia da Tabela 1.8-1 do AP-42 com os fatores de emissão para caldeiras que queimam bagaço de cana.

Table 1.8-1. EMISSION FACTORS FOR BAGASSE-FIRED BOILERS^a

Pollutant	Emission Factor (lb/ton) ^b	EMISSION FACTOR RATING
PM ^c		
Uncontrolled ^d	15.6	C
Controlled		
Mechanical collector ^e	8.4	D
Wet scrubber ^f	1.4	A
PM-10		
Controlled		
Wet scrubber ^g	1.36	D
CO ₂		
Uncontrolled ^h	1,560	A
NO _x		
Uncontrolled ^j	1.2	C
Polycyclic organic matter		
Uncontrolled ^k	0.001	D

^a Source Classification Code is 1-02-011-01.

^b Units are lb of pollutant/ton of wet, as-fired bagasse containing approximately 50% moisture, by weight. If lbs of steam produced is monitored, assume 1 lb of bagasse produces 2 lb of steam, in lieu of any site-specific conversion data. To convert from lb/ton to kg/Mg, multiply by 0.5.

^c Includes only filterable PM (i. e., that particulate collected on or prior to the filter of an EPA Method 5 [or equivalent] sampling train).

^d Reference 2.

^e References 6-7.

^f References 6,8-65.

^g Reference 13.

^h References 6-13,66. CO₂ emissions will increase following a wet scrubber in which CO₂-generating reagents (such as sodium carbonate or calcium carbonate) are used.

^j References 7,13.

^k Reference 7. Based on measurements collected downstream of PM control devices which may have provided some removal of polycyclic organic matter condensed on PM.

Figura IV.1.1-1 – Fatores de emissão para caldeiras que utilizam bagaço

Conforme tabela da **Figura IV.1.1-1** a unidade dos fatores de emissão é dada em massa de poluente emitida por massa úmida queimada. O bagaço de cana de açúcar contém aproximadamente 50% de umidade e combustível queimado na caldeira da UTE contém aproximadamente 20% de umidade. Assim, de modo conservativo, os fatores de emissão da **Figura IV.1.1-1** foram convertidos de acordo com a umidade do combustível queimado, multiplicando-se os mesmos por 1,6.

A **Tabela IV.1.1-2** apresenta os fatores de emissão de cada poluente que foram retirados da Tabela 1.8-1 do AP-42.

Tabela IV.1.1-2 – Fatores de emissão convertidos do AP-42

Poluente	lb/ton	kg/mg (50%umidade)	kg/mg (20%umidade)
Material Particulado	1,4	0,70	1,12
NOx	1,2	0,60	0,96
SO ₂	-	-	-
CO	-	-	-
CO ₂	1,560	0,780	1,248

A **Tabela IV.1.1-3** apresenta a emissão de poluentes da UTE:

Tabela IV.1.1-3 –Emissão dos poluentes

colunas	a	b			C		
Carga (%)	Consumo de Combustível (ton/ano)	Fatores de Emissão (kg/ton)			Emissão (ton/ano)		
		MP	NOx	CO ₂	MP	NOx	CO ₂
100%	124,138	1,12	0,96	1,248	139,03	119,17	154,92
75%	93,104				104,28	89,38	116,19
50%	62,069				69,52	59,59	77,46

Para o cálculo das emissões apresentadas na **Tabela IV.1.1-3** seguiram-se os seguintes procedimentos:

- A coluna “a” foi determinada com base na **Tabela IV.1.1-1**, utilizando as características da caldeira adotada na UTE;
- A coluna “b” foi determinada com base nos fatores de emissão da AP-42, conforme **Tabela IV.1.1-2**;
- A coluna “c” foi calculada pelo produto das colunas “a” e “b”;

De acordo com os fatores de cálculo do Ministério da Ciência e Tecnologia para emissões de CO₂ com geração de energia elétrica no sistema isolado (0,311 ton de CO₂/MWh), uma UTE a óleo diesel de 9,8 MW operando 81% do tempo (considerando 90% de fator de disponibilidade e 90% de fator de utilização), ou seja, 7.095 horas/ano, emitirá para a atmosfera 21.622 ton de CO₂.

A Geração com biomassa tem emissão zero, pois todo o CO₂ emitido na combustão é novamente fixado pela biomassa durante seu crescimento. Desta forma, a substituição de uma UTE a diesel de sistema isolado por uma UTE a biomassa implicará na redução de mais de 21.622 ton./ano de CO₂ lançados na atmosfera, pelo empreendimento, ou seja, com 9,8MW de capacidade.

IV.1.2 Efluentes Líquidos

IV.1.2.1 Descrição do Uso da Água

A captação de água para o empreendimento será proveniente de poço artesiano, em quantidade suficiente à reposição das perdas, necessitando passar por uma filtragem prévia para adequar sua qualidade aos usos no sistema de refrigeração.

A **Figura IV.1.2-1** mostra a localização do poço onde será captada a água para o empreendimento.

Como o Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM) ainda não dispõe de legislação específica para emissão de outorga, estando esta em fase de elaboração, o referido órgão ambiental produziu um ofício cadastrando o poço de captação no IPAAM, que deverá posteriormente ser licenciado. O ofício é apresentado no **Anexo III**.

A água utilizada no empreendimento será clorada e destinada ao sistema de resfriamento que irá operar em ciclo fechado, na planta industrial e para serviços gerais.

O sistema de resfriamento de água em circuito fechado será composto por trocador de calor e bombas de circulação de água para suprir o sistema com água de reuso.

Por se tratar de um sistema fechado não haverá descarte de efluente.

O consumo previsto de água no empreendimento é de 40,8 m³/h sendo que 39,6 m³/h destinado a reposição do sistema de resfriamento, 1,0 m³/h para a planta industrial e 0,2 m³/h para serviços gerais.

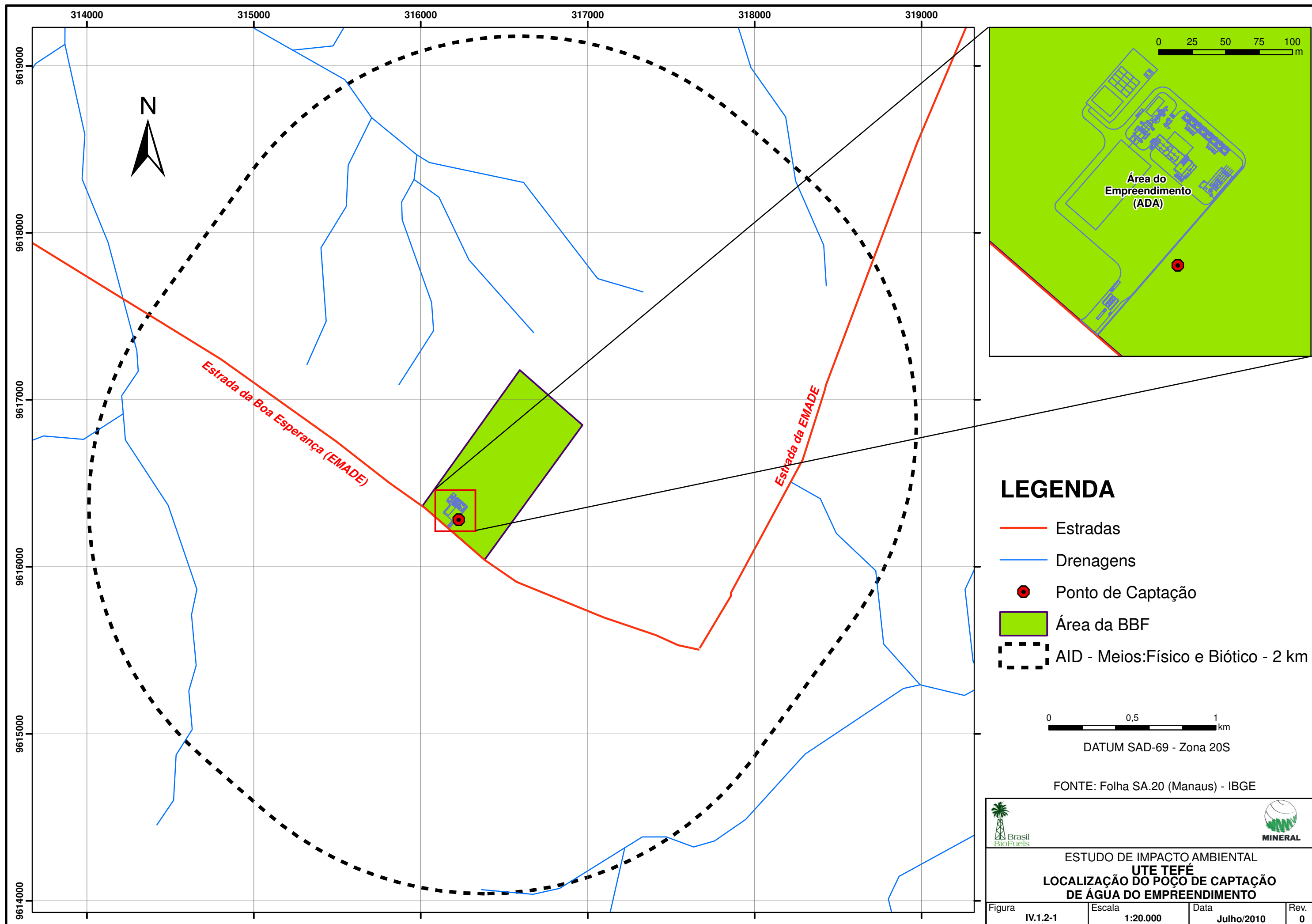
IV.1.2.2 Efluentes do Empreendimento

Os efluentes gerados no processo do empreendimento não serão descartados, por se tratar de um sistema fechado.

Todas as áreas que apresentem potencial de contaminação por óleos e graxas contará com canaletas de drenagem que direcionarão os efluentes para o Separador de Água e Óleo (SAO).

De acordo com Von Sperling, considerando uma base de geração de 65 litros/pessoa/dia e um contingente de 44 funcionários na operação do empreendimento, a geração de efluente sanitário estimada é de aproximadamente, 2,86 m³/dia.

Referente às características físico-químicas dos efluentes sanitários, com base na literatura de Von Sperling, considerando uma contribuição per capita de 50 g/hab/dia





de DBO_5 , qualitativamente o efluente gerado terá uma carga poluidora de 770 mg/l de DBO_5 .

O efluente sanitário será enviado e tratado em fossas sépticas, que serão construídas no local e atenderá todas as especificações contidas na NBR 7.229/93 e NBR 13.969/97.

De acordo com a avaliação das condições atuais, não se espera mudanças significativas no meio ambiente e nas comunidades locais, uma vez que o empreendimento não lançará efluentes industriais e sanitários em corpo hídrico da região.

As medidas destinadas aos eventuais impactos que venham a afetar o meio, assim como os programas ambientais propostos são apresentados no capítulo V deste EIA.

IV.1.3 Resíduos

As atividades de implantação e operação do empreendimento, como manutenção de equipamentos e instalações, atividades administrativas, refeitório e demais atividades gerarão resíduos de origem industrial e doméstica, cuja classificação e forma de acondicionamento são apresentadas no quadro a seguir.

Quadro IV.1.3 – Resíduos Sólidos a serem gerados no empreendimento.

Fase / Especialidade	Resíduos gerados	Classe	Forma de acondicionamento
Terraplanagem/Civil	Resíduos de escavação	II B	Caçamba
Terraplanagem/Civil	Entulhos	II B	Caçamba
Civil/Montagem/Outros	Restos de concreto	II B	Caçambas
Formas/Civil	Sucata de Madeira	II B	Baias específicas
Diversas de desmanches	Madeira de embalagens e desforma	II B	Baias específicas
Civil/Restos de alvenaria	Entulhos e restos de concreto	II B	Caçambas
Armação/Civil	Sucata metálica	II B	Caçamba ou Baia
Civil/Montagem/Outros	Sacos de cimento vazios	II A	Fardos
Diversas de desmanches	Papel plástico de embalagens	II B	Fardos
Diversas de desmanches	Papel e papelão de embalagens	II A	Fardos
Civil/Montagem	Sucata de ferramentas/máquinas	II B	Tambores
Montagem/Diversos	Sucata metálica	II B	Caçambas ou baia
Montagem/Diversos	Pontas de eletrodos e sobras de discos de lixadeiras	II B	Tambores
Montagem/Diversos	Lonas plásticas ou similares, proteção de roscas, etc.	II B	Fardos/sacos
Montagem/Pintura	Sobras de tintas e solventes	I	Tambores
Montagem/Pintura	Trinchas, EPIs, rolos, pincéis, estopas, trapos, brochas	I	Tambores/Baús
Montagem/Pintura	Outros resíduos contaminados	I	Tambores
Montagem/Pintura	Resíduos diversos de embalagens	IIB	Fardos

Fase / Especialidade	Resíduos gerados	Classe	Forma de acondicionamento
Atividades Humanas/ Alimentação	Restos/sobras de comida	IIA	Tambores / bombonas
Atividades Humanas/ Alimentação	Alumínio de marmiteix isentos de alimentos	IIB	Bombonas/Tambores /sacos
Atividades Humanas/ Alimentação	Copos descartáveis e embalagens plásticas	IIB	Tambores/Sacos
Atividades Humanas/ Alimentação	Descartáveis diversos guardanapos, palitos, etc.	II	Bombonas
Todas atividades	Resíduos vidros/garrafas	IIB	Tambores
Todas atividades	Resíduos de madeira, plástico e papelão contaminado c/ concreto	IIB	Caçambas
Derrames/Vazamentos/ Manutenção	Resíduo e óleos usados	I	Balde com tampa
Todas atividades	Pilhas e baterias esgotadas	I	Balde com tampa
Todas atividades	Lâmpadas Fluorescentes	I	Tambores/Caixas apropriada
Todas atividades	Resíduos de fios e cabos elétricos	IIB	Tambores/caixas
Todas atividades	Cartuchos de impressoras e tonners de copiadoras	I	Própria embalagem
Atividades Humanas/Diversos	Garrafas plásticas (pets)	IIB	Baia da empresa construtora
Todas atividades	Resíduos de varrição e lixo comum	IIB	Sacos/tambores
Operação/Cinzas	Cinzas da queima da biomassa	IIA	Tambores

Todos os resíduos gerados no empreendimento serão identificados, coletados e segregados de acordo com sua classificação.

A classificação dos resíduos será efetuada de acordo com as seguintes normas:

- ABNT NBR n° 10.004/04 - classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública;
- Resolução CONAMA n° 307/02 – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, bem como sua classificação;

Os coletores dispostos nos canteiros de obra estarão em conformidade com o código de cores preconizado na Resolução CONAMA Nº 275/01, utilizando-se dispositivos tais como: bombonas plásticas, tambores metálicos, big-bags, baias de madeira e caçambas estacionárias, revestidos com sacos de rafia ou de lixo simples, devidamente etiquetados e identificados.

A coleta de resíduos será realizada de maneira adequada, conforme a Norma da ABNT NBR 13.463/95 - Coleta de Resíduos Sólidos, de modo a facilitar os processos de armazenamento, tratamento e disposição final dos resíduos.

Todo resíduo gerado será acondicionado de maneira segura e devidamente identificado quanto a sua natureza, grau de risco, volume, origem e outras orientações específicas.

Todo o resíduo que classificado como perigoso, será acondicionado conforme NBR Nº 11.564 da ABNT - Embalagem de Produtos Perigosos - Classes 1, 3, 4, 5, 6, 8 e 9 - requisitos e métodos de ensaio e Resoluções da ANTT Nº 420/04, 701/04 e 1644 reedição de 29 de dezembro de 2006, nos capítulos respectivos a embalagens.

As áreas de armazenamento temporário de resíduos serão construídas conforme a NBR Nº 11.174 (Armazenamento de Resíduos Classes II-A - Não-Inertes e II-B - Inertes) ou se for o caso NBR 12.235 (Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos), os quais deverão ser submetidos à aprovação do órgão de controle ambiental local.

Todo resíduo que precisar ser disposto fora do local onde foi gerado, será transportado seguindo normas de segurança, a fim de garantir a proteção ao meio ambiente e à saúde pública, de acordo com as normas:

- NBR 13221/94 - Transporte de Resíduos - Procedimento;
- NBR 7500/2000 - identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos. Trata dos símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais.

Nenhum material será disposto sem a prévia avaliação do responsável da área de meio ambiente.

O local escolhido para descarte ou tratamento final dos resíduos deverá estar regularizado pelo órgão ambiental competente e atender as especificações para o adequado tratamento do resíduo de acordo com suas características e classe.

O empreendedor deverá evidenciar o recebimento dos resíduos por parte das empresas receptoras, através de formulário próprio para a destinação final dos mesmos.

O empreendedor implantará o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para que de forma efetiva sejam tomadas todas as providências para a gestão controlada dos resíduos sem danos ao meio ambiente e a saúde pública.

IV.1.4 Ruídos e Vibrações Sonoras

Durante operação normal do empreendimento é prevista emissão de ruído proveniente da turbina a vapor e, em menor escala, de outros equipamentos de grande porte tal como caldeira e gerador.

Na fase de operação, o nível de ruído a 1 m de distância e 1,5 m de altura de todo o equipamento será inferior à 85 dB(A).

Sendo assim, de modo conservativo, para o prognóstico dos níveis de ruído na fase de operação do empreendimento foi considerada uma emissão sonora de 85 dB(A) para cada uma das três principais fontes de ruído características do empreendimento: turbina, caldeira e gerador.

A estimativa dos níveis de ruído futuros nas áreas no entorno do empreendimento foi efetuada através de modelagem acústica.

Os mapas acústicos não resultam diretamente das medições de ruído realizadas. A caracterização do nível de ruído na área do empreendimento foi modelada com a utilização do programa denominado *CadnaA* considerando o decaimento sonoro do local do empreendimento associado aos fatores físicos presentes na área e à emissão sonora dos equipamentos da UTE.

Teoricamente, o nível de ruído num ponto, resultante por diversas fontes, é calculado de acordo com a seguinte equação 1.1 a seguir:

$$L_n = 10 \log \left(\sum_{i=1}^n 10^{\left(\frac{L_i}{10} \right)} \right) \text{ dB(A)} \quad (1.1)$$

Onde:

L_i = nível de ruído de fonte i ;

L_n = nível de ruído de n fontes;

n = número de fontes.

O nível de ruído em um determinado local é atenuado por diversos fatores que afetam a propagação sonora, como o tipo e geometria da fonte (pontual, linear, coerente, incoerente), condições meteorológicas (vento e variações da temperatura, turbulência na atmosfera), absorção sonora da atmosfera; tipo e contorno do terreno (absorção sonora do piso, reflexões), obstruções (edifícios, barreiras, vegetação, etc.) e distância do ponto a fonte.

Na modelagem foi utilizado método de cálculo de ruído industrial proposto pela norma ISO 9613, que especifica um método de engenharia para o cálculo da atenuação do som durante a sua propagação em campo livre, a fim de prever os níveis de ruído ambiente a uma dada distância proveniente de diversas fontes.

Os mapas acústicos foram modelados a 1,5m do solo, acompanhando a declividade do terreno, de forma a representar a altura dos receptores. O cálculo dos mapas foi realizado em uma malha de 10m X 10m.

A **Tabela IV.1.4-3** a seguir traz os dados das fontes de ruído utilizadas na modelagem do cenário futuro, após a instalação da UTE.

Tabela IV.1.4-1 – Fontes de ruído utilizadas na modelagem

Equipamento	Coordenadas (UTM) – 20 S	Pressão Sonora dB(A)
Turbina a vapor	0316222 9616363	85
Caldeira	0316225 9616361	85
Gerador	0316215 9616395	85

Como a área no entorno do empreendimento predomina uma conformação topográfica plana, não foi considerado o efeito do relevo no abatimento dos níveis de ruído.

Para a delimitação da influência da absorção sonora do solo no entorno do empreendimento, a área total foi delimitada em dois tipos de cobertura: área de pastagem (área coberta predominantemente por gramíneas) e cobertura vegetal de porte arbóreo.

Quando um som incide sobre uma barreira, somente uma pequena proporção de energia sonora atravessa esta barreira. A maior parte deste som é refletido com um ângulo de incidência ou absorvido a depender do coeficiente de absorção do material que forma a barreira.

O coeficiente de absorção do solo utilizado para área de pastagem foi $G = 0,4$.

As áreas de vegetação com porte arbóreo foram inseridas diretamente na modelagem através do comando “*foliage*”, do software *CadnaA*, considerando uma altura média de 30m.

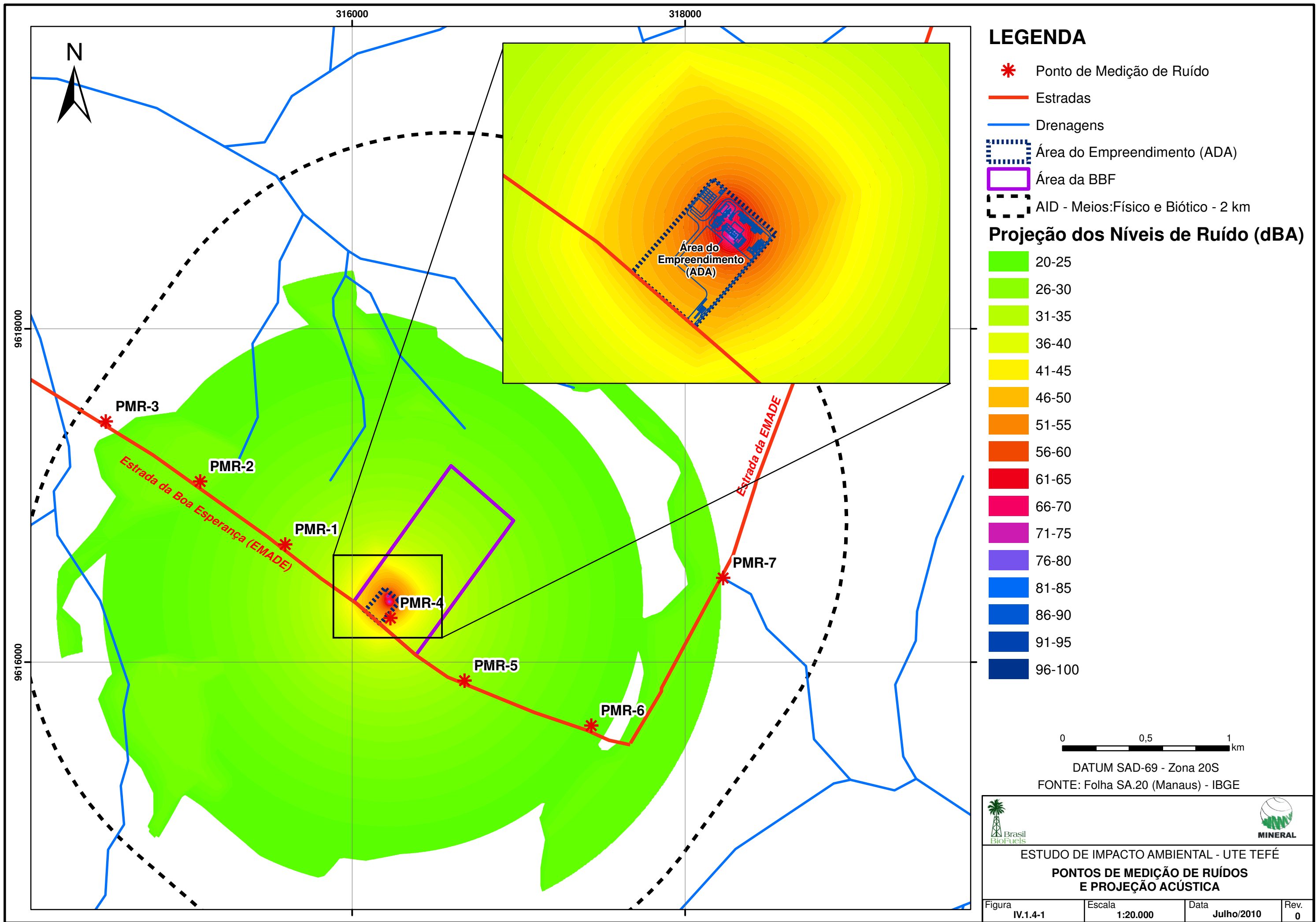
Não há grandes edificações próximas ao empreendimento que possam vir a influenciar a propagação acústica.

Com relação às condições ambientais, foram utilizados os dados médios da área do empreendimento:

- Temperatura: $T=27\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Umidade Relativa: $UR=90\%$

A **Figura IV.1.4-9** traz o mapa acústico da área com a projeção dos níveis de decorrentes da operação do empreendimento e os pontos alvos das medição.





Para efetuar a previsão dos níveis de ruído nos pontos adotados para avaliação do ruído ambiente após a implantação da UTE foi feita a sobreposição dos resultados da modelagem com o *CadnaA* (que prevê os níveis de ruído decorrentes da UTE) com os resultados das medições realizadas.

O cálculo foi realizado através da seguinte equação, derivada da equação 1.2 a seguir:

$$L_{FUTURO} = 10 \log \left(10^{\left(\frac{L_{ATUAL}}{10} \right)} + 10^{\left(\frac{L_{ECOMP}}{10} \right)} \right) \text{ dB(A)} \quad (1.2)$$

Onde:

L_{FUTURO} – Nível de pressão sonora em cada ponto de medição após a instalação da UTE;

L_{ATUAL} – Nível de ruído atual, obtido através das medições realizadas;

L_{SCOMP} – Nível de ruído prognosticado no local com as emissões sonoras da UTE, através do software *CadnaA*;

A **Tabela IV.1.4-4** a seguir traz a previsão dos níveis de ruído devido a operação da UTE nos pontos adotados para a avaliação do ruído ambiente.

Tabela IV.1.4-2 – Previsão dos níveis de ruído nos pontos adotados para a avaliação do ruído ambiente

Pontos de Medição	Período	Resultado da medição dB(A)	Resultado da modelagem dB(A)	Nível de ruído prognosticado dB(A)
PMR1	Diurno	40,5	26	40,7
	Noturno	38,9	26	39,1
PMR2	Diurno	36,9	24	37,1
	Noturno	47,0	24	47,0
PMR3	Diurno	36,8	<20	36,8
	Noturno	37,7	<20	37,7
PMR4	Diurno	42,2	45	46,8
	Noturno	44,7	45	47,9
PMR5	Diurno	33,8	27	34,6
	Noturno	42,8	27	42,9
PMR6	Diurno	31,5	20	31,8
	Noturno	40,6	20	40,6
PMR7	Diurno	34,1	<20	34,1
	Noturno	40,2	<20	40,2

IV.2 Avaliação dos Impactos Ambientais

A avaliação de impactos ambientais elaborada neste EIA baseou-se nos preceitos estabelecidos na Resolução CONAMA 01/86, classificando os impactos pela fase do empreendimento em que ocorrem, levando em conta as ações do empreendimento capazes de impactar o meio, os componentes ambientais passíveis de serem impactos e a tipificação dos impactos.

Para cada impacto identificado foram apresentadas medidas associadas, que incluem as medidas mitigadoras, programas ambientais e medidas compensatórias.

No caso de impactos positivos, foram consideradas medidas que visam aproveitar ao máximo os benefícios produzidos, medidas essas denominadas de potencializadoras.

A seguir é apresentada metodologia que norteou a classificação dos impactos identificados adiante, que por sua vez, possibilitou a construção de uma matriz sintética que os integra.

IV.2.1 Metodologia de classificação dos impactos

A avaliação de impactos ambientais potenciais, elaborada para este estudo encontra-se estruturada de acordo com os postulados contidos no sistema de licenciamento ambiental vigente, caracterizando-se como instrumento preliminar de auxílio à tomada de decisão dos órgãos públicos, no que se refere à implantação e operação do empreendimento. Para a identificação dos impactos foram considerados os fatores ambientais estudados no diagnóstico ambiental, associados aos meios físico, antrópico e biótico.

Procedeu-se a avaliação dos impactos para as fases de implantação e operação referente à Usina Termelétrica de Tefé qualificando-os em função de suas especificidades e indicando a sua magnitude (mensuração qualitativa) e grau de relevância.

De acordo com esses critérios serão caracterizados com os seguintes atributos:

- Quanto ao caráter: **benéfico**, quando do impacto resulta uma melhoria da qualidade ambiental pré-existente, ou **adverso**, quando o impacto compromete essa qualidade;
- Em relação à área de influência: se na área de influência **direta** ou **indireta**;
- No que diz respeito à dimensão espacial: pode ser **pontual**, quando se manifesta em ponto específico; **local**, quando ocorre nas proximidades da área do empreendimento, extrapolando a ADA; ou **regional**, quando se propaga para fora da AID.
- Quanto à temporalidade: **imediato**, que ocorre em curto prazo; **mediato**, que ocorre em médio prazo e **longo prazo**;

- Com respeito à duração: **temporário**, quando ocorre em um período determinado, **permanente**, quando não cessa de se manifestar, ou **cíclico**, quando ocorre de forma intermitente;
- Em relação às possibilidades mitigadoras: **impacto mitigável**, **parcialmente mitigável** e **não mitigável**;
- No que envolve a reversibilidade: **reversível**, quando o aspecto ambiental tende a retornar às condições originais, e **irreversível**, quando o aspecto não retorna às condições originais;
- Quanto à magnitude: realizada geralmente em termos qualitativos, sendo classificada como **pequena**, **média** ou **grande**;

Em relação à relevância: é estabelecida como **baixa**, **média** ou **alta**, considerando-se sua magnitude, mitigabilidade e importância dos fatores ambientais atingidos.

O grau de resolução das medidas é classificado em três níveis: **alto**, quando as medidas são capazes de anular ou minimizar um impacto; **médio**, quando as medidas parcialmente restringem os impactos; **baixo**, quando as medidas são insignificantes para minimizar um impacto.

A partir da mensuração do impacto e resolução da medida proposta será possível definir o grau de relevância do impacto, levando-se em conta a situação ambiental anterior à implementação do empreendimento.

No caso de impactos positivos (benéficos), devem ser adotadas medidas que visem a aproveitar ao máximo os benefícios, medidas essas denominadas potencializadoras.

IV.2.2 Impactos Ambientais Potenciais da Fase de Planejamento

Nos itens a seguir são descritos os impactos identificados para a fase de planejamento do empreendimento.

IV.2.2.1 Meio Antrópico

- **Receio de Eventuais Alterações Ambientais na Região, por parte da Comunidade mais Próxima ao Empreendimento**

Pode ocorrer certa ansiedade da comunidade mais próxima ao empreendimento, quanto à eventual alteração ambiental que o projeto de implantação da UTE pode trazer. Os moradores da vizinhança poderão se preocupar, por exemplo, com um possível aumento de tráfego nas rodovias, poluição atmosférica, risco de acidentes etc. Esta ansiedade da comunidade independe da real dimensão dos impactos que possam ocorrer, variando conforme a concepção dos impactos tida pela comunidade.

Medida Mitigadora

A divulgação do projeto pelo empreendedor, por meio de Programa de Comunicação Social reveste-se da medida mitigadora mais eficiente para o receio da comunidade por eventuais alterações ambientais à região.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Receio de Eventuais Alterações Ambientais na Região, por parte da Comunidade mais Próxima ao Empreendimento	Caráter	Adverso
	Área de Influência	Direta
	Dimensão Espacial	Regional
	Temporalidade	Imediato
	Duração	Temporária
	Reversibilidade	Reversível
	Mitigabilidade	Mitigável
	Magnitude	Pequena
Grau de Relevância do Impacto		Baixo
Grau de Resolução das Medidas		Alto

- **Expectativa Social gerada com a perspectiva da implantação do empreendimento**

Fundamentação Técnica: A possibilidade de instalação do empreendimento, somada à divulgação de informações sobre o projeto tende a provocar o interesse da população residente na Área de Influência Direta quanto à possibilidade de se agregar valor à produção agrícola e geração de novos postos de emprego.

Com a aproximação do início das obras, pode haver expectativa da comunidade em relação ao “potencial oportunidade de trabalho”, atraindo contingente de trabalhadores dos municípios vizinhos a Tefé.

O impacto da chegada do novo empreendimento e abertura de novas frentes de trabalho é positivo, mas se não for divulgado previamente o montante de vagas disponíveis, bem como a formação necessária para os postos, serão estimuladas expectativas na população, que poderão se reverter de forma negativa para a região onde ele será implantado.

Medida Mitigadora

Tendo em vista que a contratação de pessoal só poderá ocorrer após o devido licenciamento do empreendimento, avalia-se que a implantação de um Programa de Comunicação Social é medida adequada para o impacto da geração de expectativa de emprego.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Expectativa Social gerada com a perspectiva da implantação do empreendimento	Caráter	Adverso
	Área de Influência	Direta
	Dimensão Espacial	Regional
	Temporalidade	Imediato
	Duração	Temporária
	Reversibilidade	Reversível
	Mitigabilidade	Mitigável
	Magnitude	Pequena
Grau de Relevância do Impacto		Baixo
Grau de Resolução das Medidas		Alto

IV.2.3 Impactos Ambientais Potenciais da Fase de Implantação

Os impactos identificados a seguir dizem respeito à fase de implantação das obras.

IV.2.3.1 Meio Físico

• Alteração da Qualidade do Ar

Fundamentação Técnica: Durante as obras, aumentará o número de veículos pesados que transitarão pelas vias que dão acesso às obras. Esse tráfego de veículos promoverá a ressuspensão do material particulado depositado nas vias, aumentando a concentração de poeira no ar. Ressalta-se que os acessos disponíveis estão pavimentados.

Medidas Mitigadoras

- Tráfego dos veículos em velocidade compatível com as vias;
- Cobertura com lona dos caminhões usados para transporte de sedimentos, material rochoso, entulhos e material de construção oriundo das obras;
- Transporte de material sem excesso de carga;

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração da Qualidade do Ar	Caráter	Adverso
	Área de Influência	Direta
	Dimensão Espacial	Local
	Temporalidade	Mediato
	Duração	Temporário
	Reversibilidade	Reversível
	Mitigabilidade	Mitigável
	Magnitude	Pequena
Grau de Relevância do Impacto		Baixo
Grau de Resolução das Medidas		Alto

- **Alteração da Qualidade Ambiental devido à disposição inadequada dos resíduos sólidos**

Fundamentação Técnica: Durante o período das obras de implantação da UTE, são previstos resíduos sólidos:

- Domésticos (refeitório, sanitários e escritório);
- Industriais (embalagens dos equipamentos - papel, plástico e metais/sucata);
- Civis (entulhos, material terroso, etc);
- Resíduos de manutenção de equipamentos (materiais contaminados com óleos e graxas).

Em função do preparo das áreas, da construção dos canteiros de obras e vias de acesso, haverá pequena geração de resíduos de construção civil. No preparo do terreno serão necessárias terraplenagens de pequena monta e implantação de sistemas de drenagem que implicarão na movimentação de solo.

Na fase de montagem estrutural, eletromecânica, preparo de superfícies e pintura haverá incremento de resíduos tais como sobras de tintas, solventes, etc.

Para evitar a alteração da qualidade ambiental em função da geração e disposição dos resíduos sólidos gerados, o empreendedor deverá adotar medidas voltadas para o correto gerenciamento dos resíduos.

Medida Mitigadora

O empreendedor realizará o gerenciamento dos resíduos gerados, definindo procedimentos e instruções para classificação, acondicionamento, armazenamento

temporário, transporte e disposição final dos resíduos, de maneira a minimizar prejuízos ambientais, à saúde e ao bem estar da coletividade.

O gerenciamento dos resíduos incentivará a minimização da geração, adequando-os para destinação apropriada, priorizando seu reuso interno, reciclagem, ou destinação externa, quando necessário.

Os resíduos da construção civil serão segregados e reaproveitados (quando possíveis), sendo os demais dispostos conforme a Resolução CONAMA Nº 307/2003 - Resíduos de Construção Civil.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração da Qualidade Ambiental devido à disposição inadequada dos resíduos sólidos	Caráter	Adverso
	Área de Influência	Direta
	Dimensão Espacial	Local
	Temporalidade	Imediato
	Duração	Temporária
	Reversibilidade	Reversível
	Mitigabilidade	Mitigável
	Magnitude	Média
Grau de Relevância do Impacto		Baixo
Grau de Resolução das Medidas		Alto

- **Alteração da qualidade ambiental devido ao lançamento de efluentes gerados na obra**

Fundamentação Técnica: A implantação do empreendimento gerará efluentes líquidos que, se não forem adequadamente coletados e tratados acabarão sendo infiltrados no solo ou lançados em corpos hídricos, alterando sua qualidade.

Os efluentes a serem gerados nos canteiros de obras são de dois tipos: efluentes sanitários e efluentes de oficinas de manutenção.

Medidas Mitigadoras

A empreiteira contratada para execução das obras deverá priorizar a escolha de sistemas de tratamento de efluentes que possibilite tratamento no local e coleta por empresa especializada sem descarte no meio ambiente.

A empresa contratada para coleta deverá possuir todas as licenças ambientais para desenvolvimento da atividade.

Esta é uma medida de natureza mitigadora cuja responsabilidade pela implantação é do empreendedor.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração da qualidade ambiental devido ao lançamento de efluentes gerados na obra	Caráter	Adverso
	Área de Influência	Direta
	Dimensão Espacial	Local
	temporalidade	Imediato
	Duração	Temporária
	Reversibilidade	Reversível
	Mitigabilidade	Mitigável
	Magnitude	Média
Grau de Relevância do Impacto		Baixo
Grau de Resolução das Medidas		Alto

- **Aumento dos Níveis de Ruído**

Fundamentação técnica: Na fase de construção do empreendimento, existirão ruídos produzidos por máquinas diversas, tais como veículos, serras e equipamentos de escavação. Esses equipamentos chegam a emitir uma intensidade sonora aproximada de 85 dB(A), medida a 1,5 m de distância do equipamento.

Medidas Mitigadoras

- Execução das operações mais ruidosas apenas no período diurno;
- Seleção dos equipamentos pelo nível de ruído emitido;
- Execução das obras com a operação simultânea de poucos equipamentos emissores de ruídos.
- Utilização de Equipamento de Proteção Individual por parte dos operários próximos às fontes de ruído.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Aumento dos Níveis de Ruído	Caráter	Adverso
	Área de Influência	Direta
	Dimensão Espacial	Local
	Temporalidade	Imediato
	Duração	Temporário
	Reversibilidade	Reversível
	Mitigabilidade	Mitigável
	Magnitude	Pequena
Grau de Relevância do Impacto		Baixo
Grau de Resolução das Medidas		Alto

- **Alteração da Morfologia Local / Potencialização de Processos Erosivos / Comprometimento da Qualidade das Águas**

Fundamentação técnica: Dentre as ações compreendidas nessa fase, destacam-se aquelas de limpeza do terreno, escavação e execução das fundações as quais favorecem os processos erosivos a partir da exposição dos solos. Caso esses processos ocorram, o material carreado pode atingir as drenagens mais próximas, assoreando os canais e comprometendo a qualidade da água.

Além do exposto, a execução das fundações e movimentação de terra provoca exposição do solo podendo desencadear como consequência processos de dinâmica superficial, geradores, mesmo que temporariamente, de situações de impacto. Embora as obras de terra sejam de pequenas dimensões e reduzidas, este impacto é inerente à implantação de qualquer obra.

Medidas Mitigadoras

- Implantação de sistema de drenagem nos locais de obras;
- Plantio de vegetação rasteira, tipo gramínea batatais ou outra melhor adaptada e mais eficiente à região, em taludes ou áreas com solo exposto a fim de evitar o processo erosivo da área;
- Recobrimento com lona de montantes de terra expostos as intempéries, de modo a evitar seu carreamento a drenagens próximas ao local.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração da Morfologia Local / Potencialização de Processos Erosivos / Comprometimento da Qualidade das Águas	Caráter	Adverso
	Área de Influência	Direta
	Dimensão Espacial	Pontual
	Temporalidade	Imediato
	Duração	Temporário
	Reversibilidade	Reversível
	Mitigabilidade	Mitigável
	Magnitude	Pequena
Grau de Relevância do Impacto		Baixo
Grau de Resolução das Medidas		Alto

IV.2.3.2 Meio Biótico

- Interferência na Cobertura Vegetal**

Fundamentação técnica: A área de implantação da Termelétrica é caracterizada como campo antrópico, com presença de árvores isoladas. A limpeza da área para a implantação do empreendimento não prevê a supressão de vegetação com produto lenhoso.

Com a implantação do projeto a única supressão prevista é de vegetação arbustiva, não representando impacto significativo no meio biótico.

Medida Compensatória

- Caso haja necessidade de supressão vegetal o empreendedor aguardará a manifestação do órgão ambiental competente que definirá as diretrizes que deverão ser seguidas para a compensação ambiental para este impacto.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Interferência na Cobertura Vegetal	Caráter	Adverso
	Área de Influência	Direta
	Dimensão Espacial	Pontual
	Temporalidade	Imediato
	Duração	Permanente
	Reversibilidade	Irreversível
	Mitigabilidade	Mitigável
	Magnitude	Pequena
Grau de Relevância do Impacto		Baixo
Grau de Resolução das Medidas		Alto

• **Perturbação à Fauna Terrestre**

Fundamentação técnica: O diagnóstico identificou para as fases de implantação e operação ações que podem induzir perturbações à fauna local.

Durante a fase de implantação é previsto que a maioria das espécies fuja da área de influência direta, devido às perturbações provocadas pelo ruído e movimentação de máquinas, veículos e pessoas.

A caça é um impacto indireto que pode ocorrer tanto na fase de implantação quanto de operação. O aumento de pessoas trabalhando na região e o fácil acesso as áreas vegetadas que definem o habitat das espécies locais, é um fator potencializador para as atividades de caça e seus efeitos nas comunidades da fauna terrestre.

Um dos impacto direto da fase de operação pode ser o isolamento das populações, caso as espécies não consigam atravessar a faixa de passagem. Este efeito de isolamento está ligado a alguns fatores da biologia de cada espécie, como hábito (ex. terrestre/arborícola), período de atividade (ex. diurno/noturno), dieta (especialista/generalista), área de vida e tamanho corpóreo. No entanto, no panorama atual de grandes extensões de florestas contínuas que cercam toda a área de implantação, possivelmente não haverá efeitos adversos significativos sobre a dinâmica das populações.

Isto posto, não são esperados impactos significativos sobre a fauna.

Medidas Mitigadoras

- Implantação de Programa de Educação Ambiental para os trabalhadores que inclua:

- Treinamento dos motoristas envolvidos na fase de obras para trafegarem com velocidade reduzida, prestando maior atenção aos animais presentes nas vias de acesso.
- Sensibilização do quadro de funcionários para a função ecológica das espécies com objetivo de evitar caça.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Perturbação à Fauna Terrestre	Caráter	Adverso
	Área de Influência	Direta
	Dimensão Espacial	Local
	Temporalidade	Imediato
	Duração	Temporário
	Reversibilidade	Reversível
	Mitigabilidade	Mitigável
	Magnitude	Baixo
Grau de Relevância do Impacto		Baixo
Grau de Resolução das Medidas		Alto

IV.2.3.3 Meio Antrópico

- **Impactos à saúde**

Fundamentação técnica: A fase de obras deslocará contingente de trabalhadores para áreas de presença de vetores de enfermidades tropicais.

O período de obras requer a adoção de medidas de acompanhamento das condições de estabelecimento da intervenção, de forma a se minimizar ou anular os impactos que possam resultar em cenários favoráveis à proliferação de vetores destas doenças. A atenção às condições de descartes de dejetos e rejeitos, à destinação dos resíduos orgânicos e inorgânicos faz-se fundamental.

Medidas Mitigadoras

- Quando adotada a utilização de fossas sépticas, estas devem ser instaladas a distâncias seguras de pontos de captação de água, de forma a evitar a contaminação de cursos e bacias de água.
- Recomenda-se atenção à água consumida e empregada na higienização de alimentos, que deve ser filtrada e, se possível, tratada para evitar a ingestão de víveres contaminados.
- O potencial acúmulo de água parada é propício à proliferação de insetos, e deve ser evitado. A coleta, transporte e disposição do lixo devem ser realizados de maneira adequada e com frequência de forma a não produzir

odores ou proliferação de insetos ou roedores e ser encaminhado conforme destinação específica.

- Adoção de Programa de Prevenção de Endemias que incluem diversas medidas minimizadoras ou que anulam as chances de enfermidades endêmicas.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Impactos à saúde	Caráter	Adverso
	Área de Influência	Direta
	Dimensão Espacial	Regional
	Temporalidade	Imediato
	Duração	Temporária
	Reversibilidade	Reversível
	Mitigabilidade	Mitigável
	Magnitude	Média
Grau de Relevância do Impacto		Média
Grau de Resolução das Medidas		Alto

- **Aumento do Tráfego de Caminhões e Veículos de Carga no Sistema Viário de Acesso à Área**

Fundamentação técnica: O transporte de materiais e equipamentos para as obras de implantação da Usina Termelétrica ocasionará um acréscimo do tráfego de veículos pesados nas vias que dão acesso ao empreendimento e de circulação do sistema regional.

O sistema viário é representado pela estrada da Boa Esperança (Emade), via pavimentada de baixa circulação e boas condições de deslocamento.

Medidas Mitigadoras

- Orientação junto aos motoristas e demais trabalhadores quanto às normas essenciais de trânsito a serem respeitadas;
- Seleção adequada das empresas que serão responsáveis pelo transporte, de tal forma a garantir que este transporte seja efetuado com veículos em bom estado de conservação e manutenção e que sejam conduzidos por motoristas treinados e experientes;
- Otimização dos horários para realização dos transportes com veículos pesados.
- Sinalização adequada nas áreas da obra e comunidades ao longo da estrada.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Aumento do Tráfego de Caminhões e Veículos de Carga no Sistema Viário de Acesso à Área	Caráter	Adverso
	Área de Influência	Direta
	Dimensão Espacial	Regional
	Temporalidade	Imediato
	Duração	Temporária
	Reversibilidade	Reversível
	Mitigabilidade	Mitigável
	Magnitude	Média
Grau de Relevância do Impacto		Baixo
Grau de Resolução das Medidas		Alto

• Contratação da Mão de Obra para Fase de Implantação

Fundamentação técnica: A implantação da Termelétrica demandará mão-de-obra que irá variar de acordo com a evolução das obras.

Além do pessoal diretamente contratado para execução das obras, é estimada a geração de empregos indiretos referentes à pessoal qualificado e prestadores de serviços específicos que serão utilizados durante a fase de implantação do empreendimento.

Medida Potencializadora

A priorização de contratação desse contingente de mão-de-obra na própria região vem a ser a medida potencializadora desse impacto.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Contratação da Mão de Obra para Fase de Implantação	Caráter	Benéfico
	Área de Influência	Direta
	Dimensão Espacial	Regional
	Temporalidade	Imediato
	Duração	Temporária
	Magnitude	Média
Grau de Relevância do Impacto		Média
Grau de Resolução das Medidas		Alto

- **Geração de Negócios e Renda para Atividades Comerciais e de Serviços Locais**

Fundamentação técnica: Na fase de implantação do empreendimento haverá demanda por serviços e materiais da região, incluindo a comercialização de insumos, materiais, transportes, fornecedores de refeição, etc.

Medida Potencializadora

Priorizar a contratação local de fornecedores de produtos e materiais vinculados às obras é a medida potencializadora do impacto apresentado.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Geração de Negócios e Renda para Atividades Comerciais e de Serviços Locais	Caráter	Benéfico
	Área de Influência	Indireta
	Dimensão Espacial	Regional
	Temporalidade	Mediato
	Duração	Temporária
	Magnitude	Média
Grau de Relevância do Impacto		Média
Grau de Resolução das Medidas		Alto

- **Desmobilização da Mão-de-Obra**

Fundamentação técnica: Ao término das obras, o contingente de trabalhadores alocados nas obras civis e montagens será desmobilizado.

Embora este seja um impacto negativo, pois aumenta o nível de desemprego, ele é o reflexo de um impacto positivo gerado pela contratação da mão-de-obra, devolvendo o nível de emprego ao mesmo nível que existia antes da implantação do empreendimento.

Medidas Mitigadoras

- Promover, a desmobilização progressiva do pessoal alocado nas obras;
- Absorver, na medida do possível, os bons funcionários envolvidos na construção para trabalhar na operação da UTE;
- Promover a realocação dos funcionários desmobilizados através do fornecimento de carta de recomendação e orientação nas formas de busca de nova colocação no mercado de trabalho.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Desmobilização da Mão-de-Obra	Caráter	Adverso
	Área de Influência	Indireta
	Dimensão Espacial	Regional
	Temporalidade	Imediato
	Duração	Temporária
	Reversibilidade	Reversível
	Mitigabilidade	Mitigável
	Magnitude	Baixa
Grau de Relevância do Impacto		Baixa
Grau de Resolução das Medidas		Alto

IV.2.4 Impactos Ambientais da Fase de Operação

IV.2.4.1 Meio Físico

- **Alteração na qualidade do ar**

Fundamentação técnica: Conforme apresentado anteriormente, de acordo com os fatores de emissão apresentados no *Compilation of Air Pollutant Emission Factors (AP42)* da Agência Ambiental dos Estados Unidos (EPA) a UTE emitirá, com 100% de carga, cerca de 140 ton/ano de material particulado e 120 ton/ano de NOx.

Dado o pequeno porte do empreendimento (pequena quantidade de poluentes emitidos para a atmosfera) e a inexistência de outras fontes significativas de poluição na região, o impacto da operação do empreendimento sobre a qualidade do ar da região é pouco significativo, não sendo esperadas mudanças na qualidade do ar atualmente reinante na região.

Medida Mitigadora

- Como princípio da precaução, após a entrada em operação da UTE será instalado um lavador de gases, como medida de controle para possíveis impactos decorrentes da emissão de material particulado.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração na qualidade do ar	Caráter	Adverso
	Área de Influência	Direta
	Dimensão Espacial	Local
	Temporalidade	Imediato
	Duração	Permanente
	Reversibilidade	Reversível
	Mitigabilidade	Mitigável
	Magnitude	Pequena
Grau de Relevância do Impacto		Baixo
Grau de Resolução das Medidas		Alto

- **Alteração da qualidade ambiental devido à disposição inadequada de resíduos sólidos**

Fundamentação Técnica: As atividades que serão desenvolvidas na UTE, tais como manutenção de equipamentos e instalações, atividades administrativas e demais atividades irão gerar resíduos de origem industrial e doméstica, sendo eles:

- Papéis, plásticos, embalagens;
- Resíduo sanitário;
- Resíduos de processo (cinzas provenientes da queima do combustível); e
- Resíduos oriundos da manutenção de equipamentos (estopas com óleos, sucata com óleo, etc.)

De um modo geral, a BBF será responsável pelo correto gerenciamento de todos os resíduos sólidos, desde a sua geração até sua disposição final.

Medidas Mitigadoras

A BBF implantará um programa para o gerenciamento dos resíduos sólidos gerados, definindo procedimentos e instruções para classificação, acondicionamento, armazenamento temporário, transporte e disposição final dos resíduos, de maneira a minimizar prejuízos ambientais, à saúde e ao bem estar da coletividade.

A aplicação do Programa de Gerenciamento dos Resíduos proposto envolverá:

- Redução e minimização da geração dos resíduos na fonte;
- Coleta segregada dos resíduos de acordo com suas características e periculosidade e classificação determinada pela legislação;
- Acondicionamento e transporte adequados dos resíduos;
- Manutenção de áreas adequadas para depósito e armazenagem de resíduos, conforme as normas vigentes; e

- Tratamento e/ou disposição final dos resíduos na forma exigida pela legislação.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração da qualidade ambiental devido à disposição inadequada dos resíduos sólidos	Caráter	Adverso
	Área de Influência	Direta
	Dimensão Espacial	Local
	Temporalidade	Imediato
	Duração	Temporária
	Reversibilidade	Reversível
	Mitigabilidade	Mitigável
	Magnitude	Alta
Grau de Relevância do Impacto		Baixo
Grau de Resolução das Medidas		Alto

- **Alteração da qualidade ambiental devido ao lançamento de efluentes gerados na obra**

Fundamentação Técnica: O empreendimento é dotado de um sistema de resfriamento de água em circuito fechado, desta forma não serão gerados efluentes industriais.

Na operação do empreendimento serão gerados efluentes sanitários, na ordem de 2,86 m³/dia, que serão encaminhados e tratados em fossas sépticas, que serão construídas de acordo com as especificações contidas nas normas NBR 7.229/93 e NBR 13.969/97.

Na operação do empreendimento não serão lançados efluentes em corpo hídrico.

Medidas Mitigadoras

A BBF implantará um programa para o gerenciamento de efluentes gerados, definindo procedimentos e instruções para o correto tratamento sem descarte para o meio ambiente.

Os efluentes sanitários receberão tratamento em fossas sépticas, inexistindo descarte em corpo d'água.

Estas são medidas de caráter preventivo e mitigador cuja responsabilidade de implantação é do empreendedor.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração da qualidade ambiental devido ao lançamento de efluentes gerados na obra	Caráter	Adverso
	Área de Influência	Direta
	Dimensão Espacial	Local
	Temporalidade	Imediato
	Duração	Temporária
	Reversibilidade	Reversível
	Mitigabilidade	Mitigável
	Magnitude	Média
Grau de Relevância do Impacto		Baixo
Grau de Resolução das Medidas		Alto

- **Aumento dos níveis de ruído na região**

Fundamentação Técnica: Durante operação normal do empreendimento é prevista emissão de ruído proveniente da turbina a vapor e, em menor escala, de outros equipamentos de grande porte tal como caldeira e gerador.

Os níveis de ruído na área após a implantação do empreendimento foram prognosticados através da modelagem acústica (conforme **item IV.1.4**). Com os resultados obtidos pode-se realizar uma comparação dos níveis de ruído atuais e futuros, e, conseqüentemente, a avaliar o nível de incômodo destes nos receptores situados no entorno do empreendimento e o atendimento às normas vigentes.

A **Tabela IV.2.4-1** a seguir traz os níveis de ruído atuais e futuros na área do empreendimento e o acréscimo esperado devido a operação da UTE nos pontos adotados para as avaliações de ruído ambiente.

Tabela IV.2.4-1 – Acréscimo esperado nos níveis de ruído da região

Pontos de Medição	Período	Nível de ruído atual dB(A)	Nível de ruído futuro dB(A)	Acréscimo esperado dB(A)
PMR1	Diurno	40,5	40,7	0,2
	Noturno	38,9	39,1	0,2
PMR2	Diurno	36,9	37,1	0,2
	Noturno	47,0	47,0	0,0
PMR3	Diurno	36,8	36,8	0,0
	Noturno	37,7	37,7	0,0
PMR4	Diurno	42,2	46,8	4,6
	Noturno	44,7	47,9	3,2
PMR5	Diurno	33,8	34,6	0,8
	Noturno	42,8	42,9	0,1
PMR6	Diurno	31,5	31,8	0,3
	Noturno	40,6	40,6	0,0
PMR7	Diurno	34,1	34,1	0,0
	Noturno	40,2	40,2	0,0

É esperado um aumento máximo no nível de ruído de cerca de 4,6 dB(A) no ponto PMR4, localizado na frente da UTE.

A versão de 1987 da NBR 10.151 faz uma estimativa do nível de desconforto da comunidade de acordo com a intensidade das ultrapassagens observadas no nível de ruído atual presente em um local.

A **Tabela IV.2.4-2** abaixo, extraída da norma em questão, relaciona a resposta da comunidade com a intensidade das ultrapassagens observadas.

Tabela IV.2.4-2– Resposta estimada da comunidade ao ruído.

Valor pelo qual o nível sonoro corrigido ultrapassa o NCA (dB(A))	Resposta estimada da comunidade	
	Categoria	Descrição
0	Nenhuma	Não se observa reação
5	Pouca	Queixas esporádicas
10	Média	Queixas generalizadas
15	Enérgica	Ação comunitária
20	Muito enérgica	Ação comunitária vigorosa

Fonte: ABNT NBR 10.151 (1987)

De acordo com a tabela diferenças de 5 dB(A) são pouco representativas; queixas devem ser diretamente esperadas se a diferença ultrapassar 10 dB(A).

Medidas Mitigadoras

- Com a operação da UTE efetuada nova campanha de medição dos níveis de ruído e caso seja constatada alguma desconformidade deverão ser adotadas medidas para mitigá-la.
- Seleção dos equipamentos pelo nível de ruídos emitido;
- Instalação de barreiras acústicas para minimizar eventuais desconformidades encontradas nos equipamentos mais ruidosos do empreendimento.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Aumento dos níveis de ruído na região	Caráter	Adverso
	Área de Influência	Direta
	Dimensão Espacial	Local
	Temporalidade	Imediato
	Duração	Permanente
	Reversibilidade	Reversível
	Mitigabilidade	Mitigável
Grau de Relevância do Impacto		Baixo
Grau de Resolução das Medidas		Alto

IV.2.4.2 Meio Biótico

- **Perturbações à fauna pela operação da usina**

A operação do empreendimento prevê a geração de ruído em raio próximo ao local de instalação. Os fragmentos de vegetação que abrigam a fauna local funcionam como uma barreira acústica limitando a dissipação dos ruídos gerados à poucos metros além do espaço florestado. Tal aspecto torna insignificante as perturbações à fauna a partir da operação do empreendimento.

As perturbações identificadas para a fase de implantação que ocorrerão nos ecossistemas terrestres e aquáticos deverão ser pontuais, em função das características operacionais e estruturais da obra a ser implantada. Porém, Estas tenderão diminuir à medida que a obra estiver sendo concluída e mais ainda na fase de operação.

Medidas Mitigadoras

- Evitar que as áreas adjacentes ao empreendimento sejam afetadas pela ação dos trabalhadores, por meio de um Programa de Educação Ambiental.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Aumento dos níveis de ruído na região	Caráter	Adverso
	Área de Influência	Direta
	Dimensão Espacial	Local
	Temporalidade	Imediato
	Duração	Permanente
	Reversibilidade	Reversível
	Mitigabilidade	Mitigável
	Magnitude	Baixo
Grau de Relevância do Impacto		Baixo
Grau de Resolução das Medidas		Alto

IV.2.4.3 Meio Antrópico

- **Estabilização do fornecimento de energia**

Fundamentação técnica: O fornecimento de energia elétrica capaz de suprir a demanda do município significará a extinção de períodos de racionamento e a ocorrência de quedas bruscas no fornecimento de energia, e como resultado espera-se verificar melhora na qualidade de vida dos moradores do município.

Também como consequência do fornecimento estável de energia elétrica, a região pode se tornar atrativa para a instalação atividades econômicas, que significa maior quantidade de postos de emprego, movimentação do comércio local e possível crescimento econômico do município.

Medida Potencializadora

- Garantir condições para a transmissão adequada da energia gerada.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Estabilização do fornecimento de energia	Caráter	Benéfico
	Área de Influência	Direta
	Dimensão Espacial	Regional
	Temporalidade	Longo prazo
	Duração	Permanente
	Magnitude	Alta
Grau de Relevância do Impacto		Alto
Grau de Potencialização das Medidas		Alto

• Impactos à saúde

Fundamentação técnica: A fumaça liberada por usinas termelétricas contém partículas que podem transportar substâncias tóxicas para as vias respiratórias. Ainda não se sabe ao certo a relação entre a inalação da fumaça e efeitos diretos à saúde, mas ela é relacionada à ocorrência de irritação nasal, tosse, bronquite e outras enfermidades do aparelho respiratório.

De acordo com o estudo que avaliou o impacto das emissões da UTE, a quantidade de poluentes a ser emitida não é capaz de alterar a qualidade do ar da região e, portanto, não se espera impacto sobre a saúde da população residente na AID.

O sistema de saneamento em Tefé é bastante precário e na área rural é inexistente, fazendo com que a população destas áreas se abasteça de captação em igarapés muitas vezes já contaminados. A utilização da água pelo empreendimento funcionará em sistema fechado, portanto não é esperado lançamento de efluentes.

A poluição sonora de raio de impacto pequeno, praticamente todo ele concentrado no terreno de funcionamento da UTE.

Medidas Mitigadoras

- Após o início da operação da UTE, deve ser realizado um acompanhamento da qualidade do ar.
- Recomenda-se a instalação de equipamentos capazes de diminuir a quantidade de partículas emitidas pela fumaça produzida pela Usina.
- Deve ser feito acompanhamento periódico dos níveis de emissão de ruídos e instalação de barreiras acústicas quando identificada a necessidade.



Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Impactos à saúde	Caráter	Adverso
	Área de Influência	Direta
	Dimensão Espacial	Local
	Temporalidade	Mediato
	Duração	Permanente
	Reversibilidade	Reversível
	Mitigabilidade	Mitigável
	Magnitude	Pequena
Grau de Relevância do Impacto		Baixo
Grau de Resolução das Medidas		Alto

- **Impacto à saúde dos trabalhadores**

Fundamentação técnica: A segurança do trabalho tem como orientação de ação a prevenção a acidentes e incêndios e promoção da saúde. O funcionamento de uma UTE de pequeno porte traz poucos riscos a seus trabalhadores, contudo cabe atenção às recomendações a seguir.

Medidas Mitigadoras

- Fornecer aos trabalhadores Equipamentos de Proteção Individual (EPI), e orientações quanto aos procedimentos de uso.
- Advertir os funcionários quanto aos riscos existentes.
- Após a definição da quantidade de trabalhadores a serem contratados, verificar a necessidade de se compor uma Equipe de Segurança do Trabalho.
- Oferecer aos trabalhadores água potável, condições adequadas de higiene e alimentação.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Impacto à saúde dos trabalhadores	Caráter	Adverso
	Área de Influência	Direta
	Dimensão Espacial	Pontual
	Temporalidade	Imediato
	Duração	Permanente
	Reversibilidade	Reversível
	Mitigabilidade	Mitigável
	Magnitude	Pequena
Grau de Relevância do Impacto		Baixo
Grau de Resolução das Medidas		Alto

- **Geração de empregos para a operação da usina**

Fundamentação técnica: O projeto de implantação da UTE a biomassa modificará o perfil de serviços local, demandará a contratação de mão-de-obra adicional para sua operação e utilizará infra-estruturas locais e regionais.

Com relação aos impactos sócio-econômicos na região, para manter a Termelétrica em plena atividade a Brasil Bio Fuels irá gerar cerca de 44 empregos diretos, além daqueles indiretos ligados ao fornecimento e transporte da biomassa, de peças e equipamentos, além de prestadores de serviço em geral.

Medida Potencializadora

A priorização de contratação desse contingente de mão-de-obra na própria região vem a ser a medida potencializadora desse impacto.

Avaliação do impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Geração de empregos para a operação da usina	Caráter	Benéfico
	Área de Influência	Indireta
	Dimensão Espacial	Regional
	Temporalidade	Longo prazo
	Duração	Permanente
	Magnitude	Pequena
Grau de Relevância do Impacto		Baixa
Grau de Potencialização das Medidas		Alto

IV.2.5 Matriz de Interação dos Impactos Ambientais

Quadro IV.2.5-1 – Qualificação e Relevância dos impactos ambientais identificados em cada fase do empreendimento, nos meios estudados.

Fase do Empreendimento	Nº	Fatores de Impacto	Qualificação	Relevância	Meio de Estudo		
					F	B	S
Planejamento	1	Receio de Eventuais Alterações Ambientais na Região, por parte da Comunidade mais Próxima ao Empreendimento	Adverso	Baixa			X
	2	Expectativa Social gerada com a perspectiva da implantação do empreendimento	Adverso	Baixa			X
Implantação	3	Alteração da Qualidade do Ar	Adverso	Baixa	X		
	4	Alteração da qualidade ambiental devido à disposição inadequada dos resíduos sólidos	Adverso	Baixa	X		
	5	Alteração da qualidade ambiental devido ao lançamento de efluentes gerados na obra	Adverso	Baixa	X		
	6	Aumento dos Níveis de Ruído	Adverso	Baixa	X		
	7	Alteração da Morfologia Local / Potencialização de Processos Erosivos / Comprometimento da Qualidade das Águas	Adverso	Baixa	X		
	8	Interferência na Cobertura Vegetal	Adverso	Baixa		X	
	9	Perturbação à Fauna Terrestre	Adverso	Baixa		X	
	10	Impactos à saúde	Adverso	Média			X
	11	Aumento do Tráfego de Caminhões e Veículos de Carga no Sistema Viário de Acesso à Área	Adverso	Baixa			X
	12	Contratação da Mão de Obra para Fase de Implantação	Benéfico	Média			X
	13	Geração de Negócios e Renda para Atividades Comerciais e de Serviços Locais	Benéfico	Média			X
	14	Desmobilização da Mão-de-Obra	Adverso	Baixa			X
Operação	15	Alteração na qualidade do ar	Adverso	Baixa	X		
	16	Alteração da qualidade ambiental devido à disposição inadequada de resíduos sólidos	Adverso	Baixa	X		
	17	Alteração da qualidade ambiental devido ao lançamento de efluentes gerados na obra	Adverso	Baixa	X		
	18	Aumento dos níveis de ruído na região	Adverso	Baixa	X		
	19	Perturbações à fauna pela operação da usina	Adverso	Baixa		X	
	20	Estabilização do fornecimento de energia	Benéfico	Alta			X
	21	Impactos à saúde	Adverso	Baixa			X
	22	Impacto à saúde dos trabalhadores	Adverso	Baixa			X
	23	Geração de empregos para a operação da usina	Benéfico	Baixa			X

Nota: F – Meio Físico; B – Meio Biótico; MS – Meio Socioeconômico.

A matriz dos impactos revela 23 impactos sendo 9 para o meio físico (5 na fase de implantação e 4 da de operação), 3 para o meio biótico (2 na implantação, 1 na operação) e 11 para o meio socioeconômico (2 na fase de planejamento, 5 na implantação e 4 na operação).

Dos 23 impactos, 4 são benéficos, todos para o meio socioeconômico, sendo o mais relevante a estabilização do fornecimento de energia para Tefé.

Os 19 impactos adversos avaliados apresentam em sua grande maioria baixa relevância em virtude da baixa magnitude e da ampla eficiência das medidas mitigadoras previstas que por sua vez serão melhores descritas no **Capítulo V – Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Programas Ambientais**.

Dos impactos adversos o mais representativo, “Impactos à saúde”, foi avaliado para o meio socioeconômico como de média relevância e reservará os maiores cuidados socioambientais para a fase de implantação das obras.



V PROGRAMAS AMBIENTAIS: MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS

São diversas as naturezas de medidas que visam aumentar a viabilidade ambiental de um empreendimento, ou mesmo adequá-lo às restrições legais e anseios da comunidade, de forma que sua implantação e operação sejam mais harmônica possível com a preservação ambiental, caminhando em direção a tão desejada sustentabilidade.

Este capítulo apresenta os programas ambientais sugeridos no **Capítulo IV** onde são relacionados os impactos ambientais do empreendimento e respectivas medidas mitigadoras.

V.1 Programa de Gerenciamento de Obras

O programa de gerenciamento de obras deve apresentar os cuidados a tomar, com vistas à preservação da qualidade ambiental do meio físico e biótico das áreas que serão alteradas devido à intervenção antrópica e também apresentar aspectos que permitam a minimização dos impactos sobre as comunidades vizinhas e os trabalhadores.

O programa objetiva apresentar as diretrizes e orientações a serem seguidas, pelo empreendedor e seus contratados, durante as fases de implantação das obras que compõem o empreendimento.

Essas diretrizes e orientações, na forma de procedimentos, deverão fazer parte da documentação de contratação de implantação do empreendimento de forma que sejam considerados no plano de execução das obras, como também nos custos decorrentes do atendimento a tais procedimentos, inclusive aqueles referentes à sua estrutura de gerenciamento ambiental.

A premissa de priorização de contratação de mão de obra local deve ser adotada pelo empreendedor e contratados. Desta forma é garantida a minimização de impactos que eventuais deslocamentos de trabalhadores de regiões distantes possam agregar. Tal prioridade garante também que seja Tefé o logradouro dos benefícios da geração de postos de trabalhos e incremento à renda dos trabalhadores.

V.2 Programa de Comunicação Social

Este programa segue em sua formulação geral diretrizes de Comunicação Social que objetivam gerir os processos de informação, educação e comunicação tanto para o público interno (mão-de-obra) quanto para o público externo (comunidades, população em geral da área de abrangência do empreendimento - AID e atores institucionais).



O programa de comunicação social objetiva prestar esclarecimentos sistemáticos às comunidades locais e consolidar de forma adequada a convivência das referidas comunidades com o empreendimento, repassando informações sobre as mais importantes etapas do projeto.

É também objetivo do programa aliar-se aos Programas de Educação Ambiental e de Prevenção de Endemias, bem como aos serviços de orientação pública, orientando fundamentalmente os trabalhadores acerca dos cuidados necessários para prevenirem-se da exposição à vetores endêmicos, mas também a cuidados primordiais com a saúde e outras enfermidades.

V.3 Programa de Educação Ambiental

O Programa de Educação Ambiental objetiva o desenvolvimento de uma consciência ambiental individual e coletiva, através de ações de sensibilização voltada aos trabalhadores e comunidades da área de influência direta do empreendimento, contribuindo para a prevenção e minimização dos impactos, bem como a preservação dos recursos naturais.

O foco principal deste programa é a modificação e adequação de hábitos da comunidade, para uma interação mais equilibrada com o meio ambiente, deverá auxiliar também a gestão ambiental do empreendimento de forma a:

- Promover ações educativas voltadas a sensibilização e conscientização ambiental das populações da AID, envolvendo comunidades de entorno, dos acessos, escolas, associações comunitárias e ONG's ambientais.
- Sensibilizar e conscientizar os trabalhadores envolvidos nas obras de implantação do empreendimento sobre os procedimentos ambientalmente adequados em relação às obras e os procedimentos estabelecidos no Programa de Gerenciamento de Obras.
- Fomentar o envolvimento dos trabalhadores no cumprimento dos procedimentos ambientalmente adequados, estipulados através do Programa de Educação Ambiental.
- Sensibilizar os pequenos proprietários sobre a importância da preservação das Áreas de Preservação Permanentes (APPs) e áreas de Reserva Legal.

V.4 Programa de Acompanhamento e Resgate Arqueológico

Considerando a necessidade de proteção do Patrimônio Arqueológico e a possibilidade de ocorrência de sítios nas áreas de influência do empreendimento, deverá ser feita pesquisa arqueológica, nos termos da legislação em vigor, tendo como principal objetivo evitar que a implantação do empreendimento cause danos aos elementos do patrimônio arqueológico porventura existentes na ADA.

O método prevê prospecção interventiva sistemática nas respectivas faixas de ADA do empreendimento, a fim de se exaurir as possibilidades em relação a eventuais danos ao patrimônio arqueológico porventura ali ainda existente em subsuperfície. O Programa apóia-se em objetivos programáticos detalhados a seguir:

- Obter informações sobre os sistemas regionais de povoamento indígena e das frentes de expansão da sociedade nacional, considerando as expressões materiais da cultura contidas nos registros arqueológicos da área de influência do empreendimento, incorporando-as à memória regional e nacional, evitando as perdas patrimoniais em face da sua construção.
- Registrar, do ponto de vista da arqueologia, o ambiente e o território de manejo de recursos ambientais dos sistemas regionais de povoamento indígena e das frentes de expansão da sociedade nacional, reconhecendo a sucessão das paisagens produzidas no cenário da área de influência do empreendimento.

A partir das premissas dadas pelos objetivos gerais, a estrutura do módulo executivo relacionado com o levantamento prospectivo apresenta os seguintes objetivos específicos:

- Aprofundar a busca de dados relacionados com a arqueoinformação regional considerando as fontes secundárias disponíveis, o levantamento de peças arqueológicas em museus e instituições regionais e os dados primários obtidos inicialmente.
- Definir e caracterizar compartimentos topomorfológicos de acordo com o potencial arqueológico, equacionando as interpretações temáticas compatíveis (geoindicadores arqueológicos, fontes etno-históricas e históricas).
- Intensificar o reconhecimento da paisagem e de terreno nos compartimentos com potencial arqueológico positivo, convergindo para os procedimentos de levantamento prospectivo e prospecção nos módulos de terreno com grande potencial arqueológico.
- Avaliar os resultados, propondo: — o encerramento do estudo de arqueologia preventiva, na ausência de materiais arqueológicos na área diretamente afetada; — o monitoramento arqueológico das frentes de obras, considerando o elevado potencial arqueológico da área diretamente afetada; — o resgate de sítios arqueológicos por meio de escavações arqueológicas; neste caso, o perímetro de cada sítio será georreferenciado e interditado até que se executem os procedimentos de coleta sistemática de materiais arqueológicos e amostras geoarqueológicas e arqueométricas.

V.5 Programa de Prevenção de Endemias

O presente programa se faz necessário na área do projeto uma vez que existe presença de espécies de importância epidemiológica na área de influência.

Como orientação preliminar os seguintes itens deverão ser incorporados ao programa:

- Acompanhar a presença de vetores, principalmente mosquitos, na área do projeto, de maneira contínua, por meio de informações colhidas a partir dos trabalhadores e avaliar situações de anomalias, representadas por elevadas densidades desses insetos exercendo a hematofagia.
- Em caso de elevada densidade de mosquitos o Programa deverá solicitar apoio ao serviço de combate de vetores do município para orientações no controle ou para aplicações espaciais de inseticidas, sendo que para isso, deverá assinar um termo de parceria com a Secretaria Municipal de Saúde municipal.
- Evitar acúmulo de água parada, quer na superfície do solo ou em recipientes, na área do projeto.
- Orientar por meio de estratégia educativa os trabalhadores para não freqüentarem ambientes de matas fechadas na região, quer durante o dia, pela atividade de *Haemagogus janthinomys*, quer durante a noite pela hematofagia noturna de flebotomíneos, para evitar infecções como a febre amarela.
- Caso os trabalhadores necessitem ser expostos em áreas com infestação de mosquitos, recomenda-se a utilização de repelentes específicos para mosquitos e vestimentas protetoras.
- O Programa deverá estar atento a casos febris, devendo fazer acompanhamento desses acometidos. Caso seja diagnosticada a malária, deverá afastar o paciente da área e tratá-lo até ser extinguida a parasitemia. A permanência de portadores do parasito na região constitui risco da emergência de surto de malária e deve ser evitada.
- O Programa deverá estar alerta para demais doenças febris, principalmente ao se perceber a proliferação de casos. Esse alerta é para as arboviroses, comuns na Amazônia, como as decorrentes de infecções pelos vírus Mayaro e Oropouche. Ressalta-se a presença de vetores competentes para arbovírus em geral, como *Psorophora* spp., *Culex* (*Melanoconio*) spp., dentre outros.
- A vacina da febre-amarela deve ser obrigatória a todos os trabalhadores do empreendimento.

V.6 Programa de Gerenciamento de Efluentes Líquidos

Basicamente, na fase de implantação e de operação do empreendimento pode-se esperar a geração dos seguintes efluentes líquidos:

- efluentes sanitários;
- efluentes de oficinas mecânicas (contaminados com óleo).

Todo efluente sanitário gerado será direcionado e tratado em fossa séptica, atendendo as especificações estabelecidas nas normas vigentes.

O empreendimento não irá descartar efluentes de processo, uma vez que se trata de um sistema fechado que não gerará efluente.

Todos os equipamentos, tais como transformadores, bombas, geradores e demais motores serão situados dentro de uma ou mais bacias de contenção, preferencialmente cobertas, para o caso de vazamento do óleo mineral e/ou diesel, além de reduzir as dimensões das caixas de acúmulo.

Quaisquer derramamentos acidentais deverão ser removidos com materiais de absorção, como mantas absorvedoras e serragem, bandeja de contenção, lona plástica, pá e enxadas. Esses materiais deverão estar sempre próximos às áreas de manipulação dos oleosos e após o seu uso deverão ser manuseados, acondicionados, transportados e destinados como resíduos perigosos Classe I.

V.7 Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

O programa de gerenciamento de resíduos tem por objetivo estabelecer requisitos e procedimento para o gerenciamento dos resíduos sólidos gerados na operação do empreendimento, para que não venha causar danos ao meio ambiente e a comunidade de entorno.

A principal meta a ser atingida é o cumprimento da legislação ambiental estadual e municipal vigentes, no tocante ao gerenciamento dos resíduos.

O gerenciamento dos resíduos sólidos deverá atender às seguintes premissas básicas:

- Redução: substituição dos materiais utilizados, alterações tecnológicas, mudanças nos procedimentos, de modo a reduzir a geração de resíduos;
- Reutilização: substituição de itens descartáveis por reutilizáveis, tais como baterias recarregáveis, de modo a evitar a geração de resíduos e custos com sua disposição;
- Reciclagem: reuso ou reutilização de resíduos, que não puderem ser reduzidos na fonte, cujos constituintes apresentam valor econômico e tragam vantagens como: conservação dos recursos naturais, redução na quantidade de resíduos lançados no meio ambiente, fonte de renda adicional, redução de custos com transporte, tratamento e disposição final dos resíduos.

Os geradores dos resíduos deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e, por fim, a destinação final dos mesmos.

O gerador deverá garantir o confinamento dos resíduos após a geração, até a etapa de coleta e transporte, assegurando, em todos os casos em que sejam possíveis as condições de reutilização e de envio para reciclagem.

Os materiais passíveis de reciclagem que apresentarem qualquer tipo de contaminação, não deverão ser enviados às empresas recicladoras, a menos que lhes seja aplicado um processo de descontaminação viabilizando seu envio à reciclagem, caso contrário esses materiais deverão ser destinados de maneira adequada.

A reciclagem de resíduos deverá ser incentivada e facilitada, para reduzir o consumo de matérias-primas, recursos naturais não renováveis, energia e água.

O empreendedor deverá elaborar um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), considerando os tipos, quantidades de resíduos da geração até a destinação final.

Deverá ainda adotar um programa de ordem, arrumação, limpeza, manutenção e higienização das instalações do canteiro de obra e frentes de serviço, especificando e qualificando a equipe dedicada exclusivamente para essas atividades, além de implantar uma rotina de minimização da geração de resíduos.

V.8 Programa de Acompanhamento do Lavador de Gases

Este programa tem como objetivo acompanhar o funcionamento do lavador de gases, para garantir sua eficiência, durante toda a fase de operação do empreendimento.

O lavador de gases tem a função de reduzir significativamente a emissão de material particulado (MP) emitido pela chaminé, através de aspersão de água. Esse equipamento também é eficiente na redução das emissões de SO₂, NO_x, CO e compostos orgânicos.

O responsável pelo acompanhamento deste programa deve monitorar periodicamente a vazão de aspersão de água e a vazão de gás que passa pelo lavador, garantindo desta forma que a operação deste sistema esteja dentro dos parâmetros adequados e conseqüentemente controlando as emissões de material particulado.

Caso seja identificada alguma irregularidade no funcionamento do lavador de gases, deverá ser proposto um programa de monitoramento das emissões e providenciar a adequação do equipamento.

V.9 Programa de Monitoramento da Qualidade da Água

A Resolução CONAMA N° 357/05 dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

Para avaliar a qualidade das águas superficiais na área do empreendimento, deverão ser realizadas campanhas de monitoramento contemplando análises físico-químicas em 1 ponto a montante e outro a jusante do empreendimento, a fim de verificar a interferência do mesmo na qualidade das águas superficiais.

Deverá ser realizada uma campanha na fase de implantação e outra no início da operação do empreendimento.

O resultado obtido nas campanhas de monitoramento será detalhado num relatório que trará as seguintes informações:

- Objetivo da amostragem;
- Parâmetros amostrados;
- Métodos utilizados;
- Localização dos Pontos amostrados;
- Período de amostragem;
- Resultados obtidos.

V.10 Programa de Monitoramento de Ruído

São considerados aceitáveis, em termos de sossego público os níveis de ruído definidos pela Norma NBR 10.151 – Avaliação de Ruído em Áreas Habitadas visando o conforto da comunidade, da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.

A referida norma fixa os níveis de ruído de acordo com o uso e ocupação do solo e especifica métodos para a medição de ruídos, envolvendo medições na escala de compensação A, em decibéis, comumente denominado de dB(A).

O programa de monitoramento de ruído ora proposto tem como objetivo geral assegurar que os limites estipulados na referida NBR 10.151 sejam atendidos a fim de garantir o conforto da população circunvizinha após a implantação do empreendimento.

Deverá ser realizada uma campanha de medição de ruídos, no início da operação do empreendimento.

As medições de ruído deverão ser realizadas para os períodos diurno e noturno, na área de influência do empreendimento, nos pontos de monitoramento de ruído apresentados no **Cap. IV Prognóstico Ambiental e Avaliação de Impactos Ambientais**.

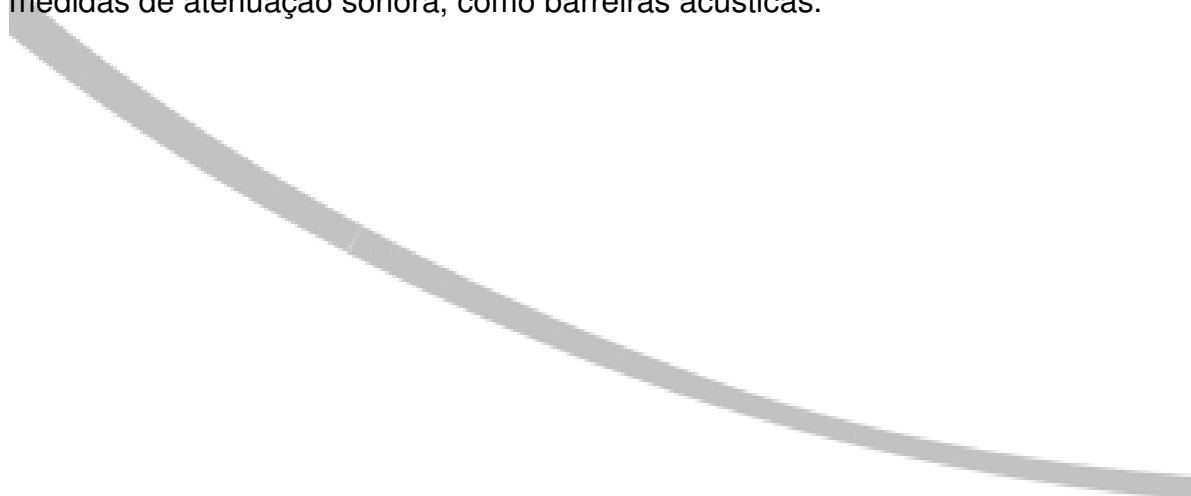
Deverá ser utilizado um decibelímetro devidamente calibrado e as medições deverão ser executadas por profissionais devidamente habilitados para a função. As medições serão realizadas conforme os procedimentos estabelecidos na norma NBR 10.151.



Os resultados do monitoramento dos níveis de ruído devem ser comparados com os valores das medições realizadas antes da implantação do empreendimento, apresentadas no **Capítulo III – Diagnóstico Ambiental**.

A cada mudança na operação da UTE, como aumento de capacidade ou modo operativo dos equipamentos, deverá ser realizada uma nova campanha de medições.

Caso seja constatado incômodo na população devido à operação do UTE, deverá ser elaborado um plano de monitoramento de ruídos no local e estabelecidas medidas de atenuação sonora, como barreiras acústicas.







VI ANÁLISE, AVALIAÇÃO E GERENCIAMENTO DE RISCO

O Estudo de Análise de Riscos foi elaborado para as instalações da Usina Termelétrica da Brasil Bio Fuels localizada em Tefé – AM e é apresentado integralmente no **Anexo XII**. O principal objetivo do estudo foi avaliar os riscos para a população externa presente no entorno da empresa.

O estudo destaca que, com base na metodologia de classificação da Norma P4.261/2003 da CETESB, a Usina não armazena ou manipula nenhuma substância tóxica e/ou inflamável. As hipóteses acidentais foram identificadas através da técnica APP – Análise Preliminar de Perigos. O perigo mais crítico identificado refere-se à explosão da caldeira, com lançamento de fragmentos.

O estudo utilizou a metodologia de cálculo de Míssil apresentada no AIChE/CCPS, 2000 para avaliar o impacto do lançamento de fragmentos. Após os cálculos chegou-se a uma distância atingida de 862 metros pelos fragmentos da caldeira, raio que atinge a Estrada da Boa Esperança (EMADE) e 6 residências no entorno da UTE.

Diante deste diagnóstico, foi calculada a frequência de ocorrência da hipótese acidental de explosão de caldeira com base na taxa de falha de vasos de pressão. Tendo o alcance dos fragmentos e a frequência de ocorrência do cenário acidental obtêm-se os riscos social e individual da UTE, sendo os mesmos comparados com os critérios estabelecidos na Norma CETESB P4.261.

Com base no anteriormente exposto e de acordo com a Norma CETESB supracitada, o estudo conclui que os riscos referentes as operações realizadas na UTE Tefé são plenamente toleráveis às comunidades circunvizinhas.

A vista destas informações, o estudo elenca algumas recomendações que devem ser implementadas, de forma se realizar o gerenciamento do risco, tornando-o sempre aceitável:

- R1) Realizar procedimentos de inspeção e manutenção periodicamente;
- R2) Avaliar e Assegurar o cumprimento dos procedimentos de serviço;
- R3) Treinar os operadores envolvidos na montagem das instalações e procedimentos operacionais;
- R4) Rever Instrução de Trabalho sempre que houver modificação de equipamentos, procedimentos operacionais e quando se fizer necessário;
- R5) Rever procedimentos operacionais, quando de alteração na instalação;
- R6) Elaborar Plano de Gerenciamento de Riscos e Plano de Ação de Emergência.



VII CONCLUSÃO

O presente estudo permitiu identificar quais serão as alterações ambientais decorrentes da implantação da Usina Termelétrica a biomassa, a ser instalada no município de Tefé no Estado do Amazonas, bem como elencar as medidas associadas que visam manter de forma ambientalmente adequada o empreendimento proposto.

A implantação da UTE proporcionará inúmeras vantagens socioambientais na região na qual será implantada destacando-se, especialmente, a contribuição para a diminuição da carência de energia da região o que proporcionará melhoria na qualidade de vida da população decorrente da diminuição de racionamentos bastante corriqueiros em toda região norte. Ademais, o aumento da oferta de energia poderá fomentar a dinamização econômica ao oferecer melhor aporte a investimentos, hoje ociosos decorrentes do receio de insuficiência do fornecimento energético.

Este projeto desencadeia, ainda, o início dos processos de geração de energia a partir de combustível renovável em substituição aos geradores à diesel atualmente utilizados. Este modelo apresenta novo paradigma para os sistemas isolados da região norte, possibilitando a replicação de projetos similares trazendo inovação tecnológica sustentável.

Outro ganho ambiental advindo do uso de fonte alternativa de energia a partir de biomassa produzida na região, refere-se emissão atmosférica. Considerando que o composto emitido na combustão é novamente fixado pela biomassa durante seu crescimento, a operação da termelétrica apresenta um balanço de emissão zero de dióxido de carbono (CO₂).

Deve ser destacado, ainda, que a produção e distribuição de energia elétrica a partir de fontes renováveis representam uma integração entre o setor ambiental e energético do Brasil, abrindo caminho e esforços para a sustentabilidade.

A avaliação dos impactos ambientais identificados concluiu que não existem desconformidades ambientais. Para os impactos tidos como negativos foram propostas medidas e programas ambientais que, uma vez adequados ao novo cenário, serão suficientes para garantir a viabilidade ambiental do empreendimento proposto.

Desta forma, a equipe que elaborou o EIA/RIMA entende que implantação da Central Termelétrica a biomassa, conforme proposto e incorporando as medidas ambientais preconizadas no estudo, é ambientalmente viável.





VIII EQUIPE TÉCNICA

VIII.1 EQUIPE TÉCNICA - MINERAL ENGENHARIA

Responsável pela elaboração do Estudo Ambiental

- **Gerente do Projeto**

Eng. de Minas Ricardo Magalhães Simonsen

CREA 0601302291

- **Coordenação**

Guilherme Henrique B. Klaussner
Geógrafo e Gestor Ambiental

CREA 2607970261/P

- **Equipe**

Margareth Oliveira de Barros
Geógrafa

CREA 5060268435

Carolina Caixeta
Eng.de Minas

Mara Cecília Miranda Palhares
Socióloga

Eduardo Martins
Biólogo

CRBio: 26063/01D

Tatiana Ricota de Oliveira Marques
Engenheira Ambiental

CREA 5063220461

Fabiana de Lucena Braz
Engenheira Ambiental

Carla Verônica Pequini
Arqueóloga

Elaine Cristina Guedes Wanderley
Historiadora

- **Colaboração**

José Donizete de Souza – Desenhista

Carlos.Eduardo da Silva - Desenhista



As Anotações de Responsabilidade Técnica – ART são apresentadas no **Anexo XIII** deste EIA.

VIII.2 EQUIPE TÉCNICA - BRASIL BIOFUELS

Responsável pela revisão do Estudo Ambiental

- **Gerente do Projeto**

Stella Nivis Vivona
Advogada e Gestora Ambiental

OAB/SP 120636

- **Coordenação**

Helena Rennó Vianna Sebusiani
Engenheira Ambiental

CREA/SP 5062867713

- **Colaboração**

Luiza Peinado Bruscato – Estagiária em Engenharia Ambiental

IX REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGERMEIER, P.L.; KARR, J.R. 1984. Fish communities along environmental gradients in a system of tropical streams. In: Zaret, T.M. (Ed.). *Evolutionary Ecology of Neotropical Freshwater Fishes*. Dr. W. Junk Publishers, The Hague, Netherlands. p. 39-58.

ANGERMEIER, P.L.; SCHLOSSER, I.J. 1989. Species-area relationships for streams fishes. *Ecology*, 70(5): 1450-1462.

ANGERMEIER, P.L.; SMOGOR, R.A. 1995. Estimating number of species and relative abundances in stream-fish communities: effects of sampling effort and discontinuous spatial distributions. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 52: 936-949.

ARAÚJO-LIMA, C.A.R.M.; JIMÉNEZ, L.F.; OLIVEIRA, R.S.; ETEROVICK, P.C.; MENDONZA, U.; JEROZOLIMKI, A. 1999. Relação entre o número de espécies de peixes, complexidade de hábitat e ordem do riacho nas cabeceiras de um tributário do rio Urubu, Amazônia Central. *Acta Limnologica Brasiliensia*, 11(2): 127-135.

ÁVILA-PIRES, T.C.S., HOOGMOED, M.S. & VITT, L.J. 2007. Herpetofauna da Amazônia. In *Herpetologia no Brasil II* (L.B. Nascimento & M.E. Oliveira, eds.). Sociedade Brasileira de Herpetologia, Belo Horizonte, p. 13-43.

ÁVILA-PIRES, T. C. Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata). *Zoologische Verhandelingen*, 299: 1-706, 1995.

AZEVEDO-RAMOS, C.; GALLATI, U. 2001. Relatório técnico sobre a diversidade de anfíbios na Amazônia Brasileira. In: Capobianco, J. P. R.; Veríssimo, A.; Moreira, A.; Sawyer, D.; Santos, I. dos & Pinto, L. P. (Eds). *Biodiversidade na Amazônia Brasileira. Avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios*. Editora Estação Liberdade, Instituto Socioambiental, São Paulo, Brasil, p.79-88.

BARRELA, W.; PETRERE JR., M. 1993. The influence of environmental factors on fish community structure in Jacaré Pepira River, Brazil. In: Cowx, I (Ed.). *Rehabilitation of Freshwater Fisheries*, Oxford. p. 164-169.

BEGON, M.; HARPER, J.L.; TOWNSEND, C.R. 1990. *Ecology: individuals, Populations and communities*. Blackwell scientific publications, Cambridge. 945p.

BELBIN, L. 1995. PATN: Pattern Analysis Package. CSIRO Division of Wildlife & Ecology, Australia.

BOJSEN, B.H.; BARRIGA, R. 2002. Effects of deforestation on fish community structure in Ecuadorian Amazon streams. *Freshwater Biology*, 47: 2246-2260.



BUHRNHEIM, C.M. 1998. Estrutura de comunidades de peixes em igarapés de floresta de terra firme na Amazônia Central. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Amazonas – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA. Manaus, Amazonas. 166p.

BUHRNHEIM, C.M. 2002. Heterogeneidade de habitats: rasos e fundos em assembléias de peixes de igarapés de terra firme na Amazônia Central, Brasil. Rev. Bras. Zool., 19(3): 889-905.

BUHRNHEIM, C.M.; COX-FERNANDES, C. 2001. Low seasonal variation of fish assemblages in Amazonian rain Forest streams. Ichthyol. Explor. Freshwaters, 12(1): 65-78.

BUHRNHEIM, C.M.; COX-FERNANDES, C. 2003. Structure of fish assemblages in Amazonian Rain-Forest Streams: Effects of Habitats and Locality. Copeia, 2: 255-262.

BURCHAM, J. 1988. Fish communities and environmental characteristics of two lowland streams in Costa Rica. Rev. Biol.Trop., 36: 273-285.

BUSSING, W.A.; LÓPEZ, M.I. 1977. Distribución y aspectos ecológicos de los peces de las cuencas hidrográficas de Arenal, Bebedero y Tempisque, Costa Rica. Rev. Biol. Trop., 25: 13-37.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico de 1991 (online). Disponível em [HTTP://www.sidra.ibge.gov.br/](http://www.sidra.ibge.gov.br/) - acesso em junho de 2010.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico de 2000 (online). Disponível em [HTTP://www.sidra.ibge.gov.br/](http://www.sidra.ibge.gov.br/) - acesso em junho de 2010.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativas das populações residentes em 1/7/2009 segundo os municípios (online). Disponível em [HTTP://www.ibge.gov.br/](http://www.ibge.gov.br/) - acesso em junho de 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Sistema de Informação de Agravos de Notificação (online). Disponível em [HTTP://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/](http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/) - acesso em junho de 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Sistema de Informações Hospitalares do SUS (online). Disponível em [HTTP://w3.datasus.gov.br/datasus/index.php](http://w3.datasus.gov.br/datasus/index.php) - acesso em junho de 2010.

BRIANEZI, T. SCHERER, E.; A reforma agrária ecológica na floresta nacional de Tefé24 p., 1992.

CAO, Y.; WILLIAMS, D.D.; LARSEN, D.P. 2002. Comparison of ecological communities: the problem of sample representativeness. *Ecological Monographs*, 72(1): 41-56.

CANTO, A. L. C. *Eunectes deschauenseei*. Geographic Distribution. *Herpetological Review*, Saint Louis, v. 31, n. 4, p. 255, 2000.

CASATTI, L. 2002. Alimentação dos peixes em um riacho do Parque Estadual Morro do Diabo, Bacia do Alto Rio Paraná, Sudeste do Brasil. *Biota Neotropica*, V2(n2): 1-14. BN02502022002.

DIXON, J. R. Origin and Distribution of reptiles in Lowland Tropical Rainforests of South America. In: Duelman, W. E. (Org.). *The South American Herpetofauna: its Origin, Evolution and Dispersal*. Monog. Mus. Nat. Univ. Kansas, 7. 1979. p. 271-240.

ESTEVES, K.E.; ARANHA, J.M.R. 1999. Ecologia trófica de peixes de riachos. In: Caramaschi,

FEARNSIDE, P.M.; FILHO, N.L. 2001. Soil and Development in Amazonia: Lessons from the Biological Dynamics of Forest Fragments Project. In: Bierregaard, R.O.; Gascon, C.;

FEIO, R. N.; BRAGA, U. M. L.; WIEDERHECKER, H.; SANTOS, P. S. 1998. Anfíbios do Parque Estadual do Rio Doce (Minas Gerais). Universidade Federal de Viçosa, Instituto Estadual de Florestas, Viçosa, Brasil, 32pp.

FITTKAU, E.J. 1967. On the ecology of amazonian rain-forest streams. *Atas do Simpósio sobre a Biota Amazônica*, 3: 97-108.

FRANKEN, W.; LEOPOLDO, P.R. 1984. Hydrology of catchment areas of Central – Amazonian forest streams. In: Sioli, H. (Ed.). *The Amazon: Limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin*. Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht. p. 501-519.

FROST, D. R. 2008. Amphibian species of the world 5.2 – An on line reference. Disponível em <<http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php>>. Acesso em 30 de junho de 2010.

FROTA, J. G. *Atractus snethlageae* (neotropical burrowing snakes). Geographic Distribution. *Herpetological Review*, Saint Louis, v. 31, n. 4, p. 254, 2000.

FROTA, J. G.; SANTOS-JR, A. P. *Liophis taeniogaster*. Geographic Distribution. *Herpetological Review*, Saint Louis, v. 34, n. 4, p. 388-389, 2003.

GADELHA, Regina Maria A. Fonseca. Conquista e ocupação da Amazônia: a fronteira Norte do Brasil. Estudos avançados, São Paulo, volume 16, número 45. 2002. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142002000200005. Acesso em julho de 2010.

GARUTTI, V. 1998. Distribuição longitudinal da ictiofauna em um córrego da região noroeste do Estado de São Paulo, bacia do Paraná. Rev. Brasil. Biol., 48(2): 747-759.

GASCON, C.; BIERREGAARD, R.O. 2001. The Biological Dynamics of Forest Fragments Project: The Study Site, Experimental Design, and Research Activity. In: Bierregaard, R.O.; Gascon, C.; Lovejoy, T.E.; Mesquita, R. (Eds.). Lessons from Amazonia – The ecology and conservation of a fragmented forest. Ann Arbor : Yale University Press. p. 31-42.

GASNIER, T. R. ; MAGNUSSON, W. E. ; LIMA, A. P. Foraging activity and diet of four sympatric lizard species in a tropical rainforest. Journal of Herpetology, Vol. 28, No.2: 187 – 192, 1994.

GORMAN, O.T.; KARR, J.R. 1978. Habitat structure and stream fish communities. Ecology, 59: 507-515.

GOULDING, M. 1980. The Fishes and the Forest: Exploration in Amazonian Natural History. University of California Press. Berkeley, CA, USA. 280p.

GUEDES, A. G. *Micrurus lemniscatus carvalhoi*. Geographic Distribution. Herpetological Review, Saint Louis, v. 34, n. 2, p. 169, 2002.

HARDING, J.M.; BURKY, A.J.; WAY, C.M. 1998. Habitat preferences of the rainbow darter, *Etheostoma coeruleum*, with regard to microhabitat velocity shelters. Copeia, 1998: 988-997.

HARREL, R.C.; DAVIS, B.J.; DORRIS, T.C. 1967. Stream order and species diversity of fishes in an intermittent stream. Am. Midl. Nat., 78: 428-36.

HENDERSON, P. A.; WALKER, I. 1986. On the litter community of the Amazonian blackwater stream Tarumanzinho. J. Trop. Ecol., 2: 1-17.

HYNES, H.B.N. 1950. The food of fresh-water sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*), with a review of methods used in studies of the food of fishes. J. Amin. Ecol., 19: 36-57.

HYNES, H.B.N. 1970. The Ecology of Running Waters. Liverpool University Press, Liverpool. 555p.

IMA, Deborah; POZZOBON, Jorge. Amazônia socioambiental: sustentabilidade ecológica e diversidade social. Estudos avançados, São Paulo, volume 16, número

45. 2005. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142005000200004&script=sci_arttext&tlng=en. Acesso em julho de 2010.

JUNK, W.J. 1983. As águas da região amazônica. In: Salati, E.; Shubart, H.O.R.; Junk, W.J.; Oliveira, A.E. (Eds.). Amazônia: Desenvolvimento, integração e ecologia. CNPq/Ed. Brasiliense, Brasília. 327p.

JUNK, W.J. 1993. Wetlands of tropical South-America. In: Whigham, D.F. (Ed.) Wetlands of world. Kluwer. Hague. p. 679-739.

KEMENES, A. 2000. Fatores influenciando a estrutura trófica e distribuição espacial das comunidades de peixes em igarapés de cabeceira, Parque Nacional do Jaú, AM. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Amazonas – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA. Manaus, Amazonas. 79p.

KREBS, C.J. 1999. Ecological Methodoly. 2nd ed. Benjamin/Cummings. Menlo Park, CA, USA. 620p.

LAMOUREUX, N.; POFF, N.L.; ANGERMEIER, P.L. 2002. Intercontinental convergence of stream fish community traits along geomorphic and hydraulic gradients. Ecology, 83(7): 1792-1807.

LIMA, W.P.; ZAKIA, M.J.B. 2001. Hidrologia de matas ciliares. In: Rodrigues, R.R.; Leitão Filho, H.F. (Eds.). Matas Ciliares: conservação e recuperação. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo. p. 33-44

LOTRICH, V.A. 1973. Growth, production and community composition of fishes inhabiting a first, second and thrid-order stream of eastern Kentucky. Ecological Monographs, 43(3): 377-397.

LOWE-MCCONNEL, R.H. 1999. Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo. 533p.

LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. 2004. Biodiversidade brasileira: Síntese do estado atual do conhecimento. Editora Contexto, São Paulo, Brasil, 176pp.

LOVEJOY, T.E.; MESQUITA, R. (EDS.). Lessons from Amazonia – The ecology and conservation of a fragmented forest. Ann Arbor : Yale University Press. p. 291-312.

MACHADO, L. O. Movimento de dinheiro e tráfico de drogas na Amazônia. Em: Management of Social Transformation, Discution Paper Series número 22. UNESCO.1996.

MARTINS, M. & OLIVEIRA, M. E. Natural history of snakes in forests of the Manaus Region, central Amazonia, Brazil. Herpetology Natural History. Vol. 6: 78 – 150, 1998.



MARTINS, C.S. 2000. Estrutura de comunidade da ictiofauna em igarapés da bacia do rio Urubu, Amazônia Central, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Amazonas – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA. Manaus, Amazonas. 49p.

MARTIN-SMITH, K.M. 1998. Relationships between fishes and habitat in rainforest streams in Sabah, Malaysia. J. Fish. Biol., 52: 458-482.

MARTINS, M. História natural de uma taxonose de serpentes de mata na região de Manaus, Amazônia central, Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 1994.

MAZZONI, R; PERES-NETO, P. R. (EDS.). Ecologia de peixes de riachos. Série Oecologia Brasiliensis, v. 6, Programa de Pós-graduação em Ecologia-Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. p. 139-155.

MENDONÇA, F.P.; Ictiofauna de igarapés de terra firme: estrutura das comunidades de duas hidrográficas, Reserva Florestal Adolfo Ducke, Amazônia Central. 2002. Mestrado.

MENDONÇA, F.P. 2002. Ictiofauna de igarapés de terra-firme: estrutura de comunidades de duas bacias hidrográficas, Reserva Florestal Adolpho Ducke, Amazônia Central. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Amazonas – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA. Manaus, Amazonas. 43p.

MERRITT, R.W.; CUMMINS, K.W. 1996. An introduction to the aquatic insects of North America. 3° ed. Dubuque, Iowa: Kendall/Hunt Publishing Company. 862p.

MINSHALL, G.W.; PETERSEN, R.C.; CUMMINS, K.W.; BOTT, T.L.; SEDELL, J.R.; CUSHING, C.E.; VANNOTE, R.L. 1983. Interbiome comparasion of ecosystem dynamics. Ecological Monographs, 53: 1–5.

MIRANDA, J. P. Ecologia de Gonatodes humeralis (Squamata: Gekkonidae) em São Luís, Maranhão, extremo leste da Amazônia Brasileira. Dissertação de Mestrado pela Universidade Estadual de Campinas, 2003.

NEVES, Delma Pessanha. Os agricultores de várzea no médio rio Solimões: condições socioambientais e de vida. Em: Diversidade Socioambiental nas várzeas dos rios Amazonas e Solimões. Manaus: IBAMA/ ProVárzea. 2005.

ODA, W. Y.; MARTINS, M. Utilização do ambiente em uma comunidade de lagartos na região de Manaus. In História Natural, Ecologia e Conservação de algumas espécies de plantas e animais da Amazônia / Renato Cintra (coord.). – Manaus: EDUA / INPA / FAPEAM (Série Biblioteca Científica da Amazônia). p.219 – 223, 2004.

OLIVEIRA, M. E. & MARTINS, M. When and where to find a pitviper: Activity patterns and habitat use of the lancehead, *Bothrops atrox*, in Central Amazonia, Brasil. *Herpetological Natural History*, 8(2): 101–110, 2001.

OLIVEIRA, M. E. História natural de jararacas brasileiras do grupo *Bothrops atrox* (Serpentes: Viperidae). Tese de doutorado apresentada ao Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista, 2003.

PETTS, G.E. 1994. Rivers: Dynamic components of catchment ecosystem. In: Calow, P.; Petts, G.E. (Eds.). *The River Handbook*. Vol. 2. Blackwell Scientific, Oxford. p. 3-22.

RAHEL, F.J.; HUBERT, W.A. 1991. Fish assemblages and habitat gradients in a Rock Mountain-Great plains stream: biotic zonation and additive patterns of community change. *Transactions of American Fisheries Society*, 120: 319-332.

RICHARDSON, Roberto Jarry. *Pesquisa Social – Métodos e Técnicas*. Rio de Janeiro: Editora Atlas. 3ª edição. 2010.

SABINO, J.; CASTRO, R.M.C. 1990. Alimentação, período de atividade e distribuição espacial dos peixes de um riacho da floresta Atlântica (Sudeste do Brasil). *Rev. Brasil. Biol.*, 50: 23-26.

SABINO, J.; SAZIMA, I. 1999. Association between fruit-eating fish and foraging monkeys in western Brazil. *Ichthyol. Explor. Freshwaters*, 10(4): 309-312.

SABINO, J.; ZUANON, J. 1998. A stream fish assemblage in Central Amazônia: distribution, activity patterns and feeding behavior. *Ichthyol. Explor. Freshwaters*, 8(3): 201-210.

SANTOS, A.J. 2003. Estimativas de riqueza em espécies. In: Cullen Jr., L.; Valladares-Pádua, C.; Rudran, R. (Eds.) *Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. Editora da Universidade Federal do Paraná, 665p.

SANTOS-JR, A. P.; GUEDES, A. G.; RIBEIRO, F. R. V. *Siphlophis worontzowi*. Geographic Distribution. *Herpetological Review*, Saint Louis, v. 34, n. 4, p. 390, 2003.

SAUL, W.G. 1975. An ecological study of fishes at a site in upper Amazonian Ecuador. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, p. 93-134.

SBH. 2010. Brazilian amphibians – List of species. Disponível em <<http://www.sbherpetologia.org.br>>. Acesso em 30 de junho de 2010.



SCHLOSSER, I.J. 1990. Environmental variation, life history, attributes, and community structure in stream fishes: Implications for environmental management and assessment. *Environmental Management*, 14(5): 621-628.

SILVA, C.P.D. 1992. Influência das modificações ambientais sobre a comunidade de peixes de um igarapé da cidade de Manaus (Amazonas). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Amazonas – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA. Manaus, Amazonas. 112p.

SILVA, C.P.D. 1993. Alimentação e distribuição espacial de algumas espécies de peixes do igarapé do Candirú, Amazonas, Brasil. *Acta Amazônica*, 23: 271-285.

SILVA, N. L. *et al.* A extensão rural na agricultura familiar no município de Tefé. Disponível em http://www.cnpat.embrapa.br/sbsp/anais/Trab_Format_PDF/172.pdf. Acesso em julho de 2010.

SOARES, M.G.M. 1979. Aspectos ecológicos (alimentação e reprodução) dos peixes do igarapé do Porto, Aripuanã, MT. *Acta Amazônica*, 9(2): 325-352.

SOUZA, Márcio. Breve história da Amazônia. Rio de Janeiro: AGIR. 2001.

THORP, J.H.; COVICH, A.P. 1991. *Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates*. New York: Academic Press. 911p.

UIEDA, V.S. 1984. Ocorrência e distribuição dos peixes em um riacho de água doce. *Rev. Brasil. Biol.*, 44(2): 203-213.

UIEDA, V.S.; BUZZATO, P.; KIKUCHI, R.M. 1997. Partilha de recursos alimentares em peixes em um riacho de serra no sudeste do Brasil. *An. Acad. Bras. Ci.*, 69: 243-252.

VANNOTE, R.L.; MINSHAL, G.W.; CUMMINS, K.W.; SEDELL, J.; CUSHING, C.E. 1980. The river continuum concept. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 37: 130-137.

VITT, L. J. ; MAGUSSON, W. E. ; AVILA-PIRES, T. C. ; LIMA, A. P. *Guide to the lizards of Reserva Adolpho Ducke – Central Amazonia*. Áttema Design Editorial Ltda, 2008.

VOGT, R. C.; MOREIRA, G. M.; DUARTE, A. C. O. C. Biodiversidade de Répteis do bioma Floresta Amazônica e Ações Prioritárias para a sua Conservação. In: CAPOBIANCO, J. P. R., et al. (Orgs.). *Biodiversidade na Amazônia Brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios*. São Paulo: Estação Liberdade: Instituto Socioambiental, 2001. p. 89-96.

WALKER, I. 1987. The biology of streams as part Amazonian forest ecology. *Experientia*, 5: 279-287.

WALKER, I. 1990. Ecologia e biologia dos igapós e igarapés. *Ciência Hoje*, 11(64): 44-53.

WALKER, I. 1991. Algumas considerações sobre um programa de zoneamento da Amazônia. IN: VAL, A.L.; FIGLIUOLO, R.; FELDBERG, E. (EDS.). *Bases Científicas para Estratégias de Preservação e Desenvolvimento da Amazônia*. Vol.1. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Brasil. p. 37-46.

WALKER, I. 1995. Amazonian streams and small rivers. In: Tundisi, J. G.; Bicudo, C. E. M.; Matsumura-Tundisi, T. (Eds.). *Limnology in Brazil*. Sociedade Brasileira de Limnologia/Academia Brasileira de Ciências, Brazil. p. 167-193.

WELCOMME, R.L. 1985. River Fisheries. *FAO Fisheries Technical Paper*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma. n°262, 330p.

WILKINSON, L. 2000. SYSTAT: the system for statistics. SYSTAT Inc., Evanston, Illinois.

WINEMILLER, K.O. 1983. An introduction to the freshwater fish communities of Corcovado National Park, Costa Rica. *Brenesia*, 21: 47-66.

ZAHER, H. ; OLIVEIRA, M.E. ; FRANCO, F.L. A new, brightly colored species of *Pseudoboa* Schneider, 1801 from the Amazon basin (Serpentes, Xonodontinae). *Zootaxa*, Auckland, n. 1674, p. 27-37, 2008.

ZAR, J.H. 1996. *Biostatistical analysis*. 4a edição. Prentice-Hall, Inc., Englewood cliffs, N. J. 663 p.

ZIMMERMAN, B. L. & RODRIGUES, M. T. Frogs, snakes, and lizards of the INPA – WWF reserves near Manaus, Brazil. In: Gentry, A. H. (ed). *Four Neotropical rainforest*. New Haven: Yale University Press, p. 426 – 454, 1990.

ZUANON, J.A.S. 1999. História natural da ictiofauna de corredeiras do rio Xingú, na região de Altamira, Pará. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, São Paulo. 214p.

ZUQUIM, G.; Padrões de autocorrelação espacial em plantas ao longo de igarapés da Amazônia central.

